



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique
جامعة الشاذلي بن جديد-الطارف

Université Chadli Bendjedid - El Tarf
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

Mémoire présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master II

Spécialité : Biodiversité Et Environnement

THEME

Etat Ecologique Des Populations Du Genre *Thymus* Dans la
Région D'Oum Teboul

Présentée par
Bouksiba Abir

Devant le jury :

Dr.Rizi Hadia	MCA	Université Chadli. Bendjedid El Tarf	Département de Biologie.	Faculté SNV	Président
Pr.Lazli Amel	Professeur	Université Chadli. Bendjedid El Tarf	Département de Biologie.	Faculté SNV	Examinatrice
Dr.Haou Sihem	MCA	Université Chadli. Bendjedid El Tarf	Département de Biologie.	Faculté SNV	Promotrice

Année universitaire : 2021/202

Dédicace

Je dédie ce modeste travail tout d'abord à mon cher père 'Saad' qui ont toujours souhaite notre réussite et qui m'ont permis d'atteindre mes objectifs dans mes études et dans ma vie .

*A mon chère mère 'Rebeh' merci de m'avoir soutenu tant moralement que matériellement pour que puisse attendre mon but , et de vos prières pour moi .

*A ma chère sœur 'Fairouz' et son mari 'Chaouki'

* A l'esprit de mes chers frères : 'Ramzi ' et 'Abd errazek'

* A mon beau frère : 'Abd el hay '

* A ma chère tante 'zina ' pour leur soutient et leur encouragement pour moi

*A ma belle cousine 'Lamya ' pour leur aide dans les sorties

* A la fiancé de mon frère 'khaoula'

* A toutes mes tantes et tous mes oncles

* A toutes ma famille 'Bouksiba' et 'Khemissi '

* A toutes mes cousines

spécialement Aziza pour leur soutient et les aides dans la réalisation de ce travail

* un spéciale dédicace à mon magnifique et merveilleuse encadreur ' Mme Haou' et son' mari' et son' fils '

* A mes chères amies : Dorsaf , Aya' , 'Khaoula' pour les bonnes moments avec moi

* A toute la promo 2022 de 'Biodiversité et Environnement '

*A tous ce qui ont contribué de prés ou de loin à la réalisation de ce mémoire, je vous dis , Merci

* A toute personne qui occupe une place de mon cœur

Abir Bouksiba



Remerciement

Au nom d'Allah le tout miséricordieux qui par sa grâce et sa bonté nous a donné le courage, la santé et la foi pour nous permettre d'atteindre l'objectif tant visé.

*On voudrait dans un premier temps remercier, notre directrice de mémoire **Dr. HAOU SIHEM** pour sa patience, sa disponibilité, surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter notre réflexion, et dont l'amabilité et la patiente exemplaire nous ont aidés à mener à bien notre travail sans oublier sa gentillesse.*

Honorables gratitudes envers les membres de jury, de nous avoir accordé de leur temps afin de juger notre travail.

*A **Dr. RIZI HADIA** pour accepter de présider notre jury ;*

*Au **Pr. LAZLI AMEL** d'avoir accepté de juger notre modeste travail*

Milles merci à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail

Merci

Abir Bouksiba

Résumé

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

Le Parc National d'El Kala (PNEK) est caractérisé par la présence des subéraies dans la diversité taxonomique floristique qui présente une valeur économique, écologique et médicinale.

*Ce travail vise à évalué quantitativement et qualitativement l'état écologique des populations *Thymus* au niveau de la région d'Oum T Boul. Dans deux sites à différence altitudinale (Oum Teboulet Messida). Le travail de terrain été selon la méthode phytoécologique associée à un mode d'échantillonnage aléatoire simple systématique dans chaque station pour tout paramètres abiotique et biotique choisis. L'inventaire fait ressortir la présence de trois espèces de *Thymus* : *Thymus ciliatus* , *Thymus serpyllum* , *Thymus fantanesii.*, accompagnées par 57 espèces végétales sur 18 relevés (Chaque relevés de 25m²).*

*L'étude statistique des données écologique (H, H', E, S ...) et les analyses AFC selon le logiciel ADE.4, ont montré un état écologique en dégradation pour l'habitat et même pour la population des différentes espèces de *Thymus*.*

Les mots clés : *subéraie, *Thymus*, phytoécologique, diversité, données écologique.*

Abstract

The forest is a complex and rich ecosystem, offering many habitats to many animal, plant, fungal and microbial species and populations, most of which maintain interdependent relationships.

El Kala National Park (PNEK) is characterized by the presence of cork oak forests in the floristic taxonomic diversity which has economic, ecological and medicinal value.

*This work aims to quantitatively and qualitatively assess the ecological status of *Thymus* populations in the Oum Teboul region. In two sites with altitudinal difference (Oum Tebouland Messida). The fieldwork was according to the phytoecological method associated with a simple systematic random sampling mode in each station for all abiotic and biotic parameters chosen. The inventory highlights the presence of three species of *Thymus*: *Thymus ciliatus*, *Thymus serpyllum*, *Thymus fantanesii*, accompanied by 57 plant species on 18 statements (Each statement of 25m²).*

*The statistical study of the ecological data (H, H', E, S ...) and the AFC analyzes according to the ADE.4 software, showed an ecological state in degradation for the habitat and even for the population of the different species of *Thymus*.*

Key words: *Cork oak, *Thymus*, phytoecological, diversity, ecological data.*

ملخص

الغابة نظام بيئي معقد و غني، يوفر العديد من الموائل للعديد من الأنواع والتجمعات الحيوانية والنباتية والفطرية والميكروبية، والتي يحافظ معظمها على علاقات مترابطة.

تتميز الحضيرة الوطنية القالة (PNEK) بوجود غابات بلوط الفلين في التنوع التصنيفي للزهور الذي له قيمة اقتصادية وإيكولوجية وطبية.

يهدف هذا العمل إلى التقييم الكمي والنوعي للحالة الإيكولوجية لسكان ثيموس في منطقة أم تبول. في موقعين مع اختلاف الارتفاع (أم الطبول ومسيدا). كان العمل الميداني وفقاً للطريقة البيئية النباتية المرتبطة بوضع أخذ عينات عشوائي منهجي بسيط في كل محطة لجميع المعلمات اللاحيوية والحيوية المختارة. يسلط الجرد الضوء على وجود ثلاثة أنواع من *Thymus ciliatus* و *Thymus serpyllum* و *Thymus fantanesii*، مصحوبة بأنواع نباتية 57 في بيانات 18 (كل بيان من 25 متر مربع).

أظهرت الدراسة الإحصائية للبيانات الإيكولوجية (H و H' و E و S...) وتحليلات AFC وفقاً لبرمجيات ADE.4، حالة إيكولوجية في التدهور للموئل وحتى الأنواع المختلفة من *Thymus*.

الكلمات المفتاحية: خشب البلوط الفلين، الثيموس، علم البيئة النباتية، التنوع، البيانات البيئية

Liste des abréviations

- **DGF** : Direction Générale des Forêts
- **MAB** : Man And Biosphère
- **PNEK** : Le Parc National d'El Kala
- **AFC** : Analyse factorielle des correspondances
- ***T. ciliatus*** : *Thymus ciliatus*
- ***T. serpyllum*** : *Thymus serpyllum*
- ***T. fantanessii*** : *Thymus fantanessii*
- **Stat** : Station

Liste des Tableaux

N°	INTITULE	PAGE
01	classification botanique du Genre étudié	10
02	Localisation des principales espèces de Genre Thymus en Algérie (Saidj F, 2006)	12
03	Température moyenne enregistrée pendant l'année 1997 dans la région d'El – Kala (TEBBAH, 1998).	20
04	Pluviométrie enregistrée pendant l'année 1997 dans la région d'El- Kala. (TEBBAH, 1998)	21
05	Humidité moyenne atmosphérique à El-Kala exprimée en pourcentage. (BOUMEZBEUR, 1993)	22
06	Situation Géographique des stations d'études.	24
07	Classification botanique de Thymus fantanessie .	44
08	la diversité des deux stations de la subéraie.	48

Liste des Figures

N°	INTITULE	PAGE
01	Carte de répartition de chêne liège dans le monde (http://www.institutduliege.com)	6
02	Aire de répartition du chêne liège en Algérie (DGF, 2003)	8
03	Localisation géographique du parc national d'El-Kala (BENYACOUB 1996, modifiée)	19
04	Carte de situation des régions d'étude	24
05	Carte de situation des stations d'étude dans la zone de la Messida	25
06	Carte de situation des stations d'étude dans la zone d'oum tboul	26
07	Organigramme du traitement par l'AFC (Aafi, 1995)	38
08	la richesse spécifique et la densité végétale de la station et le nombre d'arbuste dans les deux stations	46
09	les deux paramètres Abiotiques dans les deux stations de la subéraie d'Oum Teboul	47
10	la diversité des deux stations de la subéraie d'Oum Teboul	48
11	AFC. 57 espèces /18 Relevés AXE2, 3. Distribution Floristique des espèces compagnatrices des 03 populations de <i>Thymus</i>	49
12	AFC. AXE 2 ,3 de trois paramètres écologiques sur 18 relevés	50
13	Distribution des stations d'étude selon les paramètres abiotiques étudiés sur le plan factoriel (2-3).	51
14	l'Etat de la densité de la population du Genre <i>Thymus</i>	52
15	le pourcentage du fer et de Cao dans le sol	52
16	le pourcentage du fer et Cao et Mgo dans les trois stations	53

17	Variabilité des changements de paramètres physicochimique entre les stations d'étude	53
18	Analyse de sol pour chaque station d'étude	54

Liste des Photos

N°	INTITULE	PAGE
01	Photo 1 : Photo illustrative de la station 1 (maquis de Messida)	26
02	Photos 2 : Photo illustrative de la station2 (la subéraie d'Oum Tboul)	27
03	Photos3 : GPS	27
04	Photo4 : Téléphone portable	28
05	Photo5 : Une règle	28
06	Photo6 : Une pelle	29
07	Photo7: Un cahier et un stylo	29
08	Photo 8 : Des sachets en plastique	30
09	Photo 9 :Des étiquettes	30
10	Photo 10 : Thymus ciliatus	39
11	Photo 11 : Thymus Serpyllum	42
12	Photo 12 : Thymus fantanessii	43
13	Photo 13 : Des déchets urbains	56
14	Photo 14 : Halimium halimifolium	57



SOMMAIRE

TABLE DES MATIÈRES

Dédicace

Remercîment

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des photos

Résumé

Abstract

INTRODUCTION 1

CHAPITRE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE 5

I. LA SUBERAIE ET SON IMPORTANCE DANS LA MEDITERRANEE 5

I.1.PHYTOGEOGRAPHIE 6

I.1.1. Phytogéographie de la méditerranée 6

I.1.2.Phytogéographie de l'Algérie 6

I.1.3. Les forêts Algériennes 7

I.2. Généralités sur les forêts de Chêne liège 7

I.2.1. Ecologie du chêne liège 7

I.2.3. Les subéraies en Algérie 7

II-CARACTERISATION ET DESCRIPTION DU GENRE *THYMUS* 9

II.1. Nomenclature 9

II.2.Classification et Taxonomie 10

II.3.Répartition géographique 10

II.4 .Culture	12
II.5. Description botanique	13
II.6. Usage thérapeutique	14
II.7. Exigence écologique	15
CHAPITRE II : MATERIELS ET METHODES	17
I- Caractérisation de la Zone D'Etude	17
I.1- Présentation De La Région Et Des Sites D'études	17
I.2. Description Générale Et Localisation	17
II. CARACTERES GEOLOGIQUES ET GEOMORPHOLOGIQUES	17
II .1. Formations secondaires	17
II.2 .Formations Tertiaires	18
II.3. Formations quaternaires	18
II.4. Relief	18
II.5. Les montagnes telliennes	19
III. CARACTERES CLIMATIQUES ET BIOCLIMATIQUES	20
III.1. Climat	20
III.2. La température	20
III.3. Les vents	20
III.4. La pluviosité	21
III.5. Humidité	22
IV. CARACTERES BIOCLIMATIQUES	22

IV.1.L'étage subhumide à hiver chaud	22
IV.2.L'étage humide à hiver chaud à tempéré	23
IV.3.L'étage humide à hiver tempéré à frais	23
V.PRESENTATION DES SITES D'ETUDES	23
V.1.CHOIX DE LA ZONE D'ETUDE	23
V.2. SITUATION GEOGRAPHIQUE	24
VI. MATERIELS ET METHODES	27
VI.1. Matériels utilisés	27
VI.2. Méthodes d'études	31
VI.2..1.La méthode phytoécologique	31
VI.2..2 .Notion de relevé phytoécologique	32
VI.2.3.Les facteurs écologiques	32
VI.2.4. Facteurs édaphiques	32
VI. 2.5.Facteurs topographiques	33
VI. 3. Facteurs biologiques ou paramètres biologiques	33
VI.3.1. Richesse spécifique de la flore	33
VI.4.Hauteur des végétaux pérennes sur stations permanentes	34
VI.4. 1.Définition et objectif	34
VI.4.2. Densité des espèces pérennes sur stations permanentes	34
VI.4.3.Diversité alpha sur stations permanentes	34
VI. 5.Méthode D'échantillonnage	36
VI.6. Analyse factorielle des correspondances (AFC)	37
VI.7. Méthode d'analyse du sol	39
VI.8. Matériel Végétal	39

<i>VI.8.1. Thymus ciliatus</i>	39
<i>VI.8.2. Thymus serpyllum L</i>	42
<i>VI.8.3. Thymus fontanessii Boiss et Reut</i>	43
CHAPITRE III. RESULTATS ET DISCUSSION	46
I. DIVERSITE SPECIFIQUE	46
II. DIVERSITE FLORISTIQUE	48
III. ANALYSE FLORISTIQUE	49
III.1. Distribution des espèces dans le plan factoriel	49
III.2. La phénologie des espèces Thymus étudiés	51
IV. ANALYSE DU SOL	52
IV.1. Analyse de sol pour chaque station	54
V. DISCUSSION	54
VI. CONCLUSION	59
Références Bibliographiques	
Annexes	



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**)

. Le chêne-liège (*Quercus suber*) est une essence particulière au bassin méditerranéen occidental mais que l'on retrouve également sur la côte atlantique, où il est présent depuis bien avant l'antiquité. La production nationale du liège a connu des fluctuations annuelles parfois importantes, pendant l'époque coloniale elle oscillait en moyenne entre 9 tonnes (1867 et 1925) et 32.000 tonnes (1930-1960) (**Marc, 1916 ; G.G.A., 1927 ; Natividade, 1956**).

Après l'indépendance cette production a nettement régressée pour des raisons diverses et le volume annuel est devenu en effet assez irrégulier et varie de 8 à 35 000 tonnes, soit une moyenne de l'ordre 4 tonnes ce qui correspond à une réduction d'environ 6 % par rapport à la phase précédente (**D.G.F., 1999**).

Ces dernières décennies, l'exploitation de la forêt s'accroît à un point où l'Homme présente ce type d'écosystème comme une entité qui doit présenter une valeur

écologique et économique. **Ainsi**, Environ 35 000 espèces de plantes sont employées dans le monde à des fins médicinales cosmétique et netraceutiques, ce qui constitue le plus large éventail de biodiversité utilisé par les êtres humains (**Elqaj et al, 2007**).

Les médicaments à base de plantes sont considérés comme peu toxiques et doux par rapport aux médicaments pharmaceutiques. L'Afrique dispose d'une diversité importante de plantes médicinales, qui constituent des ressources précieuses pour la grande majorité des populations rurales, où plus de 80% de cette population s'en sert pour leurs besoins de santé (**Dibong et al., 2011**).

Le Genre *Thymus* est un des 220 genres les plus diversifiés de la famille des labiées, avec pour centre de diversité la partie occidentale du bassin méditerranéen (**Morales, 2002**).

Comme beaucoup de labiées elles sont connues pour leurs huiles essentielles aromatiques, localement connu sous le nom vernaculaire : *zaatar*.

Dans les dernières décennies il y a eu un intérêt croissant pour l'étude des plantes médicinales et leur utilisation traditionnelle dans différentes régions du monde (**Muthu et al., 2006**).

L'enquête ethnobotanique s'est avéré une des approches les plus fiables pour la découverte de nouveaux médicaments. Ainsi la maprouneacin (*Maprounea africana*) utilisée comme agent antidiabétique, le taxol (*Breviflora taxus*) utilisé comme drogue anti tumorale, l'artémisinine (*Artemisia annua*) utilisé comme composé antipaludique efficace contre toutes les souches résistantes de Plasmodium ont été découvertes à partir de plantes et sont directement employé comme médicament biologique naturel.

Ce travail vise à mettre une première approche de l'état des populations du genre *Thymus* au sein des subéraies dans la région d'Oum Teboul. Notre choix s'est porté sur ce genre ; vue l'exploitation intensive aperçu ces derniers temps par les riverains ; les herboristes et tradipraticiens pour ce genre d'espèces.

Le travail se répartie comme suit :

- Un premier chapitre, qui sera consacré à la synthèse bibliographique ;
- Un deuxième, qui porte sur la caractérisation de la zone d'étude, les méthodes d'étude et le matériel végétal étudié ;

- Le troisième chapitre traitera tout les résultats de terrain et leur étude statistique, incluant aussi une interprétation et une discussion et nous finalisons le travail avec une conclusion et perspectives.

