

Remerciements

Nous remercions en premier lieu Le Maître Assistant Classe -A- M^{me} LAOUFI Hadjer d'avoir accepté de présider le jury. Qu'elle trouve ici notre respectueuse considération.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude envers notre encadrant, le Dr. BELLOULA Salima, pour sa précieuse guidance, son soutien constant et son expertise qui ont grandement contribué à la réalisation de ce mémoire.

Nos remerciements vont également le Maître de conférences -B- M. AMARA KORBA Raouf pour avoir accepté d'examiner et de juger ce travail, qu'elle trouve ici notre respectueuse considération.

Nous remercions les personnes du district de Bordj Ghedir (wilaya de Bordj Bou Arreridj) et à leur tête M. BELGOUMRI Abdelatif pour leurs aides sur le terrain et de nous fournir des informations sur la région pour faciliter le travail.

Nous remercions toutes les personnes qui nous ont soutenus au fil de notre cursus.



Dédicace

Je remercie en premier lieu Allah qui m'a donné la force santé et la patience pour terminer ce travail.

Je dédie ce travail particulièrement à mes parents mon père Mohammed Khababa qui a travaillé dur et a donné tous ses efforts m'a soutenu financièrement et moralement avec tout ce qu'il pouvait, et ma mère Akila Khababa qui fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études.

Je dédie ce travail à ma grand sœur Ahlem et son mari Boukarma Abderrahim et leur enfant et mon cœur Nouredine.

Je dédie le travail à ma sœur Rihab et son fiancé Hadji Houssem.

Je dédie mon petite sœur Afnane et mon petite frère Iyed Ali.

Chéries du cœur, pour ceux qui ont été mon soutien après ma famille et mon aide après dieu, à tous mes amis et les proches amis Amina et Rabbab.

Je dédie toutes les personnes qui m'ont aidé de près ou de loin surtout les membres de district de foret Bordj Ghedir.



Nihal Khababa



Dédicace

*Je remercie en premier lieu **Allah** qui m'a donné la force santé et la patience pour terminer ce travail.*

*Je dédie ce travail particulièrement à ma très chère mère **Ben-drimia Rabia**, qui fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études.*

*Mon cher papa **Tiet Abbas**, qui a travaillé dur et a donné tous ses efforts m'a soutenu financièrement et moralement avec tout ce qu'il pouvait.*

*Ma grand frère **Bilel** et Sa femme et son enfant **Idris**, et mon autre frère **Arafi**.*

*Ma grand sœur **Ibtissem** et son mari **Bouhecida Athman** et ses enfants **Houria, Soujoud, Mohammed Islem**. Et mes autres sœurs **Nesrine, Dounia**.*

*Chéries du cœur, pour ceux qui ont été mon soutien après ma famille et mon aide après dieu, à ma cher amie **Meharga Amina** et mon binôme **Khababa Nihal**.*



Rabbab Tiet

Table des matières

Remerciement	
Dédicaces	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
1. Introduction	1
2. Matériel et méthodes	3
2.1. Présentation de la région BBA.....	3
2.1.1. Localisation de la région Bordj Bou Arreridj	4
2.1.2. Caractéristique climatique de la région Bordj Bou Arreridj	4
2.1.2.1. Synthèse climatique	5
A. Diagrammes Ombrothermiques de Gaussen et Bagnouls.....	5
B. Climagramme d'EMBERGER.....	6
2.2. Présentation de la zone d'étude de Bordj Ghedir.....	8
2.2.1. Présentation de forêt d'Ouled Hanneche	9
2.2.1.1. Caractéristique physique de la forêt d'Ouled Hanneche.....	10
2.2.2. Présentation de forêt d'Ouled Khelouf	12
2.2.3. Milieu biotique.....	13
2.3. Méthodologie adoptée sur le terrain.....	16
2.3.1. Collecte des données.....	16
2.3.2. Matériel de collecte.....	16
2.3.3. Description des stations d'étude	17
2.3.4. Méthode d'échantillonnage.....	19
2.3.5. Confection d'un herbier	19
2.3.6. Identification ces espèces.....	19
2.4. Méthodes d'exploitation des résultats.....	20
2.4.1. Analyse par les indices écologique de composition	20
➤ Richesse spécifique stationnaire.....	20
➤ Abondance absolue	20
➤ Abondance relative.....	20
➤ Fréquence relative	20
2.4.2. Analyse par les indices écologique structure	20
➤ Indice de Shannon	20
➤ Indice de Simpson	21
➤ Indice d'équitabilité	21
➤ Indice d'équitabilité de Berger-Parker	21
2.4.3. Analyse par les estimateurs de diversité	22
➤ L'estimateur Chao 1 et Chao 2.....	22
3. Résultats et discussion.....	23
3.1. Hiérarchie taxonomique des espèces	23
3.2. Classification biologique des plantes	27
3.3. Analyse des végétaux morphologiquement	29
3.4. Type chrologique	31
3.5. Sexualité.....	33
3.6. Pollinisation	34
3.7. Dissémination.....	35
3.8. Exploitation des résultats	37
3.8.1. Résultats d'analyse par les indices écologique de composition	37
➤ Richesse spécifique stationnaire.....	37

➤ Abondance absolue	38
➤ Abondance relative.....	39
➤ Fréquence relative	40
3.8.2. Résultats d'analyse par les indices écologique de structure	41
➤ Indice de Shannon	41
➤ Indice de Simpson	41
➤ Indice d'équitabilité de Piélu J	42
➤ Indice d'équitabilité de Berger-Parker	42
3.8.3. Résultats d'Analyse par les estimateurs de diversité	43
4. Conclusion.....	47
Référence bibliographique	
Annexes	
Résumés	

Liste des abréviations

(M+m)/2: Température moyenne mensuelle des températures moyennes en (C°).

B.B.A: Bordj Bou Arreridj.

CF: Conservation des forêts

FD: Forêt domaniale.

RS : La richesse spécifique.

Aa : Abondance absolue

AR : Abondance relative

FR : Fréquence relative

H' : Indice de Shannon

D : Indice de Simpson

J : Indice d'équitabilité de Piélou J

D : L'indice d'équitabilité de Berger-Parker

Chao 1 et Chao 2 : Les estimateurs de diversité.

Q2: Quotient pluviométrique.

