

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة الشاذلي بن جديد  
الطارف

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

جامعة الشاذلي بن جديد  
UNIVERSITE CHADLI BENDJEDID

كلية علوم الطبيعة والحياة  
قسم العلوم البيولوجية



## MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

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

RECHERCHE

« BIODIVERSITÉ ET ENVIRONNEMENT »

THÈME

Valeur écologique et médicinale de la flore d'été des clairières de la  
subéraie dans le PNEK

Soutenu le : 28/06/2022

Présenté Par : Triki Dorsaf

Devant le jury composé de :

Dr Rizi Hadia	MCA	Présidente	UCBET
Pr Lazli Amel	Pr	Examinatrice	UCBET
Dr Louhi Haou Sihem	MCA	Encadreur	UCBET

Année universitaire 2021 - 2022



# Remerciement

*Je tiens tous d'abord à remercier ALLAH, tout puissant et miséricordieux de m'avoir donné la santé, la patience, la puissance et la volonté de mener à bien ce travail.*

*Au terme de ce travail, c'est avec émotion que je tiens à remercier tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce projet.*

*La bonne humeur et l'intérêt manifestés à l'égard de ma recherche m'ont permis de progresser sereinement. Je tiens à exprimer mes plus vifs remerciements à Dr Louhi Haou qui fut pour moi une directrice de mémoire attentive et disponible malgré ses nombreuses charges, pour le temps qu'elle m'a consacré tout au long de cette période, sachant répondre à toutes mes interrogations. Sa compétence, sa rigueur scientifique et sa clairvoyance m'ont beaucoup appris.*

*Dr Rizi et Pr Lazli qui m'ont fait l'honneur de lire et d'évaluer mon manuscrit et de participer à mon jury de mémoire.*

*Du plus profond de mon cœur, je tiens à remercier tous mes enseignants(e).*

# Dédicace



*A mes parents. Vous m'avez offert plus que tout ce que je pouvais désirer et mériter, une éducation remplis de sagesse et d'amour, vous avez joué un rôle primaire dans ma motivation afin de réaliser ce travail de recherche. Les mots peuvent exprimer beaucoup de choses, mais mon vocabulaire n'est pas assez riche pour vous dire combien vous êtes importants pour moi.*

*J'adresse toute mon affection à mon frères Amine et mes sœurs Rihem, Hind et Somaya et ses enfants Feriel et Balkis et Mohamed, ma belles sœurs Imen et mes beaux frères de leur tendresse, leur amour me portent et me guident tous les jours. Le bonheur le plus doux et s'en nul doute celui qu'on partage, que dire du bonheur que je partage avec toi mon mari. Zaki, je te remercie pour ton amour, ta gentillesse, ton écoute, ta générosité ainsi que ta patiente à mon égard.*

*A ma belle famille pour leur soutien, A ma belle-mère Karima et mes tentes Zahia et Malika.*

*Mes cousins Sofiane et sa femme Fouzia et ses enfants Lina Houssem et sérine , Riad et sa femme Asma et ses enfants Zin Eddine et Assil.*

*Enfin A mes amis qui m'ont toujours accompagnée, pour leur présence, leurs conseils et leur soutien. Je pense en particulier à Hmaidia Sawssen, Boubir lilia, Grira Mariem, Klaa Kaouter, Boukssiba Abir, Drici Aya , Labar Khaoula, Gheldane Roukaya et ma promotion du Master. Je ne saurais terminer sans souligner le soutien amical et chaleureux de mes amis qui tous les jours m'ont soutenue durant ce parcours de Master. Je m'abstiens de les nommer tellement la liste est longue.*

**« Ne juge pas chaque jour à la récolte que tu fais mais aux graines que tu sèmes »**

**Robert Louis Stevenson**

## Résumé

Le Parc National d'El Kala (P.N.E.K.) est caractérisé par la présence des clairières dans la végétation est très importante. Dans le but de valoriser la flore d'été au niveau du PNEK et mettre en évidence leur valeur écologique et médicinale ; nous avons établi un inventaire floristique réalisé sur 20 stations distribuées dans les clairières des subéraies. Pour cette étude nous avons travaillé selon la méthode phytoécologique associée à un mode d'échantillonnage aléatoire simple systématique pour la flore dans chaque station. Les résultats de terrain mettent en évidence un inventaire de 39 espèces végétales. Ces derniers sont répartis en 30 genres relevant 13 familles où nous notons la prédominance des Poaceae 09 espèces, les Astraceae 07 espèces suivies les Fabiaceae et les Lamiaceae avec respectivement 05 espèces chacune, des Gentianaceae 03. La discussion de nos résultats a révélée la présence de 26 espèces à usage médicinale malheureusement très peu utilisés par la population de la région d'étude. De même cette flore présente un intérêt écologique pour la clairière de la subéraie où elle enrichi le sol en matière organique et ramène une faune spécifique qui assure le système de pollinisation de cette végétation.

**Mots clés :** Subéraie ; Clairière ; Flore d'été ; Phytoécologique, valeur médicinale.

## **Abstract**

The National Park of El Kala (P.N.E.K.) is characterized by the presence of clearings in the vegetation is very important. With the aim of enhancing the summer flora at the level of the PNEK and highlighting their ecological and medicinal value; we have established a floristic inventory carried out on 20 stations distributed in the clearings of the cork oak forests. For this study we worked according to the phytoecological method associated with a simple systematic random sampling mode for the flora in each station. The field results highlight an inventory of 39 plant species. These are divided into 30 genera within 13 families where we note the predominance of Poaceae 09 species; Astraceae 07 species followed by Fabiaceae and Lamiaceae with respectively 05 species each, Gentianaceae 03. The discussion of our results revealed the presence of 26 species for medicinal use unfortunately very little used by the population of the study region. Likewise, this flora is of ecological interest for the clearing of the cork oak forest where it enriches the soil with organic matter and brings back a specific fauna which ensures the pollination system of this vegetation.

**Keywords:** Cork oak; Clearing; Summer flora; Phytoecological; Medicinal value.

## ملخص

الحظيرة الوطنية للقالفة (P.N.E.K) تتميز بوجود مساحات في الغطاء النباتي مهم جداً. بهدف تحسين النباتات الصيفية على مستوى PNEK وإبراز قيمتها البيئية والطبية؛ لقد أنشأنا جرداً للزهور تم إجراؤه على 20 محطة موزعة على مساحات غابات بلوط الفلين. في هذه الدراسة، عملنا وفقاً لطريقة علم البيئة النباتية المرتبطة بنمط أخذ عينات عشوائي منهجي بسيط للنباتات في كل محطة. تسلط النتائج الميدانية الضوء على جرد 39 نوعاً من النباتات. تنقسم هذه الأنواع إلى 30 جنساً ضمن 13 عائلة حيث نلاحظ غلبة أنواع Poaceae 09 ، والأنواع 07 Astraceae تليها Fabiaceae و Lamiaceae مع 05 نوعاً لكل منهما ، 03 Gentianaceae. وكشفت مناقشة نتائجنا عن وجود 26 نوعاً للاستخدام الطبي للأسف لم يستخدم سكان منطقة الدراسة إلا القليل جداً. وبالمثل فإن هذه النباتات ذات أهمية بيئية لإزالة غابات البلوط الفلين حيث تثري التربة بالمواد العضوية وتعيد حيوانات معينة تضمن نظام التلقيح لهذا الغطاء النباتي.

**الكلمات الرئيسية:** بلوط الفلين؛ مساحات؛ نباتات الصيف؛ علم البيئة النباتية؛ قيمة طبية.

# Table des Matières

Remerciement	
Dédicace	
Résumé	
Table des Matières	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste d'Abréviation	
Introduction	
<b>CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....</b>	<b>4</b>
I. Les subéraies.....	4
I.1. Caractéristiques du chêne liège.....	4
I.2. Les subéraies dans la méditerranée.....	5
I.3. Les subéraies en Algérie.....	6
I.4. Formations végétales et flore de PNEK.....	7
II. Les clairières.....	7
III. Les plantes médicinales.....	8
VI. Valeur écologique, médicinale et économique.....	9
V. Spectres biologiques de Raunkiaer.....	10
VI.L'importance saisonnière de diversité floristique des clairières.....	11
VII. Chevauchement des saisons.....	12
<b>CHAPITRE II : MATERIELS ET METHODES D'ETUDE.....</b>	<b>14</b>
I. Choix de la région d'étude.....	14
II. Présentation de la zone d'étude.....	14
II.1. Parc National d'El Kala.....	14

II.2. Localisation et caractérisation du site d'étude.....	15
II.2.2. Clairière de subéraie de Brabtia.....	16
II.2.3. Clairières de Subéraie de Boumalek.....	16
II.2.4. Clairière de subéraie Souarekh.....	16
III. Synthèse climatique.....	18
III.1. Température.....	19
III.2. Précipitations.....	20
III.3. Humidité.....	21
III.4. Vents.....	21
III.5. Géologie.....	22
IV. Méthode d'échantillonnage.....	22
IV.1. Matériels de terrain.....	22
IV.2. Méthode aléatoire simple.....	23
V. Méthode d'étude.....	23
V.1. La méthode phytoécologique.....	23
V.1.1. Notion de relevé phytoécologique.....	24
V.1.2. Les facteurs écologiques.....	25
VI. Etude de la matrice de terrain.....	25
VI.1. La Richesse Spécifique.....	25
VI.2. Dominance.....	25
VI.3. Fréquence d'occurrence et constances.....	25
VI.4. Diversité.....	26
VII. Méthode d'analyse numérique des données de terrain.....	27
<b>CHAPITRE III. RESULTATS ET DISCUSSIONS.....</b>	<b>31</b>
I. Analyse de la diversité floristique.....	31
I.1. Analyse de la composition taxonomique.....	31
I.2. Analyse de la richesse.....	33
II. Analyse numérique des données floristiques.....	36
II.1. Dominance.....	36
II.2. Fréquence d'occurrence et constances.....	39
II.3. Diversité.....	42

III. Analyse des paramètres environnementaux.....	43
VI. Résultats de l'Analyse factorielle des correspondances (AFC).....	44
IV.1. Les données.....	44
V.La valeur médicinale et écologique des espèces.....	49.
<b>VI. DISCUSSION.....</b>	<b>61</b>
<b>CONCLUSION ET PRESPECTIVES.....</b>	<b>63</b>
<b>REFERENCE BIOBLOGRAPHIQUE.....</b>	<b>67</b>
<b>ANNEXE .....</b>	<b>73</b>

## LISTE DES FIGURES

N°	Titre	Page
<b>01</b>	Carte de répartition de chêne liège dans le monde	06
<b>02</b>	Aire de répartition du chêne liège en Algérie	06
<b>03</b>	Carte du Parc National D'El-Kala des formations végétales	07
<b>04</b>	le nouveau zonage du P.N.E.K.	15
<b>05</b>	Représentation géographique des sites d'étude et différents points stations d'échantillonnages.	17
<b>06</b>	Carte climatique de la région d'El-Tarf	19
<b>07</b>	Températures annuelles pour la période 1985-2005 de la Station d'El Kala.	20
<b>08</b>	Carte synthétique des précipitations annuelles moyennes en région méditerranéenne	21
<b>09</b>	Représentation les différentes familles botaniques des clairières de subéraie PNEK	33
<b>10</b>	Représentation évolutive de la richesse stationnelle dans chaque relevé	34
<b>11</b>	Diversité taxonomique des types biologiques des clairières de subéraie dans les stations d'études	35
<b>12</b>	Indice de Dominance des espèces inventoriées dans les stations d'étude.	39
<b>13</b>	Représentation graphique de la Fréquences d'occurrences globales des espèces inventoriées dans les stations d'étude.	42
<b>14</b>	Représente le pourcentage de l'état de la surface en litières et le recouvrement de végétation.	43
<b>15</b>	Représente le pourcentage de l'état de la surface en pierres et en déchets.	44
<b>16</b>	AFC ; Axe. 3. Distribution de 20 relevés dans un plan factoriel.	45
<b>17</b>	AFC ; Axe. 2. Distribution de 39 espèces sur 20 relevés selon l'axe factoriel.	47

## LISTE DES TABLEAUX

N°	Titre	Page
01	Superficie (ha) occupées par le chêne liège dans différents pays et selon de nombreux auteurs.	05
02	les différentes coordonnées GPS des stations.	17
03	Variation mensuelle de la vitesse et direction des vents pour l'année 1992 (Station d'El Kala)	21
04	Genre et famille botanique de chaque espèce	31
05	Le nombre et le pourcentage de différentes familles botaniques des clairières de subéraie PNEK	32
06	Richesse stationelle de chaque station	34
07	le nombre et le pourcentage de différentes Types biologiques des clairières de subéraie PNEK	35
08	L'abondance des espèces floristiques	36
09	Fréquences d'occurrences globales des espèces échantillonnées	40
10	la richesse stationelle de chaque relevé	46
11	les deux groupements végétaux.	47

### Liste d'Abréviation

**PNEK** : Parc national d'El Kala

**PAM** : Plantes Aromatiques et Médicinales

**AFC** : Analyse factoriel des correspondances

**ACM** : Analyse en Composante Multiple

**CHA** : La Classification Hiérarchique Ascendante

**CR** : La Contribution Relative

# INTRODUCTION

# INTRODUCTION

La clairière est un type de biotope particulièrement lié aux zones boisées. Elle ressemble en partie à la lisière de forêt. En effet, la clairière est un lieu ouvert dans un bois, une forêt ou une zone boisée dans laquelle la lumière arrive jusqu'au sol. Puisque elle est un milieu plus riche en lumière que la forêt, elle se caractérise donc par un autre type de végétation. Elle permet notamment à la végétation herbacée de mieux prospérer que sous la cime des arbres où seules des espèces ombrophiles peuvent prospérer. Aussi, une clairière possède un microclimat légèrement différent de celui de la forêt périphérique. Cette dernière offre donc une plus grande biodiversité en combinant les caractéristiques de deux milieux différents.<sup>1</sup>

Les plantes constituent des ressources végétales naturelles de proximité, essentielles à l'homme et pour la conservation de la biodiversité **(OMS, 2012)**. Hormis les plantes cultivées, plusieurs milliers de plantes sauvages peu connues revêtent une grande importance écologique, économique, pastorale et médicinale. En été, grâce aux températures élevées, la vie des plantes est à son maximum. Les feuilles, les fruits sont là. Les graines, les bulbes ont donné naissance à de nouvelles plantes. Chaque espèce végétale a une écologie qui lui est propre. Aussi sa présence traduit-elle un climat, un sol, une humidité, l'action d'autres êtres vivants (par exemple pour la fécondation ou la dissémination)..., autant de caractères qu'il est possible de « lire » par la simple observation de la répartition des plantes. Et lorsque plusieurs plantes ayant les mêmes affinités s'assemblent, elles vont définir des « habitats »<sup>3</sup>

La flore algérienne, l'une des plus riches du bassin méditerranéen, recèle de nombreuses espèces végétales aux vertus thérapeutiques et organoleptiques. Les plantes médicinales ce sont des matières premières à l'extraction industrielle des substances naturelle pures, destinées dans la grande majorité des cas à indications thérapeutiques majeurs, et sont dites médicinales lorsqu' un de leurs organes possède des activités pharmacologiques, pouvant conduire à des emplois .On appelle plante médicinale toute plante renfermant un ou plusieurs principes actifs capables de prévenir, soulager ou guérir des maladies **(Schauenberg, 2005)**.

L'utilisation des Plantes Aromatiques et Médicinales (PAM) dans différents domaines (pharmacie, parfumerie, cosmétique et agroalimentaire) est due principalement à leurs propriétés thérapeutiques, organoleptiques et odorantes **(Paolini, 2005)**. Ces dernières années, beaucoup de recherches se sont orientés vers la valorisation de la médecine traditionnelle en vue de vérifier la sûreté et l'efficacité des plantes utilisées et d'établir des règles scientifiques pour l'usage de ces plantes. En effet, les substances naturelles d'origine végétale sont douées de plusieurs activités biologiques comme l'activité anti-oxydante, anti-inflammatoire, anticancéreuse...etc.

Nombreuses espèces ont fait l'objet d'investigations sur les plans photochimiques et pharmacologiques. Leurs propriétés générales sont largement dues à leur richesse en diverses molécules et principes actifs. Une grande partie de ces plantes sont aromatiques riches en l'huile essentielle d'où leur intérêt économique et médicinal. Plusieurs travaux scientifiques ont abordé la question de la richesse et de la composition floristique des écosystèmes naturels. 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 géo-référencées, qui pourrait servir de listes de référence dans l'observatoire (**Huston, 1994**).

L'étude a été réalisée au niveau du Parc National d'El-Kala (PNEK) localisée à l'extrême Nord- Est algérien, nous avons opté pour les clairières de subéraie; considérée comme un habitat qui se caractérise par diversité floristique assez importante pendant la saison d'été. Notre but est de valoriser la flore d'été au niveau de ces milieux et mettre en évidence leur valeur écologique et médicinale. L'inventaire floristique a été réalisé sur 20 stations situés à différents points d'altitude utilisant la méthode phytoécologique et l'échantillonnage aléatoire simple pour établir l'inventaire sur terrain dans le but est de déterminer la corrélation étroite entre la composition floristique et sa dispersion.

La présente étude se propose de contribuer à une meilleure connaissance de la flore et de la végétation des clairières de subéraie du PNEK. De façon spécifique, il s'agit de quantifier la richesse et la composition spécifique, de caractériser la végétation, d'identifier leur valeur écologique, médicinale. Nous intéressons à des clairières de subéraie du site El Koursi, Brabtia ,Boumalek et Souarekh « Fed Mrade » (régions faisant partie intégrante du PNEK).

Notre travail est structuré en trois (03) parties :

- La première partie étant une synthèse bibliographique concernant la problématique et les méthodes d'étude qui la suivent ;
- La seconde partie constitue de la présentation et la caractérisation de la zone d'étude et les méthodes d'étude choisies sur terrain et analyses ;
- La troisième partie concerne les résultats obtenus et leurs discussions ;

Nous finalisons ce travail par une conclusion et des perspectives.

# **Chapitre I**

## **Synthèse Bibliographique**

# CHAPITRE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

## I. Les subéraies

On désigne par subéraies des peuplements forestiers dominés par le Chêne-liège, en latin *Quercus suber*. Le mot *suber* qui signifie liège, s'est transformé dans les langues des pays d'Oc en *suve*, *siouve* ou *sube* qui se retrouvent dans un grand nombre de toponymes des régions où cet arbre est présent (**Amandier, 2002**).

### I.1. Caractéristiques du chêne liège

C'est un arbre qui ne dépasse pas les 12 m en France et il peut attendre, avec un âge maximum d'environ 200 ans (**Boudy, 1955**). Selon **Yessad (2000)** et **Amandier (2002)**, l'originalité de cette espèce est de produire une écorce épaisse périodiquement récoltable sans trop affaiblir les arbres, fournissant du liège, matériau assez unique pour ses propriétés physiques, chimiques et esthétiques.

Le chêne-liège est une essence héliophile, c'est-à-dire de pleine lumière et exigeant une forte insolation le chêne-liège est thermophile. Il pousse donc sous des climats tempérés (températures moyennes annuelles comprises entre 13 et 16°C) à hivers doux, car il craint les fortes gelées persistantes et a besoin d'une période de sécheresse en été pour prospérer (on peut observer des lésions irréversibles sur les feuilles à partir de (-5°C). En France, cela limite sa distribution à une altitude de 700 m mais il peut monter jusqu'à 1000 m dans les régions chaudes (Maghreb), voire 2000 m dans l'atlas marocain et algérien (**Hedidi, 2009**).