CHAPITRE I

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

I. La subéraie et son importance dans la méditerranée

Tous les peuplements de chêne liège sont confrontés, depuis quelques décennies, à une perte de vigueur, à une absence de régénération naturelle et à un dépérissement qui menacent la pérennité de cette espèce endémique à la Méditerranée occidentale. Le rôle écologique et socioéconomique que les subéraies ont joué s'estompé avec le temps sous l'effet des perturbations des conditions naturelles (climat, sol, végétation), anthropiques (incendies, coupes, exploitation, parcours) et des attaques parasitaires. Dans le pourtour méditerranéen, la subéraie serait d'environ 2.289.000 hectares (**Benabid, 1989**), répartie exclusivement sur sept pays : Portugal 650.000, soit 28,5% ; Espagne : 500.000 (22%) ; Maroc : 350.000 (15,3%) ; Algérie : 480.000 (21%) ; Tunisie : 100.000, (4,4%) ; Italie : 100.000, (4,4%) ; France : 100.000, (4,4%). La situation actuelle est qualifiée de préoccupante dans les divers pays d'Afrique du Nord et seuls des programmes ambitieux de gestion écologique intégrée permettront de sauver les lambeaux de forêts qui subsistent, ou de préserver quelques zones qui sont encore restées miraculeusement à l'abri de ces destructions (**Quezel, 2000**).

La superficie des forêts de chêne liège a connu une régression inquiétante ; en l'an 2007 il est encore quasiment impossible de donner un chiffre fiable. Dans l'ouest algérien la superficie occupée par la subéraie est estimée à 9 400 ha par (**Thintoin, 1948**) et seulement 6 500 ha en 2003 selon (**Bouhraoua ,2003**).



Figure 1: Carte de répartition de chêne liège dans le monde

<http://www.institutduliege.com>

I.1. Phytogéographie

I.1.1. Phytogéographie de la méditerranée

La forêt méditerranéenne est caractérisée par sa flore typique, qui lui confère une délimitation géographique basée sur l'extension de l'olivier pour les phytogéographes, alors que les forestiers la délimitent par rapport à son bioclimat avec ses deux composantes principales : les précipitations et la sécheresse (**Braun-Blanquet, 1952 ; (Emberger, 1971 ; Tomarselli, 1976)**). Selon (**Seigue ,1985**), la forêt méditerranéenne couvre environ 65 millions d'hectares dont 45 millions de forêts proprement dites et 19 millions d'hectares de formations forestières.

I.1.2. Phytogéographie de l'Algérie

Selon (**Quézel ,1978**), l'Algérie fait partie intégrante de l'empire holarctique et plus précisément de la région méditerranéenne (sous-régions occidentale) et la région saharo-arabique (sous région saharienne).

Elle appartient au domaine Nord-africain méditerranéen (Maghrébin Méditerranéen). Ce domaine est caractérisé par sa végétation climacique forestière (*Querceteailicis* et *Querceteapubescentis*) s'étendant depuis le niveau de la mer jusqu'aux forêts des hautes montagnes de l'Atlas tellien. Sa végétation potentielle est nettement forestière, mais les types d'écosystèmes forestiers (*Querceteailicis*, *Querc-*

Cedretaliaatlanticae) et pré forestiers (*Pistacio-Rhamnetaliaalaterni*) et la flore y varient beaucoup suivant les conditions édaphoclimatiques (**Meddour, 2010**).

I.1.3. Les forêts Algériennes

Ayant subi diverses formes de mutilations (colonialisme, action anthropique marquée), la superficie forestière en Algérie se cantonne à l'heure actuelle à environ 2 millions d'hectares soit 7% de la couverture nationale (**DGF, 2002**).

Selon la DGF (direction générale des forêts) en 2002, la superficie forestière en Algérie varie selon les considérations dont on tient compte. En effet, si l'on associe les forêts et maquis ensemble, dans la catégorie des formations forestières, nous trouvons qu'elles couvrent une superficie de 4,1 millions d'hectares. Cette dernière est répartie comme suit : 1 500 000 ha de forêts proprement dites, 1 876 000 ha de maquis et 727 940 ha constituent les reboisements réalisés depuis l'indépendance en 1962.

I.2. Généralités sur les forêts de Chêne liège

I.2.1. Ecologie du chêne liège

Le chêne-liège est un arbre au tempérament généralement calcifuge, se plaisant sur tout le substrat siliceux et acide (schistes et grès). Il recherche des sols meubles, profonds, de texture légère, bien aérés et riches en matière organique au pH acide ou proche de la neutralité. Grâce à un système racinaire pivotant lui permettant un enracinement très profond, le chêne-liège peut se développer dans des sols peu propices, fortement argileux ou très superficiels. Le chêne-liège est un arbre assez exigeant en ce qui concerne la chaleur et l'humidité. Il requiert des précipitations annuelles supérieures à 600 mm, et des températures moyennes annuelles supérieures à 13,5°C environ, avec des minima supérieurs à -5°C.

I.2.3. Les subéraies en Algérie

Les principales subéraies algériennes sont localisées dans le Tell Oriental, situées essentiellement en zones subhumides et humides au Nord-est de l'Algérie jusqu'à la frontière tunisienne (**Zeraia, 1982**).

Le chêne liège s'étend d'une manière assez continue le long de la zone littorale et le reste est disséminé sous forme d'îlots de moindre importance dans la partie Ouest (**Khelifi, 1987**). Elles se répartissent à travers 22 wilayas (**fig2.**).

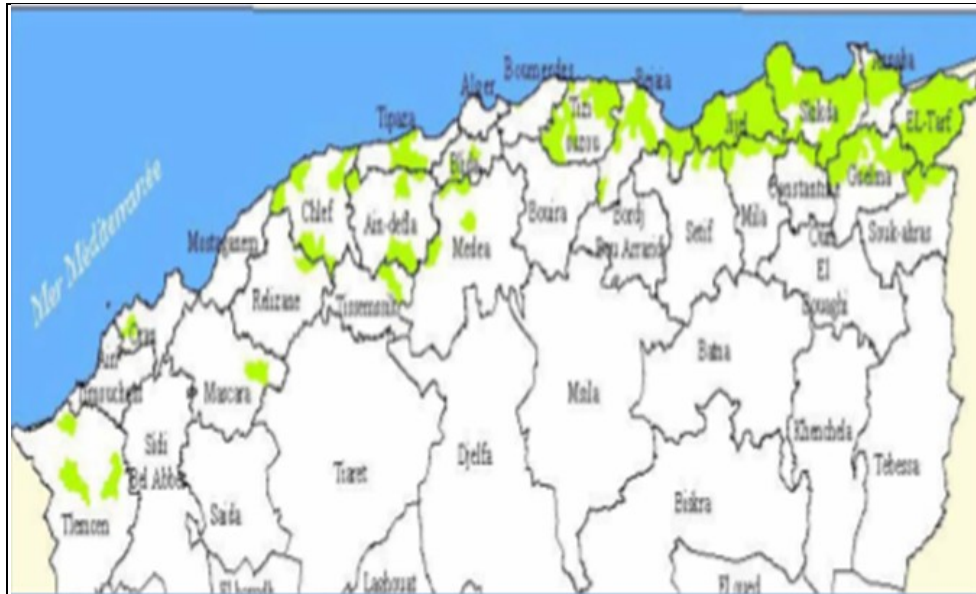


Figure 2: Aire de répartition du chêne liège en Algérie (DGF, 2003)

La flore Algérienne est caractérisée par sa diversité florale: méditerranéenne, saharienne et une flore paléo tropicale estimée à plus de 3000 espèces appartenant à plusieurs familles botaniques. Ces espèces sont pour la plupart spontanées avec un nombre non négligeables (15%) d'espèces endémiques (**Ozenda, 1977 In : Belmekki 2009**).

Les forêts de chêne liège en Algérie comme ailleurs revêtent depuis longtemps et à ce jour un caractère particulièrement important : *elles constituent un élément essentiel de l'équilibre écologique (abri à une biodiversité particulière, protection du sol,)

La subéraie est un générateur de revenus à la population rurale permettant d'améliorer ses conditions de vie. Elle contribue à la création d'emplois saisonniers dans les travaux sylvicoles, les campagnes de récolte de liège (3500 pers/an) et autres activités génératrices de revenus : l'élevage, l'apiculture, l'agriculture, etc

Le Chêne liège occupe 36,7% de la superficie forestière de la wilaya, soit 63.765 ha du Parc National d'El Kala et c'est sa principale espèce arborée. Le liège constitue quant à lui le principal produit forestier exploité de façon continue dans la

région. Le massif du Chêne liège occupe les collines et les plaines et trouve son optimum sur les grès et argiles numidiens de la région. Une partie de la subéraie se présente sous forme de maquis avec une strate arborée de faible hauteur et d'un recouvrement moyen des forêts (**Benyacoub, 1993**)

II-**Caractérisation et description du Genre *Thymus***

L'Afrique dispose d'une diversité importante de plantes médicinales, qui constituent des ressources précieuses pour la grande majorité des populations rurales, où plus de 80% de cette population s'en sert pour leurs besoins de santé (**Dibong Et al, 2011**). La famille des lamiacées est l'une des familles les plus utilisées comme source mondiale d'épices et d'extraits à fort pouvoir antimicrobien, antifongique, anti - inflammatoire et antioxydant (**Hilan et al, 2006**). Cette famille comprend près de 6700 espèces regroupées dans environ 250 genres. (**Miller et al, 2006**).

Les labiées sont des arbustes, sous arbrisseaux, ou plante herbacées en générale odorantes, à tige quadrangulaires, feuilles en général opposées sans stipules. Fleurs pentamères en générale hermaphrodites. Calice à cinq divisions. Corolle en générale bilabé e longuement tubuleuse parfois à 4-5 lobes subégaux ou à une seule lèvre, lèvre inférieure trilobée, la supérieure bilobée. Étamines quatre, la cinquième nulle ou très réduite, parfois deux étamines et deux staminodes. Ovaire super à carpelles originellement biovulés, ensuite uniovulés par la constitution d'une fausse cloison. (**Quezel et Santa ,1963**). Dans la famille des Lamiacée, avec environ 220 genres, le genre *Thymus* est l'un des huit genres les plus importants en ce qui concerne le nombre d'espèces incluses (**Ramon ,2002**), ainsi de son importance du point de vue de l'activité biologique et des propriétés médicinales (**Hazzit et al, 2006**). Le genre *Thymus* est l'un des genres les plus diversifiés de la famille des labiées (**Naghibi et al, 2005**). Ces plantes sont originaires des régions ensoleillées du bassin méditerranéen ou de climats tropicaux) (**Hilan et al, 2011**).

II.1. **Nomenclature**

les espèces du genre *Thymus* possèdent plusieurs nominations ; en Amazigh : Azukni, Tazuknite, en Arabe : Ziitra, zaatar (**Belmalha et al, 2015**), son nom dérive du mot grec « thymos » qui signifie parfumer à cause de l'odeur agréable que la plante dégage (**Pariente, 2001**) ou thymos qui signifie force : plante aromatique et

stimulante, il a d'autres noms vernaculaires arabe comme : djertil, hamria, hamzoucha, khieta et mazouqach.(Beloued A, 2001).

II.2.Classification et Taxonomie

✓ Le tableau suivant montre la classification du Genre *Thymus*

Règne	Plantae (végétal)
Sous règne	Tracheobionta
Division	Magnoliophyta
Embranchement	Spermaphytes (phanérogames)
Sous embranchement	Angiospermes
Classe	Magnoliopsida
Sous-classe	Astéridae
Ordre	Lamiales
Famille	Lamiaceae (labiées)
Genre	<i>Thymus</i>

Tableau 01: classification botanique du Genre étudié

II.3.Répartition géographique

L'Algérie est connue par sa richesse en plantes médicinales en regard de sa superficie et sa diversité bioclimatique. Le *Thymus* comprend plusieurs espèces réparties sur tout le littoral et même dans les régions interne jusqu'au zones arides.(Saidj, 2006) .

Il existe près de 350 espèces de thym réparties entre l'Europe, l'Asie de l'ouest et la méditerranée (Dob et al, 2006). C'est un genre très répandu dans le nord ouest africain (Maroc, Algérie, Tunisie et Libye), il pousse également sur les montagnes d'Ethiopie et d'Arabie du sud ouest en passant par la péninsule du Sinaï en Egypte. On peut le trouver également en Sibérie et même en Himalaya (Mebarki ,2010).

On peut les rencontrer aussi, en plaine ou en montagne, dans les rocailles, les garrigues, les pelouses ou les broussailles. (Bellakhdar, 1997) .

En Algérie, 12 espèces de *Thymus* colonisent le territoire du pays. (Dob et al, 2006). Parmi elles certaines sont endémiques de l'Algérie telles que *Thymus*

pallescens de Noé, *Thymus dreatensis* Batt., *Thymus guyoniide* Noé et *Thymus lanceolatus* Desf., d'autres sont endémiques du nord africain comme *Thymus ciliatus* Desf., *Thymus fontanesii* Boiss. et Reut., *Thymus numidicus* Poiret., *Thymus munbyanus* Boiss. Et Reut et *Thymus algeriensis* Boiss. Et Reut. (**Hazzit et al, 2009**)

T. pallescens commune et endémique du nord de l'Algérie, tandis que, *T. dreatensis* rare et endémique des montagnes Aures (Batna région) et les montagnes du Djurdjura (région de l'Est) Kabylie (**Quezel Et Santa, 1963**)

Thymus fontanesii Boiss. et Reut., endémique à l'Algérie et Tunisie, pousse spontanément sur les garrigues, donnant au cours fleurs blanches.

- ✓ Le tableau 02 : montre la localisation des principales espèces de thym en Algérie.

Etat Ecologique Des Populations Du Genre *Thymus* Dans la Région D'Oum Teboul

Espèces	Découverte par	Localisation
<i>Thymus capitatus</i>	Hoffman et Link Rare	Dans la région de Tlemcen
<i>Thymus fontanesii</i>	Boiss et Reuter	Commun dans le tell endémique Est Algérie Tunisie
<i>Thymus commutatus</i>	Battandier	Endémique à Oran
<i>Thymus numidicus</i>	Poiret	Assez rare dans : Le sous secteur de l'atlas tellien La grande et la petite Kabylie De Skikda à la frontière tunisienne Tell constantinois
<i>Thymus guyoni</i>	Noé	Rare dans le sous secteur des Hauts plateaux algérois, oranais et constantinois
<i>Thymus lancéolatus</i>	Desfontaine	Rare dans : le secteur de l'atlas tellien (Terni de Médéa Benchicao) et dans le sous secteur des hauts plateaux algérois, Oranais (Tiaret) et constantinois
<i>Thymus pallidus</i>	Coss	Très rare dans le sous secteur de L'Atlas Saharien et constantinois
<i>Thymus hirtus</i>	Willd	Commun sauf sur le littoral
<i>Thymus glandulosus</i>	Lag	Très rare dans le sous secteur des hauts plateaux algérois
<i>Thymus algériensis</i>	Boiss et Reuter	Très commun dans le sous secteur des hauts plateaux algérois, oranais
<i>Thymus munbyanus</i>	Boiss et Reuter	Endémique dans le secteur Nord algérois
<i>Thymus serpyllum</i>	Linnée	AC dans le littorale et le continentale, Suit les tracée calcaire sur silice

Tableau 02 : Localisation des principales espèces de Genre *Thymus* en Algérie (Saidj F, 2006)

II.4 .Culture

Le Thym pousse bien sur des endroits naturels, sur sol légers et calcaires, mais il prospère tout aussi bien sur sols fertiles argileux mais non détrempes. Il

nécessite des endroits bien ensoleillés et supporte relativement bien la sécheresse. (Goetz et al, 2012) .C'est d'ailleurs sur sol pauvres (maquis, rocaille de garrigue) que se développe le mieux son arôme. Dans les endroits de fortes gelées une protection est recommandée durant l'hiver. Sa multiplication se fait par semis superficiel (germination à la lumière), réalise mi-avril ou plus rarement en août, en rangées écartées d'environ 20 à 30 cm, de préférence sur sol léger et sablonneux. Une pré culture sous châssis dès la mi-mars, suivie d'une plantation définitive, est également possible. (Goetz et al, 2012).

II.5. Description botanique

Le thym est un sous arbrisseau touffu à tige dressée, ligneuse, érigées ou prostrées, odorantes. Inflorescences en faux verticilles, rameuse et tortueuse à la base, pouvant atteindre 40 cm de hauteur. Les rameaux blanchâtre, courtement velus, portent des feuilles plus ou moins contractées, persistantes, de petite taille (3 à 12mm de long sur 0.5 à 3 mm de large), opposées, lancéolées ou linéaire, à limbe entier, elles sont de couleur vert grisâtre. Beaucoup sont le point de départ de remuscles très courtes, formant des faisceaux de petites feuilles issues de celles des tiges, leurs face inférieure est feutrées et ponctuées de poiles sécréteurs,

alors que leur face supérieure est glabre et marquée par une nervure centrale déprimée, les marge du limbe sont généralement enroulées sur la face ventrale, ce qui donne à la feuille une forme générale d'aiguille.(Quezel et Santa, 1963, Soto-Mendivil et al., 2006, et Goetz et al., 2012).