X_{max}: Longitude maximale

X_{min}: Longitude minimale

Y_{max}: Latitude maximale

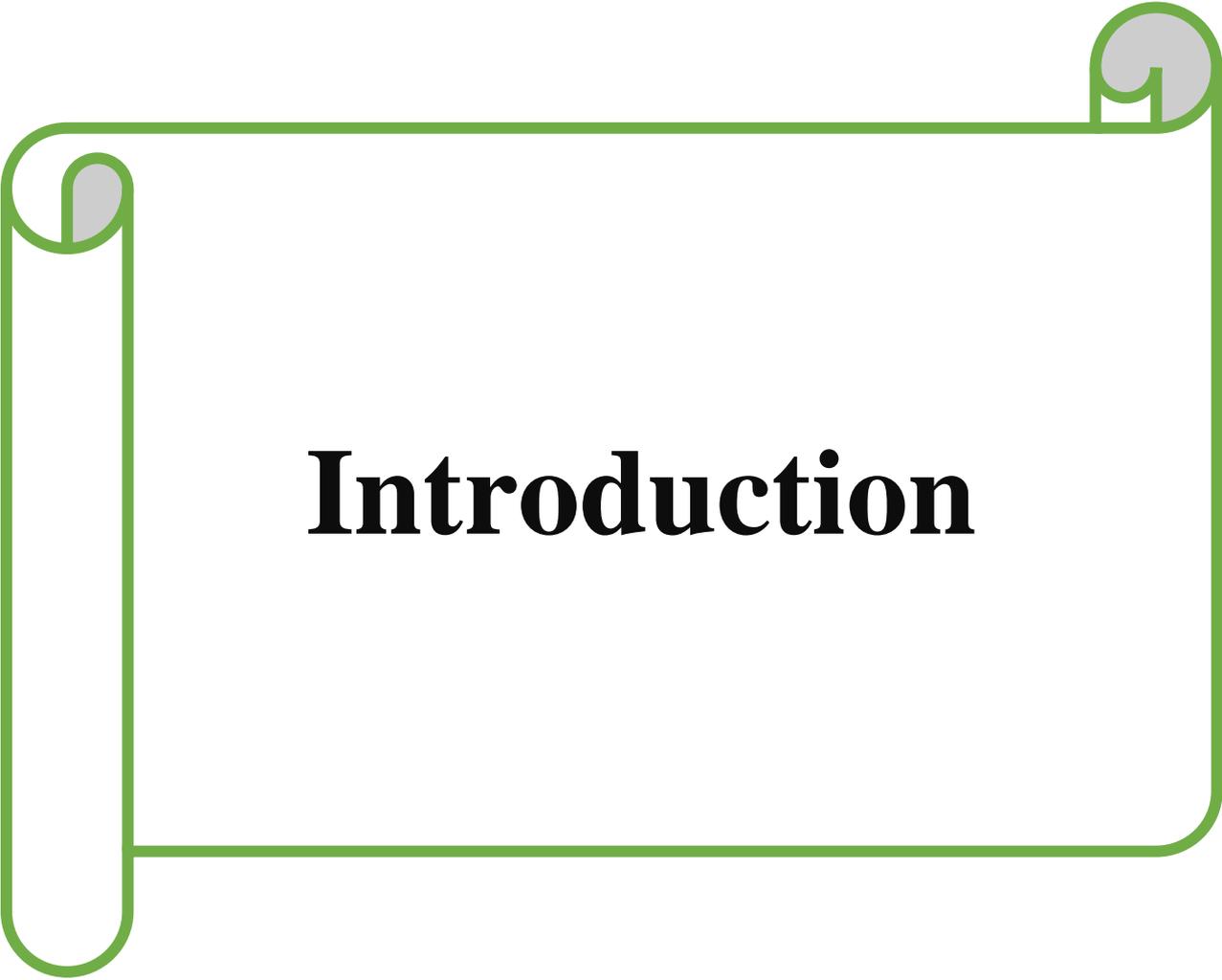
Y_{min}: Latitude minimale

Liste des figures

N	Titre	Page
01	Situation géographique de la région BBA.	3
02	Diagrammes Ombrothermiques de Gaussen et Bagnouls de la région BBA (1991-2020).	6
03	Le Climagramme d'EMBERGER de la région de Bordj Bou Arreridj.	7
04	Situation géographique de la zone d'étude étude de Bordj Ghedir (ANDI., 2014).	8
05	Localisation de la forêt d'Ouled Hanneche.(INC ,1992).	9
06	Carte d'altitudes de la forêt d'Ouled Hanneche (Mazit et Kerai, 2021).	10
07	Localisation de la forêt d'Ouled khelouf.	12
08	Carte des principaux groupements végétaux de la forêt d'Ouled Hanneche (Bahlouli, 2019).	15
09	Histogramme de la répartition des familles végétales dans la zone d'étude.	26
10	Classification des types biologiques de Raunkiaer.	28
11	Spectre biologique global de la zone d'étude.	29
12	Spectre globale des éléments phytogéographies de la zone d'étude.	32
13	Représentation schématisée des sexualités les plus communes chez les plantes.	33
14	Sexualité des plantes de la zone d'étude.	34
15	Pollinisation des plantes de la zone d'étude.	35
16	Dissémination des plantes de la zone d'étude.	36
17	Richesse spécifique stationnaire FD Ouled Khelouf.	37
18	Richesse spécifique stationnaire FD Ouled Hanneche.	38
19	Abondance absolue FD Ouled Khelouf.	38
20	Abondance absolue FD Ouled Hanneche.	39
21	Informations complémentaires (Prise par KHABABA et TIET, mars 2023).	46

Liste des tableaux

N	Titre	Page
01	Les étages bioclimatiques.	6
02	Situation bioclimatique de la région de BBA.	6
03	Types de matorrals selon Ionesco & Sauvage (1962) in Tomaselli (1976)	13
04	Liste taxonomique des espèces d'un inventaire floristique de la zone d'étude.	23
05	Type morphologique des espèces.	30
06	Type chorologique d'espèces de la zone d'étude.	32
07	Sexualité des plantes.	33
08	Pollinisation des plantes.	35
09	Dissémination des plantes.	36
10	Variations stationnaires de la richesse spécifique de deux forêts.	37
11	Abondance absolue de deux forêts.	38
12	Abondance relative de deux forêts.	40
13	Fréquence relative de deux forêts.	40
14	Indice de Shannon de deux forêts.	41
15	Indice de Simpson de deux forêts.	41
16	Indice d'équitabilité de Piélou J de deux forêts.	42
17	Indice d'équitabilité de Berger-Parker de deux forêts.	42
18	Estimateurs de diversité de deux forêts.	43



Introduction

1. Introduction

Aujourd'hui, après le Sommet de la Terre, les questions environnementales et la dégradation du milieu naturel sont incontestablement à l'honneur. Cependant, nous ne pourrions jamais conserver ou gérer les ressources naturelles sans comprendre la distribution des communautés d'espèces et identifier les conditions environnementales qui limitent cette distribution (**Kagambega, 2006**).

Selon la convention sur la diversité biologique (**Rio de Janeiro, 1992**) : « la diversité biologique est la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie, cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes ».

Le terme forêt désigne un territoire occupant une superficie d'au moins 50 ares (Bois et Boqueteaux) avec des arbres capables d'atteindre une hauteur supérieure à cinq mètres à maturité in situ, un couvert arboré de plus de 10 % est une largeur de moins de 20 mètres (**IFN., 2009 in Dodane, 2009**).

Le Bassin méditerranéen est l'un des principaux centres de diversité végétale de la planète. Il renferme 10 % des plantes supérieures du monde sur une aire représentant 1,6 % de la surface de la Terre (**Medail et Quezel, 1997**).

La forêt Algérienne couvre environ 4 Millions d'hectares, soit moins de 2 % de la superficie du pays, la vraie forêt ne représente cependant que 1,3 Millions d'ha, le reste étant constitué de maquis. Le déficit forestier représente aujourd'hui environ 3,8 Millions d'ha. L'effort national destiné à étendre la couverture forestière n'arrive même pas à compenser les pertes dues principalement aux facteurs anthropiques, incendies, surpâturage et l'exploitation anarchique de la forêt, la végétation forestière est par conséquent en constante régression (**D.G.F., 2004**).