L'humidité est également un facteur limitant car bien qu'étant xérophile, le chêne liège nécessite une humidité atmosphérique d'au moins 60% même en saison sèche et d'une pluviométrie allant de 500 à 1200 mm par an. Ces conditions ne se rencontrent que près de la mer en région méditerranéenne et jusqu'à 200 ou 300 km à l'intérieur des terres sur la façade atlantique. Ces exigences varient néanmoins selon les particularités des stations qu'il colonise : exposition (nord/sud), topographie (sommet, fond de vallon), proximité de la mer.

Le dernier facteur n'est pas le moindre, il s'agit du sol. Le chêne-liège est une espèce calcifuge stricte se plaisant sur tous les substrats siliceux et acides (schistes, grès, gneiss, granite) et craignant l'hydromorphie. Il s'accommode de sols peu fertiles, superficiels ou lourds (riches en argiles), mais recherche plutôt des textures légères (stables), biens aérées et riches en matière organique (**Hedidi, 2009**).

## I.2. Les subéraies dans la méditerranée

Le chêne-liège est une essence endémique du domaine méditerranéo-atlantique du bassin méditerranéen. Il est présent en Méditerranée Occidentale depuis plus de 60 millions d'années. Son aire de répartition s'est fortement réduite suite à des fortes variations climatiques et surtout de l'action anthropique de cette longue période (**Benabdi, 1989**).

Le chêne liège occupe une place bien particulière au sein de la forêt méditerranéenne ; il couvre une superficie totale d'environ 2,7 millions d'hectare. Le tableau 2 ci-dessous présente les superficies du chêne liège dans le monde selon différents auteurs, dont on remarque que les subéraies européennes possèdent les 2/3 de la subéraie mondiale, dont seul le Portugal occupe 30%. Par contre, les subéraies maghrébines occupent le reste de la superficie (1/3) dont la moitié est localisée en Algérie (**Berriah, 2014**).

**Tableau 1** : Superficie (ha) occupées par le chêne liège dans différents pays et selon de nombreux auteurs.

Auteurs Pays	Saccard y (1937)	Nativdade (1956)	Seigue (1985)	Veilion (1998)	Yessad (2000)	Santos et al (2008)
Portugal	60000	765000	600000	60000	605000	862000
Espagne	340000	350000	365000	340000	352000	725000
France	150000	149000	54000	70000	56500	44000
Italie	75000	107000	70000	70000	70000	99000
Algérie	444000	426000	440000	200000	450000	375000
Maroc	300000	360000	320000	300000	345000	440000
Tunisie	140000	114000	45000	100000	90000	144000
Total	2045000	2271000	1894000	1680000	1968500	2689000



**Fig1.** Carte de répartition de chêne liège dans le monde(Benabdi, 1989).

### I.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.).



**Fig2.** Aire de répartition du chêne liège en Algérie (DGF, 2003).

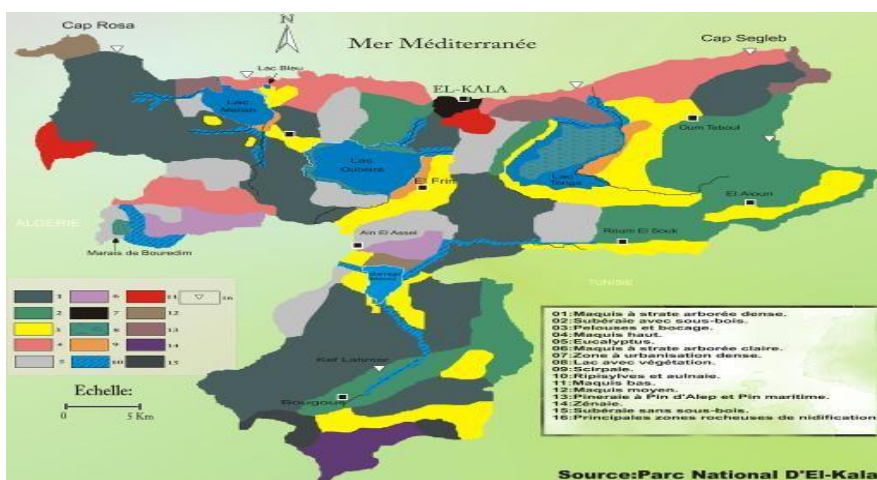
### I.4. Formations végétales et flore de PNEK

Parc national d'El Kala s'étend sur une superficie de 76 438 ha.

La Flore du parc est riche et diversifiée avec 840 espèces. Elle se caractérise par un taux particulièrement élevé d'espèces endémiques, rares et très rares, 27 % sont des espèces rares et très

rare. Les formations sylvatiques naturelles sont généralement à base de : Chêne liège, Chêne zéen, Aulnaie, Peupliers, Ormes Pin maritime et Pin d'Alep. Les peuplements artificiels sont représentés par : pin maritime, *Acacia sp* ; et les *eucalyptus*. La flore du parc national d'El-Kala constitue un véritable carrefour biogéographique avec, d'une part, l'élément méditerranéen dominant (50 % : chêne liège, chêne kermès, oléastre, bruyère arborescente, myrte, arbousier...) et, d'autre part, des espèces à affinité européenne (20 % : aulne, saules, houx...), cosmopolite (20 %) et tropicale (10 %) (Zanndouche, 2015).

Pour notre site d'étude, les formations sylvatiques sont toutes naturelles. Ce sont des formations mosaïques de Cocciféraie et de Subéraie. L'intérieur de ces mosaïques, nous trouvons d'autres peuplements végétaux comme les peuplements à *Pistacia*, *Calycotome*, *Genista*, *Genevier*, et à *Erica*.



**Fig 3.** Carte des formations végétales du Parc National D'El-Kala. (PNEK, 2009).

## II. Les clairières

La clairière est un type de biotope particulièrement lié aux zones boisées. Elle ressemble en partie à la lisière de forêt. En effet, la clairière est un lieu ouvert dans un bois, une forêt ou un zone boisée dans laquelle la lumière arrive jusqu'au sol. La clairière est un milieu plus riche en lumière que la forêt, elle se caractérise donc par un autre type de végétation. Elle permet notamment à la végétation herbacée de mieux prospérer que sous la cime des arbres où seules des espèces ombrophiles peuvent prospérer. Aussi, une clairière possède un microclimat légèrement différent de celui de la forêt périphérique. La clairière offre donc une plus grande biodiversité en combinant les caractéristiques de deux milieux différents. Les clairières sont des milieux qui peuvent se former de

manière naturelle ou artificielle. Mais ce qui est sûr c'est que ce biotope peut se créer assez rapidement.<sup>1</sup>

Les grands herbivores tels que les cerfs et chevreuils peuvent créer et surtout entretenir des clairières lorsqu'ils écorcent les arbres. Ainsi, à force de s'épuiser, ces derniers finissent par laisser la place à des espèces pionnières caractéristiques des clairières.

Les plus grandes clairières naissent quand même avec les incendies ou les déboisements réalisés par l'Homme. Dans ces cas-ci, la matière organique laissée sur le sol sera propice à une explosion de vie foisonnante.

Enfin, des causes moins répandue mais tout autant viables pour la création de clairières dans les zones boisées. Il existe aussi la remontée des nappes phréatiques qui a pour effet d'asphyxier le système racinaire des arbres en place et ainsi favoriser l'apparition de plantes herbacées très bien adaptées aux milieux humides.

### **III. Les plantes médicinales**

La plante, organisme vivant, marque son identité par des spécificités morphologiques, à l'origine de la classification botanique, mais aussi biochimiques, liées à des voies de biosynthèses inédites, représentant l'intérêt de l'usage des plantes médicinales (**Bruneton, 1987**). Dans le code de la Santé publique, il n'existe pas de définition légale d'une plante médicinale au sens juridique, mais en France « une plante » est dite médicinale lorsqu'elle est inscrite à la pharmacopée et que son usage est exclusivement médicinal. C'est-à-dire qu'elles sont présentées pour leurs propriétés préventives ou curatives à l'égard des maladies humaines ou animales (**Moreau, 2003**). Ce sont des plantes utilisées en médecine traditionnelle dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses. Leur action provient de leurs composés chimiques (métabolites primaires ou secondaires) ou de la synergie entre les différents composés présents (**Sanago, 2006**).

Une plante médicinale est un végétal dont un des organes, par exemple la feuille ou l'écorce, possède des vertus curatives lorsqu'il est utilisé à un certain dosage et d'une manière précise (**Danton et Baffray, 1995**). La plante médicinale porte sur deux origines. Les plantes spontanées dites "sauvages" et les plantes cultivées (**Bezanger-Beauquesne et al, 1986**).

Au cours des dernières décennies, la recherche pharmaceutique a décrypté la composition chimique des propriétés de nombreuses plantes médicinales. L'industrie pharmaceutique a réussi à reproduire chimiquement un grand nombre de leurs composantes et à découvrir de nouvelles combinaisons, pour le bénéfice de patients et celui de la protection des ressources naturelles (**Kunkele et Lobmeyer, 2007**). Chaque plante est composée de milliers de substances actives, présentes en

quantité variable. Ces principes actifs isolés ne sont pas d'une grande efficacité, mais lorsqu'ils sont prélevés avec d'autres substances de la plante, ils révèlent leur aspect pharmacologique (**Cleur et CarillonL, 2012**). On parle alors de synergie, car contrairement aux médicaments allopathiques qui ne sont composés que d'un seul principe actif, les médicaments phytothérapeutiques utilisent l'ensemble des constituants de la plante (**Donald, 2000**). Ces végétaux auraient des effets curatifs et préventifs chez leurs utilisateurs (**Simon, 2001**). Les premiers produits de la photosynthèse sont des substances à basse molécularité nommés métabolites primaires : les oses (sucres), les acides gras et les acides aminés. Par la suite sont produits les métabolites spécialisés. Certains possèdent des vertus thérapeutiques (**Bruneton, 1999**).

## **VI. Valeur écologique, médicinale et économique**

Les plantes occupent quasiment tous les milieux terrestres, certaines étant même retournées au mode de vie aquatique, comme les zostères ou les posidonies qui comptent parmi les rares plantes sous-marines. Chaque espèce se définit par son aire de répartition, c'est-à-dire la zone géographique qu'elle occupe en accord avec ses exigences climatiques et de substrat.

En premier lieu, on distingue les plantes par la région climatique dans laquelle elles vivent : sans être exhaustif, on peut parler de plantes équatoriales, alpines, désertiques, méditerranéennes, tempérées ou arctiques. En climat tempéré, les plantes vivaces passent la saison froide en vie ralentie, après avoir stocké lors de la belle saison des réserves dans leurs bulbes, rhizomes ou tubercules <sup>4</sup>

Au sein d'une même région, on distingue les plantes suivant leur habitat : elles présentent des adaptations aux conditions climatiques et à la composition du sol (conditions dites édaphiques). Ainsi, on parlera de plantes d'ombre ou de lumière selon leur exigence en éclaircissement, de plantes hygrophiles (adaptées aux milieux humides), mésophiles ou xérophiles (adaptées aux milieux arides) selon leur exigence en eau, de plantes calcicoles ou calcifuges selon leur exigence en taux d'ions calcium dans le sol, de plantes nitrophiles pour celles qui poussent sur un sol riche en ions azotés. En forêt équatoriale pluvieuse, où les arbres ombragent en permanence le sous-bois par leur feuillage dense, de nombreuses plantes sont présentes en hauteur dans la canopée : il s'agit d'épiphytes (orchidées et fougères, par exemple), se développant sur des arbres, et de diverses lianes.

**Usage aromatique pour l'alimentaire :** Des termes similaires sont souvent utilisés pour désigner la même chose, condiments, herbes, épices, compléments alimentaires.

**Pour le cosmétique (y compris la Parfumerie) :** Les PAM sont utilisées pour les senteurs qu'elles dégagent ..., Une large gamme de formules par fumantes est utilisée pour la confection de produits

de soins corporels : gels de bain, savons, shampooings, lotions, crèmes,... La part des produits naturels dans ces formules est variable. Le prix de la matière première (l'huile essentielle par exemple) est une contrainte majeure d'autant plus que, dans ce secteur comme dans le précédent, le label « naturel » n'est pas décisif pour consommateur.

**Parfumerie alcoolique (parfums haut de gamme) :** Ce type de produits contient une part importante d'huiles essentielles et d'autres extraits d'origine végétale, mais ce secteur connaît une conjoncture difficile. La concurrence des produits de synthèse est importante. Le consommateur n'est pas sensible au caractère naturel d'un parfum comme il l'est dans le cas des arômes. La concurrence internationale est de plus en plus rude avec de nombreux producteurs. Les PAM ont de la valeur clinique, pharmaceutique et économique. Leurs constituants sont utilisés directement comme agents thérapeutiques, et sont utilisés comme matière premières pour la synthèse de médicaments ou comme modèles pour les composés pharmacologiquement actifs.

**Parfumerie industrielle (détergents) :** Ce secteur est un gros consommateur de compositions parfumées, mais les coûts ne sont généralement pas élevés. On utilise donc soit des produits de synthèse, soit des produits qui sont restés compétitifs comme le lavandin, le romarin,... Le label naturel est rarement un argument commercial pour ce type de produit. Toutefois, des déodorants d'ambiance ont été récemment formulés à partir d'huiles essentielles pour intégrer la notion de désinfection.

## V. Spectres biologiques de Raunkiaer

Les végétaux peuvent être classés selon leur type biologique «*life form*» déterminé par la morphologie générale de l'espèce, qui exprime en partie son adaptation à l'environnement. **Raunkiaer (1934)** a défini une classification des types biologiques fondée sur l'adaptation des plantes à la mauvaise saison correspondant soit à la période froide des climats tempérés ou froids, soit à la période sèche et chaude des régions tropicales et méditerranéennes.

Le système de Raunkiaer est basé sur la situation des bourgeons dormants qui assurent la production / reproduction pour la période de végétation suivante. Ce système distingue 5 types principaux de végétaux terrestres :

- **Les Phanérophytes et nanophanérophytes :** plantes vasculaires ligneuses dont les organes végétatifs sont placés en hauteur et dont les bourgeons végétatifs sont situés à **25 cm**, ou plus, au dessus du sol. Ces végétaux sont dits 'ligneux hauts' et l'on distingue **les phanérophytes (> 2 m)** et **nano-phanérophytes (0.25-2 m)**. Si certaines situations l'imposent, il sera possible de distinguer une catégorie de **méga-phanérophytes (> 8 m)**.

- **Les Chaméphytes** : plantes ligneuses dont les bourgeons végétatifs se situent au maximum à **25 cm** du sol. Ces végétaux sont également désignés par le terme '**ligneux bas**' < **0.25 m**.
- **Les Hémicryptophytes** : plantes herbacées (dépourvues de parties aériennes durables). La pérennité de ces plantes est assurée à partir des bourgeons végétatifs, situés au ras du sol (collet). Les graminées pérennes relèvent de cette catégorie.
- **Les Cryptophytes ou géophytes** : plantes herbacées ne subsistant, durant la mauvaise saison que par les parties souterraines (bulbes, tubercules, rhizomes). Il s'agit également d'herbacées pérennes.
- **Les Thérophytes** : plantes annuelles dont la durée du cycle évolutif est variable mais inférieure à un an. Ce cycle peut être très court, en particulier en zones arides : les plantes sont alors qualifiées d'**éphémérophytes** ou d'**éphéméroïdes**. Les végétaux ayant type biologique supportent les rigueurs imposées par la sécheresse en régions méditerranéenne et tropicale ; la graine est l'organe le mieux adapté pour résister longtemps à des conditions défavorables.

L'intérêt de regrouper les taxons selon leur mode de croissance ou selon leur morphologie constitue un élément important dans la description de la physionomie, de la structure de la végétation, mais aussi de son fonctionnement. En effet, le spectre biologique d'une végétation exprime les adaptations évolutives des plantes à l'environnement (**Orshan, 1982**), y compris aux pressions exercées par l'homme et les animaux herbivores.

## **VI. L'importance saisonnière de diversité floristique des clairières**

La saisonnalité fait référence à la fois à un environnement en constante évolution et aux réponses biologiques conditionnées par cet environnement. Les pratiques agricoles sont fortement liées aux changements de saisons, tout comme les événements culturels : par exemple, de grands efforts ont été faits historiquement pour maintenir les calendriers religieux synchronisés avec le cycle saisonnier. La saisonnalité est donc un sujet intéressant car en elle convergent diverses manières de voir le monde <sup>5</sup>.

## **VII. Chevauchement des saisons**

De nombreux arbres et arbustes qui fleurissent au début du printemps, comme les pommiers et les lilas, forment leurs bourgeons au cours de l'été précédent. Lorsque le printemps brise la dormance de la plante, les bourgeons éclatent et fleurissent.

Mais parfois, les plantes fleurissent hors saison. Le mécanisme par lequel la sécheresse peut provoquer la floraison est incertain, mais certaines recherches suggèrent qu'il est lié à la dormance induite par le stress qui aide les plantes à conserver leur énergie, similaire à leur expérience en

hiver. Le processus de dépassement de la dormance hivernale est également lié au stress, et peut-être que la sécheresse estivale est capable d'évoquer une réponse similaire (**Ludeling, 2013**).

Il est probable que les conditions supposées conduire à une floraison induite par le stress - étés secs, chauds et tardifs - deviendront plus courantes à mesure que le climat change. Les modèles climatiques suggèrent que les plaines du nord et le Midwest verront des précipitations réduites pendant les mois d'été. Et des vagues de chaleur plus chaudes et plus sévères devraient augmenter l'évaporation et le stress hydrique des plantes.

# **Chapitre II**

## **Matériels et Méthodes**

## **CHAPITRE II : MATERIELS ET METHODES D'ETUDE**

### **I. Choix de la région d'étude**

A présent, nombreuses études ont été effectuées sur les formations naturelles dans la Wilaya d'El Tarf et au sein du parc national d'El Kala ciblant généralement les forêts, les lacs, les Oueds et le sol. Néanmoins, lors de nos recherches bibliographiques très peu de travaux ont ciblé les clairières de la subéraie d'El Koursi, Brabtia, Souarekh « Fed Mrad » et Boumalék. De ce fait, nous pouvons affirmer que ces clairières de subéraie restent toujours la moins étudiée dans le PNEK et pourtant elle représente une diversité très importante de flore qui est méconnues par les riverains de la région et elle présente des valeurs écologiques et médicinales qu'il faut en tenir en compte ce qui nous permettra de valoriser certaines espèces et de sensibiliser les gens de les protéger et d'où la nécessité pour nous de nous y intéresser.