Les fleurs du thym sont regroupées par 2 ou à l'aisselle de feuilles, rassemblées en glomérule ovoïdes, elles sont de petite taille et zygomorphe, le calice est velu, hérissé de poils durs, en forme de tube ventru à la base et de 3 à 4 mm de long, il est formé de 5 sépales soudées en deux lèvres inégales, celle du haut étant tridentée et celle du bas bilobée, ciliés et arquée, la corolle est de taille variable, bilabée et de couleur mauve. Le fruit est un tetrakène qui renferme à maturité 4 minuscules graines (1mm). Brun clair à foncé. La floraison a lieu de juin à octobre. (Goetz et al, 2012) La détermination des espèces est toujours délicate, en raison de leur extrême variabilité et de leurs hybridations interspécifiques. (Quezel et Santa, 1963)

II.6. Usage thérapeutique

L'utilisation du thym dans la vie humaine date depuis très longtemps, il était dédié à Vénus parce qu'il apportait de l'énergie vitale pour le corps. **(Madi, 2010)**. Les propriétés aromatiques et médicinales du genre thymus l'ont rendu l'une des plantes les plus populaires dans le monde. **(Belmalha et al, 2015)**

Il est recommandait pour les sciaticques, les douleurs des reins et de la vessie, la colite et les ballonnements, pour les mélancoliques et ceux qui un esprit troublé, il est utilisé aussi contre la lèpre, la paralysie et les maladies nerveuses. **(Madi, 2010)**

«Zaater», cette plante aromatique très odorante, utilisée dans la cuisine algérienne pour faire les différents plats ;il est traditionnellement utilisé pour la préparation de tisanes et pour aromatiser la viande de volaille en particulier.**(Benbelaïd, Khadir et al, 2013)** .Il recommandée contre tous les types de faiblesse, et indiquée pour les crampes d'estomac, les inflammations pulmonaires et les palpitations, ainsi que les affections de la bouche, les contusions (lésion produite par un choc sans déchirure de la peau), et les accidents articulaires **(Djerroumi et Nacef, 2004)**.Il traite aussi les affections respiratoires ; rhume, grippe, et angine. Il contribue également dans le nettoyage et la cicatrisation des plaies, et aussi l'expulsion des gaz intestinaux. **(Hans, 2007)**.

Il possède d'autres propriétés dont :

- L'assaisonnement des aliments et des boissons.
- Antiseptique, désinfectant dermique et un spasmolytique bronchique pour le traitement des infections des voies respiratoires supérieures.
- Ses principaux constituants montrent une action vermifuge et vermicide **(Bazylko - Strzelecka, 2007)**.
- Propriétés antivirales, antifongiques, anti inflammatoires, et antibactériennes **(Jiminez-Arellanes et al, 2006)**.
- Propriétés anthelminthiques **(Al-Bayati, 2008)**.
- Il est utilisé comme un conservateur grâce a ses propriétés anti oxydante afin de prolonger la durée de conservation des poissons durant leur stockage **(Selmi et Sadok, 2008)**.

II.7. Exigence écologique

Ces espèces sont des plantes héliophiles et comme le soleil, ce qui reflète l'écologie du genre. Le thym pousse bien dans un climat tempéré à chaud, sec, ensoleillé et où les plantes ne sont pas ombragées. Il a besoin du plein soleil pour atteindre son meilleur potentiel. Les plantes de thymus vivent fréquemment sur des roches ou des pierres et il est très important que les sols soient bien drainés. Le Thym préfère les sols légers et bien drainés avec un pH de 5 à 8. Les espèces de Thym se portent mieux dans les sols grossiers et rugueux qui ne conviendraient pas à de nombreuses autres plantes. Bien que le thym pousse facilement, en particulier dans les sols calcaires légers, secs et caillouteux, il peut être cultivé dans des sols lourds et humides, mais il devient moins aromatique. Mais différentes espèces de *Thymus* nécessitent des substrats très différents. **(Elisabeth et Fransisco, 2002)**. Les *Thymus* sont des plantes très résistantes, ce qui leur permet de vivre dans des conditions climatiques extrêmes concernant la température et l'approvisionnement en eau. Ils n'évitent ni le froid ni la sécheresse. La période de végétation de cette plante est de 200 à 210 jours. Dans des conditions appropriées, il germe après 4-5 jours. 40-50 jours après la végétation, la plante fleurit et dès que les fleurs sont ouvertes et avant la formation des graines, elle est récoltée. **(Ghasemi et al, 2015)**.

CHAPITRE II
MATERIEL ET METHODES

CHAPITRE II : MATERIELS ET METHODES

I-Caractérisation de la Zone D'Etude

I.1-Présentation De La Région Et Des Sites D'études

I.2.Description Générale Et Localisation

Le Parc National d'El Kala, est l'un des plus grands parcs nationaux d'Algérie. Il a été créé par décret le 23 juillet 1983 et depuis 1990, il est classé Réserve de la Biosphère dans le réseau des réserves du programme MAB (Man And Biosphère) de l'UNESCO.

D'une superficie de 80.000 hectares environ, il est situé à l'extrême Nord - Est du Pays (figure3). Il est naturellement limité au nord par le littoral, à l'ouest par le système dunaire de Righia, à l'est par la Méditerranéen frontière algéro-tunisienne et au sud par les contreforts des monts de la Medjerda. Ce territoire est caractérisé par l'existence de cinq grands types d'habitats de haute valeur écologique. L'habitat forestier, les zones humides (les Lacs Oubeira, Tonga et des Oiseaux sont classés sites Ramsar), l'habitat rupicole, l'habitat dunaire et l'habitat littoral. Caractérisé par une importante mosaïque d'écosystèmes, le PNEK abrite une richesse faunistique et floristique diversifiée. Ses coordonnées géographiques sont 36°52 latitudes nord et 8°27 longitude Est, au niveau de la ville d'El-Kala.

II. Caractères Géologiques Et Géomorphologiques

Selon (**Joleaud ,1936**), le substratum géologique de la région présente essentiellement des terrains datant du Tertiaire et du Quaternaire.

II .1. Formations secondaires

Elles sont schisteuses plus ou moins argileuses de couleur bleue ardoise avec des passages calcaireux est une microfaune d'âge Sénonien supérieur. Ces formations affleurent en plusieurs endroits surtout dans la forêt d'El-Ghorra (Menzel beldi), au niveau du Cap Rosa, sur la rive Ouest du lac Tonga (Daia Zitoune) et à ElAïoun au lieu dit Oued Djenan (**Benyacoub et al, 1998**).

II.2 .Formations Tertiaires

Elles sont surtout représentées par les éléments de L'Eocène moyen qui est caractérisé par les argiles de Numidie sur une épaisseur de 300m environ. Ces argiles occupent les fonds de vallées, les bordures de plaines ; par l'Eocène supérieur qui est caractérisé par les grès de Numidie qui se déposent sur les argiles sur 150m d'épaisseur. Présents au niveau des monts d'El-Kala, ils sont généralement couverts de forêts de Chêne liège ; et enfin par le Miocène qui est caractérisé par les sables, conglomérats, argiles rouges ou grises, localisés particulièrement dans la région Sud-Est.

II.3. Formations quaternaires

Elles sont constituées pour la plupart de dépôts marins et fluviaux. Les limons, sables et galets sont des dépôts fluviaux déposés par les oueds Kebir, Mellila et Bougous. Les dépôts marins éolisés sont des amas dunaires issus de l'érosion par la mer des falaises gréseuses, alors que Les dépôts actuels sont des alluvions formant le fond des oueds.

II.4. Relief

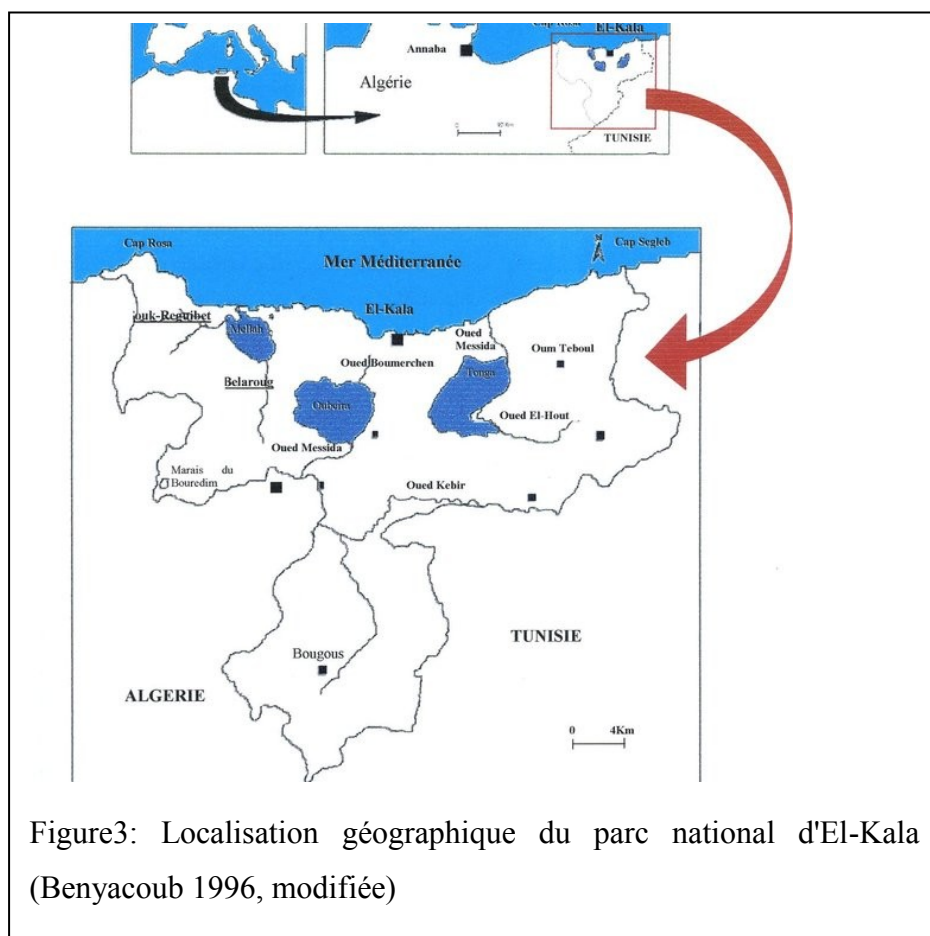
Le relief du PNEK se compose d'une série de dépressions, dont certaines sont occupées par des formations lacustres ou palustres, et des hautes collines aux formes variées. On y observe des dômes, des escarpements, et des alignements de crêtes généralement couverts par une végétation dense (**De Belair, 1990**)

Du Nord au Sud, on distingue : - Un cordon dunaire littoral qui s'étend d'ouest en est sur une longueur de 40 km et se prolonge vers le sud jusqu'au pied du Djebel Segleb. Il est formé essentiellement de sable quaternaire. En se dirigeant de la mer vers l'intérieur des terres, quatre degrés de formations dunaires peuvent être identifiés (**Joleaud, 1936**) : la plage à sable blanc et dunes littorales dans la partie occidentale, les dunes sub-littorales à sable gris à l'est et enfin les dunes intérieures à sable rougi par les dépôts d'oxyde de fer plus à l'est. On reconstitue en fait, de la mer vers l'intérieur des terres, un gradient de degrés de fixation ou de fossilisation des dunes.

Les dunes mortes sont les plus anciennes donc les plus éloignées de la mer. Elles sont colonisées par une végétation dense (Chêne kermès). Bien stabilisées même

en cas de destruction du couvert végétal par le feu, elles sont remises en mouvement lorsque l'Homme y intervient par l'exploitation immodérée du sable et la destruction de tout le chevelu racinaire qui constitue son principal élément de cohésion (Benyacoub, 1993). Les principales dunes sont celles du Cap Rosa, de Mezira, et de la Messida.

- Les plaines sublittorales : elles présentent un relief plat à ondulé marqué surtout par les dépressions lacustres et marécageuses (Lacs Tonga, Mellah, Oubeira). L'altitude n'y dépasse pas 60 m.



II.5. Les montagnes telliennes

à ce niveau s'élève une partie du versant Nord de la chaîne de la Medjerda dont l'altitude moyenne est de 1100 m. Le point culminant est le Djebel Ghorra à 1202 m. Les monts de la Medjerda, dont les lignes de crête sont approximativement orientées Ouest Sud-Ouest - Est Nord-Est, ont subi des phénomènes de torsion qui ont

brutalement incurvé leur direction générale vers le Nord-Est. On observe des prolongements vers la mer de ce mouvement du relief en deux points particuliers : le Cap Rosa et le Cap Segleb. Par ailleurs, le relief de la région se caractérise par un pendage important. En effet, 9% des pentes faibles, 11% des pentes moyennes et 80% de pentes fortes à très fortes constituent un trait majeur de la physionomie d'un paysage que l'on qualifiera donc de montagneux.

III. Caractères Climatiques Et Bioclimatiques

III.1. Climat

Caractérisé par une grande variabilité, le climat de la région d'El-kala est de type méditerranéen. On peut distinguer une saison pluvieuse qui se concentre de novembre à avril avec un bilan hydrique positif, et une longue saison sèche et chaude, de mai à octobre, avec un bilan hydrique négatif. Il est le résultat de la combinaison de plusieurs facteurs :

III.2. La température

Ce paramètre est fonction de l'altitude, de la distance à la mer, et de la position topographique (**Toubal, 1986**). D'une manière générale, la température situe la région d'El-Kala dans le méditerranéen chaud. Elle est caractérisée par une température moyenne annuelle de 18,08°C. Les mois les plus froids sont janvier et février (13°C en moyenne), alors que juillet et août sont les plus chauds (26°C en moyenne). Ceci est lié généralement au sirocco (**De Bélair, 1990**). Les températures les plus douces sont observées en octobre, novembre, avril et mai.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Température Moyenne (°C)	13.8	13.2	13.8	15.6	15.6	20.8	25.7	27	24.5	21.6	17.2	14.7

Tableau 03 : Température moyenne enregistrée pendant l'année 1997 dans la région d'El – Kala (TEBBAH, 1998).

III.3. Les vents

Ils jouent un rôle important et sont souvent liés aux pluies d'équinoxes qui apportent les précipitations les plus importantes venues de l'Atlantique. D'une

manière générale la période hivernale se caractérise par des régimes de Nord et de Nord-Ouest forts à modérés. En revanche la période estivale se caractérise par des vents de Nord-Est et Sud ou Sud-Est chauds, surtout le sirocco dont le maximum de fréquence se manifeste au mois d'août, où ses effets sont des plus désastreux, particulièrement sur la végétation. En effet, le sirocco combiné à un état de déficit hydrique assèche l'atmosphère et favorise ainsi, lorsqu'il est associé aux températures élevées, les incendies de forêts (**Benyacoub, 1993**).

III.4. 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.

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	137	827

Tableau 04 : Pluviométrie enregistrée pendant l'année 1997 dans la région d'El-Kala. (TEBBAH, 1998)

L'année 1997 a enregistré une pluviométrie de 827 mm (Tableau4), où les deux extrêmes sont les mois de novembre avec 199 mm et juillet avec 0 mm.

III.5. Humidité

La proximité de la mer jouant le rôle de condensateur des masses d'air tropical, et les zones humides depuis les marais de la Mekhada jusqu'au lac Tonga subissant une évaporation parfois intense du fait de l'ensoleillement, sont à l'origine d'une humidité atmosphérique élevée, qui, durant la saison sèche favorise le maintien d'une végétation éprouvée par un important déficit hydrique. Mesurée en pourcentage, l'humidité de l'air (tableau 4) varie entre 72% et 78% pour la période de 1913-1936 avec un maximum relevé durant l'hiver et au début de l'été. Elle oscille entre 68% et 75% pour la période 1950-1988 avec un maximum à la fin de l'été et au début de l'hiver.

Mois Années	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MOYENNE
1913- 1936	78	78	74	75	75	78	72	73	75	77	75	78	76
1950- 1988	72	71	71	71	73	68	70	75	74	73	71	75	72

Tableau 05 : Humidité moyenne atmosphérique à El-Kala exprimée en pourcentage.
(BOUMEZBEUR, 1993)

IV. Caractères bioclimatiques

D'après le climagramme d'Emberger (1955), la région d'El-Kala est localisée dans l'étage bioclimatique subhumide à hiver chaud, à la limite de l'étage humide. Cependant les reliefs vont largement déterminer l'existence de sous étages qui vont eux-mêmes influencer sur la diversité physiologique des habitats. En effet le PNEK va se révéler être une véritable mosaïque d'étages bioclimatiques de végétation. Ainsi, du littoral au massif forestier de la Medjerda, on distingue trois étages bioclimatiques :

IV.1.L'étage subhumide à hiver chaud

Il est situé au niveau des plaines alluviales et du cordon dunaire sublittoral. Il se caractérise par l'aire de l'Oléo-Lentisque à caroubier au niveau de la mer et par celle de l'Oléo-Lentisque à Myrte à un niveau altitudinal supérieur (Toubal, 1986).

IV.2.L'étage humide à hiver chaud à tempéré

Cet étage correspond à l'aire de *Quercus suber*. Le Chêne liège s'associe en deux groupements selon le jeu complexe des conditions d'humidité et de sol. Ainsi nous pouvons distinguer au niveau le plus thermophile à basse altitude, au moins thermophile à haute altitude, deux groupements principaux : le groupement à *Quercus suber* et *Pistacia lentiscus*, dans les niveaux les moins humides et les plus chauds. Ce groupement est infiltré par des espèces thermophiles telle que *Calycotome*, *Phillyrea*, *Erica*, *Cistus*... et le groupement à *Quercus suber* et *Cytisus triflorus* que l'on observe à partir de 500 à 700 m d'altitude selon l'orientation du versant.