La forêt d'Oulad Hanneche est située au sud de Bordj Bou Arreridj Wilaya avec une superficie totale de 10 221,68 hectares et sa situation géographique et géomorphologique est très intéressante ; car elle appartient aux monts Hodna où les conifères sont le nord de l'Atlas tellien et le sud du Atlas saharien, tandis que la forêt est d'Oulad khelouf située sur le territoire du wilaya Bordj Bou Arreridj et gérée par la conservation de la même wilaya. Il couvre une superficie de 8580,47 hectares (**Conservation des forêts de la wilaya de BBA, 2023**).

Les inventaires floristiques et l'étude des groupements végétaux constituent l'une des plus importantes sources de données de base notamment pour des recherches portant sur la

diversité spécifique, le développement de systèmes de gestion forestière, d'aménagement et de conservation de la nature (**Masharabu, 2010**).

L'objectif principal de notre étude est de connaître :

- repérer et découvrir la composante et la richesse floristique de la forêt d'Oulad Hanneche à partir de la réalisation d'un inventaire floristique.
- contribuer à la détermination de cette richesse floristique spécifique ainsi de
- faire une identification de sa couverture végétale en appliquant toutes les connaissances que nous avons étudiées précédemment.

Le document est organisé comme suit :

- Une introduction ;
- Une partie Matériel et méthodes dans laquelle nous avons présenté la situation géographique de : La wilaya Bordj Bou Arreridj, la zone d'étude, les deux forêts étudiées et leurs caractéristiques. La réalisation d'un plan de travail sur terrain (des fiches d'inventaire, le matériel utilisé pour la confection d'un herbier ainsi que pour l'identification, sans oublier la description des stations).
- L'exploitation des résultats obtenus et leur discussion, présente la 3^{ème} partie Résultat et discussions.

Le travail se termine par une conclusion.



Matériel et méthodes

2.1.1. Localisation de la région Bordj Bou Arreridj

Le Chef-lieu de la wilaya de BBA est situé à 220 km à l'Est de la capitale Alger, sur les hauts plateaux, La wilaya s'étend sur une superficie de 392.050 ha. Elle est limitée par les wilayas suivantes :

- Au Nord la wilaya de Bejaia
- A l'Est la wilaya de Sétif
- A l'Ouest la wilaya de Bouira
- Au Sud la wilaya de M'sila

En outre, la superficie forestière est estimée à 75.881 ha soit 19 % de la superficie totale de la wilaya (DGF, 2016).

2.1.2. Caractéristiques climatiques de la région Bordj Bou Arreridj

Le climat est l'un des facteurs environnementaux les plus importants. En effet, la connaissance de la quantité des précipitations, la température, les différents facteurs climatiques (gel, neige, vent) et la durée des périodes sèches est utile pour avoir un impact direct sur le climat de la région en ce qui concerne l'écologie et la distribution.

Pour comprendre le climat de notre zone d'étude, nous avons utilisé les données météorologiques de la station Bordj Ghedir situé à 1054 m d'altitude. Les données portent sur une durée de 30 ans de la période allant de 1991 à 2020 (Annexe 01). La station est la plus proche des forêts d'Ouled Hanneche et d'Ouled Khelouf (Mazit et Kerai, 2021).

La température est un facteur climatique important, elle possède un effet direct sur la végétation et c'est grâce aux « degrés jours » que la végétation manifeste son rythme biologique.

Les températures extrêmes jouent un rôle très important dans la distribution géographique des espèces végétales. Leurs effets nocifs, se manifeste par la dessiccation, par l'excès de température et par le gel par les basses températures.

D'après ces données, la température maximale atteint 35.5 °C en Juillet et la température minimale descend à 2.4 °C en JANVIER. La température moyenne annuelle est de 16.2 °C avec une amplitude thermique de 33.1 °C.

L'examen du tableau 1 montre que le mois le plus froid est JANVIER avec une température minimale égale à 2,4°C. Le mois le plus chaud est le mois de JUILLET avec une température maximale de 35,5 °C. Comme on peut le voir ci-dessus, dans la région de BBA on peut observer deux périodes distinctes : une période froide allant de novembre à AVRIL et une période chaude allant de MAI à OCTOBRE (Annexe 02).

De plus, l'amplitude thermique représentant la différence entre la température moyenne du mois le plus chaud et la température moyenne du mois le plus froid est très élevée, et peut atteindre 33,1 °C, bien supérieure à 18,95 °C. Cette valeur (18°C) est la température au-dessus de laquelle le climat est considéré comme continental et constitue le seuil biologique critique pour la végétation (Cote, 1983 ; Meddour, 2010).

Selon le tableau 1, le mois ayant le plus de précipitations annuelles est le mois de septembre, avec une moyenne de 50,2 mm, tandis que le mois ayant le moins de précipitations est le mois de juillet, avec une pluviométrie moyenne ne dépassant pas 11,4 mm.

La pluviométrie annuelle moyenne de la période allant de 1991 à 2020 était de 392,6 mm. Nous avons tracé les données pluviométriques sous forme d'histogramme (Annexe 03).

La commune de Taglait reçoit une tranche pluviométrique moyenne annuelle qui varie entre 400 à 500 mm, toutefois la pluviométrie moyenne annuelle à Ghilassa est plus importante. Elle varie entre 500 et 600 mm avec des irrégularités dans le temps et dans l'espace.

2.1.2.1. Synthèse climatique

A. Diagrammes Ombrothermiques de Gaussen et Bagnouls

Selon Bagnouls et Gaussen (1953) et Kaabache (1990), si "la précipitation mensuelle totale exprimée en millimètres (mm) est égale ou inférieure à deux fois la température moyenne (en degrés Celsius)".

Cette formule permet la construction d'un diagramme Ombrothermique à partir de l'interaction des deux courbes.

$$P < 2T.$$

Où **P** = précipitations mensuelles en mm.

T = température moyenne mensuelle en °C.

Cette représentation met en évidence les saisons sèches et pluvieuses. Les périodes sèches sont mises en évidence chaque fois que la courbe des précipitations est inférieure à la courbe des températures.