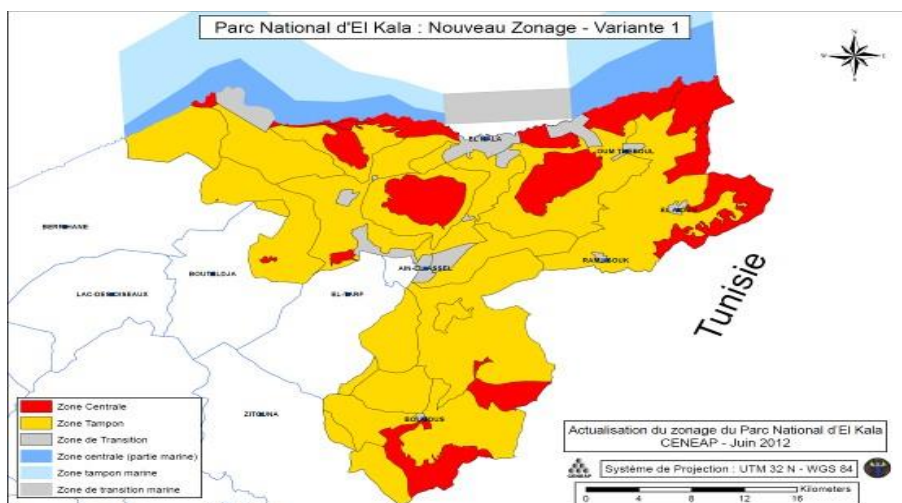
### **II. Présentation de la zone d'étude**

#### **II.1. Parc National d'El Kala**

Le parc national d'El Kala (P.N.E.K) est l'un des plus grands parcs d'Algérie. Composé d'une mosaïque particulière d'écosystèmes y compris les zones humides, lui confère un statut de très grande importance dans le bassin méditerranéen pour ce qui concerne la sauvegarde de la sauvagine (A.P.N.A, 2006).

La création du parc remonte au 23 juillet 1983 en application du décret ministériel n-83/462 Il s'étend sur une superficie de 80000 ha, inclus dans la wilaya d'El-Tarf, à l'extrême nord-est algérien comme l'indique la Figure1. Il regroupe neuf communes: El-Tarf, El-Kala, Ain Assel, Souarekh, El Aioun, Berrihane, Ramel Souk, Bougous et Bouteldja .

Le parc national d'El Kala est limité à l'est par la frontière algéro-tunisienne, au nord par la mer méditerranée, à l'ouest par les plaines d'Annaba et au sud par les montagnes de la Medjerda. Il été érigé comme un réserve de la biosphère par l'UNESCO le 17 décembre 1990 vu sa grande richesse faunistique et floristique. Administrativement, le parc est subdivisé en trois secteurs: Brabtia, Tonga et Bougous, il est compris entre les coordonnées géographiques 36°55'-36°90'N et 8°16'-8°43'E (A.P.N.A, 2006).



**Fig 4. Le nouveau zonage du P.N.E.K. (PNEK, 2009)**

## **II.2. Localisation et caractérisation du site d'étude**

L'étude a été réalisée au niveau du Parc National d'El-Kala (PNEK) localisée à l'extrême Nord- Est algérien, créée en 1983 et s'étend sur une superficie de 76 438 ha. Situé au nord- est de l'Algérie, inclus administrativement dans la wilaya d'El –Tarf, abrite le complexe de zones humides le plus important du pays. Il est limité à l'est par la frontière Algéro-Tunisienne, au nord par la mer méditerranée, à l'ouest par les plaines d'Annaba (plaine de la Mafragh) et au sud par les contreforts du djebel El Ghorra. C'est l'un des plus grands parcs naturels d'Algérie, Le parc est composé d'une mosaïque d'écosystèmes forestiers, lacustres, dunaires et marins, lui conférant une haute valeur biologique et écologique dans le bassin méditerranéen, et une importante richesse biologique et paysagère. Sa flore, sa faune et son patrimoine culturel lui ont valu son inscription autant que réserve de la biosphère par L'UNESCO en 1990.

Pour notre étude on s'intéresse sur les clairières de subéraie d'PNEK.

### **II.2.2. Clairière de subéraie de Brabtia**

Elle se situe au Sud-Ouest du lac Mellah. La région dans son ensemble a été déclarée réserve naturelle en 1979 en tant que zone d'expérimentation dans le domaine des techniques forestières. Elle se situe à l'intérieur d'une zone de forêt. La conjugaison de plusieurs circonstances naturelles, la proximité de la vallée de Oued Bouaroug qui se jette dans le Lac Mellah après avoir traversée le site du Sud vers le Nord, a doté la réserve d'un ensemble de

milieux et de types de végétation exceptionnels, circonscrits dans un secteur de 350 Hectares. La strate arborée mono spécifique, constituée de *Quercus suber* est d'une hauteur et d'un recouvrement relativement importants. La strate buissonnante est dense et d'une hauteur importante. Elle est composée essentiellement de *Calycotome villosa*, *Pistacia lentiscus*, *Erica arborea* avec un fort recouvrement qui varie de 50-70 %. Quant à la strate herbacée, elle est marquée par une diversité importante, et constituée essentiellement de *Linum usitatissimum*, *Centaurea africana*, *Briza maxima*, *Asparagus acutifolius*...

### II.2.3. Clairières de Subéraie de Boumalek

Le milieu est caractérisé par un stade de dégradation donnant une formation ligneuse poussant sur un sol pauvre, conditionné par une forte humidité due à la présence du Lac El Mellah.

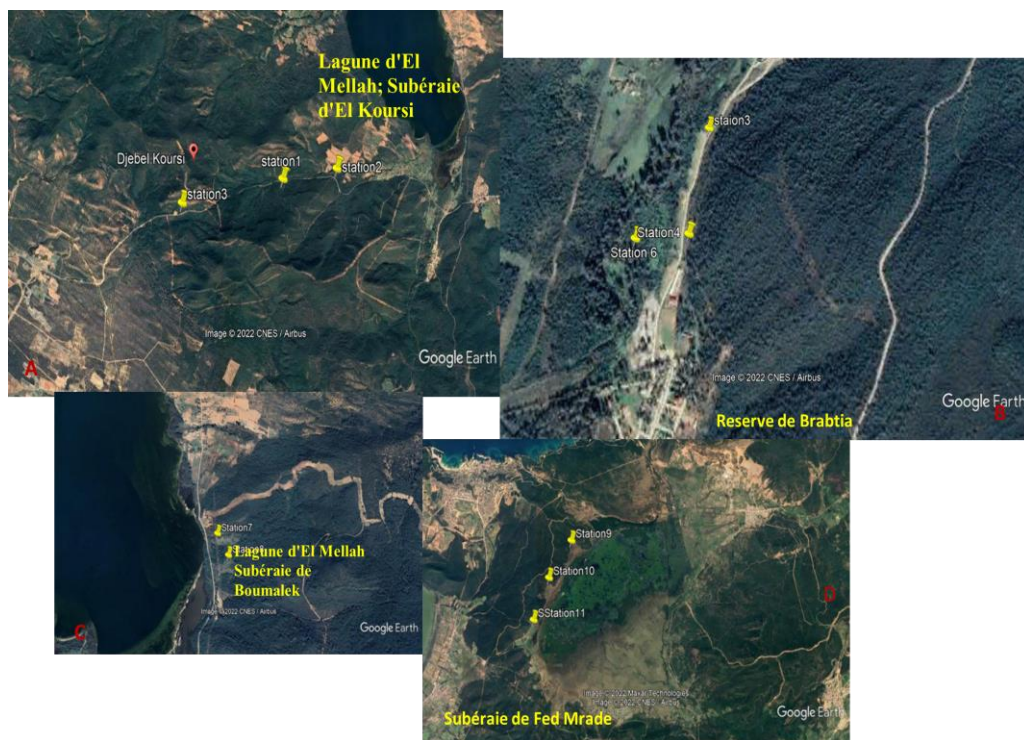
La subéraie est caractérisée par plusieurs stade de succession écologique : un stade climax utilisé comme témoin dans l'étude de succession post incendie (**Haou, 1999**) ; cette partie de la subéraie a subit ces dernier temps une forte dégradation d'où son intérêt d'étude. Un stade de maquis haut et un stade de maquis bas.

### II.2.4. Clairière de subéraie Souarekh

C'est une subéraie de 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.

**Tableau N°2** : les différentes coordonnées GPS des stations.

site d'el Koursi	ST1	36°51'59.72"N	8°17'2.42"E
	ST2	36°52'7.08"N	8°18'4.26"E
	ST3	36°51'42.75"N	8°15'8.59"E
Site de Brabtia	ST4	36°51'34.44"N	8°20'2.82"E
	ST5	36°51'24.78"N	8°20'0.65"E
	ST6	36°51'24.43"N	8°19'53.96"E
site de Boumalek	ST7	36°53'2.84"N	8°20'41.31"E
	ST8	36°52'56.35"N	8°20'46.13"E
Site de Fed Mrade	ST9	36°52'17.32"N	8°28'54.28"E
	ST10	36°51'36.53"N	8°28'18.13"E
	ST11	36°50'50.45"N	8°27'53.33"E



**Fig5.** Représentation géographique des sites d'étude et différents points de stations d'échantillonnages.

### III. Synthèse climatique

L'étude climatique permet de connaître et analyser, les différents facteurs climatiques sur les milieux notamment agricoles ou forestiers. Parmi ces facteurs la température, les précipitations, l'humidité relative, la lumière, les vents, l'enneigement et les gelées.

Ces facteurs sont permis de mettre en évidence les potentialités hydriques notamment les tranches pluviométrique et sa répartition dans l'année. Et ces facteurs sont influents sur la composition floristique et la distribution végétales. Parce que chaque espèce végétale a un intervalle climatique et dans un étage bioclimatique. Donc il y a une relation entre l'association végétale et les facteurs climatiques.

On peut distinguer parmi les facteurs climatiques un ensemble de facteurs énergétiques, constitués par la lumière et les températures, des facteurs hydrologiques (Précipitation et hydrométrie), des facteurs mécaniques (vent, enneigement). **(Ramande, 2003).**

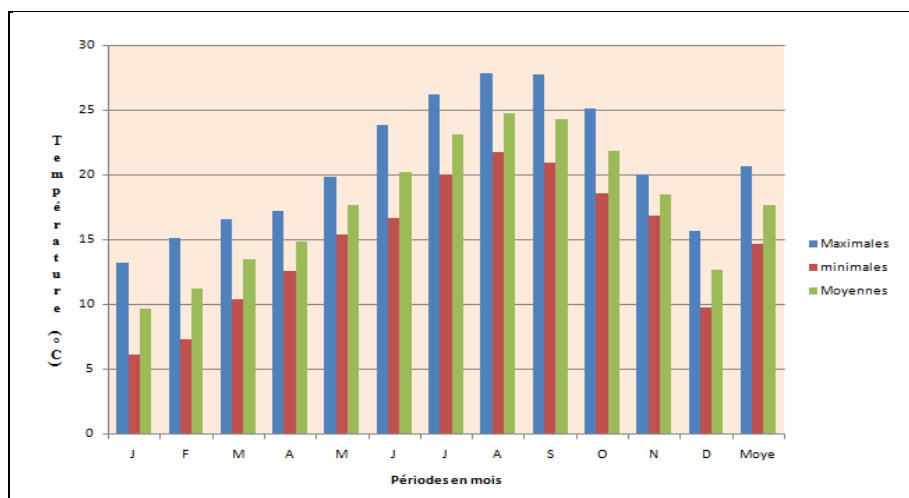


### III.1. Température

La température est un facteur écologique fondamental et un élément vital pour les formations végétales. Ce facteur a été défini comme une qualité de l'atmosphère et non une grandeur physique mesurable (**Péguy CH, 1970**). Elle intervient dans le déroulement de tous les processus, la croissance, la reproduction, la survie et par conséquent la répartition géographique générant les paysages les plus divers (**Soltner, 1987**).

Pour (**Seltzer, 1946**), toute l'Algérie (Sahara non compris), la température moyenne est de novembre à avril, inférieure à la moyenne annuelle ; elle lui est supérieure de mai à octobre, et que la moyenne mensuelle atteint sa plus forte valeur aux mois de juillet et août ce qui est généralement lié à la fréquence du sirocco.

Selon la bibliographie ; les minima dans la région d'El-Kala sont enregistrés durant le mois de décembre, de janvier et de février (les mois les plus froids) qui varient entre 6.2°C et 9.8°C alors que les maxima sont enregistrés au cours du mois de juin, de juillet, d'août, de septembre et d'Octobre (les mois les plus chauds) qui varient entre 16.7°C et 21.8°C (**Sarri, 2017**).



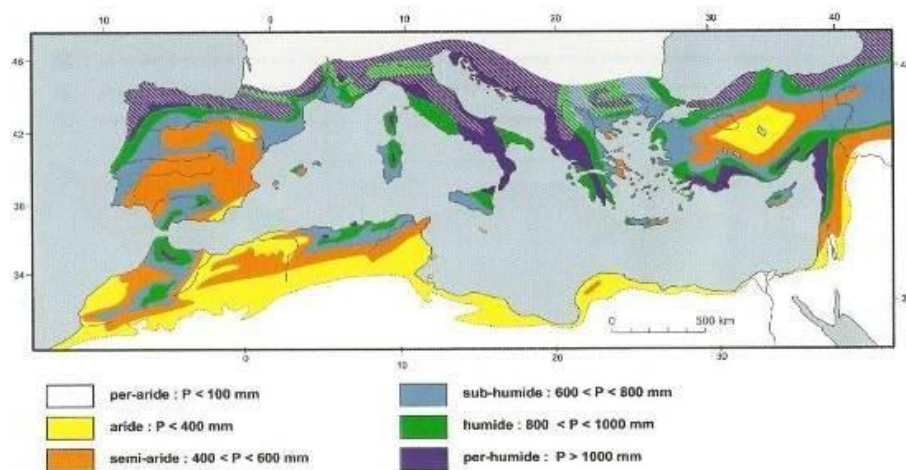
**Fig7.** Températures annuelles pour la période 1985-2005 de la Station d'El Kala (**Sarri, 2017**).

### III.2. Précipitations

La pluviométrie dans cette région est conditionnée par deux phénomènes météorologiques importants. D'une part, les perturbations cycloniques d'origine atlantique de l'Ouest et du Nord- Ouest qui, après avoir traversé l'Espagne et une partie de la Méditerranée

Occidentale, affectent le Nord-est algérien et d'autre part les dépressions qui prennent naissance en Méditerranée Occidentale (Sarri, 2017).

L'autre aspect pluviométrique du territoire du parc réside dans sa partie Sud où l'altitude dépasse les 1000 mètres ce qui favorise l'interception des masses nuageuses, ce qui se traduit par des pluies orographiques donnant d'importantes lames d'eau précipitées sur sol imperméable comme à El-Ghorra où la hauteur annuelle d'eau précipitée dépasse de loin les 1000mm (CENEAP, 2010).



**Fig8.** Carte synthétique des précipitations annuelles moyennes en région méditerranéenne (Tomas , 1974)

### III.3. Humidité

Dans la région d'El Kala, le degré d'hygrométrie est très élevé tout au long de l'année et il est presque constant durant toute l'année variant entre 72.7% et 79%. Notant que l'humidité est très élevée durant toute l'année dont le maximal est atteint durant le mois de décembre.

Ce paramètre, dont les valeurs sont relativement élevées (proximité du littoral), atteint ses valeurs les plus fortes au lever et au coucher du soleil. Cette humidité de l'air, élevée même en période estivale, explique que la région puisse être plongée dans un voile de brume ; ce dernier est propice, en fin de compte, aux cultures d'été et à la végétation naturelle, véritable compensation pour les végétaux ne bénéficiant d'aucune précipitation durant l'été (Boumaraf, 2010).

### III.4. Vents

Les vents jouent un rôle très important dans notre région, puisqu'ils interviennent dans la pluviométrie. Ils sont caractérisés par leur fréquence, direction et vitesse. Les données relatives à la force des vents et leurs fréquences concernent l'année 1992 (**Boumaraf, 2010**).

**Tableau N° 3 :** Variation mensuelle de la vitesse et direction des vents pour l'année 1992 (Station d'El Kala)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Direction</b>	40	280	100	120	100	180	340	200	200	360	/	300
<b>Du vent</b>												
<b>(°)</b>												
<b>Vitesse</b>	17	21	17	23	16	19	15	9	20	18	22	20
<b>max</b>												
<b>(m/s)</b>												

Direction	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
<b>Fréquences</b>	1	1	0	3	1	2	0	3
<b>Des vents</b>								

Pendant la saison froide, les vents de direction Nord-Ouest prédominent. Pendant la saison chaude, la vitesse des vents s'affaiblit.

Ce sont les vents du Nord-Ouest, souvent liés aux pluies d'équinoxe, qui apportent les précipitations les plus importantes venues de l'Atlantique, lorsque les hautes pressions du large des Açores ont cédé le pas aux basses pressions venues de l'Atlantique. À l'opposé, on note la manifestation d'un vent chaud, le sirocco du Sud-est principalement en été qui assèche l'atmosphère et favorise, avec les températures élevées, les incendies de forêts (incendies de l'été 1983 et celui de 1993) (**Boumaraf, 2010**).

### **III.5. Géologie**

La région d'El-Kala date de la formation de la chaîne tellienne. L'actuelle structure morphologique résulte d'une activité tectonique datant du tertiaire et du quaternaire. Cette diversité combinée à l'action de l'eau et du vent contribue jusqu'à présent au façonnement du relief (**Marre, 1987**).

Selon **Joleaud (1936)** l'époque tertiaire se distingue par la formation des argiles de Numidie qui sont datées de l'Éocène moyen. Ces argiles d'une épaisseur de 300 m environ se développent dans le fond des vallées et en bordure des plaines, tandis que les grès de Numidie datant de l'Éocène supérieur reposent en concordance sur les argiles précédentes formant la masse principale des collines et la crête du djebel Ghorra. Par ailleurs à l'époque tertiaire il y a eu la formation des dépôts fluviatiles constitués principalement de limons, de sables et de galets. Quant aux dépôts marins éolisés, ils sont formés par un amas dunaire issu de l'érosion par la mer des falaises gréseuses.

## **IV. Méthode d'échantillonnage**

### **IV .1. Matériels de terrain**

Lors de notre investigation sur terrain nous avons pris les moyens suivants :

- Un carnet et un stylo
- Ruban de mesure pour calculer la surface de la placette et pour mesurer le recouvrement.
- Des sachets.
- Smartphone : pour prendre des photos des stations et de la flore qui existe dans chaque relever.
- Un GPS utilisé pour prendre les données de localisation ainsi que l'altitude.
- Une fiche de relevé de terrain pour l'écriture des données requises sur terrain.

### **IV.2. Méthode aléatoire simple**

C'est une des méthodes de l'échantillonnage probabilistes qui repose sur un choix d'unité dans la population fait au hasard, ce n'est pas l'enquêteur qui choisit les unités. Elle consiste à tirer au sort le premier élément d'une série d'unité d'échantillonnage puis à

prélever systématiquement les éléments suivants selon un intervalle (ou période) connue d'avances.

L'échantillonnage a été réalisé sur des zones floristiquement homogènes et représentative. Ces critères sont approchés par une série de relevés de (25m<sup>2</sup>), qui correspond à l'aire dans laquelle une grande partie des espèces de la communauté végétale est représentée.

Nous avons retenu la technique phytoécologique: la méthode des points quadrat sur des lignes permanente décrite par (**Daget et Poissonet ,1991**). Ce dispositif tient compte des connaissances préalablement acquises sur la végétation et le milieu considéré. L'espace étudié est alors découpé en plusieurs placettes (considéré comme homogène), à partir des variables considérés a priori, comme prépondérantes (**Godron, 1984**).