IV.3.L'étage humide à hiver tempéré à frais

Il se manifeste au-delà de 800 à 900 m d'altitude dans le Djebel Ghorra. Il se caractérise par l'aire de *Quercus faginea mirbeckii*, où le *Quercus suber* est moins bien représenté. Essence caducifoliée, le Chêne zeen se développe lorsque la pluviométrie est supérieure ou égale à 900 mm/an. Il forme alors des peuplements denses dont les arbres peuvent atteindre 30 m de haut. Il est associé au groupement à *Cytisus triflorus*, *Rubus ulmifolius*, *Crataegus monogyna*..

V.Présentation des sites d'études

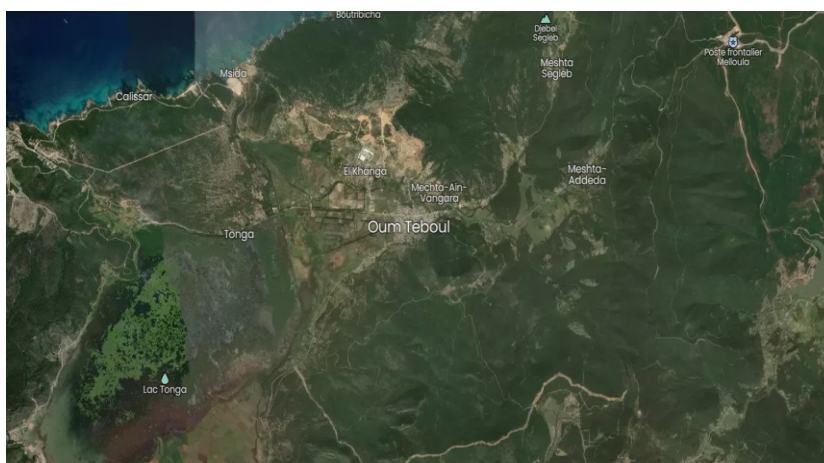
Notre travail expérimental a été mené au niveau du secteur de gestion d'Oum Teboul (site de *Messida* et site d'*Oum Tboul*) dont la superficie est de 26,438 ha. Il s'étend principalement sur le bassin versant du Lac Tonga et a pour vocation dominante la gestion des ressources naturelles en périphérie d'un lac protégé.

V.1.Choix de la zone d'étude

Notre choix portant sur cette zone (*Oum Tboul*) s'explique par le fait qu'il existe rarement ou très peu d'études ou de recherches qui ont été réalisées spécifiquement sur la subéraie d'*Oum Tboul*. Ce manque d'études ou de données sur la forêt d'*Oum Teboula* fait que cette dernière reste méconnue dans son ensemble d'où la nécessité pour nous de nous y intéresser.

V.2. Situation géographique

Notre zone d'étude fait partie intégrante des forêts littorales de l'Algérie sur le cordon dunaire du Parc National d'El Kala situé dans la Wilaya d'El Tarf (Algérie), située de 10 km à l'ouest de la frontière tunisienne.



Figures. 4. Carte de situations des régions d'étude

Stations	Coordonnés GPS
1	N-365358.6 - E-0083107.3
2	N-365359.4 E-0083109.5
3	N-365400.3 E-0083112.0
4	N-365244.8 E-0083427.1
5	N-365243.3 E-0083426.9
6	N=365233.9/ E=0083455.3
7	N=365232.9/E=0083448.6
8	N=365232.5 - E=0083448.3
9	N=3652147.1 - E=0083055.0
10	N=3652203.2 - E=0083152.0
11	N=36 49 21 - E =008 30 .18
12	N=36 54 10 - E =008 30 .28
13	N=365339 – E =0083422

14	N=36538 - E =0082731
15	N=365252 – E=0083434
16	N=365254 – E=0083434
17	N =3654001 – E=008310,1
18	N=365400.7-E=0083105.6

Tableau. 06. Situation géographique des stations d'études

✚ Station 1 : la zone de la *Messida*

C'est une zone littorale elle frange la mer et la cocciferaie sur dune caractérisé par l'abondance de *Quercus coccifera*, *Juniperus phoenicea* et *Juniperus oxycedrus*. Les populations de Thym se dispersent au plus sur la lisière du maquis bas à caractère rocailleux, où les populations *Thymus* sont éparées. A l'intérieur un maquis haut à *Quercus suber*, mais très peu représenté par nombre et état male venant.



Figure.5 . Carte de situation des stations d'étude dans la zone de la Messida



Photo 1 Photo illustrative de la station 1 : « Maquis de Messida » (Bouksiba A, 2022. La fleche c'est les tache de *Thymus ciliatus*)

✚ Station 2 : la région d'Oum Teboul

C'est une région frontalière caractérisée par la présence d'une hétérogénéité d'habitat entre maquis, subéraie et zénaie (vestige). Ces milieux présente une dégradation assez importante vue, que la régions se présente entre deux pays (l'Algérie et la Tunisie).

Les actions anthropique et l'exploitation intensif de la forêt dans cette région a provoqué un morcellement et parfois même des espaces dénudés. Ainsi le chêne liège se présente male venant.



Figure. .6 Carte de situations des stations d'étude dans la zone d'Oum Teboul



Photo 2 : photo illustrative de la station 2 « la subéraie d'Oum Teboul» (Bouksiba A, 2022).

VI. Matériels et Méthodes

V1.1. Matériels utilisés

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

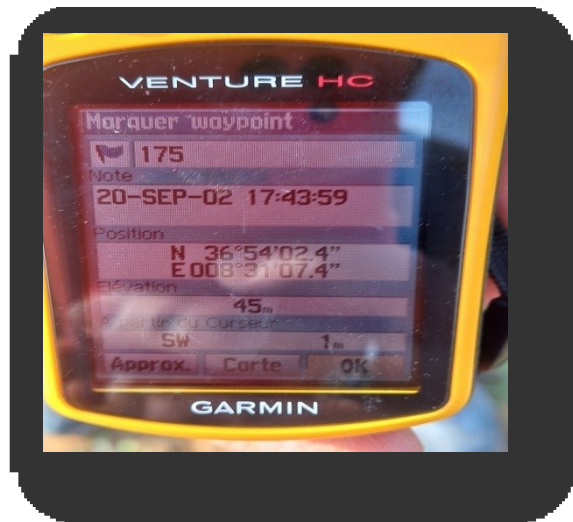


Photo N°:03. GPS (Bouksiba Abir , 2022).

- Un appareil photo pour la photographie de quelques espèces (téléphone p



Photo N° 04. téléphone portable (Bouksiba Abir,2022)

- Une règle pour la mesure des taches.



photo N° . 05. une règle (Bouksiba Abir ,2022)

- Une pelle



Photo N° .6. une pelle (Bouksiba Abir ,2022)

- Un cahier et un stylo



Photo N° .07. un cahier et un stylo(Bouksiba Abir ,2022)

-des sachets en plastique

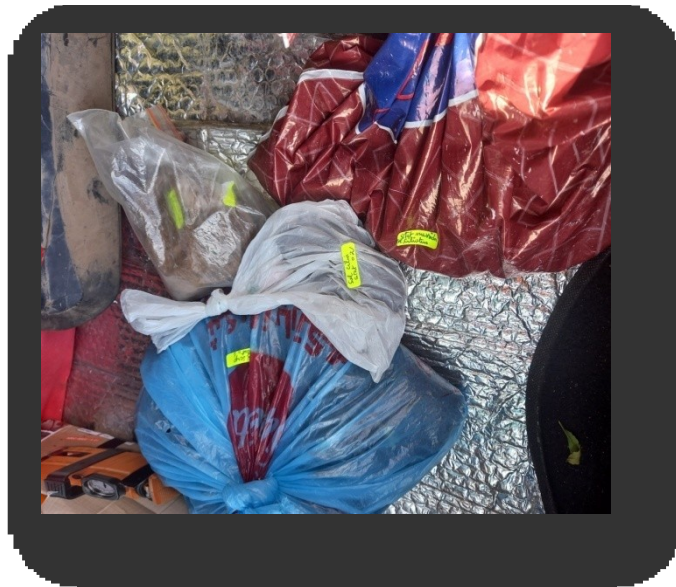


Photo N° . 08.des sachets en plastique (Bouksiba Abir,2022)

-des étiquettes



Photo N°. 09. des étiquettes (Bouksiba Abir , 2022)

VI.2. Méthodes d'études

VI.2.1. 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. (**Mediouni Et Boussouf, 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 (DJEBAÏLI, 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).

VI.2..2 .Notion de relevé phytoécologique

Un relevé phytoécologique est un ensemble d'observations écologiques et phyto-sociologiques qui concernent un lieu déterminé. Pour ce la, 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).

VI.2.3.Les facteurs écologiques

L'étude des mécanismes d'action des facteurs écologiques, encore dénommée écologie factorielle, constitue une étape indispensable pour la compréhension du comportement et des réactions propres aux organismes, aux populations et aux communautés dans les biotopes auxquels ils sont inféodés. Il faut cependant tenir présent à l'esprit que, quel que soit le niveau d'organisation auquel on se place, ces facteurs n'agissent jamais isolément car les êtres vivants sont toujours exposés de façon simultanée à l'action conjuguée d'un grand nombre de facteurs écologique dont beaucoup ne sont pas constants, mais présentent d'importantes variations spatiotemporelles (**Ramade, 2003**).

VI.2.4. Facteurs édaphiques

Les sols constituent l'élément essentiel des biotopes propres aux écosystèmes continentaux. Leur ensemble, dénommé pédosphère, résulte de l'interaction de deux compartiments biosphériques : l'atmosphère et les couches superficielles de la lithosphère. La formation des sols représente un processus complexe consistant en la transformation des roches situées à la surface de la croute terrestre (roches mères) par

effet conjugué des facteurs climatiques et des êtres vivants. Les sols résultent de l'action extrêmement intriquée et complexe des facteurs abiotiques et biotiques qui conduit à l'élaboration d'un mélange intime de minérales et organiques provenant de la décomposition des êtres vivants après leur mort et de leurs excréta (litière, racines morte, cadavres d'animaux, fèces, etc.) (Donahue, 1958).

VI. 2.5.Facteurs topographiques

VI. 2.5.1. Pente

Les pentes jouent un rôle très important dans le développement de la végétation. Elles influent sur la genèse des sols, la migration des éléments par lessivage oblique, le ruissellement et bilan hydrique, l'enracinement des essences forestières. Au plan purement forestier, elle conditionne certains aspects de la création des infrastructures (Mediouni, 1983 In Saddouki, 2009).

VI. 2.5.2. Exposition

L'exposition est importante par son déterminisme microclimatique. Elle intervient dans :

- La distribution quantitative des pluies.
- La durée de l'enneigement.
- La réception des vents chauds et siroco.
- La réception des vents humides.
- Le microclimat lumineux

VI. 2.5.3. Altitude

L'altitude a aussi une importance dans la distribution des individus d'association. Et elle intervient aussi sur :

- La distribution quantitative des pluies.
- Changement de température.
- La réception des vents.

VI. 3. Facteurs biologiques ou paramètres biologiques

VI.3.1. Richesse spécifique de la flore

VI.3.1. .1.Définition

La richesse spécifique de la flore correspond au nombre d'espèces (phanérogames) présentes sur un site donné. C'est la mesure de la richesse taxonomique (diversité) d'une communauté la plus couramment employée. Il s'agit de rechercher la liste d'espèces établies par le passé sur des stations, si possible géoréférencées, qui pourrait servir de listes de référence dans l'observatoire (**Huston, 1994**).

VI.4. Hauteur des végétaux pérennes sur stations permanentes

VI.4. 1. Définition et objectif

La hauteur correspond ici à la hauteur moyenne des végétaux que l'on mesure le long d'une ligne de points-quadrats. La hauteur des végétaux s'avère être un bon descripteur de la plasticité des végétaux puisqu'il permet de rendre compte de leur capacité d'adaptation aux stress et aux perturbations de leur environnement.

VI.4.2. Densité des espèces pérennes sur stations permanentes

La densité d'un taxon végétal est le nombre d'individus de ce taxon présents par unité de surface. La densité d'individus pérennes est un indicateur important de l'état de l'écosystème. Il peut être avantageusement utilisé en combinaison avec d'autres descripteurs, telle la taille moyenne des individus ou encore le recouvrement. Elle permet également de définir les tendances à l'installation ou à la raréfaction des individus des taxons pérennes et ainsi d'évaluer les tendances évolutives (régénération, dégradation) d'une formation végétale (**Médail, 1996**).

VI.4.3. Diversité alpha sur stations permanentes

La diversité alpha est la diversité des espèces dans une communauté – un habitat (**Huston, 1994**). La richesse spécifique (indice de diversité le plus simple à évaluer) ne suffit pas pour rendre compte de la composition floristique quantitative d'un peuplement végétal. En effet, deux peuplements présentant la même composition floristique (listes floristiques identiques) mêmes espèces) peuvent être caractérisés par des indices de diversité très différents. Un peuplement dont toutes les espèces ont le même nombre d'individus possède la diversité maximale (**Barbault, 1995**) tandis qu'un le peuplement dont une espèce est majoritairement dominante possède une diversité moindre. L'estimation des modifications de la diversité végétale doit être complétée par l'utilisation d'indices de diversité.

La diversité alpha pouvant être évaluée grâce à l'emploi d'indices basés sur l'utilisation des données quantitatives. L'on a le plus souvent recours aux fréquences des espèces présentes dans une station permanente donnée (fréquences spécifiques), en particulier au moment du pic de végétation. La première étape consiste à calculer divers indices de diversité :

▪ **Les indices basés sur la théorie de l'information**

Ces indices supposent que la diversité dans un écosystème peut être mesurée comme l'information contenue dans un message ou un code. L'indice de Shannon-Weaver (**Shannon Et Weaver, 1949**) est l'indice le plus simple dans sa catégorie et, donc, le plus largement utilisé. Cet indice est calculé de la manière suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$$

Avec S = nombre total d'espèces

$p_i = (n_j/N)$, fréquence relative des espèces

n_j = fréquence relative de l'espèce j dans l'unité d'échantillonnage

N = somme des fréquences relatives spécifiques

Plus la valeur de l'indice H' est élevée, plus la diversité est grande.

Les structures d'abondance relative des espèces déterminent l'équitabilité ou la composante de dominance de la diversité. Etant donnée une phytocénose constituée de S espèces, la diversité est plus élevée si toutes les espèces S sont bien représentées (équitabilité élevée, faible dominance) que si un petit nombre d'espèces, dites T, sont très communes et que le reste (S - T) sont présentes mais rares (faible équitabilité, forte dominance). L'évaluation de l'équitabilité est utile pour détecter les changements dans la structure d'une communauté et a quelquefois prouvé son efficacité pour détecter les changements d'origine anthropique. La mesure de l'équitabilité correspondant à l'indice de Shannon-Weaver est réalisée selon la formule suivante :

$$E = \frac{H'}{\log_2 S}$$

VI. 5.Méthode D'échantillonnage

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.

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.

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 (**Kassab, L. S. 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.

VI.6. 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.

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**).

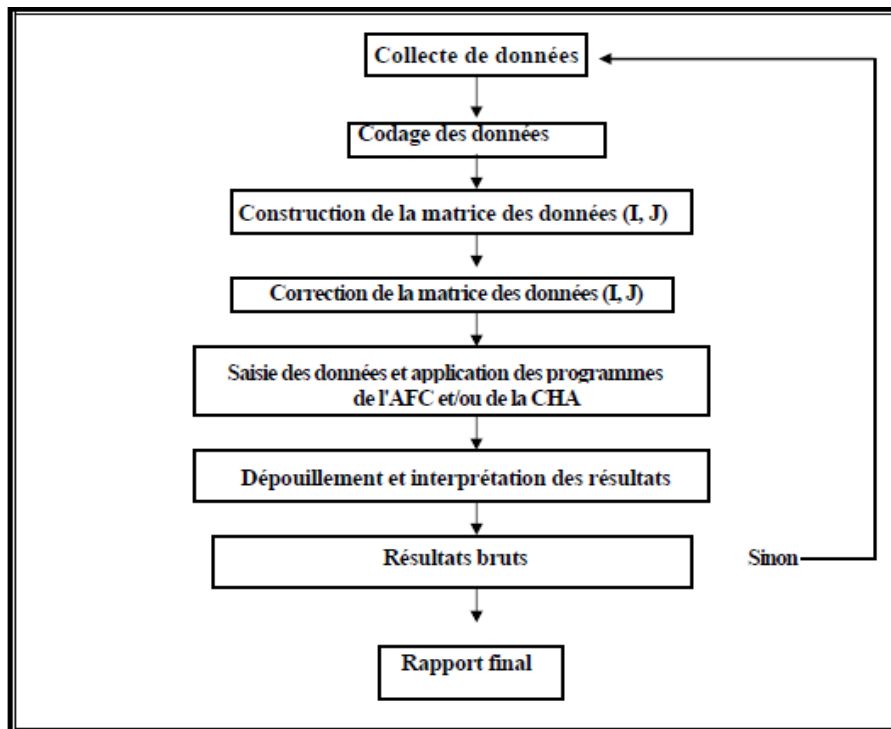


Figure 7 : Organigramme du traitement par l'AFC (Aafi, 1995)

VI.7. 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 du mai 2022.