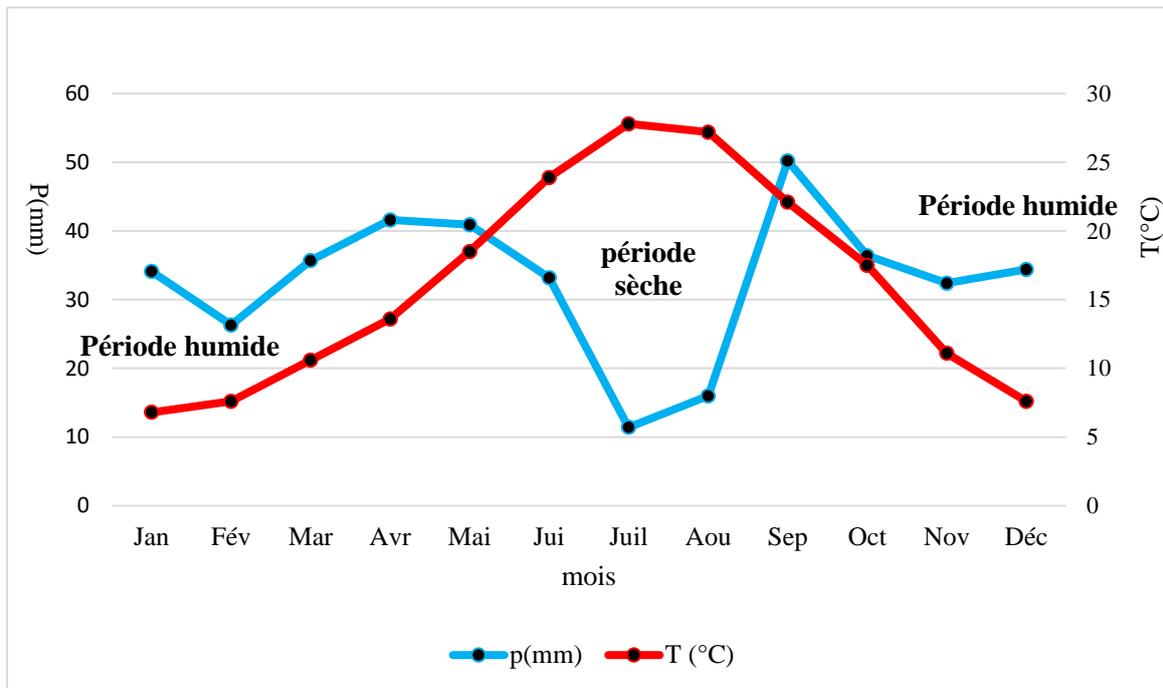


Figure 02 : Diagrammes Ombrothermiques de Gausse et Bagnouls de la région BBA (1991-2020).

B. Le Climagramme d'EMBERGER

Le quotient pluviométrique est calculé comme suit :

$$Q_2 = \frac{1000P}{M + m/2} (M - m)$$

P : Précipitations annuelles en (mm).

M : Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud en °C.

m : Moyenne des températures minimales du mois le plus froid en °C.

$(M+m)/2$: Moyenne annuelle de la température.

$(M-m)$: amplitude thermique.

Le calcul du quotient pluviométrique d'EMBERGER permet de comprendre les différents microclimats de la zone d'étude.

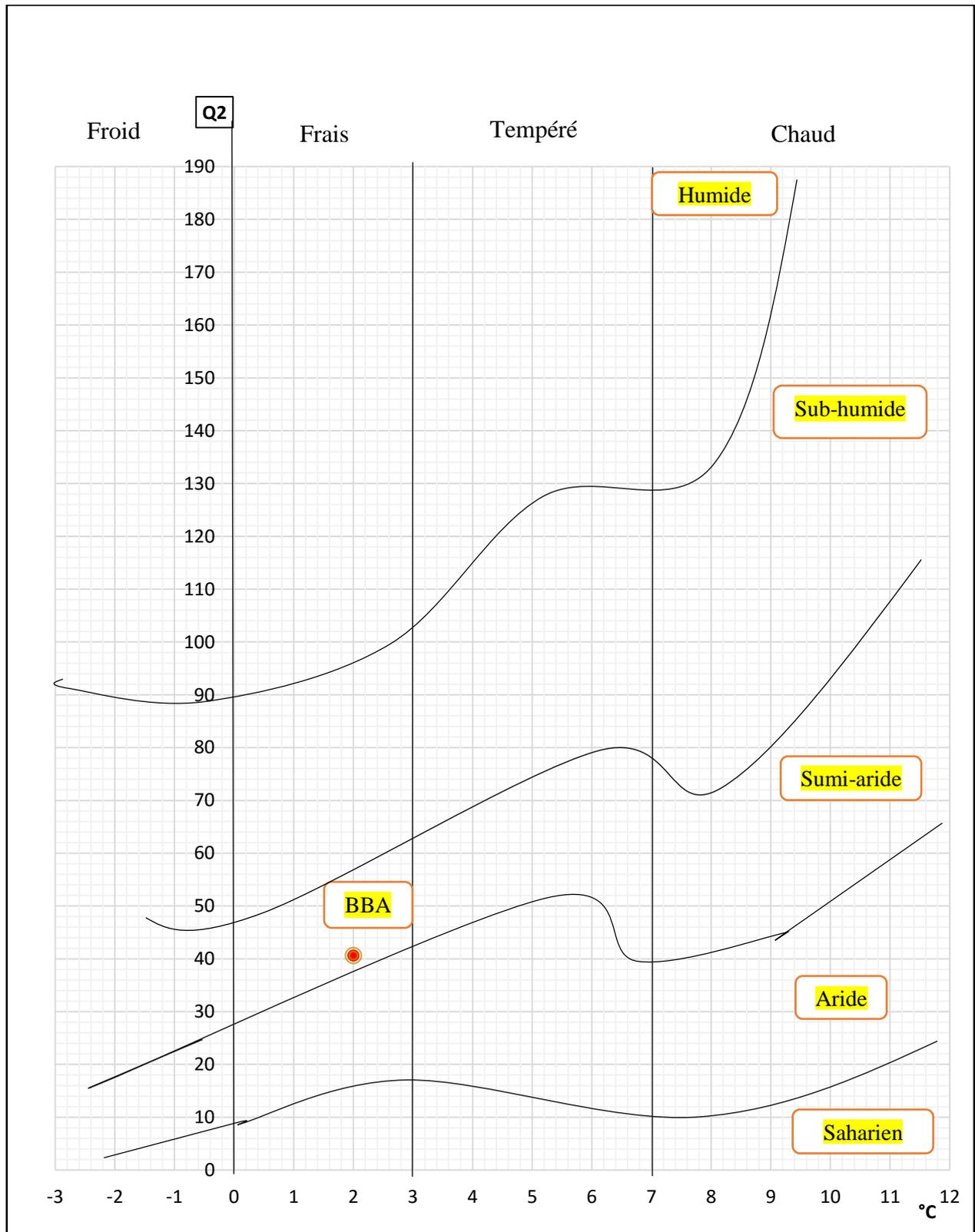
Tableau 01 : Etages bioclimatiques

$0^\circ < m < -3^\circ$	Froid
$0^\circ < m < +3^\circ$	Frais
$+3^\circ < m < +7^\circ$	Tempéré
$m > +7^\circ$	Chaud

Tableau 02 : Situation bioclimatique de la région de BBA

Zone d'étude	M (°C)	m (°C)	Q2	Bioclimat	
				Etage	Variant
La région BBA	35.5	2.4	40,62 °C	Semi-aride	Frais

La projection de la zone d'étude dans le climagramme d'Emberger montre que notre zone se trouve dans un étage bioclimatique semi-aride inférieur à hiver frais (Figure 03).



Microsoft Excel® (2013).

Figure 03 : Le Climagramme d'EMBERGER de la région de Bordj Bou Arreridj.

2.2. Présentation de la zone d'étude de Bordj Ghedir

La Région d'étude de Bordj Ghedir (Figure 04) est située sur les hauts plateaux au Sud-Est de BBA, avec les coordonnées géographiques : 36°04'23" Nord, 4°45'39" Est. Elle s'étend sur une superficie de 261 Km² occupée en majeure partie par des montagnes.