Après avoir choisi les points d'échantillonnage considérés plus ou moins représentatifs de la variabilité du type d'habitat considéré. . Les relevés phytoécologiques sont enregistrés sur une fiche précédée portant toutes les informations recherchées des 20 stations échantillonnées : liste des espèces, structure végétale, fréquence spécifiques, paramètres abiotique etc.

## **V. Méthode d'étude**

### **V.1. La méthode phytoécologique**

C'est l'étude des rapports entre le climat, la faune, 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**). Les associations végétales ne sont pas indépendantes des conditions édaphiques, microclimatiques et biotique. L'étude phytoécologique représente un maillon indispensable pour la connaissance de milieu et de la végétation. Donc la composition floristique est en corrélation étroite avec le type d'environnement. La méthode phytoécologique repose sur l'utilisation simultanée des critères floristiques et écologiques pour définir les groupements végétaux et par la suite les potentialités du milieu .L'application des techniques couramment utilisées en phytoécologie permet: La hiérarchisation relative des variables du milieu par rapport à l'influence qu'elles exercent sur la répartition des espèces et

sur la composition floristique des groupes étudiés. La recherche des groupes d'espèces indicatrices à partir de l'analyse de l'influence que chacune des variables, prises séparément, peut avoir sur la répartition des espèces. Cette méthode caractérise la sensibilité des espèces aux conditions du milieu au moyen de profils écologiques. Les espèces qui présentent des profils écologiques semblables et qui apportent une information élevée sur les mêmes variables constituent les groupes écologiques indicateurs des conditions de milieux bien déterminés (**Djebaili, 1978**).

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

### **V.1.1. Notion de relevé phytoécologique**

Un relevé phytoécologique est un ensemble d'observations écologiques et phytosociologiques 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).

### **V.1.2. 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.

## VI .Etude de la matrice de terrain

### VI.1. La Richesse Spécifique

La richesse spécifique a été évaluée à partir de la richesse spécifique Totale et la richesse spécifique moyenne. La richesse spécifique totale S est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné (**Ramande, 2003**). La richesse spécifique moyenne correspond au nombre moyen d'espèces par relevé pour un échantillon donné.

### VI.2. Dominance

SIMPSON a proposé comme mesure de la dominance un coefficient dit de concentration de dominance qui a pour expression

$$C = \sum [ n_i / N ] ^ 2$$

Où s est le nombre total d'espèces présentes dans le peuplement,  $n_i$  le nombre d'individus de l'espèce de rang i et N nombre total d'individu.

### VI.3. Fréquence d'occurrence et constances

L'analyse fréquentielle est une méthode qui consiste à apprécier la distribution des espèces à travers les relevés. la fréquence de présence renseigne sur la distribution d'une espèce dans un peuplement .Elle peut être exprimée en valeur absolue ou en pourcentage%, Elle est estimée par la formule suivante **Roberts-Pichette et Gillespie (2002) cité par Gning(2008)**.

$$C = P \times 100 / P'$$

P : le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

P' : le nombre total de relevés effectués.

Une espèce est omniprésente si  $C = 100 \%$

- Une espèce est constante si  $75 \% \leq C \leq 100 \%$
- Une espèce est régulière si  $50 \% \leq C \leq 74 \%$
- Une espèce est accessoire si  $25 \% \leq C \leq 50 \%$

- Une espèce est accidentelle si  $5 \% \leq C \leq 25 \%$
- Une espèce est rare si  $C \leq 4 \%$

## VI.4. Diversité

La diversité alpha est un paramètre de composition et de structure d'un écosystème donné et un outil d'évaluation de la qualité d'un habitat. Pour évaluer cette diversité alpha, nous avons donné l'importance aux indices de Shannon et Weaver.

- **Diversité de Shannon-Weaver**

L'indice de Shannon 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 les espèces sont diversifiées.

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).

Diversité maximale. **Blondel (1979)** exprime la diversité maximale par la relation suivante :

$H'_{\max} = \log_2 S$  ....  $H'_{\max}$  : la diversité maximale; S : la richesse totale.

- **Équitabilité**

La mesure de l'équitabilité correspondant à l'indice de **Shannon-Weaver** est réalisée selon la formule suivante :

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

L'évaluation de l'équitabilité est utile pour détecter les changements dans la structure d'une communauté et a quelque fois prouvé son efficacité pour détecter les changements d'origine anthropique.

Lorsque  $E$  tend vers 0 cela signifie que les effectifs des espèces récoltés ne sont pas en équilibre entre eux.

Quand  $E$  tend vers 1 cela signifie que les effectifs des espèces capturées sont en équilibre entre eux.

## VII. Méthode d'analyse numérique des données de terrain

Cette partie du travail présente l'approche globale qui porte principalement sur le traitement statistique des tableaux de relevés floristiques appelée méthodes numériques faisant leurs preuves dans le domaine d'étude de la végétation afin d'appréhender la dynamique des groupements végétaux et de mettre en évidence des gradients écologiques par le biais d'analyses statistiques multi variées : analyse factorielle des correspondances (AFC).

L'objet de cette méthode est de résumer l'information d'un tableau de données en lui donnant une écriture simplifiée sous forme graphique tout en utilisant les calculs d'ajustement qui font appel à l'algèbre linéaire. Elles permettent de traiter en un minimum de temps un nombre important de relevés floristiques. Cette approche d'analyse multi variée a été utilisée en phytosociologie et en phytoécologie par de nombreux chercheurs, notamment : **M'Hirit (1982), Achhal (1986), Fennane (1987), Ezzahiri (1989), Ziri (1994), Aafi (1995), Nefaoui (1996).**

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**).

# **Chapitre III**

## **Resultats et Discussions**

## CHAPITRE III. RESULTATS ET DISCUSSIONS

### I. Analyse de la diversité floristique

#### I.1. Analyse de la composition taxonomique

La flore de QUEZEL & SANTA (1962-1963), a été utilisée pour l'identification des taxons récoltés sur le terrain

Tableau N°4 : Genre et famille botanique de chaque espèce

N	Taxons Botaniques	Genre	Famille
01	<i>Aira cupaniana</i> Guss	<i>Aira</i>	Poaceae
02	<i>Briza maxima</i> L	<i>Briza</i>	Poaceae
03	<i>Briza minor</i> L	<i>Briza</i>	Poaceae
04	<i>Bromus hordeaceus</i> L	<i>Bromus</i>	Poaceae
05	<i>Carex flacca</i> S	<i>Carex</i>	Cyperaceae
06	<i>Carthamus lanatus</i> L	<i>Carthamus</i>	Asteraceae
07	<i>Centaurea napifolia</i> L	<i>Centaurea</i>	Asteraceae
08	<i>Centaurium pulchellum</i> L	<i>Centaurium</i>	Gentianaceae
09	<i>Centaurium spicatum</i> L	<i>Centaurium</i>	Gentianaceae
10	<i>Centaurium umbellatum</i> L	<i>Centaurium</i>	Gentianaceae
11	<i>Cynodon dactylon</i> L	<i>Cynodon</i>	Poaceae
12	<i>Daphne gnidium</i> L	<i>Daphne</i>	Thymelaeaceae
13	<i>Daucus carotta</i> L	<i>Daucus</i>	Apiaceae
14	<i>Echium Vulgare</i> L	<i>Echium</i>	Boraginaceae
15	<i>Eryngium dichotomum</i> D	<i>Eryngium</i>	Apiaceae
16	<i>Fedia cornucopiaea</i> L	<i>Fedia</i>	Valérianacée
17	<i>Glebionis segetum</i> L	<i>Glebionis</i>	Asteraceae
18	<i>Hordeum murinum</i> L	<i>Hordeum</i>	Poaceae
19	<i>Hyoseris radiata</i> L	<i>Hyoseris</i>	Astéraceae
20	<i>Inula graveolen</i> L	<i>Inula</i>	Astéraceae
21	<i>Inula viscosa</i> L	<i>Inula</i>	Astéraceae
22	<i>Linaria commutata</i> B	<i>Linaria</i>	Plantaginaceae

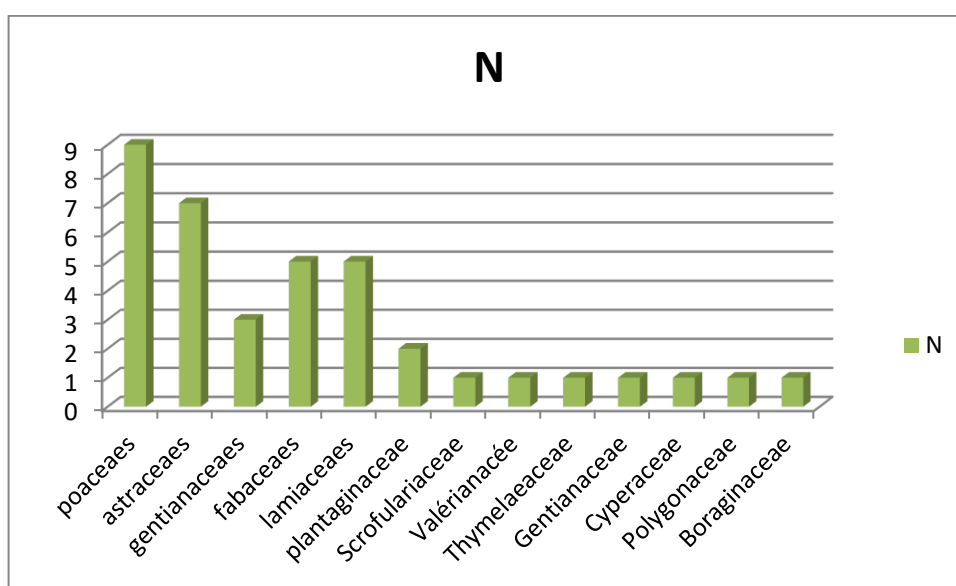
23	<i>Lotus creticus L</i>	<i>Lotus</i>	Fabaceae
24	<i>Lotus edulis L</i>	<i>Lotus</i>	Fabaceae
25	<i>Medicago sp</i>	<i>Medicago</i>	Fabaceae
26	<i>Melica minuta L</i>	<i>Melica</i>	Poaceae
27	<i>Mentha pulegium L</i>	<i>Mentha</i>	Lamiaceae
28	<i>Origanum majorana L</i>	<i>Origanum</i>	Lamiaceae
29	<i>Origanum vulgare L</i>	<i>Origanum</i>	Lamiaceae
30	<i>Plantago coronopus L</i>	<i>plantago</i>	Plantaginaceae
31	<i>Poa annua L</i>	<i>poa</i>	Poaceae
32	<i>Rumex bucephalophorus L</i>	<i>Rumex</i>	Polygonaceae
33	<i>Scleropoa rigida L</i>	<i>Scleropoa</i>	Poaceae
34	<i>Teucrium polium L</i>	<i>Teucrium</i>	Lamiaceae
35	<i>Teucrium pseudochamaepitys L</i>	<i>Teucrium</i>	Lamiaceae
36	<i>Tolpis barbata L</i>	<i>Tolpis</i>	Asteraceae
37	<i>Trifolium repens L</i>	<i>Trifolium</i>	Fabaceae
38	<i>Trifolium subterraneum L</i>	<i>Trifolium</i>	Fabaceae
39	<i>Verbascum nigrum L</i>	<i>Verbascum</i>	Scrofulariaceae

Dans les clairières du PNEK la flore est riche de 39 espèces réparties en 30 genres relevant de 13 familles botaniques nous notons la prédominance des Poaceae 09 espèces, les Astraceae 07 espèces suivies, les Fabaceae et les Lamiaceae avec respectivement 05 espèces chacune, le reste des familles sont représentées par un nombre allant de 1 à 3 espèces.

**Tableau N°5** : représente le nombre et le pourcentage de différentes familles botaniques des clairières de subéraie dans les stations d'étude

Famille	N	%
Poaceae	09	23,07
Astraceae	07	17,94
Gentianaceae	03	7,69
Fabaceae	05	12,82
Lamiaceae	05	12,82

<b>Plantaginaceae</b>	02	5,12
<b>Scrofulariaceae</b>	01	2,56
<b>Valérianacée</b>	01	2,56
<b>Thymelaeaceae</b>	01	2,56
<b>Cyperaceae</b>	01	2,56
<b>Polygonaceae</b>	01	2,56
<b>Boraginaceae</b>	01	2,56



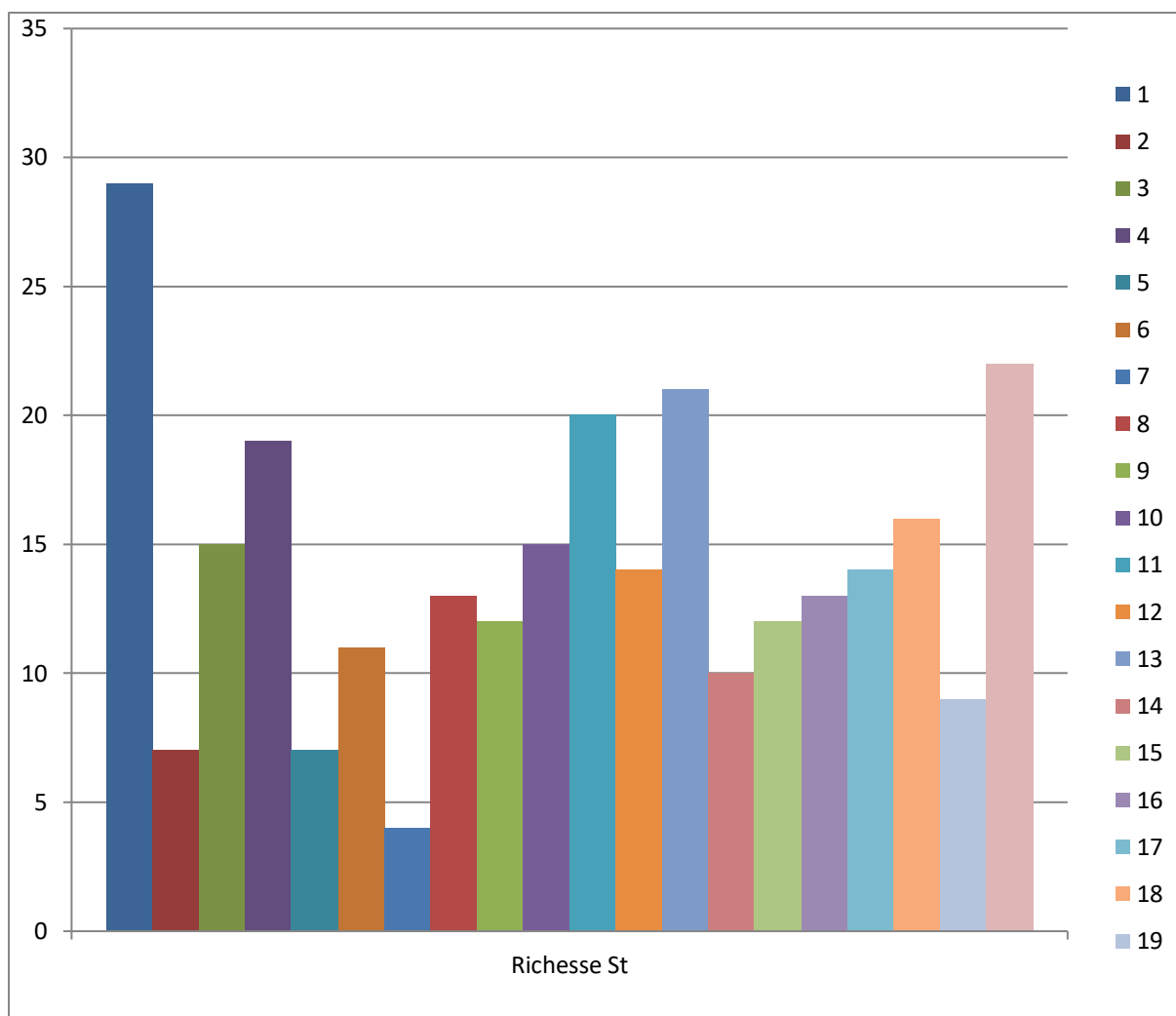
**Fig9.** Représentation les différentes familles botaniques des clairières de subéraie dans les stations d'étude

## I.2. Analyse de la richesse

Dans l'ensemble et aux niveaux de toutes les stations un nombre de 39 taxons botaniques ont été recensés, dont la station numéro 1 est très riche avec 29 espèces suivie par la station 20, 13, 11 et 4 avec un nombre respectivement de 22, 21, 20 et 19 espèces végétales.

**Tableau N°6 :** La richesse stationnelle de chaque station

Station	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Richesse st	29	7	15	19	7	11	4	13	12	15	20	14	21	10	12	13	14	16	9	22



**Fig10.** Représentation évolutive de la richesse stationnelle dans chaque relevé.

**Tableau N°7 :** La richesse spécifique totale et moyenne de l'ensemble de stations.

<b>Richesse spécifique S</b>	<b>39</b>
<b>Richesse moyenne s</b>	<b>14,15</b>

La richesse spécifique représente une des principales caractéristiques d'un peuplement végétal, et représente la mesure la plus fréquemment utilisée pour étudier la biodiversité. La richesse spécifique totale (nombre totale d'espèces) est de 39 espèces

La richesse spécifique moyenne est de 14,15 espèces/relevé, plus cette dernière est élevée, plus l'hétérogénéité du peuplement est forte.

### I.3. Type Biologique

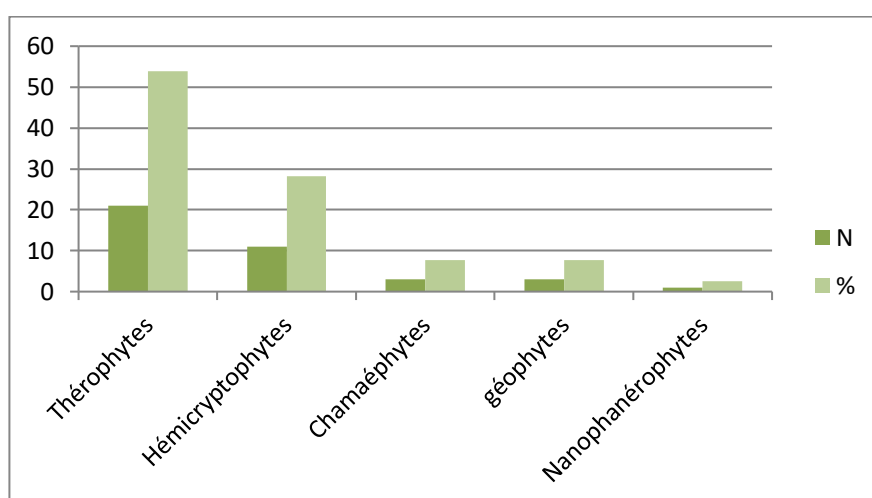
Quelque soit les clairières considéré, les Thérophytes et les Hémicryptophytes constituent

majoritairement les types biologiques les mieux représenté parmi l'ensemble des taxons étudiés, les autres types biologiques sont les géophytes les Chamaéphytes, et enfin les Nanophanérophytes, constituent le type biologique le moins représenté parmi les taxons considérés.