VI.8. Matériel Végétal

VI.8.1. *Thymus ciliatus*

VI.8.1 . 1. Description morphologique

Thymus ciliatus est une espèce spontanée, c'est un arbrisseau de petite taille, mais pouvant former des touffes bien étalées sur le sol ; les feuilles florales sont différentes des feuilles caulinaires, en général fortement dilatées à leur portion inférieure. Rencontrée dans les broussailles, matorrals, sur substrats calcaires et siliceux et sur sols rocaillieux et bien drainés, la plante se répartit sur (Benabid, 2000 ; Quezel et Santa 1962). Elle se développe spontanément, caractérisée par une morphologie externe ciliée. Elle est localisée au niveau du bassin méditerranéen et dans le Nord de

l'Algérie. Les écologistes ont localisé sa présence au niveau de la wilaya de Tlemcen (Temy, Sidi Djillali et Imama, etc).



Photo N° ..10 *Thymus ciliatus* (Bouksiba Abir ,2022)

VI.8.1.2. Classification taxonomique

En 1963, **Quezel et Santa** ont désigné plus de 100 espèces de plantes aromatiques appartenant à la famille des labiées. Pour le genre *Thymus*, son identification est assez difficile; cela revient à la variabilité de l'espèce et ses hybrides; ainsi le *Thymus ciliatus* est une -espèce qui appartient à:

Embranchement..... Phanérogames
Sous-embranchement.....Angiospermes
Classe..... Dicotylédones
Sous Classe..... Gamopétales
Série Gamopétales Hypogynes
Sous Série..... Division Bicarpetalées
Ordre..... Tubi florales
Sous Ordre Lamiales
Famille Labiées

Tribu.....	Saturiés
Genre.....	Thymus
Espèce	ciliatus
Sous espèce	- coloratus
	- eu-ciliatus- minbyanus

VI.8.1 3. Usage traditionnel du Thym

Le thym est utilisé fréquemment par les populations autochtones grâce à ses diverses propriétés importantes. C'est une plante aromatique très odorante, utilisée dans la cuisine algérienne pour faire les différents plats ; recommandée contre tous les types de faiblesse, et indiquée pour les crampes d'estomac, les inflammations pulmonaires et les palpitations, ainsi que les affections de la bouche, les contusions (lésion produite par un choc sans déchirure de la peau), et les accidents articulaires (**Djerroumi et Nacef, 2004**). Il est considérée aussi comme l'un des remèdes populaires les plus utiles et efficaces, dans le traitement des affections respiratoires ; rhume, grippe, et angine. Il contribue également dans le nettoyage et la cicatrisation des plaies, et aussi l'expulsion des gaz intestinaux (**Hans, 2007**).

L'utilisation du thym dans la vie humaine date depuis très longtemps, il était dédié à Vénus parce qu'il apportait de l'énergie vitale pour le corps. **Aetius**, est un célèbre médecin grec du V^e siècle, recommandait le thym pour les sciaticques, les douleurs des reins et de la vessie, la colite et les ballonnements, pour les mélancoliques et ceux qui un esprit troublé. Au XI^e siècle, **Hildegarde et Albert** le mentionnaient contre la lèpre, la paralysie et les maladies nerveuses. L'origine du nom sujette à diverses interprétations : Thym proviendrait du mot latin "thymus" qui signifie "parfumé". Thym à partir du mot grec "thymus" qui signifie "courage".

VI.8.1.4. L'huile essentielle de Thym

L'huile essentielle de thym a un goût fort piquant, épicé, herbeux et une odeur qui est maintenue par le séchage soigneux. Elle contient du thymol à des proportions variables suivant l'origine de l'espèce notamment. En pharmacie, le thymol et le carvacrol sont employés en collutoires, dans les dentifrices, les savons, les onguents,

les lotions, les pastilles pour la gorge et les remèdes antigrippes. En aromathérapie, les indications de l'huile essentielle de thym sont nombreuses: abcès, arthrite, brûlures cystite, diarrhée, eczéma, œdème, maladies infectieuses, morsures d'insecte, insomnie, l'obésité, circulation insuffisante, sinusite, blessures, entorses et l'infection de l'appareil urinaire, soulage les maux de tête et les migraines. -- Grâce au thymol, l'huile essentielle de thym fonctionne comme expectorant et est fréquemment employé en sirops contre la toux. - Selon le docteur (Valnet, 1984), l'huile essentielle de thym tue le bacille de typhoïde en quelques minutes seulement.

VI.8.2. *Thymus serpyllum* L

VI.8.2.1. Description morphologique

Sous arbrisseaux de 5 à 20 cm à base ligneuse souvent gazonnant, très aromatique. Tige couchée, rampante portant des pousses dressées ligneuses, petites feuilles opposées, presque dépourvue de pétioles, arrondies ou linéaires (**Beauvais, 2000**). Les fleurs, roses ou blanches, sont petites et irrégulières (zygomorphes), à calice poilu polymorphe (**Arvy et Gallouin, 2007**).



Photos *Thymus N.11.serpyllum* L (Bouksiba Abir,2022)

VI.8.2. 2. Distribution géographique

Thymus serpyllum est indigène en Europe méditerranéenne et en Afrique du Nord, localisée aux altitudes élevées et naturalisé dans l'Amérique du Nord. Elle est originaire des régions tempérées des Balkans, du Maroc et de l'Espagne (**Teuscher et al., 2005**).

VI.8.2.3. Propriétés et usages

Thymus serpyllum est reconnu pour son usage dans divers remèdes traditionnels : antiseptique, antispasmodique, carminatif, digestif, diurétique, expectorant, vermifuge. Pour usages internes : contre la bronchite et la congestion pour calmer la toux et comme désinfectant de l'appareil digestif. Usages externes pour baigner les plaies guérissant mal et en gargarismes, contre les inflammations des gencives (**Beauvais, 2000; Pirbalouti et al., 2013**). Elle traite les affections bucco-dentaires : algie dentaire, aphtes, hémorragie, gingivite, herpès labial, mauvaise haleine, stomatite (**Hadouche, 2000**) et les maladies du système digestif et du système respiratoire (**Zeggwagh et al, 2013**). Le thym serpolet sert spécialement dans les pays méditerranéens pour aromatiser certains mets de viande, les farces pour poisson et volaille, les soupes, les sauces brunes, les salades de crudités et les pommes de terre rôties (**Loziene et al., 1998; Stahl-Biskup, 1991; Mikus et Zobel, 1996; Oszagyan et al., 1996; Matissek et Wittkowski, 1992**).

Parmi les usages thérapeutique local, on trouve cette endémique nord-africaine plante est employée contre la toux, elle est connue pour ces propriétés: dépurative, antigrippale. Ce thym est aussi pour traiter les angines, le rhume, le météorisme abdominal et les maladies des glandes endocrines (**Miara et al., 2013**). Ce Thym est utilisé dans les industries alimentaires et d'arôme, il est largement utilisé comme ingrédient culinaire et il sert comme agent de conservation pour les aliments afin de les protéger contre les dommages oxydatifs notamment en raison de son effet antioxydant (**Rodríguez et al., 2013**).

VI.8.3. *Thymus fontanessii* Boiss et Reut

VI.8.3. 1. Description botanique de *T. fontanessii* Boiss et Reut

D'après (**Haddouchi et al, 2009**), le *Thymus fontanessii* est un arbrisseau à tiges dressées et robustes à feuilles oblongues, entières et glabres, de 10 à 12 cm de long et à fleurs blanche ou pales .Seules les feuilles sont utilisé pour l'extraction des HE .C'est une plante aromatique, spontanée, originaire de l'Algérie et Tunisie. La plante entière est utilisée en médecine traditionnelle comme antispasmodique, carminatif et antiseptique. Calice à 5 dents toutes longuement subulées, bien plus longues que le tube, à lèvre supérieure divisée dans son tiers supérieur. Tiges dressées robustes. Feuilles oblongues lancéolées entières et glabres, rarement hispides. Inflorescence plus ou moins interrompues vers le bas. Fleurs blanches ou pâles à peine plus longues que le calice. (**kabouche, 2005**).



Photo illustrative N° .12. *Thymus fontanessii* (Bouksiba Abir, 2022)

VI.8.3.2. Position systématique de *Thymus fontanessii* Boiss et Reut

Règne	plantes
Sous règne	Plantes vasculaires
Embranchement	Spermaphytes
Sous embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédone
Sous classe	Dialypétale
Ordre	Labiales
Famille	Lamiacées
Genre	<i>Thymus</i>
Espèces	<i>Thymus fontanessii</i>

Tableau 07: Classification botanique de *Thymus fontanessii* Boiss et Reut. (Boukerrouche, 2018).

CHAPITRE III

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Chapitre III. Résultats et Discussion

I. Diversité spécifique

Pour cette étude, nous avons accordé l'importance de la diversité biologique qui est comprise de trois niveaux de variabilité biologique : la complexité de l'écosystème, la richesse des espèces et la variation génétique (**Robert-Pichette et Gillespiel, 2000**). Ainsi, la diversité floristique peut se définir comme la complexité de la richesse des espèces végétales présente dans une aire donnée.

Pour cela, notre étude s'est intéressée à un certain nombre de paramètres biologiques qui sont : le nombre d'arbuste et la densité végétale de la station et la richesse spécifique que l'on représente dans la figure suivante :

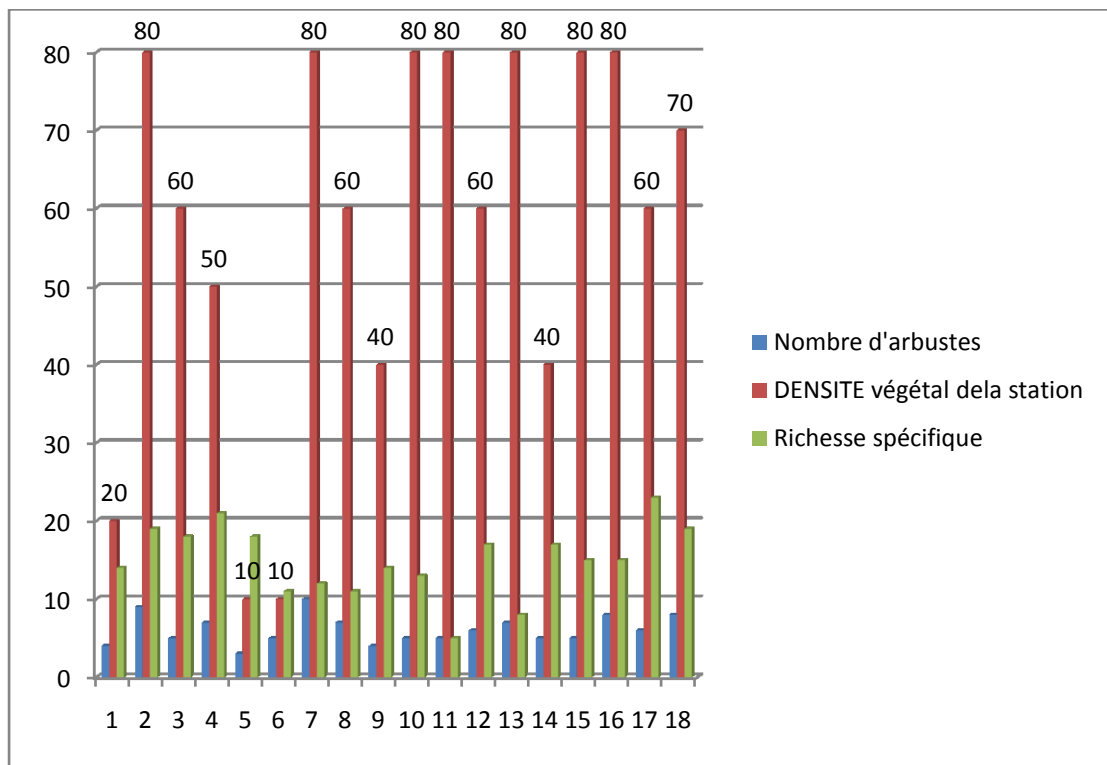


Figure n°8 : représente la richesse spécifique et la densité végétale de la station et le nombre d'arbuste dans les deux stations d'Oum Teboul

La figure 8 , montre une variabilité très importante dans la densité végétale de chaque station où la présence de l'espèce thymus à été observée. La richesse spécifique est assez stable ; la différence réside dans la composition floristique. De même pour le dénombrement des espèces arbustives la composition diffère entre station.

Etat Ecologique Des Populations Du Genre *Thymus* Dans la Région D'Oum Teboul

On remarque que la grande densité végétale est dans la station 1 (station Messida) et la plus dense dans tous les relevés. Les formations ligneuses hautes peu ouvertes avec des recouvrements compris entre 70% à 80%. Ainsi que la station 2 (Oum Teboul) moyennement dense, avec un pourcentage entre 50 et 80%.

On observe que le relevé 7 à un nombre important d'arbuste de 10, par contre le faible nombre d'arbuste c'est le relevé 5 de 3, avec des valeurs moyennes dans les autres relevés. donc, le site d'Oum Teboul est plus riche en nombre d'arbuste que le site Messida.

Lors de cette étude, nous avons reliés les deux paramètres écologiques (L'altitude et pourcentage de présence des pierres dans les stations étudiées) car ces derniers ont une importance dans la distribution des espèces. sa que l'on observe dans la figure

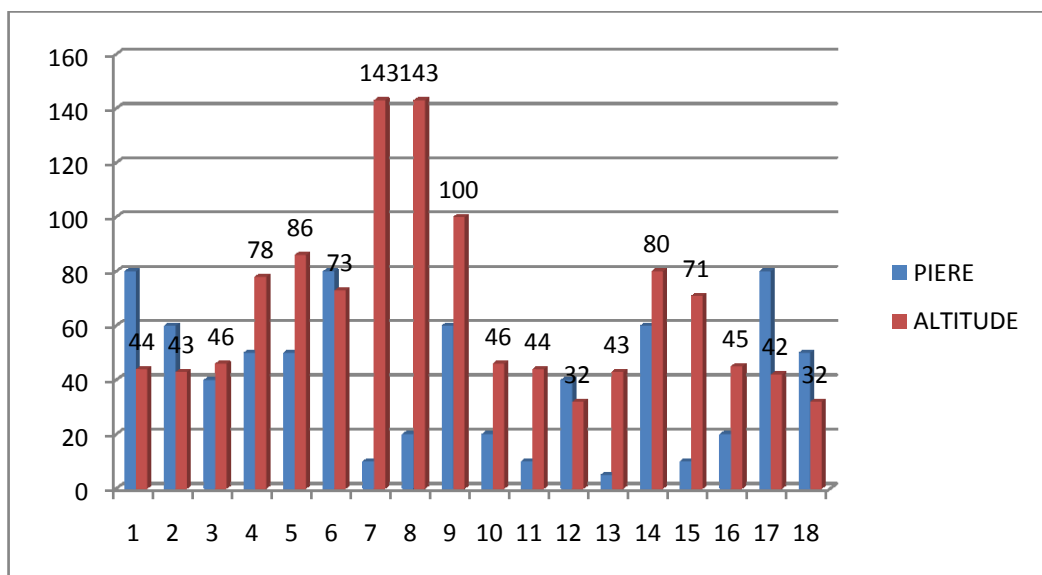


Figure 9: représente deux paramètres abiotiques dans les deux stations de la subéraie d'Oum Teboul

Selon la figure 9, nous remarquons que la station la plus haute étant la station 2 à Oum Teboul avec 143m d'altitude. Le point le plus bas étant la station 18 au Messida. Notre échantillonnage s'est étalé sur une variabilité d'altitude entre les deux sites d'étude (Messida et Oum Teboul); cette hétérogénéité topographique nous permet de faire ressortir le maximum d'information sur la flore compagnatrice de l'espèce *Thymus*.

II. Diversité floristique

Dans cette étude nous avons étudié l'état actuel de la diversité floristique de la subéraie d'Oum Teboul en se basant sur l'aspect phytoécologique des espèces. Nous avons calculée L'indice de Shannon-Weaver avec l'indice de l'équitabilité E. et on fait une comparaison entre les deux sites selon le tableau suivant :

indice	H'	H max	E
SITE1	5	5,554	0,915
site2	4,761	5,761	0,839

Le Tableau 08 : représente la diversité des deux stations de la subéraie d'Oum Teboul

Le graphe représente la diversité des deux stations de la subéraie d'Oum Teboul

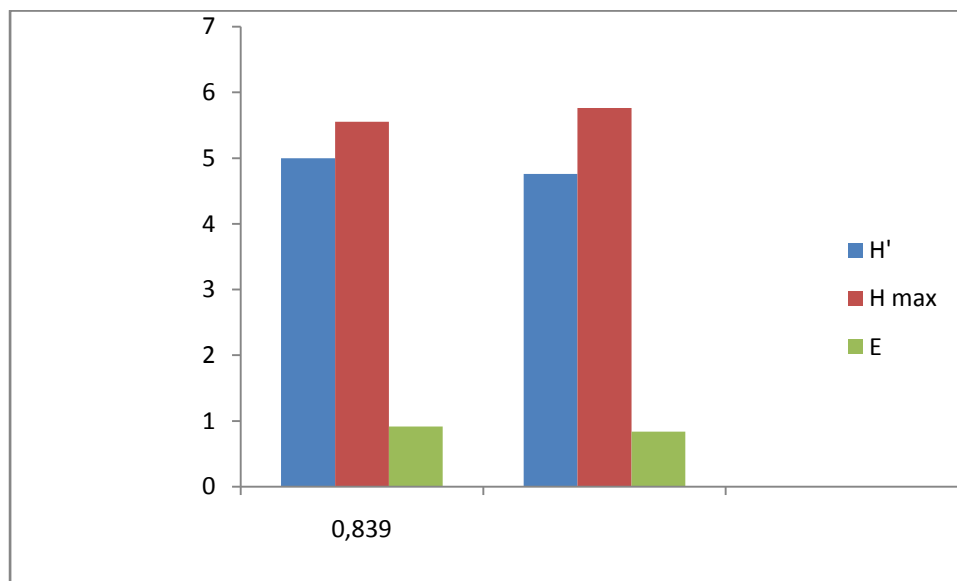


Figure10 : représente la diversité des deux stations de la subéraie d'Oum Teboul

*D'après le graphe on peut conclure que les valeurs de diversité H' dans la stat 1 est différente que la station2.