Elle est limitée : Au Nord par les communes de Belimour et El hamadia, à l'Est par les communes de Rase l'Oued et Dehahna (Wilaya de M'sila), au Sud par les communes de Dehahna et Ouled addi guebala et à l'Ouest par les communes de Rabta (Wilaya de BBA) et Ouled addi guebala (Wilaya de M'sila).

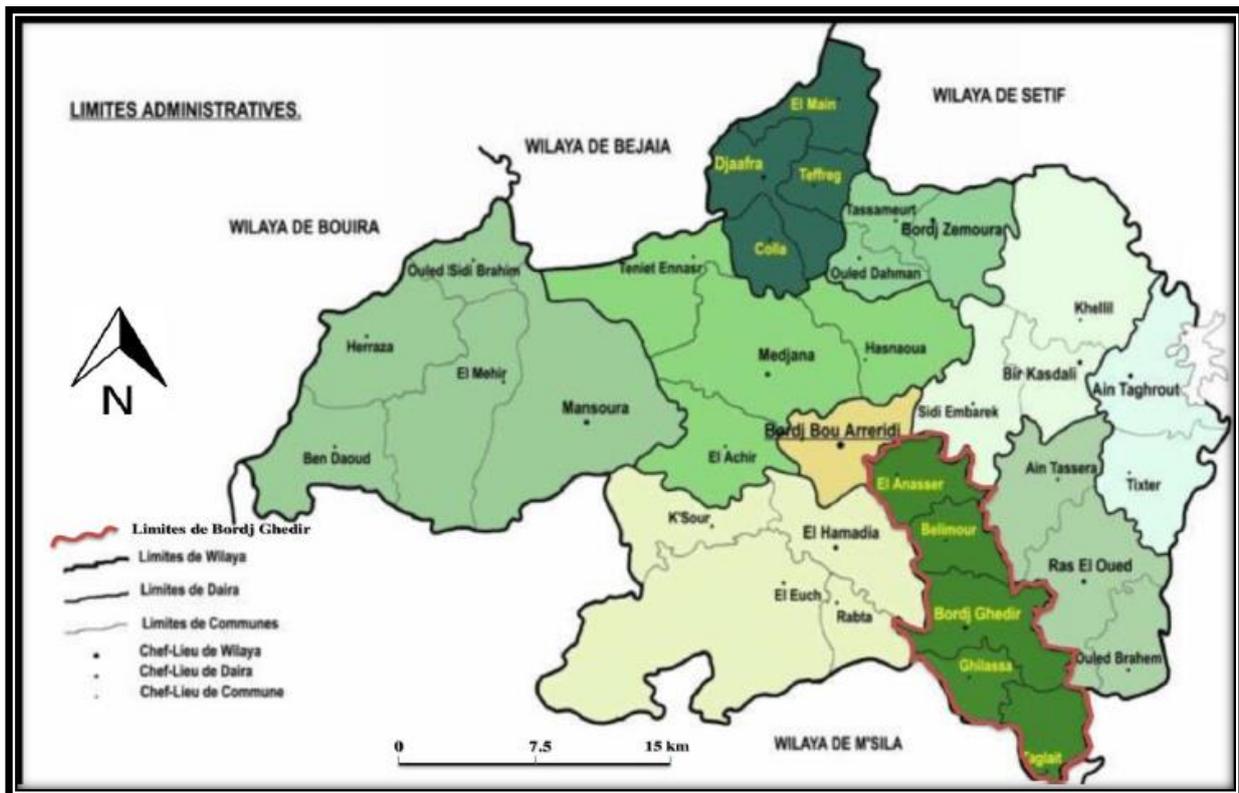


Figure 04 : Situation géographique de la zone d'étude « Bordj Ghedir » (ANDI., 2014).

2.2.1. Présentation de la forêt Ouled Hanneche

La forêt domaniale d'Ouled Hanneche, partie intégrante des Monts du Hodna, est située à l'extrême Sud-Est de la wilaya de Bordj Bou Arreridj. Elle s'étend sur le territoire de deux wilayas, occupant ainsi 5 communes de Bordj Bou Arreridj relevant de la Daïra de Bordj Ghedir et une commune de la wilaya de Sétif (Ouled Tebben) (Figure 05) (Mazit et Kerai, 2021).

Elle occupe une superficie totale égale à 10221,69 ha. En référence aux cartes topographiques au 1/50 000e. Notre zone d'étude est délimitée par le carré des coordonnées Lambert suivant :