**Tableau N°7 :** représente le nombre et le pourcentage de différents types biologiques des clairières de subéraie PNEK

Types biologiques	N	%
Thérophytes	21	53,84
Hémicryptophytes	11	28,21
Chamaéphytes	3	7,69
Géophytes	3	7,69
Nanophanérophytes	1	2,56

Caractérisée par la dominance des Thérophytes avec un pourcentage de 53,84%, suivis par les Hémicryptophytes avec un taux de 28,21 %. Les Chamaéphytes et les Géophytes représentent seulement 7,69 %. Alors que, Les Nanophanérophytes est faiblement représenté avec un taux respectifs 2,56%.



**Fig11.** Diversité taxonomique des types biologiques des clairières de subéraie dans les stations d'études

## II. Analyse numérique des données floristiques

Durant la période d'échantillonnage de la présente étude (juin, juillet et out 2021), un total de 20 Relevés floristiques de clairières ont été effectués pour caractériser les espèces dominantes ainsi que leur valeurs écologiques et médicinales.

Pour caractériser la diversité floristique des clairières, les indices de diversité (Shannon, équitabilité de Pièlou, fréquence relative) indice de Simpson ont été calculés afin de vérifier le regroupement d'espèces suivant leur incidence et leur abondance.

### II.1. Dominance

SIMPSON a proposé comme mesure de la dominance un coefficient dit de concentration de dominance qui a pour expression

$$C = \sum [ n_i / N ]^2$$

Où s est le nombre total d'espèces présentes dans le peuplement,  $n_i$  le nombre d'individus de l'espèce de rang i et N nombre total d'individu.

Nos résultats, récapitulés dans le tableau N°09, montrent que la biodiversité végétale des clairières étudiés est relativement stable, avec la présence de 05 espèces dominantes (*Inula graveolen*, *Centaurium pulchellum*, *Mentha pulegium*, *Centaurium spicatum*, *Linaria commutata*). La richesse totale en espèces dominantes dans les clairières échantillonnées était de 39 espèces. Ceci signifie que la composition des clairières en espèces n'était pas identique. Chaque relevé a été caractérisé par sa propre composition en espèce.

**Tableau N°8 :** L'abondance des espèces floristiques.

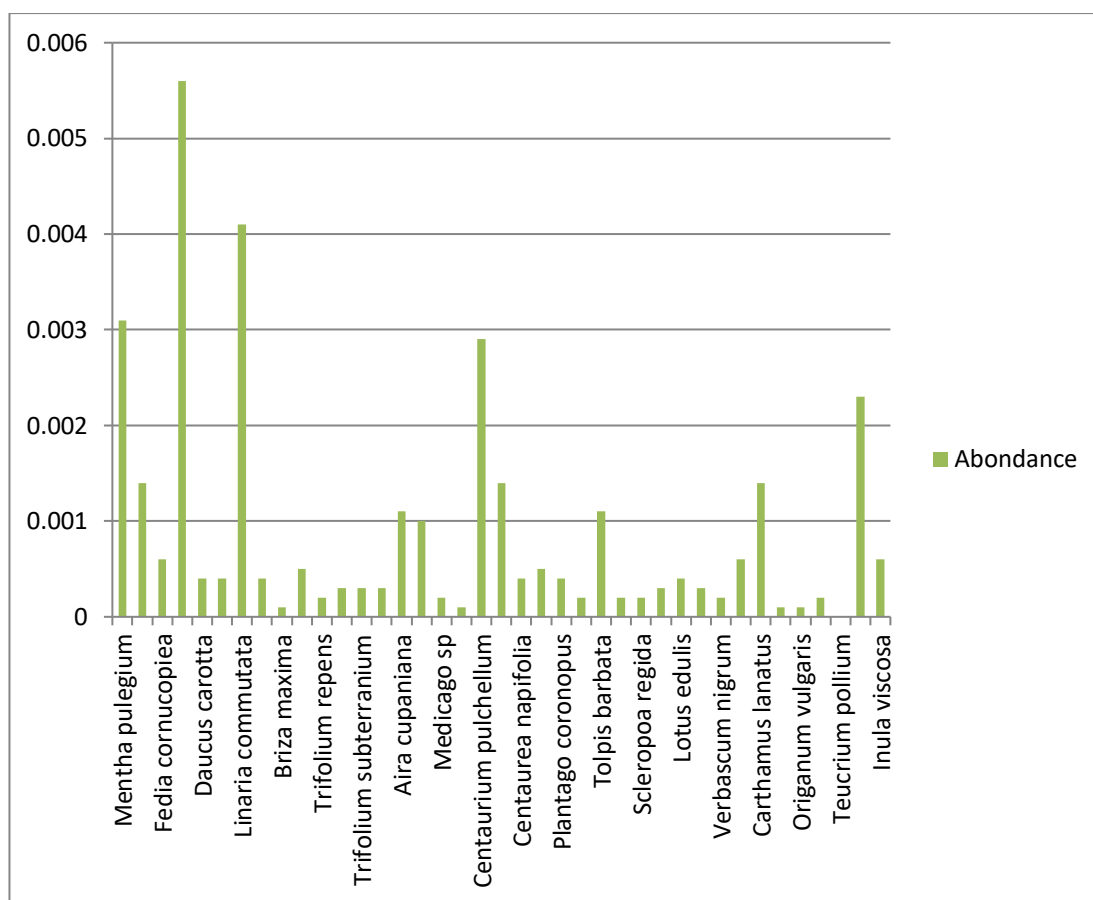
N	Espèces floristiques	Abondance
01	<i>Mentha pulegium L</i>	0,0031
02	<i>Cynodon dactylon L</i>	0,0014
03	<i>Fedia cornucopia L</i>	0,0006
04	<i>Centaurium spicatum L</i>	0,0056

05	<i>Daucus carotta L</i>	0,0004
06	<i>Rumex bucephalophorus L</i>	0,0004
07	<i>Linaria commutata B</i>	0,0041
08	<i>Briza minor L</i>	0,0004
09	<i>Briza maxima L</i>	0,0001
10	<i>Hordeum murinum L</i>	0,0005
11	<i>Trifolium repens L</i>	0,0002
12	<i>Eryngium dichotomum D</i>	0,0003
13	<i>Trifolium subterraneum L</i>	0,0003
14	<i>Melica minuta L</i>	0,0003
15	<i>Aira cupaniana Guss</i>	0,0011
16	<i>Lotus creticus L</i>	0,001
17	<i>Medicago sp</i>	0,0002
18	<i>Centaurium umbellatum L</i>	0,0001
19	<i>Centaurium pulchellum L</i>	0,0029
20	<i>Carex flacca S</i>	0,0014
21	<i>Centaurea napifolia L</i>	0,0004
22	<i>Hyoseris radicata L</i>	0,0005
23	<i>Plantago coronopus L</i>	0,0004
24	<i>Bromus hordaceus L</i>	0,0002
25	<i>Tolpis barbata L</i>	0,0011
26	<i>Glebionis segetum L</i>	0,0002

27	<i>Scleropoa regida L</i>	0,0002
28	<i>Echium Vulgare L</i>	0,0003
29	<i>Lotus edulis L</i>	0,0004
30	<i>Daphne gnidium L</i>	0,0003
31	<i>Verbascum nigrum L</i>	0,0002
32	<i>Poa annua L</i>	0,0006
33	<i>Carthamus lanatus L</i>	0,0014
34	<i>Origanum majorana L</i>	0,0001
35	<i>Origanum vulgare L</i>	0,0001
36	<i>Teucrium pseudochamaepetys L</i>	0,0002
37	<i>Teucrium pollium L</i>	0
38	<i>Inula graveolen L</i>	0,0023
39	<i>Inula viscosa L</i>	0,0006
<b>Indice de Simpson</b>		<b>0,0339</b>

L'indice de simpson est la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce dans un peuplement.

Plus cet indice est proche de 1, plus le peuplement est homogène si cet indice est inférieur à 1 donc le peuplement est hétérogène.



**Fig12.** Indice de Dominance des espèces inventoriées dans les stations d'étude.

## II.2. Fréquence d'occurrence et constances

$$C = P \times 100 / P'$$

P : le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

P' : le nombre total de relevés effectués.

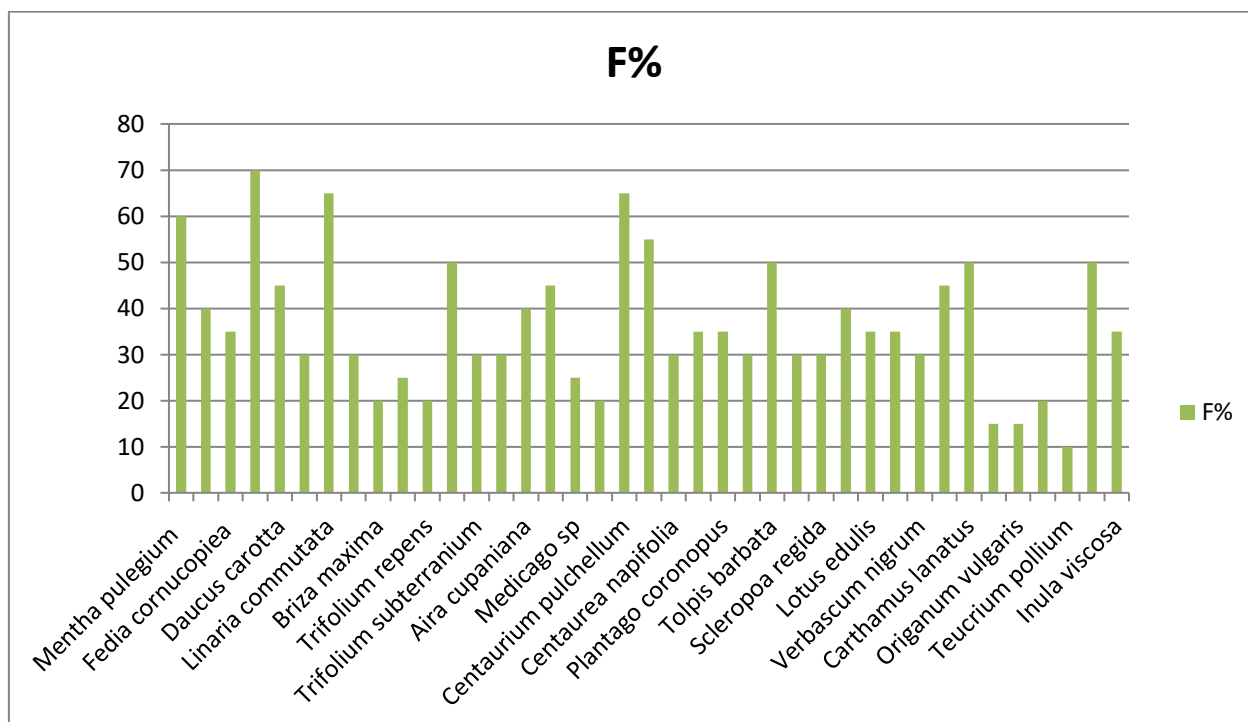
Ce descripteur mesure l'homogénéité de répartition de chacune des espèces échantillonnées, en fonction de son apparition dans l'ensemble des échantillons réalisés. Le tableau ci-dessous (Tableau n°9), illustre les fréquences d'occurrences globales de chacune des espèces végétales dans les clairières de subéraie du PNEK, Les résultats révèlent 9 espèces régulières (*Mentha pulegium*, *Centaurium spicatum*, *Linaria commutata*, *Eryngium dichotomum*, *Centaurium pulchellum*, *Carex flacca*, *Tolpis barbata*, *Carthamus lanatus*, *Inula graveolens*), c'est-à-dire que ces dernières apparaissent dans plus de 50% des échantillons réalisés., et 23 espèces communes (*Cynodon dactylon*, *Fedia cornucopia*, *Daucus carotta*,

*Rumex bucephalophorus*, *Briza minor*, *Hordeum murinum*, *Trifolium subterraneum*, *Melica minuta*, *Aira cupaniana*, *Lotus creticus*, *Medicago sp*, *Centaurea napifolia*, *Hyoseris radicata*, *Plantago coronopus*, *Bromus hordaceus*, *Glebion issegetum*, *Scleropoa regida*, *Echium vulgare*, *Lotus edulis*, *Verbascum nigrum*, *Daphne gnidium*, *Poa annua*, *Inula viscosa*, Les 7 plantes restantes n'apparaissent dans nos relevés que par moins de 25%, et de ce fait, sont considérées comme rares.

**Tableau N°9:**Fréquences d'occurrences globales des espèces échantillonnées.

Fréquence Espèces floristiques	Fi	Espèce rare ( $Fi < 25$ )	Espèce commune ( $25 \leq Fi < 50$ )	Espèce régulière ( $50 \leq Fi < 75$ )
<i>Mentha pulegium L</i>	60			X
<i>Cynodon dactylon L</i>	40		X	
<i>Fedia cornucopiaea L</i>	35		X	
<i>Centaureum spicatum L</i>	70			X
<i>Daucus carotta L</i>	45		X	
<i>Rumex bucephalophorus L</i>	30		X	
<i>Linaria commutata B</i>	65			X
<i>Briza minor L</i>	30		X	
<i>Briza maxima L</i>	20	X		
<i>Hordeum murinum L</i>	25		X	
<i>Trifolium repens L</i>	20	X		
<i>Eryngium dichotomum D</i>	50			X
<i>Trifolium subterraneum L</i>	30		X	
<i>Melica minuta L</i>	30		X	
<i>Aira cupaniana Guss</i>	40		X	
<i>Lotus creticus L</i>	45		X	

<i>Medicago sp</i>	25		X	
<i>Centaureum umbellatum L</i>	20	X		
<i>Centaureum pulchellum L</i>	65			X
<i>Carex flacca S</i>	55			X
<i>Centaurea napifolia L</i>	30		X	
<i>Hyoseris radicata L</i>	35		X	
<i>Plantago coronopus L</i>	35		X	
<i>Bromus hordaceus L</i>	30		X	
<i>Tolpis barbata L</i>	50			X
<i>Glebionis segetum L</i>	30		X	
<i>Scleropoa regida L</i>	30		X	
<i>Echium Vulgare L</i>	40		X	
<i>Lotus edulis L</i>	35		X	
<i>Daphne gnidium L</i>	35		X	
<i>Verbascum nigrum L</i>	30		X	
<i>Poa annua L</i>	45		X	
<i>Carthamus lanatus L</i>	50			X
<i>Origanum majorana L</i>	15	X		
<i>Origanum vulgare L</i>	15	X		
<i>Teucrium pseudochamaepetys L</i>	20	X		
<i>Teucrium pollium L</i>	10	X		
<i>Inula graveolen L</i>	50			X
<i>Inula viscosa L</i>	35		X	



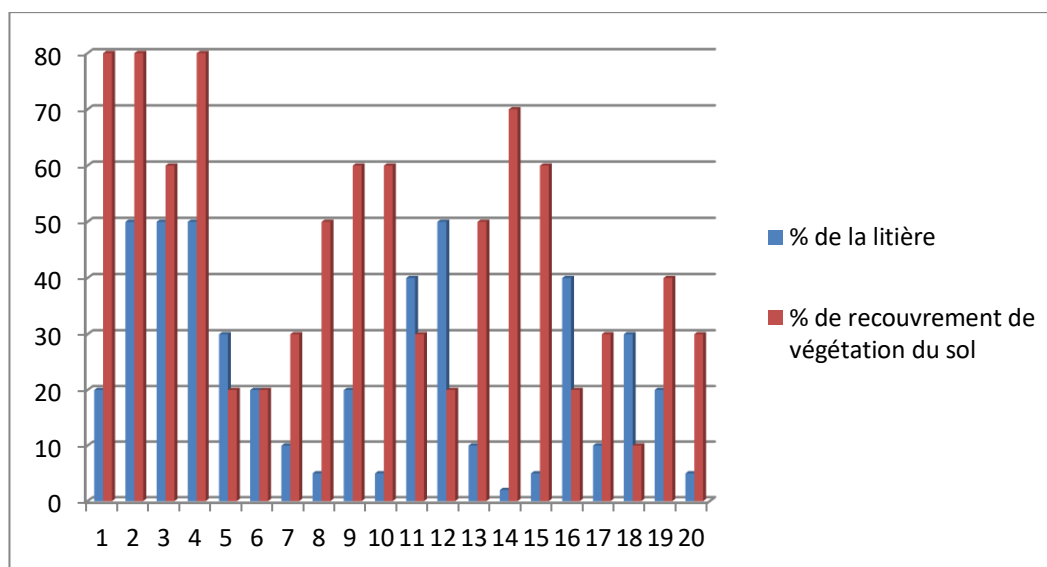
**Fig13.** Représentation graphique de la Fréquences d’occurrences globales des espèces inventoriées dans les stations d’étude.

### II.3. Diversité

L’indice de Shannon qui exprime le degré de complexité d’un peuplement. Plus il est élevé, plus il correspond à un peuplement composé d’un grand nombre d’espèces.  $H'$  calculé était de 4,937 bit,  $H'$  max était de 5,285 bit. Ceci exprime que la région étudiée, (les clairières du PNEK), est composée d’une grande biodiversité spécifique avec une distribution d’abondance équilibrée. Dans notre étude  $H'$ max correspond a un peuplement hétérogène.

Certaines espèces étaient quand même mieux représentées que d’autres. En effet, avec une équitabilité déduite 0,934 de notre biotope semble bien être dans une situation d’équilibre, qui continue son évolution vers un état plus stable offrant les mêmes possibilités d’installation à l’ensemble des espèces qui le composent.

### III. Analyse des paramètres environnementaux

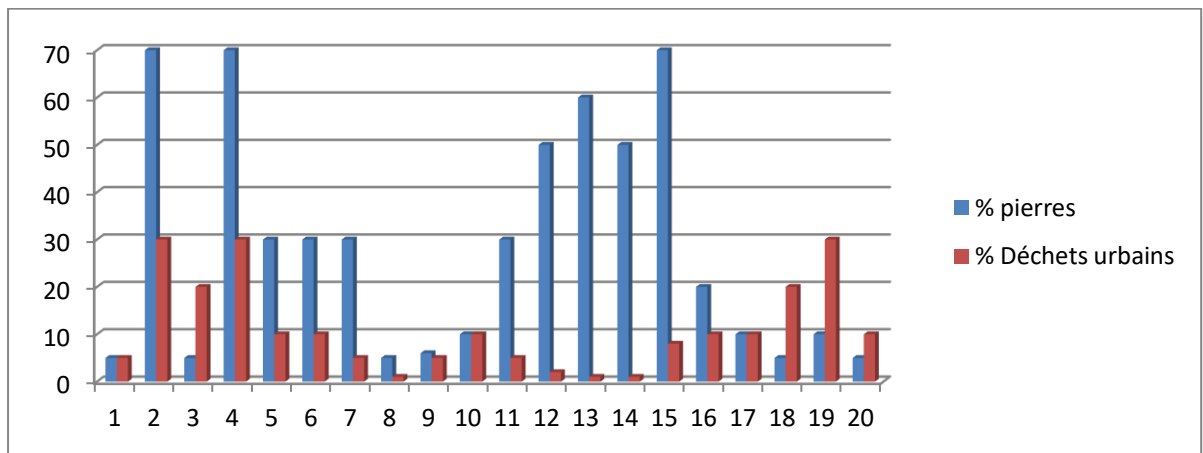


**Fig14.** Représente le pourcentage de l'état de la surface en litières et le recouvrement de végétation.

Globalement, les pourcentages de recouvrement de végétation du sol dans les 20 stations échantillonnées est plus abondant dans les relevés 1, 2,4 et 14. Chacune a été représentée par 80% et le dernier relevé par 70% du taux de recouvrement global, en paradoxe plus faible dans les relevés 5, 6,12 et 16 qui ont un pourcentage de 20% .