* La stat1(5,0) est plus diversifier que la stat2 (4,761), donc, la stat1 contient plus des espèces (51esp) que la stat2 (47esp).ce qui explique la présence d'un écosystème plus stable.

*H Max de la stat2 est plus hétérogène que la stat1 pour lequel tous les individus de toutes les espèces sont répartis d'une façon égale.

*l'équitabilité de la stat1 et la stat 2 tend vers $E=1$, alors les espèces présentes dans le peuplement ont des abondances identiques.

III. Analyse floristique

III.1. Distribution des espèces dans le plan factoriel

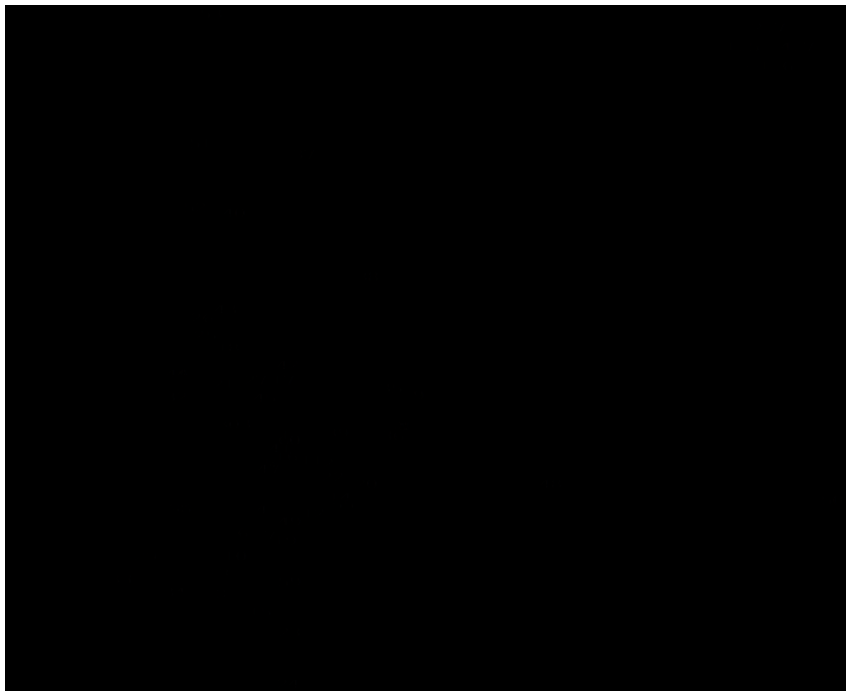


Figure .11 AFC. 57 espèces /18 Relevés AXE2, 3. Distribution Floristique des espèces accompagnatrices des 03 populations de *Thymus*.

L'analyse floristique (Fig.11), montre un groupement d'arbustes communs situé dans le plan factoriel qui caractérise 80% des arbustes de subéraie, Maquis et Coccéfraie. Ces espèces accompagnes le Thym et lui procure une densité de protection contre l'effet agressive de la lumière induisant une hauteur de populations assez importante.

Ainsi, nous observons une distribution de trois groupements végétaux, chacun accompagne une espèce différente de Thymus.

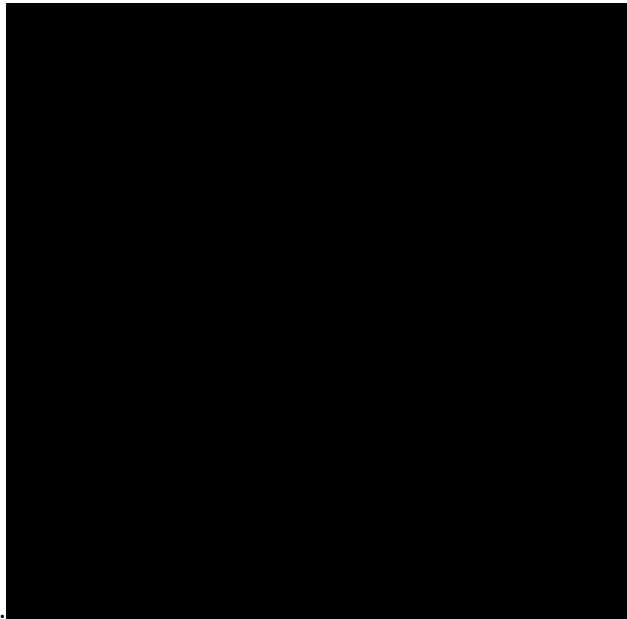


Figure 12.AFC. AXE 2 ,3 de trois paramètres écologiques sur 18 relevés

Cette analyse montre au mieux la distribution des paramètres abiotique qui permettent le regroupement végétal ; ainsi l'altitude prend le maximum d'inertie sur le plan factoriel (2-3). Nous observons une opposition de distribution de flore entre le paramètre densité végétale et pourcentage de présence de pierre ; ce fait s'explique comme suit : toutes les stations rocailleuses présentes dans les stations d'étude se caractérisent par une densité végétale faible, vu que le sol ne contient que quelques espèces rupicoles à effectif faible.

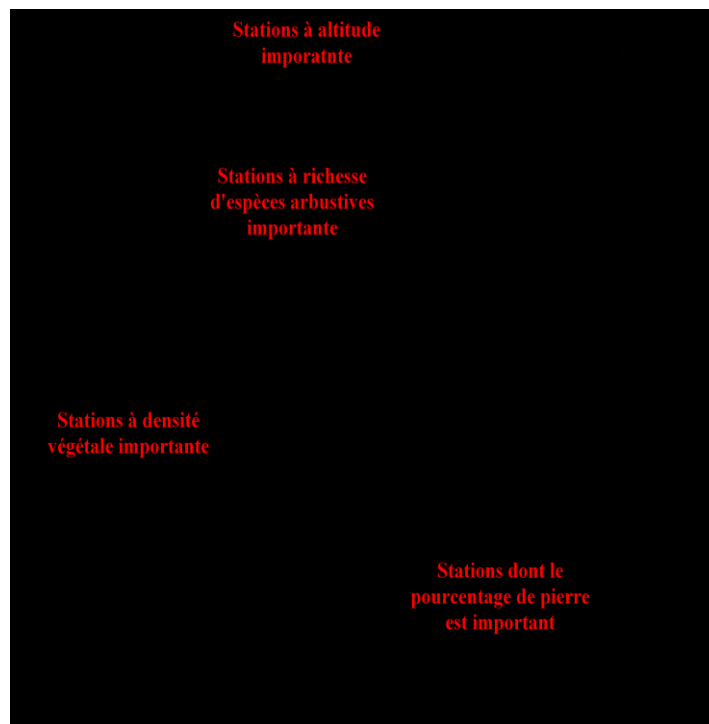


Figure .13. Distribution des stations d'étude selon les paramètres abiotiques étudiés sur le plan factoriel (2-3).

III.2. La phénologie des espèces *Thymus* étudiés

Dans les sites d'étude (*Messida et Oum Teboul*), même au sein de chaque station d'étude ; nous observons une variabilité de dimension des taches de populations du genre *Thymus*. La hauteur des populations de *Thymus* qui se présente dans des station à densité végétale importante présentent une moyenne de 15cm avec une dimension moyenne de 10cm. les populations à découvert présente des taches de 50cm de diamètre en moyenne avec une hauteur qui ne dépasse pas 8 à 10cm et se présente sur rochers (Grés du Numidie).

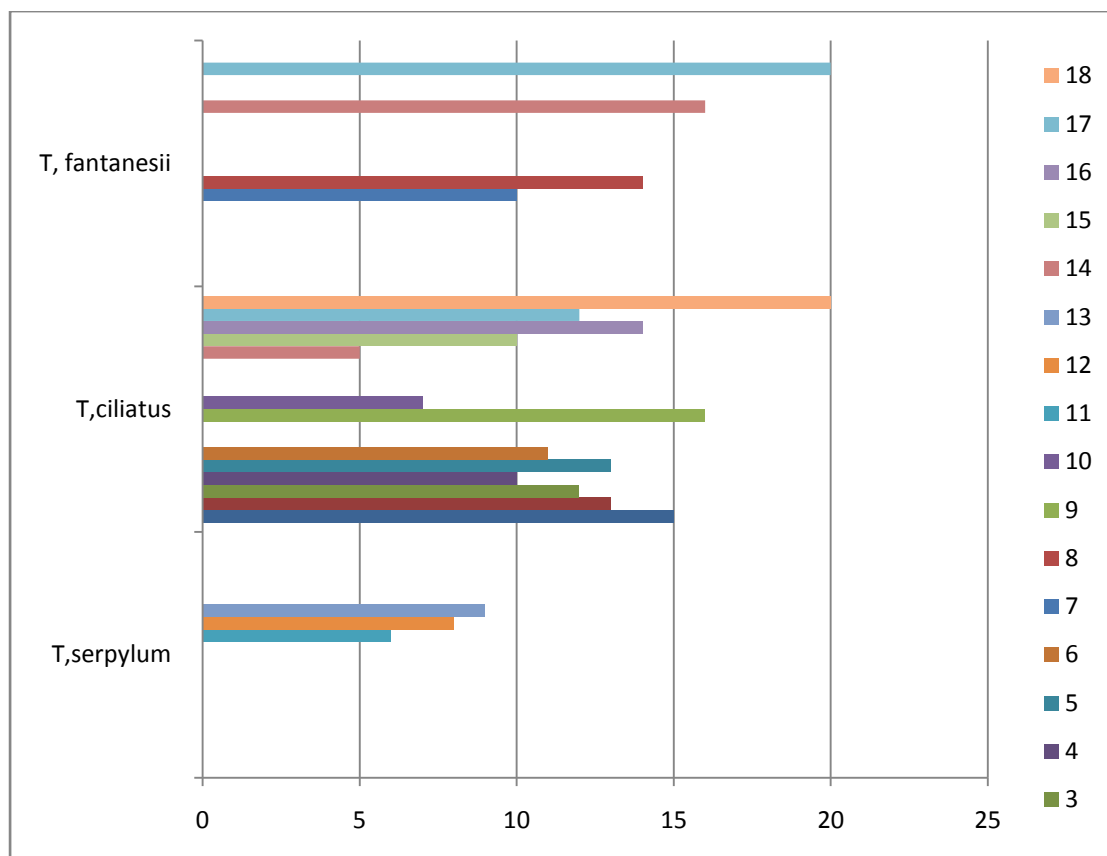


Figure N114. l'Etat de la densité de la population du Genre Thymus

IV. Analyse du sol

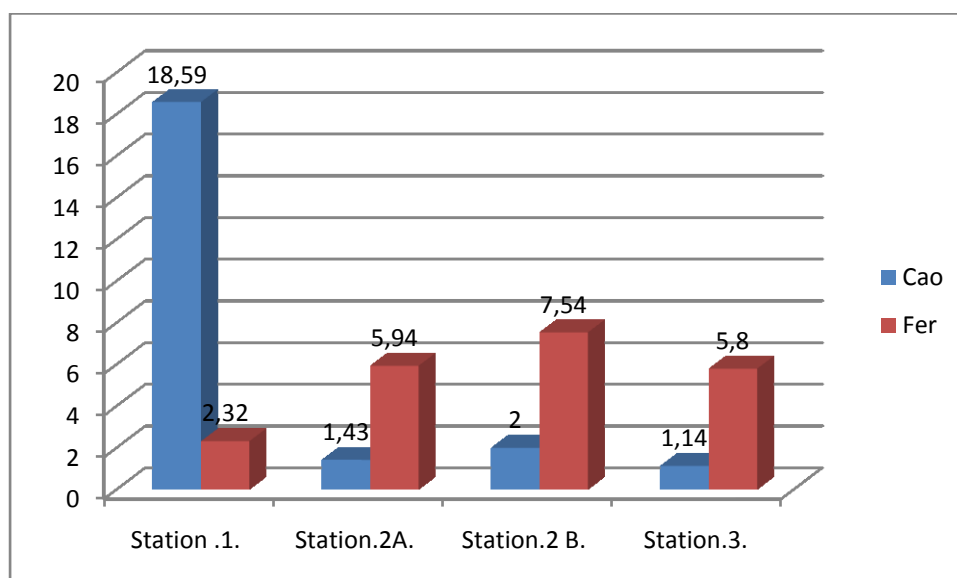


Figure 15 : représente le pourcentage du fer et de cao dans le sol

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.

Etat Ecologique Des Populations Du Genre Thymus Dans la Région D'Oum Teboul

Le graphe. 14, met en évidence une relation inversement proportionnel entre le Fer et le CaO. Montrant la richesse en CaO pour la station1 ; à *Thymus serpyllum* qui se trouve dans un milieu très riche en pierre de Grés de Numidie.

Les autre stations, se caractérisent par une prédominance de Fer, vu que le sol est riche en argile.

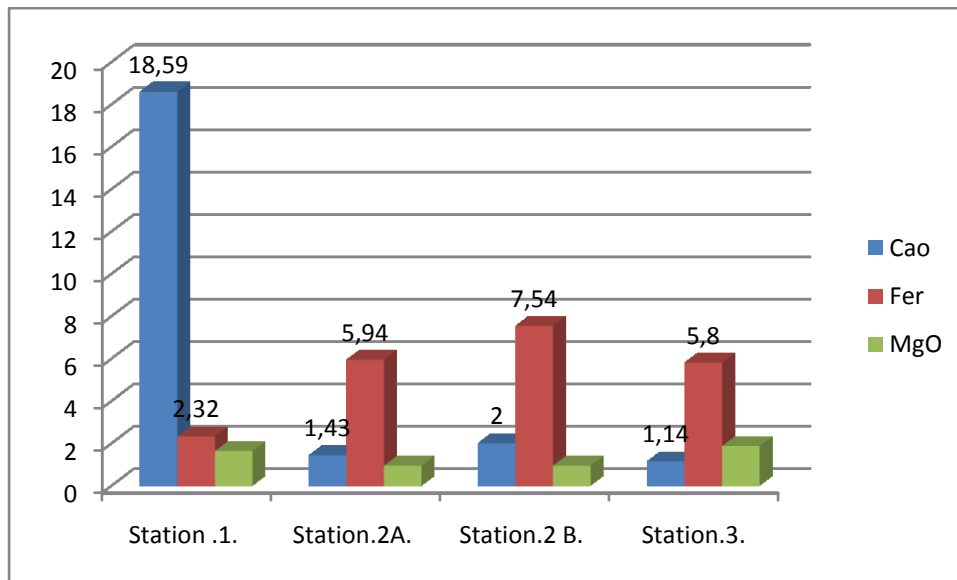


Figure 16 : représente le pourcentage de fer et cao et mgo dans les trois stations

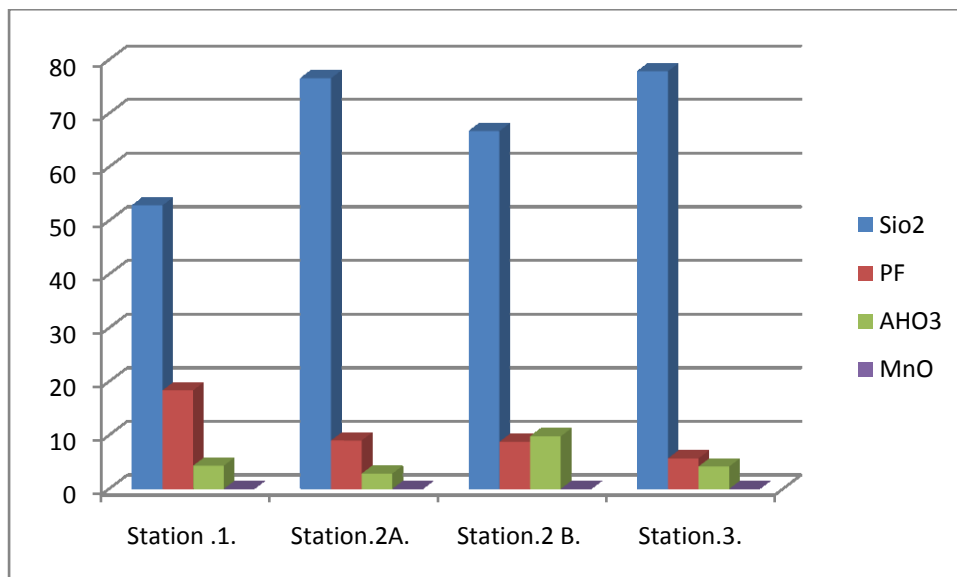


Figure 17.représente les analyses physico –chimiques du sol (Mno, Sio2, pf , Aho3