$X1 = 672736 \text{ m}$ $Y1 = 3961056 \text{ m}$

$X2 = 686496 \text{ m}$ $Y2 = 3973682 \text{ m}$

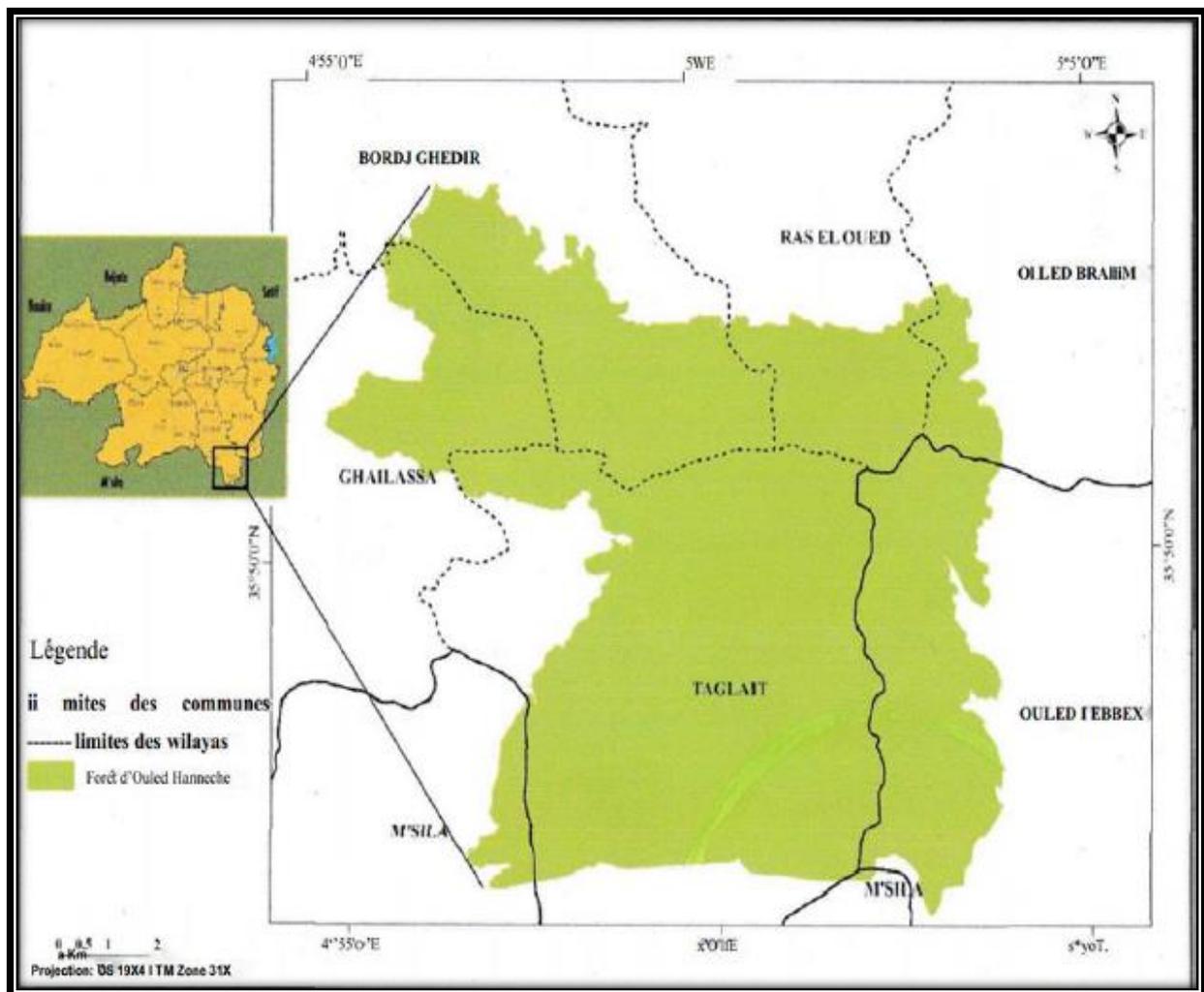


Figure 05 : Localisation de la forêt Ouled Hanneche (INC, 1992).

2.2.1.1. Caractéristiques physiques de la forêt d'Ouled Hanneche

➤ Altitude

Dans la forêt d'Ouled Hanneche, l'altitude varie de 888 m au point le plus bas situé dans la partie Sud au niveau d'Oued El Kherza, à 1871 m au point culminant à Djebel Chlendj situé au Nord de la zone étudiée. Ces valeurs montrent que la zone connaît une variation d'altitude égale à 1000 m de dénivelée entre le point le plus bas et le point le plus haut.

Dans la carte d'altitude, la zone est divisée en 5 classes d'altitudes (Figure 06).

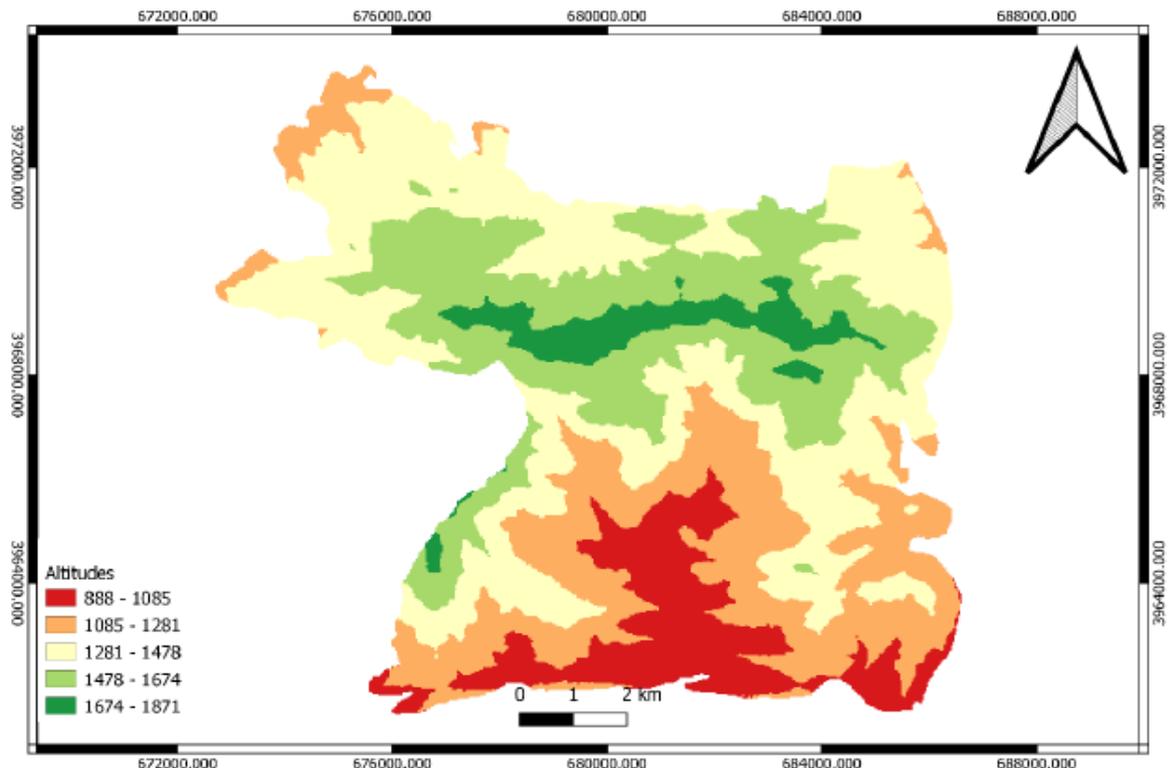


Figure 06 : Carte des altitudes de la forêt d'Ouled Hanneche (Mazit et Kerai, 2021).

➤ Reliefs et Morphologie

La forêt d'Ouled Hanneche fait partie des montagnes du Sud de la wilaya, où le relief est très accidenté. Il se compose de plusieurs blocs, dont : les deux blocs au Sud d'Ouled Hanneche flanqués par Oued El Kherza, bordés par Bezmane à l'Ouest et Bethmane à l'Est ; le bloc Draa Chaab avec son altimétrie remarquable (plus de 1800 mètres). Une vraie barrière pour atteindre la partie Nord, où culmine le djebel Chlendj à 1885 m d'altitude. Ce bloc est considéré comme étant la structure la plus élevée dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj (Bahlouli, 2019).

➤ **Géologie**

La structure lithologique de la zone est principalement composée de roches dures et de roches tendres. Les roches dures sont caractérisées par le calcaire dur et la dolomite, qui représentent 88 % de la surface totale, tandis que le reste de la forêt n'occupe que 12 %, dominé par la roche tendre, principalement composée de marne.

➤ **Pédologie**

Selon l'étude du **BNEDER (2008)**, les sols sont divisés en deux groupes principaux, les sols micro-évolutifs et les calcites. Il existe deux types de sols (**Classe des sols peu évolués et classe des sols calcimagnésiques**).

➤ **Hydrologie**

Le réseau hydrologique est relativement dense et hiérarchisé. La plupart des prises d'eau sont des écoulements naturels d'eau accumulée dans des blocs calcaires et dolomitiques de l'Éocène, du Cénotien et du Tulumien (**Conservation des forêts de BBA, 2023**).

Les alluvions quaternaires qui remplissent le bassin des Ouled Hanneche reposent sur des marnes vandoboniennes imperméables, souvent très perméables. Ils doivent contenir des aquifères importants. L'Oued principal formant le réseau hydrologique est l'Oued El-Kherza le long de l'axe principal dans le sens Nord-Sud (**Conservation des forêts de BBA, 2023**).

2.2.2. Présentation de la forêt d'Ouled Khelouf

La forêt Ouled Khelouf est située sur le territoire d'une seule wilaya « BBA » et gérée par la conservation de la même wilaya. Elle occupe une superficie de 8580,47 ha (Mohammadi, 2013) (Figure 07).