Les relevés 2, 3,4 et 12 sont les plus riches en litières avec un pourcentage de 50% par contre les relevés 8, 10, 15 ,20 et 14 sont très pauvre en litières avec un pourcentage de 5%, le dernier relevé par 2%.

Plus le pourcentage du couvert végétale est élevé plus les débris végétales sont présent plus la litière est importante, plus le sol s'enrichie en matière organique.



**Fig15.** Représente le pourcentage de l'état de la surface en pierres et en déchets.

Les déchets urbains représentent une moyenne de 30% dans les relevés 2,4 et 19. Cet effet a favorisé une augmentation dans l'effectif des populations d'espèces nitrophiles telle : *Echium Vulgare*, *Inula graveolen*, *Inula viscosa* et *Rumex bucephalophorus*. Nous pouvons déduire que les clairières des stations d'étude présente une déviation dans la succession végétale, cet effet est confirmé par les analyses d'AFC.

La présence de pierre est très importante dans les relevés 2,4 et 15 avec un pourcentage de 70% se présentant comme un micro-habitat pour les rupicoles.

#### **IV. Résultats de l'Analyse factorielle des correspondances (AFC)**

##### **IV.1. Les données**

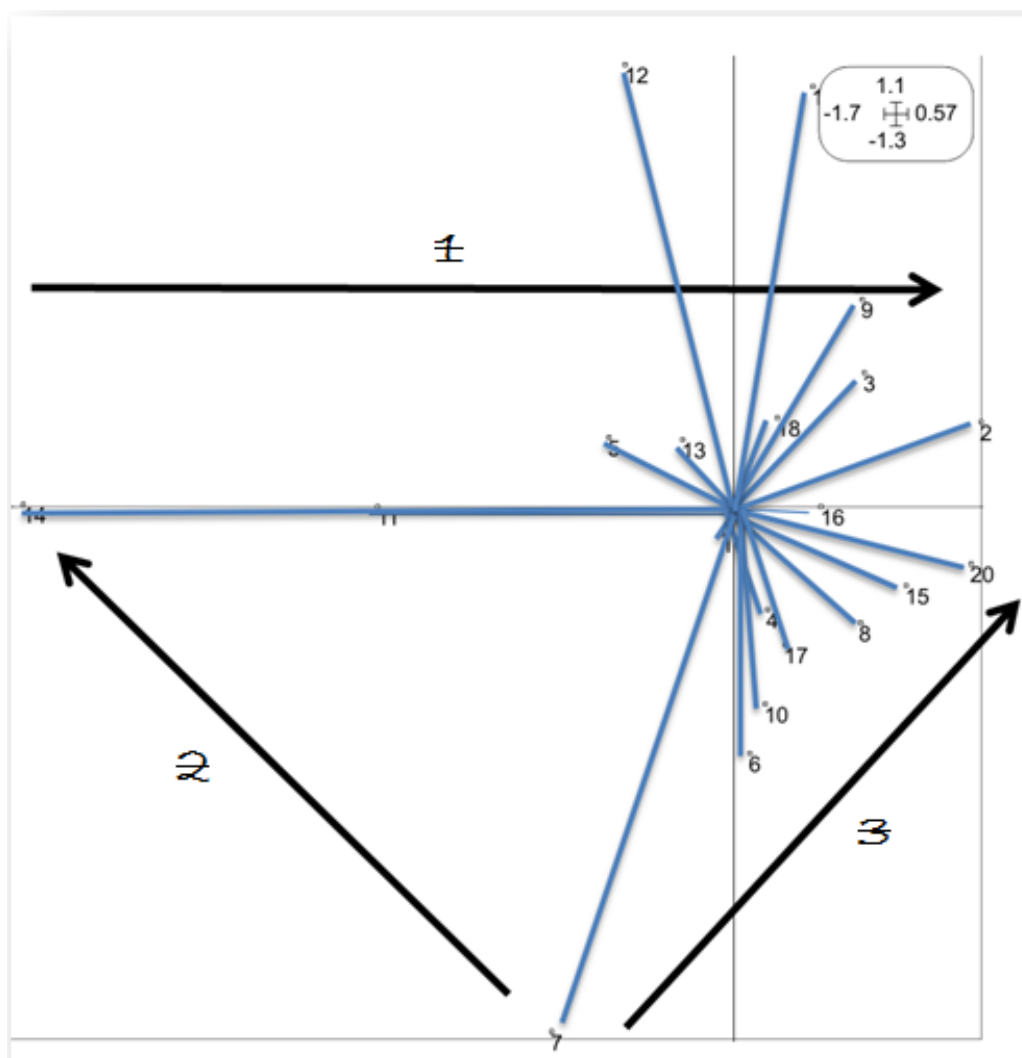
Les données ont été récoltés selon la méthode phytoécologique, dans la période juin-juillet-out 2021 ensuite elles ont été traitées par une analyse factorielle des correspondances, suivies d'une classification ascendante hiérarchique et ceci par une matrice de 20 relevés et 39 espèces. Les espèces à faible fréquence sont éliminées, leur poids dans l'AFC tend à écarter les relevés qui les contiennent des noyaux de points auxquels ils devraient naturellement se rattacher (**Bonin et Tatoni, 1990**).

Les relevés sont disposés en colonnes et les espèces végétales en lignes, à l'intersection se trouve l'indice de présence- absence qui prend la valeur « 1 » en cas de présence et la valeur «

0 » en cas d'absence. Cette façon de procéder à l'avantage de la simplicité et d'universalité. « Le gros avantage que nous voyons dans la méthode de l'analyse factorielle (AFC) est qu'elle nous donne directement la figure représentative de l'ensemble à classer et ce avec une totale objectivité évidemment » (Roux, 1967 in Meddour, 2011)

L'AFC permet de décrire la distribution des relevés, des espèces et des descripteurs écologique dans un espace graphique et d'établir le type de groupements végétaux à partir d'un ensemble de relevés qui ont des affinités communes du point de vue floristique.

La projection de l'ensemble des relevés sur le premier plan factoriel est représentée sur la figure 16 et celle des espèces sur la figure 17.



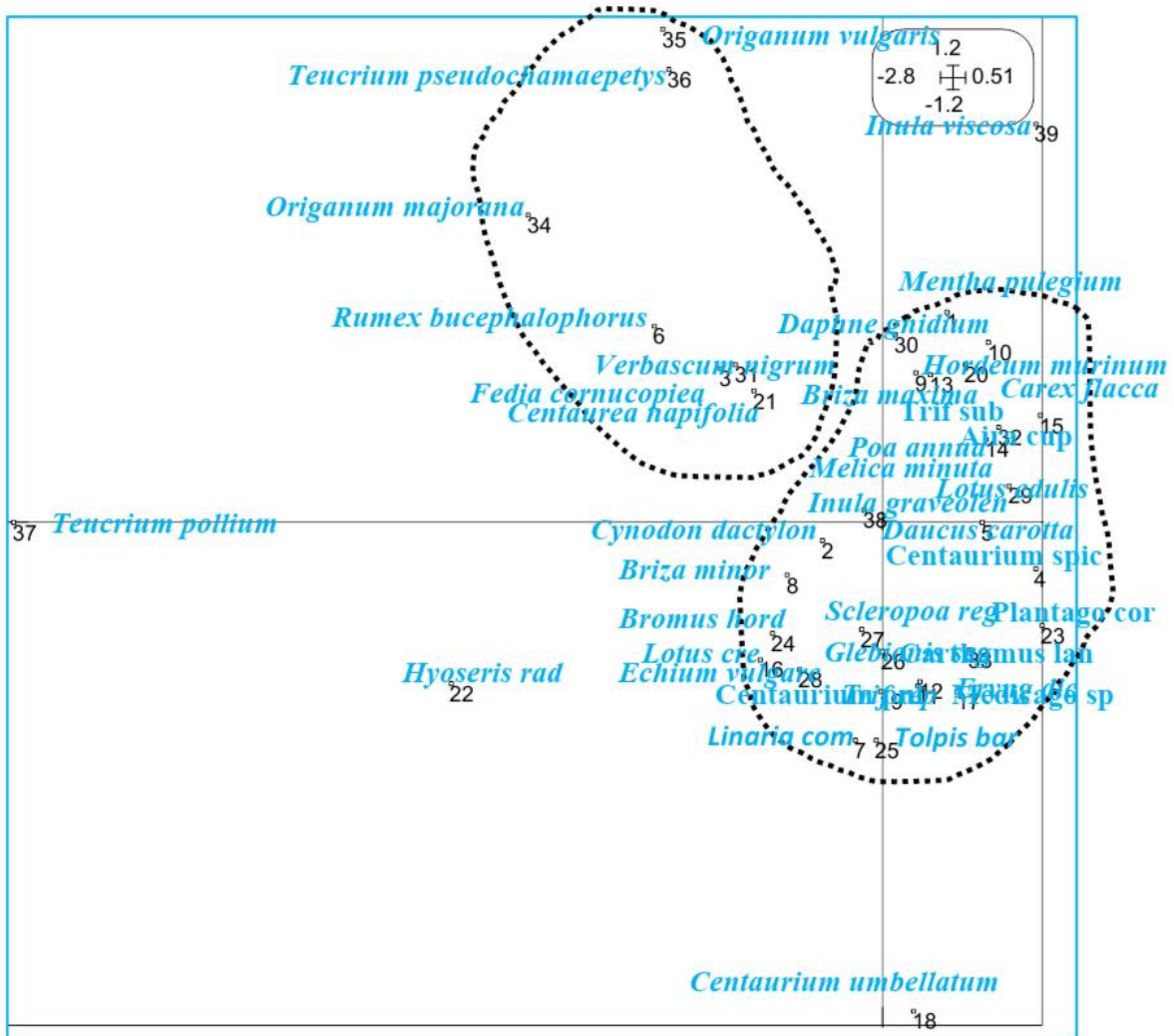
**Fig16.** AFC ; Axe. 3. Distribution de 20 relevés dans un plan factoriel.

- 20 relevées qui sont distribués dans un plan factoriel selon 3 gradients d'après les caractéristiques des relevés, de leur richesse et de leur importance.

**Tableau N°10** : représente la richesse stationnelle de chaque relevé

<b>Gradient</b>	<b>Gradient 1 de densité faible</b>							<b>Gradient 2 de densité très faible</b>		<b>Gradient 3 de densité élevé</b>						
<b>RI /S</b>																
<b>Relevés</b>	5 ; 13 ; 12 ; 18 ; 19 ; 9 ; 3 ; 2							7 .14		1 ; 6 ; 17 ; 10 ; 8 ; 15 ; 20						
<b>Richesse stationnelle par ordre de relevés</b>	7	21	14	16	12	15	7	4	10	29	11	14	15	13	12	22

- D'après l'AFC on remarque que le gradient 1 dont la richesse stationnelle de chacun des relevés est moins important que celle des relevés du gradient 3,
- Le relevé 7 en bas est éloigné des autres car il est très particulier c'est le plus pauvre en espèces avec une richesse spécifique de 4 ce qui explique la densité est très faible dans le gradient 2.
- D'après l'axe factoriel on remarque que dans le gradient 3 et 1 les points des relevés sont proches l'un de l'autre donc les réponses des individus qu'ils représentent soient très similaires donc les proximités entre les relevés sur le plan traduisent une proximité des profils de réponses.
- La station 1 se caractérise par une forte richesse spécifique de 29 et il renferme les espèces suivantes *Cynodon dactylon*, *Mentha pulegium* et *Centaureum spicatum* d'un nombre très important et 26 espèces sont assez importantes et 10 /39 espèces sont absentes cette richesse explique la diversité importante dans le 3ème gradient.
- Les relevés intermédiaires 14 ; 11 ; 16 ont les mêmes caractéristiques et le même profil écologique d'axe positif et négatif
- Les relevés en axe positive en haut mettent en évidence une opposition des relevés en axe négative en bas.



**Fig17.** AFC ; Axe. 2. Distribution de 39 espèces sur 20 relevés selon l'axe factoriel.

D'après l'AFC Il en ressort deux groupements végétaux qui ont été mis en évidence par la carte factorielle de l'ensemble des relevés dans le plan factoriel des axes

**Tableau N°11 :** représente les deux groupements végétaux.

Groupe1	Groupe2
3 ; 6 ; 21 ; 31 ; 34 ; 35 ; 36	2 ; 4 ; 5 ; 7 ; 16 ; 27 ; 26 ; 25 ; 20 ; 33 ; 38 ; 1 ; 30 ; 14 ; 8 ; 24 ; 29 ; 9 ; 13 ; 10 ; 15

- On remarque que le groupe 1 formé d'espèces qui sont la majorité de la famille de Lamiaceae par contre le groupe 2 formé d'espèces qui sont la majorité de la famille de Poaceae.
- Le groupe 1 les espèces qui sont proche l'un de l'autre tel que (35) *Origanum vulgare* avec (36) *Teucrium pseudochamaepetys* tous les deux sont de la même famille de Lamiaceae ; (3) *Fedia cornucopia* avec (31) *Verbascum nigrum* et (21) *Centaurea napifolia* ; se sont des individus qui se ressemblent ils sont de la même famille ou bien ils ont le même profil écologique, les besoins et les même conditions climatiques et physicochimique du sol.
- Le groupe 2 La superposition des points-espèces montre la forte corrélation entre la variabilité des espèces tel que (11) *Trifolium repens* et (12) *Eryngium dichotomum* sont superposé l'un de l'autre ils ont le même type biologique « Hémicryptophytes ». Les espèces qui sont en proximité l'un de l'autre la plus part sont de la même famille ou présente les mêmes profils de réponses tel que (15) *Aira cupaniana* ; (32) *Poa annua* et (14) *Melica minuta* sont de famille de Poaceae et de même type biologique Thérophyte.
- Les espèces qui se dispersent loin des autres espèces quelle que soit l'axe factoriel (18) *Centaureum umbellatum* ; (22) *Hyoseris radicata* ; (37) *Teucrium pollium* et (39) *Inula viscosa* sont des espèces particulières qui ont des exigences particulières.

## V. La valeur médicinale et écologique des espèces

ESPECES	Type écologique	Habitats	Valeur médicinale
<i>Aira cupaniana Guss</i>	Plante annuelle Thérophytes (< 1m) vernaux	région méditerranéenne occidentale Lieux sablonneux de la région méditerranéenne : Roussillon, Languedoc, Provence ; Corse.	
<i>Briza maxima L</i>	Plante annuelle Thérophytes (< 1m) vernaux	Lieux secs et arides du Midi, jusque dans la Drôme, l'Ardèche, l'Aveyron, Corse,	

		région méditerranéenne, Cap, Indes, Australie.	
<i>Briza minor L</i>	Plante annuelle Thérophytes (< 1m) estivaux	Champs et lieux sablonneux, dans le Midi, l'Ouest et çà et là dans le Centre ; Corse. Europe méridionale et centrale, Asie, Afrique, Amérique boréale, Australie.	
<i>Bromus hordeaceus L</i>	Plante annuelle Thérophytes (< 1m) vernaux	Sables du littoral de l'Océan et de la Manche. Europe occidentale	
<i>Carex flacca S</i>	Plante vivace Géophytes (< 1m) à rhizome	Partout en France	
<i>Carthamus lanatus L</i>	Plante annuelle Thérophytes (< 1m) estivaux	Région méditerranéenne	utilisées pour le traitement des lésions.
<i>Centaurea napifolia L</i>	Plante annuelle Thérophytes (< 1m) vernaux	Bords des chemins, lieux incultes de la Corse.  Portugal, Espagne, Sardaigne	Soigner certaines maladies comme le diabète, les rhumatismes, la malaria, l'hypertension
<i>Centaurium pulchellum L</i>	Plante annuelle ou bisannuelle Thérophytes (< 1m) estivaux	Europe, Asie occidentale, Afrique septentrionale	le traitement des douleurs d'estomac, des reins et des règles.
<i>Centaurium spicatum L</i>	Plante annuelle Thérophytes (< 1m) estivaux, Hémicryptophytes (< 1m) bisannuels	Lieux humides du littoral de la Méditerranée et de l'Océan jusqu'à Nantes ; Corse. Répartition Région méditerranéenne jusqu'en Songarie	la stimulation de l'appétit à la digestion. Elle est aussi utilisée comme tonique général, contre la fatigue, comme diurétique ou en application locale comme antiseptique.
<i>Centaurium</i>	Plante herbacée	méditerranéen	digestif et aussi pour

<i>umbellatum L</i>	annuelle  Thérophytes (< 1m) estivaux,	occidental, méditerranéen oriental	traiter les états fébriles, le diabète, l'hépatite et la goutte. Elle est aussi connue comme plante hypothétique, antispasmodique, sédative et <u>diurétique</u>
<i>Cynodon dactylon L</i>	Géophyte, Hémicryptophyte Vivace	Cette plante est originaire d'Afrique tropicale ou de la région Indo-Malaise et de l'Inde. Elle pousse maintenant partout dans le monde, à la fois sous les tropiques, les sub-tropiques et les régions tempérées. Elle supporte de nombreux biotopes. Communes dans les rizières d'altitude, les sols humides mais non inondés, en particulier les zones régulièrement perturbées. Elle est adaptée à une grande variété de sols, mais montre une préférence pour les sols sableux, boueux mais bien drainés.	Antibactérienne, antimicrobienne, antivirales. Utilisé pour traiter Infections urinaires et biliaires, traitement des arthrites et du rhumatisme.
<i>Daphne gnidium L</i>	Plante annuelle Nanophanérophytes (2 à 4m)	Lieux arides et sablonneux du Midi et du Sud-Ouest : Provence, Languedoc, Roussillon ; Gironde, Charente-Inférieure, Vendée ; Corse.	Plusieurs études ont montré son impact négatif sur différentes cibles dont les cellules malignes, les microbes, les radicaux, les insectes.