IV.1. Analyse de sol pour chaque station

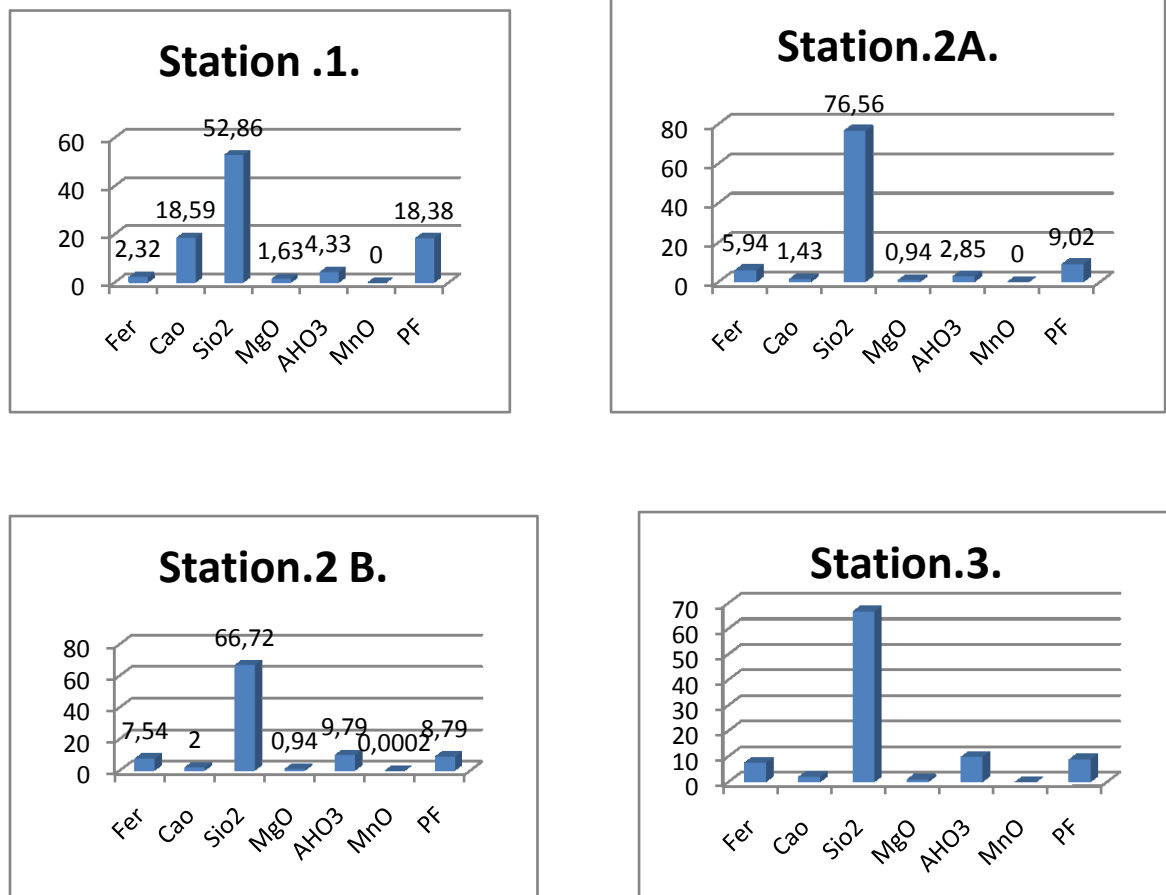


Figure.18. Analyse de sol pour chaque station d'étude

Dans les 4 stations d'étude, nous observons que toujours le SiO₂ prédomine sur les autres paramètres. Le CAO, son importance ne se voit que dans la station.1.

V. Discussion

Le travail entrepris dans cette étude est l'évaluation de l'état écologique du genre *Thymus* dans deux sites d'étude présentant une hétérogénéité d'habitats (Subéraie, Maquis et Cocciféraie). Sur terrain nous avons recensé 57 espèces dispersées en trois groupements de *Thymus* (*Thymus ciliatus*, *Thymus serpyllum*, *Thymus fantanessii*), où chaque groupement végétal est liée à une population de *Thymus*.

Nous avons établis une synthèse bibliographique sur la valeur médicinale des espèces de *Thymus* trouvées sur terrain, montrant ainsi le degré d'utilisation des riverains selon les recettes des Herboristes et Tradi-praticiens. Le genre *Thymus* est

reconnu comme une plante aromatique très odorante, utilisée dans la cuisine algérienne pour faire les différents plats ; recommandée contre tous les types de faiblesse, et indiquée pour les crampes d'estomac, les inflammations pulmonaires et les palpitations, ainsi que les affections de la bouche, les contusions (lésion produite par un choc sans déchirure de la peau), et les accidents articulaires. (Djerroumi et Nacef, 2004), ce genre d'espèces à également trouvé un spectre large d'utilisation pendant la période COVID durant ces trois dernières années. Il est recommandait pour les sciaticques, les douleurs des reins et de la vessie, la colite et les ballonnements, pour les mélancoliques et ceux qui un esprit troublé, il est utilisé aussi contre la lèpre, la paralysie et les maladies nerveuses (Madi , 2010) «*Zaater*», cette plante aromatique très odorante, utilisée dans la cuisine algérienne pour faire les différents plats ;il est traditionnellement utilisé pour la préparation de tisanes et pour aromatiser la viande de volaille en particulier.(Benbelaïd, Khadir et al , 2013).

(Dahmani ,1997), a souligné que l'analyse de la richesse floristique des différents groupements, de leurs caractères biologiques et chronologiques permettrait de mettre en évidence leur originalité floristique, leur état de conservation et, par conséquent, leur valeur patrimoniale.

Pour cela, notre présente étude s'est intéressée à un certain nombre de paramètres biologiques pour l'analyse de la diversité floristique et phytogéographique de la région *d'Oum Tboul*. La diversité floristique peut se définir comme la complexité de richesse des espèces végétales présente dans une aire donnée.

Nous avons vue que la diversité floristique de la subéraie *d' Oum Teboul* est très importante (5), lié à une richesse spécifique herbacée assez importante malgré que le milieu présente une dégradation bien visible causé par le phénomène de fragmentation et l'effet de l'incendier de 2017. Le milieu se présente comme rocailleux, les populations de *Thymus ciliatus* et *T. serpyllum* sont éparses à la lisière des habitats et en touffes dense et hautes à l'intérieur des habitats à densité végétale importante ; concurrenciez par le *Teucrium Poluim* et *T. fruticans*.

La dégradation de la zone *d'Oum Teboul*provoque un ensablement de certaines stations d'étude, induisant la présence d'espèces de crucifères. (*Diplotaxis* et *Brassica*).

Etat Ecologique Des Populations Du Genre *Thymus* Dans la Région D'Oum Teboul

Le site de *la Messida* se caractérise par la présence de deux populations aussi de *Thymus* (*Thymus ciliatus* et *T. fantanessii*). la population de *Thymus ciliatus* se caractérise par une dimension assez importante dans le diamètre et la hauteur (la différence de degré réside entre la densité et l'ouverture de l'habitat), pour le *T. fantanessii* sa présence se voit sous les arbustes en petit bouquets qui ne dépasse pas les 10cm de hauteur et un maximum de 8cm de diamètre .

Durant notre terrain, nous avons constaté que certaines stations d'étude se présente proche de décharge sauvages, ce fait a induit une dégradation du sol ; rendant le sol impropre à l'installation de la végétation autochtone. Parfois même dénudé de toute végétation. Sans oublié l'ensablement qui a introduit certaine espèces telle *Halimium halimifolium*. Cette dégradation a jouet sur la phénologie des espèces de *Thymus* : dimension de diamètre petit , taches très éparées en touffes d'une hauteur parfois à ras de sol.



Photo illustrative N°13. Les déchets urbains Bouksiba Abir ,2022



Photo illustrative N° 14 .*Halimium halimifolium* Bouksiba Abir ,2022

**CONCLUSION ET
PRESCRIPTIVES**

VI. Conclusion

Depuis l'antiquité, l'humanité a utilisé les bienfaits des soins par les plantes afin de soigner toutes sortes de maladies et le monde végétal reste toujours une source très importante des principes actifs dotés de diverses propriétés thérapeutiques, dont l'utilisation médicale des extraits aromatiques des plantes ou huiles essentielle occupe une place de plus en plus importante et cela pour leurs nombreuses propriétés médicinales.

Le thym est considérée comme si efficace dans la médecine et les traitements traditionnels qu'il a été marginalisé pendant des siècles mais, aujourd'hui soutenu par le public et les chercheurs, notamment lors de l'épidémie du virus COVID-19.

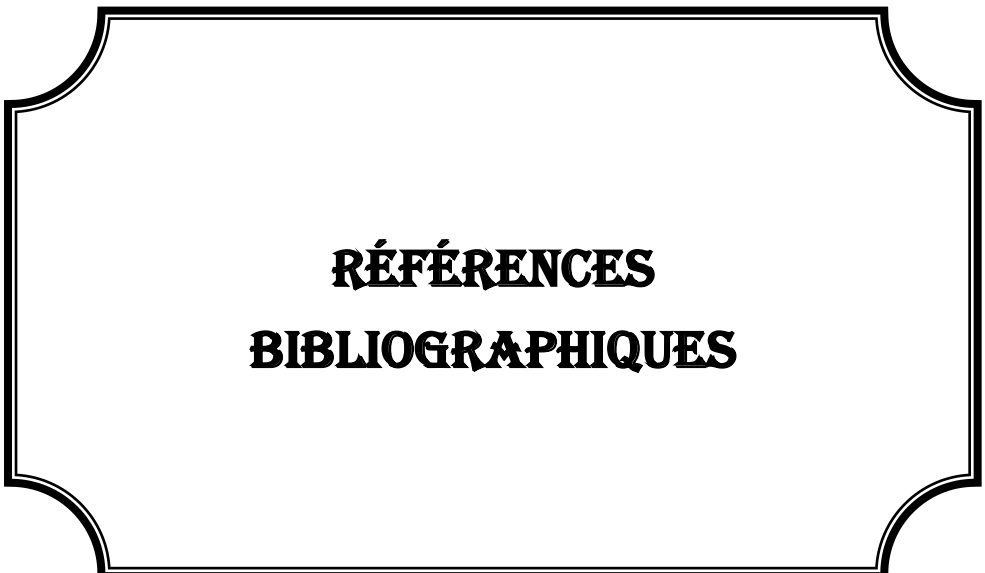
Cet intérêt nous a induit à mettre en évidence une première approche sur l'état écologique de ces population de *Thymus*, sachant pertinemment que ces espèces sont exposées à une récolte excessive par les riverains, les herboristes et tradipraticiens.

Ainsi nous avons établis une étude quantitative et qualitative pour la description de ces populations dans deux zones reconnus comme des points de récoltes.

Les calculs des indices de diversité H' permet de dire que la station d'*Oum Teboulest* plus diversifier que la station de la *Messida*, ce fait est explique par les traits suivants : le site de la *Messida* est une zone littorale très convoité par l'écotourisme et les estivants pendant l'été. Ceci induit un effet de piétinement de la flore empêchant ainsi, la succession végétale de prendre son temps de régénéré.

Les résultats quantitatives et qualitatives avec leur discussion concluent que : l'état écologique des populations du genre *Thymus* sont en dégradation et parfois même, une disparition presque complète de la population ne laissons que quelques traces de présence pour l'espèce considérée.

Sur Ce fait nous devons signalés l'alarme pour ce genre d'espèce qui trouve une surexploitation, par les inconscients et incité, le service de forêt et le PNEK à protégé ce patrimoine, aménagé ces habitats et restauré cette flore qui commence à disparaître



**RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

A

(Arvy M-P., et Gallouin F, 2007). Epices, aromates et condiments. BELIN. 412p.

(Amiot J, 2005) Thymus vulgaris, un cas de polymorphisme chimique pour comprendre l'écologie évolutive des composés secondaire. Thèse de doctorat-Ecole nationale supérieure d'Agronomie de Montpellier.

(Al-Bayati FA, 2008). Synergistic antibacterial activity between Thymus vulgaris and Pimpinella anisum essential oils and methanol extracts. J Ethnopharmacol 116(3): 403-406

Anonyme 1 Fiche plante le thym à l'abri des l'infections de l'hiver (en ligne): http://www.ponroy.com/ml/images/content/conseils_sante/pdf_conseils_sante/le_thym.pdf.

Anonyme 2 Réf. Buchanan, Cap. 24 (en ligne): http://biologie.univmrs.fr/uploadlp222/2_Metabolisme_Secondaire.pdf

(F. Amarti, B. Satrani, M. Ghanmi, A. Farah, A. Aafi, L. Aarab, M. El Ajjouri, 2010A). Chaouch, Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 14, 141.

B

(Beauvais M, 2000). Promenades : Les plantes médicinales. Éditions Gründ. Paris. 95p.

(Boudy P. 1955). Economie forestière nord-africaine. Tome 4 : Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie. Larose. Paris : pp 483

(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

(BENYACOUB S, 1993). Ecologie de l'Avifaune forestière nicheuse de la région d'El-Kala (Nord-Est algérien). Thèse. Doct. Univ. Bourgogne, 271 p.

(Bouhraoua Rachid Tarik ,2013). L'œuvre du reboisement de chêne liège en Algérie entre les contraintes écologiques et les exigences techniques

(Beloued Abdelkader, 2001). plantes médicinales d'Algérie, édition : 2.01.4267, ISBN : 9961.1. 0304.7 page 206.

(Bellakhdar J , 1997). La pharmacopée marocaine traditionnelle. Paris : Ibis Press. p.358. Papageorgio V., 1980. GLC-MS computer analysis of the essential oil of *Thymus capitatus*. *Planta Medica Suppl.*, 29-33

(Bazylko A, et Strzelecka H ,2007). *Fitotherapia.*, 78 : 391-395.

(Belmalha, S, M. El Idrissi, et al, 2015). "caracterisation chimique de certaines espèces de thym marocain du moyen atlas (region de midelt) chemical characterization of some species of moroccan middle atlas thyme (region of midelt)." *Global Journal of Pure and Applied Chemistry Research* 3(2): 43-52.

(Benbelaïd, F, A. Khadir, et al, 2013). "Phytochemical screening and in vitro antimicrobial activity of *Thymus lanceolatus* Desf. from Algeria." *Asian Pacific Journal of Tropical Disease* 3(6): 454-459

(Bazylko A. et Strzelecka H,2007). *Fitotherapia.*, 78 : 391-395.

(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.

(O. Benchabane, M. Hazzit, A. Baaliouamer, F. Mouhouche, J. Essent. Oil Bear. Pl. 2012). 15, 774.

(L. Bousmaha-Marroki, F. Atik-Bekkara, F. Tomi, C. Joseph, J. Essent. Oil Res,2007).19, 490

(Belmalha, M. El Idrissi, A. Amechrouq, G. Echchgadda, Global J. Pure App. Chem. Res, 2015), 3, 43.

D

(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.

(Dibong, S.D., Mpondo Mpondo, E., Ngoye A., Kwin M ,F.,Betti J.L,2011). Journal of Applied Biosciences 37: 2496 – 2507

(D.G.F, 1999)- Statistiques des produits forestiers de 1963 à 1998. Min. Agri. , Alger, 1 p.

(Dob T, Dahmane D, Benabdelkader T, Chelghoum C ,2006) Studies on the essential oil composition and antimicrobial activity of *Thymus algeriensis* Boiss. et Reut. Int J Aromather 16: 95–100.

(DE BELAIR G, 1990) – Structure, fonctionnement et perspectives de gestion de quatre éco-complexes lacustres et marécageux (El-Kala, Est algérien). Thèse. Doct. Univ. Montpellier II, 193 p + Annexes

E

(Elqaj M, Ahami A , Belghyti D,2007). La phytothérapie comme alternative à la résistance des parasites intestinaux aux antiparasitaires. Journée scientifique "ressources naturelles et antibiotiques". Maroc

(Ebrahimi N. S, Hadian J, Mirjalili M.H, Sonboli A. et Yousefzadi M, 2008). Essential oil composition and antimicrobial activity of *Thymus caramanicus* at différent phonological stages. Food chemistr., 110 : 927-931.

G

(Goetz Paul, Ghédira Kamel, 2012), Phytothérapie anti-infectieuse, springer verlag. france paris. Page : 358

(Guessous H, 2013). La phytothérapie dans le traitement des parodontopathies au Maroc : « enquête épidémiologique ». Thèse en Médecine Dentaire. Faculté de Médecine Dentaire, Rabat

(Ghasemi Pirbalouti, A., Emami Bistghani, Z., & Malekpoor, F,2015). An overview on genus Thymus. Journal of Herbal Drugs (An International Journal on Medicinal Herbs), 6(2), 93- 100.

H

(Hmamouchi M, 1999). Les plantes médicinales et aromatiques marocaines. Editions Fedala, Mohammedia.

(Hazzit, M. and A. Baaliouamer ,2009). "Composition of the essential oils of the leaves and flowers of Thymus pallescens de Noé and Origanum floribundum Munby from Algeria." Journal of Essential Oil Research 21(3): 267-270.