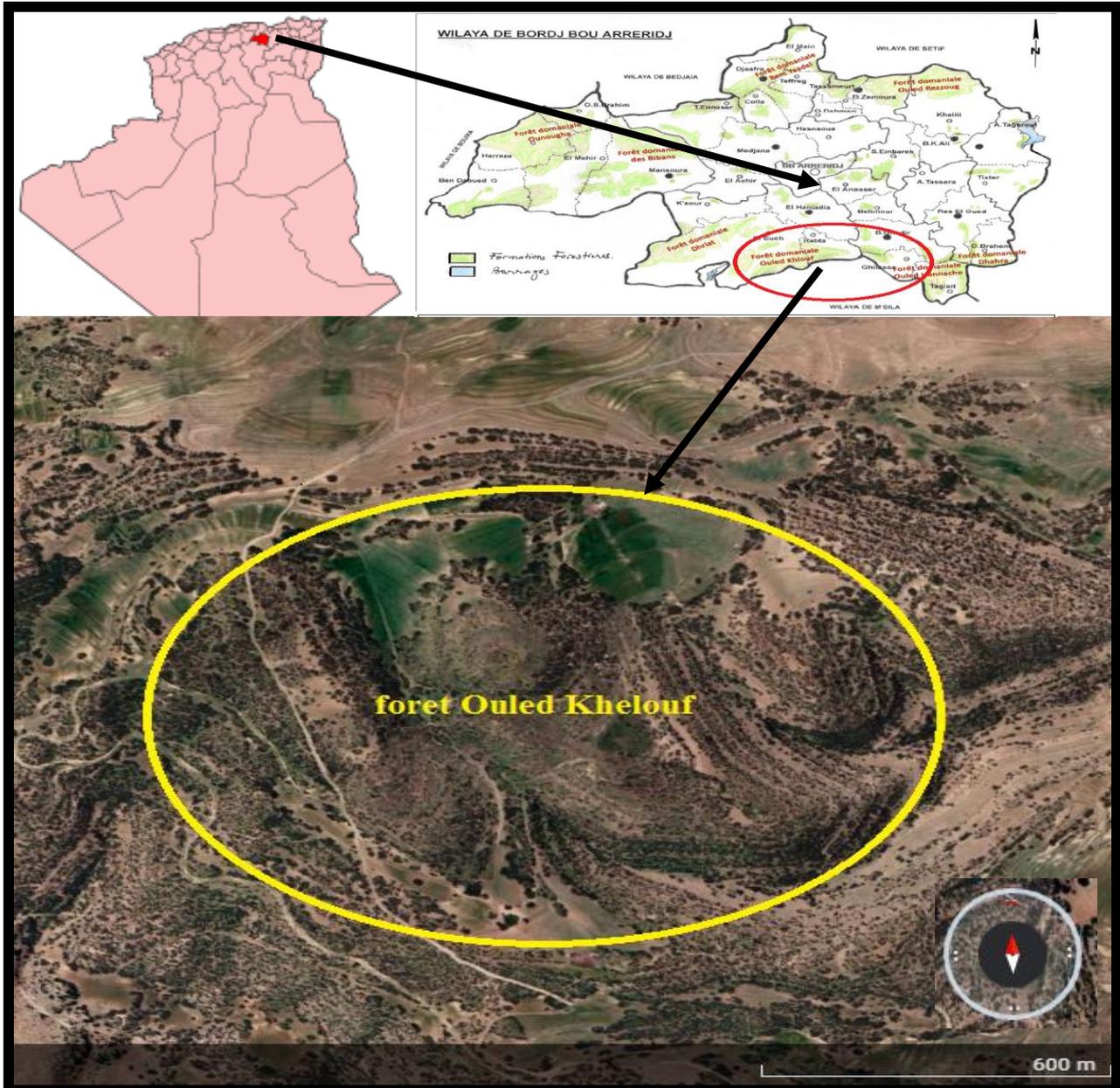


Figure 07 : Localisation de la forêt de Ouled Khelouf.

Nous avons choisi cette zone en fonction de sa situation et de sa grande altitude, qui atteint 1 885 mètres sur la Montagne d'Echchlendj, et de sa végétation dense et de ses nombreuses plantes médicinales.

2.2.3. Milieu biotique

➤ Végétation

La végétation est un ensemble de communautés végétales avec des limites spatiales plus ou moins bien définies (**Austin, 2005**).

La phytogenèse est un groupe d'espèces végétales appartenant à des biotypes définis qui sont liés sous l'influence de caractéristiques pédoclimatiques, **Lacoste & Salanon (2001)** ont également expliqué le courant de végétation par l'interaction des conditions de distribution spatiale de l'environnement (climat, sol, topographie), etc.), historiques (processus passés) et biologiques (capacités intrinsèques des espèces et processus d'interactions interspécifiques) (**Bahlouli ., 2019**).

Chaque communauté végétale présente une physiologie homogène particulière issue de sa composition, de sa structure et de la répartition de ses individus (**Mamounata, 1993**). Le paysage végétal peut se décomposer en plusieurs unités

Forêt : selon la **FAO, 2015** les forêts ce sont des terres occupant une superficie de plus de 0,5 hectares avec des arbres atteignant une hauteur supérieure à 5 mètres et un couvert forestier de plus de 10 pour cent, ou avec des arbres capables d'atteindre ces seuils in situ Sont exclues les terres à vocation agricole ou urbaine prédominantes.

Matorral : le matorral est un terme général espagnol désignant les végétations ligneuses basses avec une hauteur minimale égale à 0,5 m et une hauteur maximale de 2 m (**Gehu, 2005**) La hauteur, le recouvrement et la structure de cette formation végétale peuvent donner plusieurs types de matorrals. **Ionesco & Sauvage (1962) in Tomaselli (1976)** ont classé les différents matorrals suivant le tableau 4 :

Tableau 03 : Types de matorrals selon Ionesco & Sauvage (1962) in Tomaselli (1976)

Classe	Type de matorral
Selon la hauteur	Matorral élevé ($H > 2m$)
	Matorral moyen ($0.60 > H > 2m$)
	Matorral bas ($H < 0.60$)
Selon le recouvrement	Matorral dense ($R > 75\%$)
	Matorral troué ($50\% < R < 75\%$)
	Matorral clair ($25\% < R < 50\%$)
Selon la structure	Matorral arboré (comportement sociologiquement isolés la présence d'arbres)
	Matorral en brosse, bas et dense
	Matorral à xérophytes épineux

Friche : c'est un terme utilisé pour désigner des espaces qui ont subi une activité humaine (agriculture, industrie...) et qui ont été laissés à l'abandon ce qui permet le développement d'un couvert végétal spontané comme les espèces héliophiles et/ou rudérales (Melquiot, 2003).

FD Ouled Hanneche : La végétation d'Ouled Hanneche est principalement composée de chênes verts et de cèdres atlantiques, de pins noirs et de demi cyprès. Le sous-bois est dominé par le chêne vert, le pistachier, l'érable à colza, le genévrier, le cyprès, le ciste, l'aubépine, l'asperge, etc. (Bahlouli, 2019).