		Région méditerranéenne en Europe du Sud, en Afrique du Nord	La Jaunisse
<i>Daucus carotta L</i>	Plante annuelle, Hémicryptophytes (< 1m) bisannuels	<p><i>Daucus carota</i> est une espèce probablement originaire d'Asie occidentale ou du Proche-Orient, mais son aire de répartition actuelle englobe toutes les régions tempérées et chaudes du monde, notamment le bassin méditerranéen, l'Asie sud-occidentale, l'Afrique tropicale, l'Australie et l'Amérique du Nord et du Sud.</p> <p>Espèce thermophile et héliophile présente dans les milieux à sols secs, elle est considérée comme une mauvaise herbe des cultures dans de nombreux pays.</p> <p>Espèce neutrocalcicole, mésoxérophile à tendance nitrocline, elle vit typiquement sur des pentes montagneuses, dans des « friches vivaces et prairies sèches, pelouses calcicoles, bermes, talus, bords des cultures et jachères ».</p>	La carotte fraîche et surtout ses carotènes, favorisent l'acuité visuelle et la vision crépusculaire. C'est le remède populaire par excellence dans les cas d'ictère, dans divers états d'épuisements nerveux, d'irritabilité de moindre résistance aux maladies infectieuses. Son emploi est aussi utile et justifié dans l'hydropisie, l'anurie, les inflammations des voies digestives et de l'appareil respiratoire. On obtient également de bons résultats de guérison dans les toux opiniâtres, l'asthme, les vers intestinaux, surtout chez les enfants. Le jus est un remède efficace contre les amygdalites des enfants. En usage externe, la racine fraîche s'emploie en cataplasmes contre les douleurs, sur les dartres prurigineuses, les eczémas, les brûlures, elle apaise

		Présentant un caractère anthropophile, elle s'immisce dans toutes les formations rudérales sèches (Onopordetalia acanthii).	la cuisson et le prurit, peut même procurer ou hâter la guérison. Les graines sont douées de propriétés thérapeutiques comparables à d'eau est utile contre la dysurie, les coliques néphrétiques, l'hystérie et aussi comme stomachique et carminatif.
<i>Echium vulgare L</i>	Plante bisannuelle Hémicryptophytes (< 1m)	Lieux secs et pierreux, dans toute la France Europe méditerranéenne, Afrique septentrionale	La vipérine est surtout appréciée en phytothérapie pour son action anti-inflammatoire, expectorante (elle dégage les voies respiratoires), diurétique (elle améliore le fonctionnement de l'appareil urinaire), fébrifuge (elle fait baisser la fièvre), tonique et émolliente (elle adoucit la peau). Elle permet de soulager les douleurs articulaires (arthrite, rhumatismes) et de traiter les affections respiratoires telles que la toux, les rhumes et les bronchites. Les fleurs broyées sont utilisées pour soigner les panaris. Les feuilles sont prises sous forme d'infusion pour

			soulager les maux de tête et les douleurs nerveuses, ainsi que pour faire baisser la fièvre.
<b><i>Eryngium dichotomum</i> D</b>	Plante annuelle ou bisannuelle Hémicryptophytes (< 1m)	Europe, l'Afrique du Nord	Elle est utilisée dans les activités pharmacologiques. Les extraits ou isolats d' <i>Eryngium</i> ont montré des bioactivités in vitro telles que la cytotoxicité contre diverses lignées cellulaires tumorales humaines, anti-inflammatoire, anti-venins de serpent et de scorpion, effets antibactériens, antifongiques et antipaludéens, antioxydants et antihyperglycémiants.
<b><i>Fedia cornucopiaea</i> L</b>	Plante annuelle Thérophytes (< 1m) vernaux	Lieux cultivés en Corse, où il est très rare ; trouvé aussi dans les Alpes-Maritimes.  Espèce méditerranéenne, elle est très commune dans toute l'Algérie. On la trouve dans les pelouses et les champs.	
<b><i>Glebionis segetum</i> L</b>	Plante annuelle Thérophytes (< 1m) estivaux	Champs, moissons ; presque toute la France ; rare dans l'Est ; manque ou très rare sur le	la plante entière est utilisée en externe pour les soins des cheveux et soulager les démangeaisons

		Plateau central, dans le Centre, le Lyonnais, le Dauphiné ; Corse.  Europe orientale, Afrique septentrionale	
<i>Hordeum murinum L</i>	Plante annuelle Thérophytes (< 1m) estivaux	Chemins, décombres, lieux arides, dans toute la France et en Corse.  Europe, Asie, Afrique, Amérique	traiter diverses maladies inflammatoires et cardiovasculaires
<i>Hyoseris radiata L</i>	Plante vivace Hémicryptophytes (< 1m) rosettés	Rochers, lieux secs des bords de la Méditerranée : Alpes-Maritimes, Var, Bouches-du-Rhône, Pyrénées-Orientales ; Corse. Portugal, Espagne, Italie, Dalmatie, Grèce, Afrique septentrionale	
<i>Inula graveolen L</i>	Plante aromatique annuelle Thérophytes (< 1m) estivaux	Lieux incultes, pierreux : Midi, Ouest, Centre jusqu'à Paris, Corse ; manque dans le Nord, l'Est et le Nord-Ouest. Espagne, Italie, Grèce, Turquie, Afrique septentrionale	Son huile essentielle est utilisée dans la médecine alternative dans de nombreuses régions du monde d'Inule contribuent à fluidifier le mucus sécrété par les muqueuses respiratoires et aident à son expulsion  contient de l'acétate de bornyle qui permet de calmer les spasmes musculaires respiratoires : l'huile contribue donc à

			diminuer le réflexe de la toux. réguler le rythme cardiaque en atténuant notamment les états d'arythmie cardiaque ou de tachycardie.
<i>Inula viscosa L</i>	Plante vivace Chaméphytes (< 1m) suffrutescents hémicryptophytaie	région méditerranéenne	traitement du cancer, diabète, hypertension, bronchite, tuberculose, plaies, maladies de la peau, infertilité, troubles pulmonaires et gastro-duodénaux .
<i>Linaria commutata B</i>	Plante vivace Hémicryptophyte, stolonifère	On la retrouve en région méditerranéenne. Elle est très commune en Algérie dans les champs et les pelouses.	Elle est utilisée contre la conjonctivite, les engelures et les hémorroïdes
<i>Lotus creticus L</i>	Plante annuelle et bisannuelle Hémicryptophyte	Corse, région méditerranéenne	
<i>Lotus edulis L</i>	Plante annuelle Thérophytes (< 1m) vernaux	Lieux sablonneux du littoral méditerranéen : Alpes-Maritimes, Var, Bouches-du-Rhône ; Pyrénées-Orientales ; Corse.  Région méditerranéenne de l'Europe, de l'Asie, de l'Afrique	
<i>Medicago sp</i>	Une plante annuelle Thérophytes (< 1m)	Espèce croissant dans les pelouses rocailleuses et les	Utilisé comme antidiabétique. interviennent dans

	vernaux	lisières de forêts thermophiles pour les taxons indigènes, et dans les friches, cultures et bords de route. Lieux secs de la Provence : Alpes-Maritimes, Var, Bouches-du-Rhône; Corse. originaire de la région méditerranéenne d'Europe, d'Afrique du Nord et d'Asie.	l'obésité chez les femmes. Ses parties aériennes contiennent des isoflavones, des sels minéraux ainsi que les vitamines A (carotène), B, C, D et K et sont utilisées dans le traitement des personnes convalescentes ainsi que pour les femmes ménopausées.
<i>Melica minuta L</i>	Plante vivace Hémicryptophytes (< 1m) cespiteux	Lieux secs et arides du Midi : Roussillon, Languedoc, Provence ; Drôme, Ardèche ; Corse. Région méditerranéenne	
<i>Mentha pulegium L</i>	Plante vivace Géophyte	Lieux humides Dans toute la France et la Corse. Europe ; Asie occidentale ; Afrique septentrionale ; Amérique.	Elle est digestives, carminative, cholagogue expectorante et béchique. On utilise les feuilles et les sommités fleuries, qu'on prépare en infusion à raison de 20 g dans un quart d'eau,. On a constaté ses bons effets dans les vomissements, les crampes d'estomac, les maux de tête, la toux. En usage externe, on utilise la menthe pouliot fraîche qu'on réduit

			<p>en pulpe et on l'applique sur les contusions ; les enflures. Les engorgements laiteux, les points douloureux des rhumatismes, des compresses contre la névralgie faciale, la migraine. On recourt également aux bains de vapeur à la menthe contre les maux de dents.</p>
<i>Origanum majorana L</i>	Thérophytes (< 1m) estivaux,	Espèce originaire de l'est du bassin méditerranéen (Chypre, Turquie), cultivée depuis l'Antiquité dans toute l'Europe.	Le décoté des feuilles est utilisé par voie orale en cas de douleurs menstruelles, de froid dans l'utérus, de maux de l'estomac et contre la toux.
<i>Origanum vulgare L</i>	Plante vivace Hémicryptophytes (< 1m) érigé	Lieux secs incultes, dans toute la France et la Corse.  Europe, Asie extratropicale	une stimulation de la repousse des cheveux (sous forme d'huile essentielle), des propriétés antiseptiques, anti-inflammatoires, stimulantes et expectorantes. bénéfique sur les ballonnements et une action cholérétique. Il peut également, en raison de ses vertus antiseptiques, être utilisé en cas d'affection des voies respiratoires, comme la toux, l'angine, la bronchite ou l'asthme. De plus, on essaye

			parfois de réguler les menstruations ou de soulager les douleurs dentaires et articulaires avec de l'origan.
<i>Plantago coronopus L</i>	Plante annuelle ou bisannuelle Hémicryptophytes (< 1m) bisannuels,	Chemins et lieux sablonneux, surtout dans le Midi, l'Ouest et le Centre.  Europe centrale et méridionale, Asie occidentale, Afrique septentrionale	La racine est employée, intra et extra, dans les hémorroïdes, les fièvres.  des tanins et du mucilage qui en font un remède efficace contre les toux et bronchites ainsi que tout autre sorte de maladie des voies respiratoires.
<i>Poa annua</i>	Plante annuelle ou bisannuelle Thérophytes (< 1m) estivaux ,	Lieux cultivés et incultes, dans toute la France et la Corse	
<i>Rumex bucephalophorus L</i>	Plante annuelle Thérophytes (< 1m) estivaux	Lieux secs et sablonneux du Midi et du Sud-Ouest jusqu'à la vendée ; Corse. Région Méditerranéenne, Europe et en Amérique du Nord	La plante sert pour la jaunisse, les affections hépatiques et la constipation antibactérien, purgatif, antitumoral et anti-inflammatoire.
<i>Scleropoa regida L</i>	Plante annuelle Thérophytes (< 1m) estivaux	Lieux secs et arides, dans presque toute la France et en Corse. Europe méridionale et centrale, Asie occidentale, Afrique septentrionale	
<i>Teucrium pollium L</i>	Plante vivace Chaméphytes (< 1m) frutescents	Lieux sablonneux ou rocaillieux du Midi : Roussillon, Languedoc, Provence, Dauphiné.	les douleurs abdominales, l'indigestion, le rhume, le diabète et les maladies

		Région méditerranéenne	urogénitales douleurs dentaires, et l'œdème facial (gonflement du visage)
<i>Teucrium pseudochamaepitys L</i>	plante vivace Chaméphytes (< 1m) suffrutescents hémicryptophytaie	Côteaux secs du littoral de la Provence : Bouches-du-Rhône, Var. originaires des zones pierreuses d'Espagne et Portugal, Algérie et Tunisie	Ses parties aériennes contiennent de l'huile volatile (64% caryophyllène), des flavonoïdes (scutélarine), des acides phénols ainsi que des tanins et sont prescrites en infusion pour guérir de maladies comme la goutte, les rhumatismes ainsi que les troubles gastriques.
<i>Tolpis barbata L</i>	Plante annuelle Thérophytes (< 1m) estivaux	Région méditerranéenne	
<i>Trifolium repens L</i>	Plante vivace Hémicryptophytes (< 1m) stolonifères	Prés et pelouses, dans toute la France et en Corse.  Europe, Asie, Afrique et Amérique septentrionales	La plante est antirhumatismale, antiscrophulatique, dépurative, détergente et tonique. Une infusion a été utilisée dans le traitement de la toux, du rhume, de la fièvre et de la leucorrhée. Une teinture de feuilles est appliquée comme onguent sur la goutte. Une infusion de fleurs a été utilisée comme collyre.
<i>Trifolium subterraneum L</i>	Plante annuelle Thérophytes (< 1m)	Pelouses et côteaux siliceux, dans	comme tonique, aussi efficace contre la

	estivaux	presque toute la France ; rare dans l'Est ; Corse.  Europe occidentale et méridionale, Asie occidentale, Afrique septentrionale	toux et les irritations des yeux Le trèfle blanc est connu pour ses propriétés diurétiques et expectorantes. Ses fleurs sont utilisées, en médecine traditionnelle, pour leurs vertus astringentes et vulnérables.
<i>Verbascum nigrum L</i>	Plante bisannuelle ou vivace Hémicryptophytes (>= 1m) bisannuels	Lieux incultes un peu frais, dans une grande partie de la France ; nul dans la région méditerranéenne. Europe, Caucase, Sibérie	de toux grasse et pour mûrir les abcès en usage externe (compresses).

D'après ce Tableau, Parmi les 39 espèces inventoriées l'élément le plus dominant est l'ensemble méditerranéen. 66,66% sont des plantes médicinales la plus part sont utilisée pour le traitement du diabète, hypertension, bronchite, tuberculose, plaies, maladies de la peau, infertilité, troubles pulmonaires et gastro-duodénaux.

## VI. Discussion

Chaque saison se caractérise par deux types de flore ; une qui chevauche avec la saison précédente et celle d'avant et l'autre ; elle est spécifique à la saison elle-même. Durant ce travail nous avons ciblé la saison d'été et l'habitat clairière des subéraies.

Nous avons remarqué qu'il y'avait deux types de clairière (interne et externe). L'échantillonnage s'est étendu sur plusieurs stations selon l'accessibilité et la disponibilité de temps, vu que la période passe par une pandémie de COVID. L'inventaire systématique met en évidence une richesse totale de 39 espèces bien spécifique à l'été, réparties en 30 genres relevant 13 familles botaniques. Nous notons la prédominance des Poaceae 09 espèces, les Astraceae 07 espèces suivies par les Fabiaceae et les Lamiaceae avec respectivement 05 espèces chacune, très peu de Gentianaceae avec 03 espèces.

Après l'analyse du type biologique de la flore de l'habitat, les résultats obtenus ont montré la formation plus importante des Thérophytes dans le site avec un pourcentage de **53,84 %**.

Au niveau des parcelles étudiées, La répartition par groupes biologiques, indique une dominance des Thérophytes. Ceci a été signalé dans beaucoup d'autres travaux, à savoir, ceux de **Loudyi (1985) ; Taleb et Maillet (1994) ; Boudhar, et Taleb (1995)**, dans les lisières de champ de culture ; sachant que avant chaque culture ces habitat sont appelé des aires de repos où la succession végétale se suit **Guediri (2007) ; Lebba (2007) ; Lonchamp, et Barralis (1988)**. Cette prédominance de Thérophytes s'explique par le cycle annuel de la majorité des plantes dans les stades juvénile d'une succession naturelle. L'augmentation du nombre des Thérophytes semble se faire au détriment des vivaces.

Les Hémicryptophytes maintiennent une place assez importante (**28,21 %**) et les géophytes et les Chamaéphytes viennent au troisième rang et contribuent à hauteur de (**7,69 %**) de la flore recensée **Koechlin (1961)**, signale que les types biologiques constituent des indices de la stratégie de vie des espèces. Cet indice nous indique si l'habitat est un stade d'évolution dans une série naturelle ou un type d'habitat. Dans notre cas, nous avons les deux :

- Cas de série où nous observons deux stade de succession ; le juvénile et le stade d'installation après dégradation de la subéraie (incendie, coupe et décharge sauvage).
- Le deuxième cas c'est le type vrai de clairière étant des pelouses ouverte à l'intérieur des forêts et qui font transition avec le changement physionomique.

Les Chamaephytes se présentent en faibles proportions dans l'inventaire malgré leur plasticité relative par rapport aux autres types biologiques comme les Géophytes, ce faible nombre de Chamaephytes pourra témoigner d'un bon état de santé au niveau des formations forestières et préforestières régionales. En fait, leur proportion augmente dès qu'il y a une dégradation des milieux forestiers car ce type biologique semble être mieux adapté que les Phanérophytes à la sécheresse estivale comme le soulignent **Danin, et Orshan (1990)**. Le succès des Chamaephytes provient de leurs bonnes adaptations aux biotopes à fortes contraintes de basse et haute altitudes **Raunkiaer(1934); Floret et al (1990) ; Aronson et Shmida (1992)**.

Selon la bibliographie le tiers des espèces inventorié présente une importance médicinale, aussi cosmétique et sans oublié leurs valeur économique.

Dans le but d'acquérir la connaissance des plantes et leurs propriétés thérapeutiques et pour transmettre le savoir traditionnel d'une génération en génération, nous avons établis une liste

d'effets thérapeutiques pour ces espèces pour montrer qu'aujourd'hui, ce savoir faire traditionnel constitue d'une part un trésor d'informations pour ceux qui préfèrent les usages populaires et d'autre part une ressource inestimable pour l'industrie pharmaceutique. La phytothérapie est très répandue dans le monde, elle constitue la meilleure approche pour prévenir mais aussi pour soigner la majorité des maux quotidiens simples et parfois même les maladies incurables. Elle a une grande importance non seulement sur le plan sanitaire, mais aussi sur le plan économique. Malgré le développement de l'industrie des médicaments d'origine chimique, la phytothérapie traditionnelle constitue actuellement une source de remède par excellence. Cette dernière connaît une large répartition chez les populations ayant confiance en usage médical populaire et n'ayant pas les moyens de supporter les frais de la médecine moderne. En effet, la phytothérapie joue un rôle très important dans le domaine thérapeutique moderne. En effet, il est nécessaire et important de sauvegarder les connaissances phytothérapeutiques parce qu'elles font partie du patrimoine national qui mérite d'être valoriser et actualiser.

**Conclusion**

## CONCLUSION ET PRESPECTIVES

Les résultats de nos recherches bibliographiques et l'analyse de notre terrain nous ont permis de mieux connaître les valeurs écologiques et médicinales de la flore d'été des clairières au sein de certains subéraies dans le PNEK; une région qui présente un intérêt écologique et économique et aussi protégé par les lois en Algérie et dans le monde.

Les clairières de subéraie du PNEK offrent une biodiversité plus importante. Puisque elle est un milieu plus riche en lumière que la forêt, elle se caractérise donc par un autre type de végétation. Elle permet notamment à la végétation herbacée de mieux prospérer en combinant les caractéristiques de deux milieux différents. Donc ces clairières d'étude constituent une zone d'intérêt biologique et écologique.

Ces clairières par sa diversité écologique et floristique semblent constituer un "refuge" de la flore originelle dans le pays.

Ce travail qui a visé globalement la mise en exergue des richesses biologiques et phytoécologiques régionales a été effectué sur la base des observations de terrain qui ont été menés d'une manière méthodique par la réalisation de 20 relevés phytoécologiques, ainsi que d'autres investigations visant la recherche des plantes médicinales.

Au terme de cette étude, il conviendra de rappeler d'une manière synthétique les résultats obtenus :

L'analyse de la diversité floristique des clairières de la subéraie du PNEK a permis de comptabiliser 39 espèces réparties en 30 genres relevant de 13 familles botaniques nous notons la prédominance des Poaceae 09 espèces 23,07%, les Astraceae 07 espèces 17,94 % suivies, les Fabaceae et les Lamiaceae avec respectivement 05 espèces chacune 12,82%, Quelque soit les clairières considérées, les Thérophytes et les Hémicryptophytes constituent majoritairement les types biologiques les mieux représentés parmi l'ensemble des taxons étudiés. La présence importante de 05 espèces dominantes (*Inula graveolens*, *Centaureum pulchellum*, *Mentha pulegium*, *Centaureum spicatum*, *Linaria commutata*). La diversité était plus grande dans les relevés 1, 13, 20, plus faibles dans les relevés 2, 5 et 7.

L'indice de Dominance Simpson et de 0.0339, L'indices de diversité est de 4,937 bit (Shannon), H' max était de 5,285 bit. Ceci exprime que la région étudiée (les clairières du

PNEK) est composés d'une grande biodiversité spécifique avec une distribution d'abondance équilibrée. Dans notre étude  $H'$ max correspond a un peuplement hétérogène.