(Hadouche Y.A,2000). Traitement des affections bucco-dentaires par les plantes médicinales marocaines. Thèse en Médecine Dentaire. Faculté de Médecine Dentaire. Rabat.

(Hilan, ., Sfeir, R, Jawich, D., Aitour, S, 2006): Huiles essentielles de certaines plantemédicinales libanaises de la famille des Lamiaceae. Journal Scientifique Libanais, 7(2): 13-22.

(Hilan Christo, Rabiha Sfeir Et Souad Aitour, 2011), chimiotypes de plantes communes au liban du genre origanum et du genre micromeria (lamiaceae), lebanese science journal, vol. 12, no. 1

(Hans W.K, 2007). 1000 plantes aromatiques et médicinales. Terre édition

(Hazzit, A. Baaliouamer, M. L. Faleiro, M. G. Miguel, J. Agric, 2006), Food Chem. 54, 6314

J

(Jiménez-Arellanes, A., Martínez, R., García, R., León-Díaz, R., Luna-Herrera, J., Molina-Salinas, G., & Said-Fernández, S,2006). Thymus vulgaris as a potencial source of antituberculous compounds. Pharmacologyonline, 3, 569-74.

(JOLEAUD L, 1936) – Etude géologique de la relation de Bône et de la Calle. Bull. Sev. Carte géol. De l'Algérie. 2ème série stratigraphique. Descriptions régionales n°12.185 p

(Jordán et al, 2006). Seasonl Variation of Thymus vulgaris L. essential oils composition. Industrial Crops and products. 24: 253-263

K

(Kaloustian J., El-Moselhy T. F., Portugal H,2003) Chemical and thermal analysis of the biopolymers in thyme (Thymus vulgaris). Therm. Ochimica. Acta. 401 : 7786

(A. Khadir, M. Bendahou, F. Benbelaid, C. Bellahcene, D-E. Abdelouahid, A. Museili, J. Paollini, J. Desjobber, J. Costa ,2013). App. Pharm. Sci., 3 (7), 018.

L

(Loziene K., Vauciunine J. et Venskutonis P,1998). Chemical composition of the essential oil of creeping thyme (Thymus serpyllum I.) growing wild in Lithuania. Planta Medica, 64: 772-773.

M

(Madi Aicha, 2010), caractérisation et comparaison du contenu poly phénolique de deux plantes médicinales (Thym et Sauge) et la mise en évidence de leurs activités biologiques thèse de magister

(Mebarki noudjoub, 2010), extraction de l'huile essentielle de thymus fontanisii et application à la formulation à une forme médicamenteuse-antimicrobienne thèse de

magister en technologie des hydrocarbures, département génie des procédés chimiques et pharmaceutiques, université M'Hamed Bougara-Boumesdes

(Miller RE, Mc Conville MJ, Woodrow IE,2006). Phytochemistry. 67 : 43-51

(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

(Marc, H., 1916): Notes sur les forêts de l'Algérie typographie Adolphe Jourdan 33 p.

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

(Mikus et Zobel,Mikus B., et Zobel I. 1996). A comparative study of lemon scented thyme species. Drogenreport. 9 (15): 10-15.

(Matissek et Wittkowski, 1992). High performance liquid chromatography in food control and research, Behr's Verlag, Huamburg.

(Morales, Morales, R, 2002) The history, botany and taxonomy of the genus Thymus. In : Thyme : the genus Thymus. Ed. Taylor & Francis, London. pp. 1-43.

(D. Miara, M. Ait Hammou, A. S. Hadjadj, Phytotherapie ,2013), 11, 206.

N

(Natividade J.V, 1956)- Subericulture ED Française de l'ouvrage Portugais subériculture E.N.E.F. (Nancy), 303p.

(Naghibi F., Mosaddegh M., Motamed S.M., Ghorbani A,2005).Iranian Journal of Pharmaceutical Research, 4(2): 63-79

O

(Oszagyan M., Simandi B. et Sawinsky J, 1996). A Comparison Between the Oil and Supercritical Carbon Dioxide Extract of Hungarian Wild Thyme (*Thymus serpyllum* L.). *Journal of Essential Oil Research*. 8: 333–335.

(Ozenda P, 1975)– Sur les étages de végétation dans les montagnes du bassin méditerranéen. *Doc. Cart. Ecol.*, XVI : 1-32.

(OZENDA, 1977)In : Belmekki ,2009) , Contribution à l'étude bioécologique de la faune des Invertébrés dans les stations à *Salvia officinalis* L. (Lamiacées) dans le parc de Tlemcen .Mémoire en vue de l'obtention du Diplôme De Master en Pathologie des écosystèmes

P

(Poletti A,1988) Fleurs et plantes médicinales. 2 ème Ed. Delachaux & Nistlé S. A. Suisse. Pp : 103 et 131.

Q

(QUEZEL, 2000) *)Laboratoire de Géo-Environnement et développement des Espaces Université de Mascara B.P. 350

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

(Quezel P, 1978)– Analysis of floraMediterranean and SaharanAfrica.*Ann. Missouri Bot. Gard.* 65: 479-534.

(Quezel P. Et Medail F, 2003) -Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranée. Elsevie éd., 513 p +annexes.

(Quezel P. et Santa S,1962) -Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales Ed C.N.R.S. Tome I. 565 p

(P. Quezel, S. Santa, 1962)- 'Nouvelle Flore de l'Algerie et des Regions Desertiques Meridionales', Tome II. Ed. C.N.R.S., Paris, 1962.

R

(Ramon Morales ,2002)The history, botany and taxonomy of the genus Thymus ,

(Rodriguez, C. Ortuno, J. Benedito, J. Bon, Ind. Crops Prod, 2013), 46, 258.

S

(Selmi S. et Sadok S, 2008). Pan–American Journal of aquatic sciences., 3 (1) : 36-45

(Soto-Mendivil E.A, Moreno-Rodriguez J.F, Estarron-Espinosa M, Garcia-Fajardo JA Et Obledo-Vazquez E.N,2006), chemical composition and fungical activity of the essential oil of Thymus vulgaris against Alternaria citri-E-Gnosis [online], Vol.4, N°16.

(Saidj F, 2006), extraction de l'huile essentielle de thym : thymus numidicus kabylicathèse de magister en technologie des hydrocarbures, departement génie des procédés chimiques et pharmaceutiques, université M'Hamed Bougara-Boumesdes.

(Stahl-Biskup; Stahl-Biskup E, 1991). The chemical composition of Thymus oils: a review of the literature 1960-1989. Journal of Essential Oil Research. 3: 61-82.

(Stahl-Biskup, F. Saez , 2002), 'Thyme: The Genus Thymus. Medicinal and Aromatic Plants-Industrial Profiles', vol. 17, Taylor & Francis, London, 2002

T

(Teuscher et al, 2005) -Teuscher E., Anton R., et Lobstein A. 2005. Plantes aromatiques : Épices, aromates, condiments et huiles essentielles. Éditions TEC & DOC, Lavoisier, Paris. 522p.

(TOUBAL B.O, 1986)– Phyto-écologie, biogéographie et dynamique des principaux groupements végétaux du massif de l'Edough (Algérie Nord

orientale). Cartographie au 1/25000 USTM. Thèse. Doct. 3ème cycle. Univ. Grenoble.109 p.

(C. Tefiani, A. Riazi, F. Youcefi, S. Aazza, C. Gago, M. L. Faleiro, L. G. Pedro, J. G. Barroso, A. C. Figueiredo, C. Megias, I. Cortes-Giraldo, J. Vioque, M. G. Miguel, J. Essent. Oil Res,2015), 27, 131.

V

(Valette A, 1992) : la subéraie magrèbine. Acte du colloque «les subéraies méditerranéenne » vives : pp 90-97

(Viuda-Martos M., Navajas Y.R., Zapata E.S. Fernández-López J., Et Pérez-Álvarez J.A,2010). Antioxidant activity of essential oils of five spice plants widely used in a Mediterranean diet. Flavour and Fragrance Journal. 25: 13–19.

(Vanaclocha B., et Cañigueral S,2003). Fitoterapia: Vademecum de Prescripción. 4th Ed. Masson. Barcelona. 1092 p.

Z

(Zine M. 1992) : Situation et perspectives d'avenir du liège en Algérie. Actes du Colloque des Subéraies méditerranéennes". Vives : pp 98- 7

(Zeggwagh A.A., Lahlou Y., et Bousliman Y,2013). Survey of toxicological aspects of herbal medicine used by a herbalist in Fes, Morocco. Pan Afr Med J. 14: 125.



ANNEXES

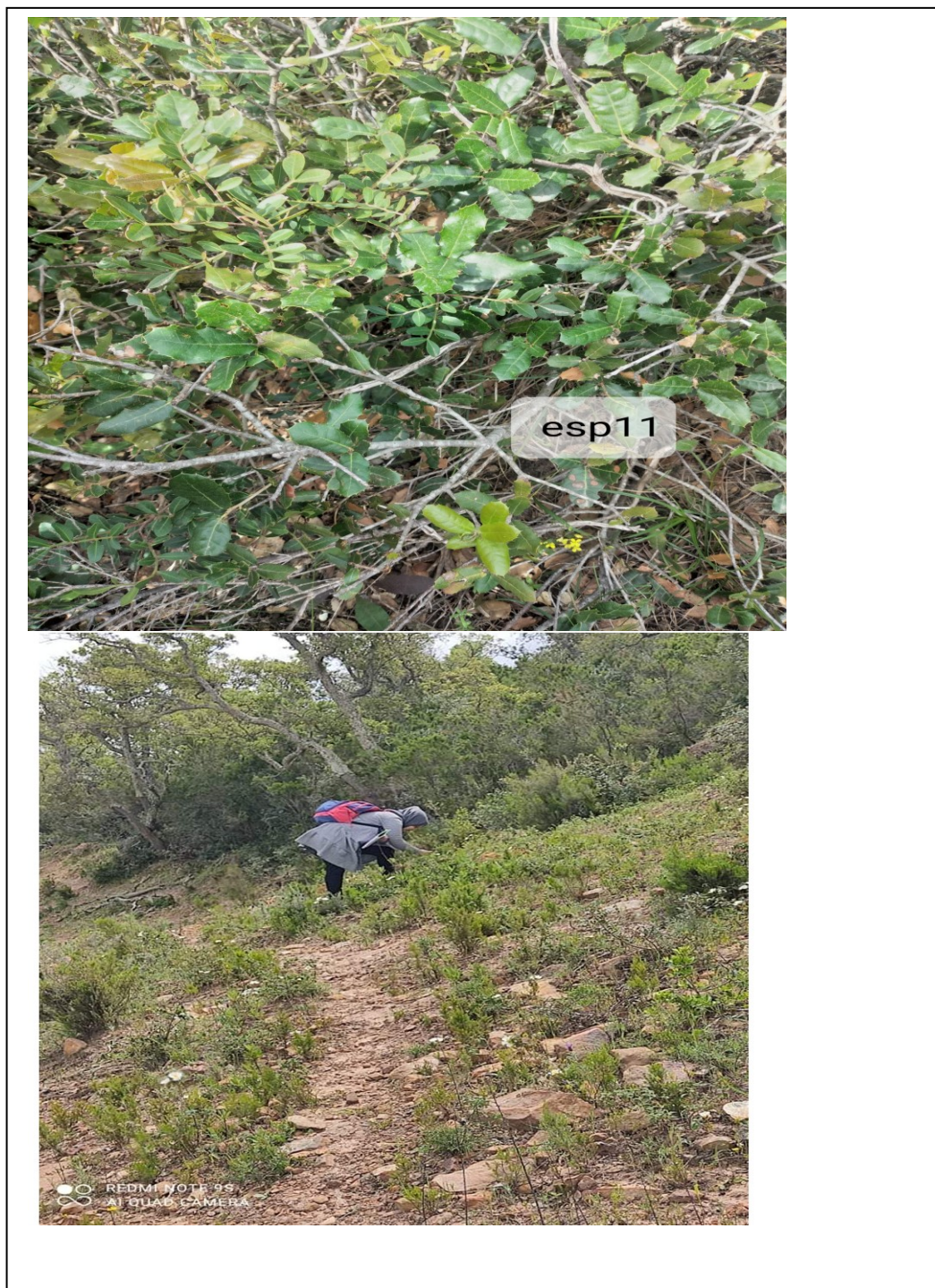
A. LES HERBACEES



B. LES ARBUSTES



C. LES ARBRES



Etat Ecologique Des Populations Du Genre Thymus Dans la Région D'Oum Teboul

N°	NOM D'espèces	TYPES D'espèces
01	<i>Carex flaca</i>	Herbacés
02	<i>Erygium dichotomum</i>	Herbacés
03	<i>Evax pygmea</i>	Herbacés
04	<i>Plantago coronopus</i>	Herbacés
05	<i>Cynodon dactylon</i>	Herbacés
06	<i>Simmitis planifolia</i>	Herbacés
07	<i>Fumana thymifolia</i>	Herbacés
08	<i>Funaria hygrometrica</i>	Herbacés
09	<i>Anagalis arvensis</i>	Herbacés
10	<i>Saxifraga arendesii(boiset)</i>	Herbacés
11	<i>Lavandula stoecha</i>	Herbacés
12	<i>Cistus salvifolius</i>	Arbuste
13	<i>Erica arborea</i>	Arbuste
14	<i>Oxi cédre</i>	Arbuste
15	<i>Daphne gnidium</i>	Arbuste
16	<i>Cistus monspeliensis</i>	Arbuste
17	<i>Teucrium fruticans</i>	Arbuste
18	<i>Myrtus communis</i>	Arbuste
19	<i>Calycotome villosa</i>	Arbuste
20	<i>Filère</i>	Arbuste
21	<i>Pistacia lentiscus</i>	Arbuste
22	<i>Quercus coccifera</i>	Arbre
23	<i>Quercus suber l</i>	Arbre

Etat Ecologique Des Populations Du Genre Thymus Dans la Région D'Oum Teboul

| COA: COrrrespondence Analysis 29/05/22 22/53 |

fc/COA: Correspondence analysis

Input file: C:\Users\louhi\Desktop\ADE ABIR 2022\flo

Number of rows: 60, columns: 18

File C:\Users\louhi\Desktop\ADE ABIR 2022\flo.fcpl contains the margin distribution of rows

It has 60 rows and 1 column

File C:\Users\louhi\Desktop\ADE ABIR 2022\flo.fcpc contains the margin distribution of columns

It has 18 rows and 1 column

File C:\Users\louhi\Desktop\ADE ABIR 2022\flo.fcta contains the double centred table DI-1*P*DJ-1 -1*1'

It has 60 rows and 18 columns

File C:\Users\louhi\Desktop\ADE ABIR 2022\flo.fcma contains:

the number of rows: 60

the number of columns: 18

the total number: 413

DiagoRC: General program for two diagonal inner product analysis

Input file: C:\Users\louhi\Desktop\ADE ABIR 2022\flo.fcta

--- Number of rows: 60, columns: 18

Total inertia: 3.10668

Num. Eigenval. R.Iner. R.Sum | Num. Eigenval. R.Iner. R.Sum |
01 +4.6624E-01 +0.1501 +0.1501 | 02 +4.1279E-01 +0.1329 +0.2829 |
03 +2.9348E-01 +0.0945 +0.3774 | 04 +2.8344E-01 +0.0912 +0.4687 |
05 +2.3986E-01 +0.0772 +0.5459 | 06 +2.2932E-01 +0.0738 +0.6197 |
07 +2.2119E-01 +0.0712 +0.6909 | 08 +2.0288E-01 +0.0653 +0.7562 |
09 +1.5014E-01 +0.0483 +0.8045 | 10 +1.3938E-01 +0.0449 +0.8494 |
11 +1.2428E-01 +0.0400 +0.8894 | 12 +9.8832E-02 +0.0318 +0.9212 |
13 +8.4469E-02 +0.0272 +0.9484 | 14 +6.1609E-02 +0.0198 +0.9682 |
15 +4.6108E-02 +0.0148 +0.9831 | 16 +3.9336E-02 +0.0127 +0.9957 |
17 +1.3320E-02 +0.0043 +1.0000 | 18 +0.0000E+00 +0.0000 +1.0000 |

File C:\Users\louhi\Desktop\ADE ABIR 2022\flo.fcvp contains the eigenvalues and relative inertia for each axis

--- It has 18 rows and 2 columns

File C:\Users\louhi\Desktop\ADE ABIR 2022\flo.fcco contains the column scores

--- It has 18 rows and 3 columns

File :C:\Users\louhi\Desktop\ADE ABIR 2022\flo.fcco

| Col. | Mini | Maxi |

|----|-----|-----|

| 1|-1.093e+00| 3.186e+00|

| 2|-9.264e-01| 2.976e+00|

| 3|-8.306e-01| 1.463e+00|

Etat Ecologique Des Populations Du Genre Thymus Dans la Région D'Oum Teboul

|----|-----|-----|

File C:\Users\louhi\Desktop\ADE ABIR 2022\flo.fcli contains the row scores

--- It has 60 rows and 3 columns

File :C:\Users\louhi\Desktop\ADE ABIR 2022\flo.fcli

|Col.| Mini | Maxi |

|----|-----|-----|

| 1|-1.211e+00| 4.666e+00|

| 2|-1.442e+00| 4.631e+00|

| 3|-1.533e+00| 2.700e+00|

|----|-----|-----|