Certaines espèces étaient quand même mieux représentées que d'autres. En effet, avec une équitabilité déduite 0,934 de notre biotope semble bien être dans une situation d'équilibre, qui continue son évolution vers un état plus stable offrant les mêmes possibilités d'installation à l'ensemble des espèces qui le composent.

Enfin, nous comptons continuer nos recherches car nous n'avons pas pu couvrir tous les périmètres naturels de ces vastes clairières. D'autres clairières restent également intéressantes pour des recherches floristiques et phytoécologiques.

C'est ainsi que nous appelons dans l'urgence à la protection de ces milieux naturels et de cette flore que nous avons reconnus et misent en valeur à travers ce travail. La situation actuelle de clairières de subéraie du PNEK demeure très préoccupante.

#### **Nous recommandons :**

- Poursuivre les travaux sur terrain afin de mieux connaître la répartition des plantes. Cette connaissance permettra l'évaluation de la diversité floristique et de définir les stratégies de préservation de ces ressources naturelles.
- Compléter les inventaires de la flore par des sorties mensuelles et saisonnières afin de montrer la variation temporelle de la composition et de la structure de la végétation.
- Approfondir l'analyse d'efficacité thérapeutique des plantes médicinales.
- Il est nécessaire de faire une étude phytoécologique approfondie pour mettre en évidence l'importance écologique de ce site ainsi que le rôle de sa préservation.

# **Références Bibliographiques**

## REFERENCE BIOBLIOGRAPHIQUE

**Aafi, A, 1995.** Contribution à l'étude phytoécologique et à la cartographie des groupements végétaux du Parc Naturel de Talassemtane. Mémoire de 3ème cycle ENFI, Salé, Maroc, 192p (in French).

**Achhal, A. 1986.** Étude phytosociologique et dendrométrique des écosystèmes forestiers du bassin versant du N'fis (Haut Atlas central). Thèse de doctorat ès-Sciences. Université Aix Marseille III.

**Amandier, L, 2002.** La subéraie : biodiversité et paysage. In : Vivexpo 2002 : La Subéraie : biodiversité du paysage, colloque du 30 mai au 2 juin 2002. Vivexpo, Institut méditerranéen du liège, 19-24.

**Aronson et Shmida, 1992.** Adaptive phenology of desert and Mediterranean populations of annual plants grown with and without water stress. *Oecologia* 89 (1), 17-26

**A.P.N.A, 2006.** Agents De Parc National d'El Kala..N.A.(2006). Agents De Parc National D'El Kala.

**Benabdi M, 1989.** .Laboratoire Réseau de Surveillance Environnementale, Université d'Oran 1, Ahmed Ben Bella, Oran.

**Berriah, A, 2014.** Les reboisements de chêne liège dans l'Ouest Algérien : Bilan et perspective d'amélioration. Thèse de magister 138P.

**Blondel, J. 1979.** - Biogéographie et écologie. Masson, Paris.

**Bonin, G, et Tatoni Th, 1990.** - Reflexions sur l'apport de l'analyse factorielle des correspondances dans l'étude des communautés végétales et de leur environnement. *Ecol.Méd.*16.403-414.

**Bonin, G, et Thion, M, 1983.** Relations entre variables du 'milieu édaphique' et groupements végétaux préforestiers et forestiers au Mont Ventoux. *Ecol. Medit.* 5: 315–326.

**Boudhar, H, et Taleb, A, 1995.** Flore adventice des céréales dans le périmètre irrigué des Doukkala : aspects botanique, agronomique et écologique. *In : Actes du 2<sup>e</sup> Congrès de*

*l'Association Marocaine de la Protection des Plantes (AMPP), 6-7 décembre, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II Rabat, Maroc, 102-112.*

**Boudy, 1955.** Economie Forestière Nord-Africaine. *Tome IV. Description Forestière De l'Algérie Et De La Tunisie.* Larose, Paris, 481 P.

**Boumaraf W, 2010.** Cartographie et impact de la qualité des eaux du lac Oubeïra sur la relation sol-végétation (Parc National d'El Kala). Mémoire de magistère. Université Badji Mokhtar. Annaba, 82p.

**Bruneton J, 1987.** Éléments de phytochimie et de pharmacognosie, Ed. Tec & Doc Lavoisier.

**Bruneton J, 1999.** \_ Pharmacognosie - Phytochimie, Plantes médicinales, Editions Tec & Doc, Editions médicales internationales, 1120 p. (ISBN 27430-0315-4).

**Bezanger-Beauquesne L, Pinkas M, et Torck M, 1986.** Les plantes dans la thérapeutique moderne, 2ème édition révisée, Ed. Maloine éditeur.

**Cleur, et Carillon L, 2012.** Dr. Alain Carillon. La plante médicinale – notion de totum – implication en phytothérapie clinique intégrative. Ph., Société internationale de médecine endobiogénique et de physiologie intégrative. (Mars 2012)

**CENEAP, 2010.** Centre National d'Etudes et d'Analyses pour la Population et le Développement

**Danin, A, et Orshan, G., 1990.** The distribution of Raunkiaer life forms in Israel in relation to the environment. J. Veg. Sci. 1 : 41-48.

**Daget, Ph et al, 1976.** Répartition des présences dans une série d'unités d'échantillonnage. Application à l'analyse de l'homogénéité. *Naturalia monspeliensia, sér. Bot., 26, 95-108.*

**Danton, P, et Baffray, M, 1995.** Association française pour conservation des espèces végétales. Ministère de l'environnement. Nathan.

**Dervin, C, 1988.** Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances ? ITCF-INAPG, Paris, 75 p.

**DGF, 2003.** direction générale des forêts.

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

**Donald, P, 2000.** Medicinal plants and phytomedicines. Linking plant biochemistry and physiology to human health. Briskin. American Society of Plant Physiologists.

**Emberger, L, 1930.** La végétation de la région méditerranéenne, essai d'une classification des groupements végétaux, Rev. Gén. Bot., 42 : 641- 662, 705. 721.

**Emberger, L, 1971.** Travaux de botanique et d'écologie, Masson, Paris, 520 p.

**Ezzahiri ,1989.** Application de l'analyse numérique à l'étude phytoécologique et sylvicole de la cédraie du Moyen-Atlas tabulaire : exemple de la cédraie de Sidi-Mguild. Thèse de doctorat Université Paul Cézanne. Faculté des sciences et techniques de Saint-Jérôme (Aix-Marseille).

**Fennane, M. 1988.** Phytosociologie des tétraclinaies marocaines. Bull. Inst. Sci. Rabat, 12 : 99-148.

**Floret C, Galan M.-J, Le Floc'h E, Orshan G, et Romane F, 1990.** - Growth forms and phenomorphology traits along an environmental gradient: tools for studying vegetation. J. Veg. Sci. 1 : 71–80.

**Godron M, 1984.** Evaluer la diversité du paysage des pâturages africains. Rev. Elev. Méd. Vèt. Pays trop. 52

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

**Guediri K, 2007.** Biodiversité des messicoles dans la région d'Ouargla : inventaire et caractérisation. *Mémoire d'Ingéniorat : Université de Ouargla – Kasdi Merbah, Ouargla,* 118 p.

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

**Haou, S. 1999.** Dynamique de la végétation des subéraies après incendie dans la région d'El-Kala. Thèse Ing I.S.N. université d'Annaba.

**Hedidi Dj, 2009.** Analysis of the floristic diversity in a southern Mediterranean ecosystem. Case of Bissa forest, Chlef (Algeria)

**Huston M.A, 1994.** - Biological diversity: The coexistence of species on changing landscapes. Cambridge University Press, Cambridge.

**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.

**Khelifi, 1987.** Contribution à l'étude phytoécologique et phytosociologique des formations a chene-liege dans le nord -est Algérien [ressource textuelle, sauf manuscrits. Magister : Alger : Makhoulf.

**Koechlin J, 1961.** La végétation des savanes dans le sud de la République du Congo (Brazzaville). Mémoire n°01, ORSTOM, Paris, 310 p.

**Kunkele, Ute et Lobmeyer Till R, .2007.** Plantes médicinales : identification, récolte, propriétés et emplois. . Edition Parragon.

**Lebba, S, 2007.** Contribution à l'étude de la caractérisation des messicoles à la région d'Ouargla : cas des pivots abandonnés, Hassi Ben Abdallah. *Mémoire d'Ingénieur, Université Kasdi Merbah, Ouargla*, 43 p.

**Legendre L, et Legendre, P, 1979.** Écologie numérique. 1. Le traitement multiple des données écologiques. Masson, Paris et Les Presses de l'Université du Québec, Montréal.

**Lonchamp J.P, et Barralis G, 1988.** Caractéristiques et dynamique des mauvaises herbes en région de grande culture : le Noyonnais (Oise), *Agronomie*, **8**(9), 757-766.

**Ludeling Eike, 2013.** Stratégies des agriculteurs pour s'adapter et atténuer la variabilité et le changement climatiques grâce à l'agroforesterie en Éthiopie et au Kenya

**Loudyi M.C, 1985.** Étude botanique et écologique de la végétation spontanée du plateau de Meknès (Maroc). *Thèse de troisième cycle : Université des Sciences et Techniques, Montpellier*, 147 p.

**Marre, M ,1987.** Converting enzyme inhibition and kidney function in normotensive diabetic patients with persistent microalbuminuria. BRITISH MEDICAL JOURNAL VOLUME 294.

**Mediouni, K et Boussouf, 1980.** – Problématique de l'aménagement agro sylvo-pastoral. Cas d'une zone pilote de 50000 ha du massif d'El-Hassasna. Comm. Sem. Dehesas. 20 p.

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

**Moreau B, 2003.** Maître de conférences de pharmacognosie à la faculté de Pharmacie de Nancy. Travaux dirigés et travaux pratiques de pharmacognosie de 3ème année de doctorat de pharmacie.

**Nefaoui, M ,1996..**Dendroécologie, productivité et dynamique de la croissance radiale du pin maritime naturel au Maroc (Pinus pinaster Soland. Subsp hamiltonii (Ten) H. Del Villar var. Thèse, université d'Aix-Marseille III.

**OMS ,2012.** Statistiques sanitaires mondiales, Ed. OMS, 198 p.

**Orshan, G., 1982.** Note of the application of the Raunkiaer's system of life forms in arid region. Palest. J.Bot.Jerus., Ser., 6 : 120-122.

**Paolini, J, 2005.** Caractérisation des Huiles Essentielles par CPG/IR, CPG/SM-(IE et IC) et RMN du Carbone-13 de Cistus albidus et de Deux Asteraceae Endémiques de Corse: Eupatorium cannabinum subsp. corsicum et Doronicum corsicum. Thèse de Doctorat. Discipline: Chimie Organique et Analytique. Université de Corse Pascal Paoli, France, 342p.

**Péguy, CH, 1970.** CORRESPONDANCE: LES COMPLEXES UNIVERSITAIRES GRENOBLOIS. pp. 649-651 (3 pages) Published By: Armand Colin.

**PNEK, 2009.** Cédérom multimédia de présentation du Parc National d'El-Kala

**Ramande, 2003.** Eléments d'écologie (écologie fondamentale), 3ème édit.Univ.Paris .690p.

**Ramsar 4ème édition, 2010.** Utilisation rationnelle des zones humides.

**Raolinandrasana, L, 1996.** Etude de la régénération naturelle de Hintsy (*Intsia bijuga*) dans la forêt littorale de Tampolo-Fenoarivo, Atsinanana, Côte Est Malagasy. Eco. Supé. Des Scie. Agr. Dép Eaux et Forêts. Mém Diplô d'Etud Appro. Aménagement et Sylviculture.

**Raunkiaer, Ch, 1934.** - The life-forms of plants and plant geography. Clarendon Press, Oxford, 2, 104 p.

**Roberts-Pichette, P et Gillespie, L, 2002.** Protocoles de suivi de la biodiversité végétale terrestre. Collection des publications hors-série du RESE, rapport 9. Centre canadien des eaux intérieures, Ontario, Canada, 138 p.

**Roux, M, 1967.** Logiciel BIOMECO. Montpellier, France : Groupe de Biométrie, CEPE, CNRS.

**Sarri, Dj, 2017.** Développement durable au sein des aires protégées algériennes, cas du Parc National d'El Kala et des sites d'intérêts biologiques et écologiques de la région d'el Tarf. Mémoire de Doctorat. FSN, Sétif, 181p

**Schauenberg, 2005.** Guide des plantes médicinales: analyse, description et utilisation de 400 plantes. Ed: Delachaux et Niestle, pp 204 - 207.

**Sanago, R, 2006.** Le rôle des plantes médicinales en médecine traditionnelle. Université de Bomaco.

**Simon, Y., 2001.** Mills, Evidence for the clinician - a pragmatic framework for phytotherapy, The European Phytojournal - ESCOP, Issue 2.

**Soltner, H, 1987.** A study of antiphase boundaries and "223" planar faults in epitaxial YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7</sub> films by high resolution electron microscopy. Physica C: Superconductivity 182 (1-3), 163-170.

**Taleb, A et Maillet, J, 1994.** Mauvaises herbes des céréales de la Chaouia (Maroc). II. Aspect écologique. *Weed research*, **34**(5), 353-360.

**Tomas, F, 1974.** Annaba et sa région: organisation de l'espace dans l'extrême Est algérien. Thèse de doctorat à Université de Saint-Étienne. France

**Yessad ,A, 2000.** Le chêne liège et le liège dans les pays de la Méditerranée occidentale, Louvain la Neuve ASBL Forêt wallonne.

**Zanndouche, 2015.** Caractérisation caryologique de *Smilax aspera* L. (Smilacaceae), espèce lianescente de la forêt algérienne. Institut National de Recherche Forestiere.

**Zeraia, L, 1981.** Essai d'interprétation comparative des données écologiques et de Production subéro ligneuse dans les forêts de chêne liège de Provence cristalline (France méridionale) et d'Algérie. Thèse doct, Uni. Aix- Marseille, 367 p.

**Ziri, G ,1994.** Problèmes de regroupements des villages bété (Côte d'Ivoire). Contribution à l'analyse des obstacles socio-culturels du développement. Nouvelle thèse en sociologie, Université Denis Diderot Paris 7, 193-201

<sup>1</sup><http://monde-vegetal.fr/clairiere/>

<sup>2</sup> <http://www.maxicours.com/se/cours/les-plantes-au-cours-des-saisons/>

<sup>3</sup>SPICHIGER, Rodolphe-Edouard, FIGEAT-HUG, Murielle, et JEANMONOD, Daniel. *Botanique systématique des plantes à fleurs: une approche phylogénétique nouvelle des angiospermes des régions tempérées et tropicales*. PPUR presses polytechniques, 2002.

<sup>4</sup><https://www.universalis.fr/encyclopedie/plantes/3-les-plantes-et-leur-environnement/>

<sup>5</sup><http://www.onagri.nat.tn/uploads/images/filieres/pam/PAMmena-delp.pdf>

**Annexe**

## EXTENTION DE L'ANALYSE ADE.4 (AFC)

WinADE-4 \* Metrowerks CodeWarrior C \* CNRS-Lyon1 \* JT & DC |  
| COA: COrrespondence Analysis 04/06/22 19/15 |  
\*-----\*

fc/COA: Correspondence analysis

Input file: C:\Users\louhi\Desktop\ADE TRIKI\flo

Number of rows: 39, columns: 20

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

It has 39 rows and 1 column

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

It has 20 rows and 1 column

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

It has 39 rows and 20 columns

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

the number of rows: 39

the number of columns: 20

the total number: 483

-----  
DiagoRC: General program for two diagonal inner product analysis

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

--- Number of rows: 39, columns: 20

-----  
Total inertia: 1.82077

-----  
Num. Eigenval. R.Iner. R.Sum | Num. Eigenval. R.Iner. R.Sum |  
01 +2.5076E-01 +0.1377 +0.1377 | 02 +2.2251E-01 +0.1222 +0.2599 |  
03 +1.9365E-01 +0.1064 +0.3663 | 04 +1.7841E-01 +0.0980 +0.4643 |  
05 +1.7110E-01 +0.0940 +0.5582 | 06 +1.3617E-01 +0.0748 +0.6330 |  
07 +1.1059E-01 +0.0607 +0.6938 | 08 +8.9715E-02 +0.0493 +0.7430 |  
09 +8.5913E-02 +0.0472 +0.7902 | 10 +7.3464E-02 +0.0403 +0.8306 |  
11 +6.7056E-02 +0.0368 +0.8674 | 12 +6.4676E-02 +0.0355 +0.9029 |  
13 +4.9976E-02 +0.0274 +0.9304 | 14 +3.7335E-02 +0.0205 +0.9509 |  
15 +2.6938E-02 +0.0148 +0.9657 | 16 +2.3807E-02 +0.0131 +0.9788 |  
17 +2.0104E-02 +0.0110 +0.9898 | 18 +1.1823E-02 +0.0065 +0.9963 |  
19 +6.7580E-03 +0.0037 +1.0000 | 20 +0.0000E+00 +0.0000 +1.0000 |

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

--- It has 20 rows and 2 columns

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

--- It has 20 rows and 4 columns

File :C:\Users\louhi\Desktop\ADE TRIKI\flo.fcco

|Col.| Mini | Maxi |

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

| 1|-1.059e+00| 9.163e-01|

| 2|-1.126e+00| 7.209e-01|

| 3|-1.628e+00| 5.656e-01|

| 4|-1.278e+00| 1.072e+00|

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

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

--- It has 39 rows and 4 columns

File :C:\Users\louhi\Desktop\ADE TRIKI\flo.fcli

|Col.| Mini | Maxi |


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

| 1|-1.592e+00| 8.395e-01|

| 2|-1.000e+00| 1.043e+00|

| 3|-2.775e+00| 5.067e-01|

| 4|-1.163e+00| 1.167e+00|

ESPECES	Photos
<i>Aira cupaniana</i> Guss	

*Briza maxima L*



*Briza minor L*



*Carex flacca S*



*Carthamus lanatus L*



*Centaurea napifolia L*



*Centaureum pulchellum L*



*Centaureum  
spicatum L*



*Centaurium umbellatum L*



*Cynodon dactylon L*



*Daphne gnidium L*



*Daucus carotta L*











*Echium vulgare L*












*Eryngium dichotomum D*








<p><i>Fedia cornucopiaea L</i></p>	
<p><i>Glebionis segetum L</i></p>	
<p><i>Hordeum murinum L</i></p>	
<p><i>Hyoseris radiata L</i></p>	
<p><i>Inula graveolen L</i></p>	

	
<p><i>Inula viscosa L</i></p>	
<p><i>Linaria commutata B</i></p>	
<p><i>Lotus creticus L</i></p>	

<p><i>Lotus edulis L</i></p>	
<p><i>Medicago sp</i></p>	
<p><i>Melica minuta L</i></p>	
<p><i>Mentha pulegium L</i></p>	
<p><i>Origanum majorana L</i></p>	

<p><i>Origanum vulgare</i> L</p>	
<p><i>Plantago coronopus</i> L</p>	
<p><b>Poa annua</b></p>	
<p><i>Rumex bucephalophorus</i> L</p>	

<p><i>Scleropoa regida L</i></p>	
<p><i>Teucrium pollium L</i></p>	
<p><i>Teucrium pseudochamaepitys L</i></p>	
<p><i>Tolpis barbata L</i></p>	
<p><i>Trifolium repens L</i></p>	

*Trifolium subterraneum L*



*Verbascum nigrum L*