Selon le **BNEDER (2008)**, la végétation forestière est divisée selon les catégories suivantes :

- Groupement de *Quercus ilex* - *Juniperus oxycedrus* - *Acer campestris*
- Groupement de *Quercus ilex* - *Juniperus phoenicea* - *Stipa tenacissima*
- Groupement de *Pinus halepensis* - *Juniperus phoenicea* - *Stipa tenacissima*
- Groupement de *Quercus ilex* - *Acer campestris*, composé des faciès suivants :
 - Faciès avec *Pistacia atlantica*
 - Faciès avec *Crataegus monogyna*
 - Faciès avec *Quercus faginea*
 - Faciès avec *Cedrus atlantica*
 - Faciès avec *Cedrus atlantica* – *Cupressus*

FD Ouled Khelouf : Les espèces spontanées comprennent principalement le Chêne vert, le genévrier, le cèdre de l'Atlas avec quelques arbres centenaires sur la crête, de *Stipa tenacissima* et diverses herbes vivaces, comme *Globularia alypum*, *Rosmarinus officinalis*, *Cistus salviifolius*, etc

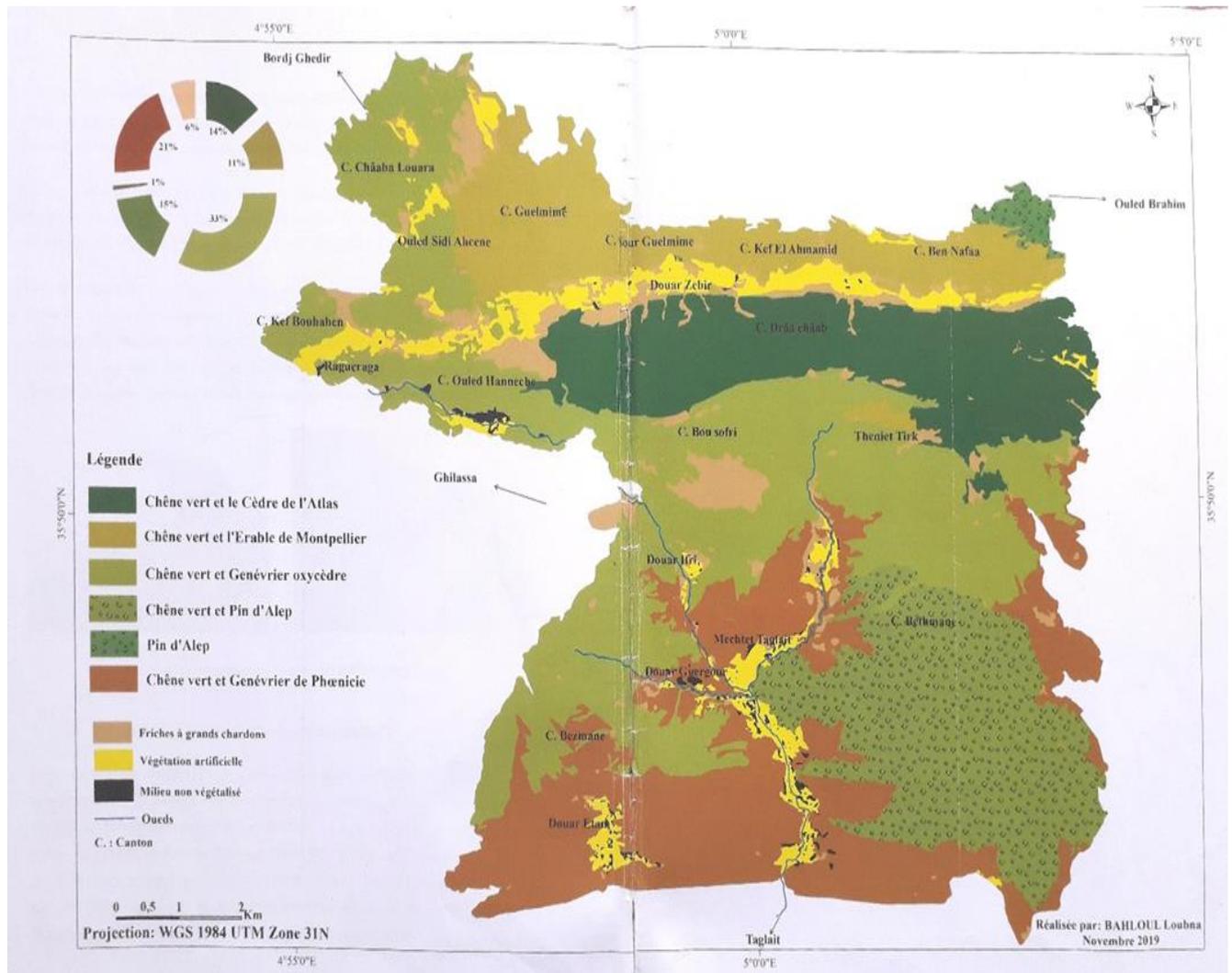


Figure 08 : Carte des principaux groupements végétaux de la forêt d'Ouled Hanneche (Bahlouli, 2019).

La province de Bordj Bou Arreridj est engagée dans l'agriculture, en particulier les céréales. Cependant, l'activité agricole est limitée par des contraintes liées aux conditions climatiques et à la topographie d'une part et à l'érosion affectant les sols d'une autre part.

L'activité principale de cette population est l'agriculture/l'élevage.

L'élevage est extensif, le troupeau se déplace constamment pour se nourrir et s'abreuver, y compris l'élevage bovin laitier basé sur les belles races locales.

Le pâturage est la principale source de nourriture du troupeau. L'importance de cette ressource alimentaire varie beaucoup d'une année à l'autre.

Le milieu naturel subit une forte pression des activités humaines, perturbant son équilibre, conduisant à l'état actuel de dégradation des prairies. Les deux principaux facteurs contribuant à cette situation sont : les conditions naturelles défavorables et le surpâturage (Figure 08).

2.3. Méthodologie adoptée sur le terrain

Au niveau de nos sorties qui ont été déterminées pour l'étude, le mois de MARS a été choisi comme mois pour étudier notre sujet, en raison des fluctuations météorologiques, des changements climatiques et du manque de printemps précoce pour la floraison des plantes.

2.3.1. Collecte des données

Lors de nos sorties scientifiques. Nous avons visité 10 stations dans les deux forêts au cours du mois de MARS 2023, qui a été étudié environ 12 placettes. Nous avons divisé le temps selon le nombre de stations dans chaque forêt.

Dans la forêt d'Oulad Khelouf, nous avons visité 3 stations de Choucha Naima le 12 mars 2023 et El-ghebaire et Laayoune le 13 mars 2023, on a étudié environ 4 placettes dans cette forêt.

Dans la forêt d'Oulad Hanneche nous avons visité 7 stations différentes de la forêt. La première est Agar et Bousofri le 14 mars 2023, ensuite Gourer et EL- Bour le 19 mars 2023, Zbire et Kaf Bouhaban le 27 mars 2023, et enfin Aaroie le 29 mars 2023, on a étudié environ 8 placettes dans cette forêt.

2.3.2. Matériel de collecte

Les instruments suivants ont été utilisés dans les mesures au sein des placettes d'étude.

- Un mètre ruban de 30 m pour la délimitation des placettes.
- Une peinture en bombe pour le marquage des placettes.
- Un appareil photo de téléphone pour photographier la végétation.
- Sécateur pour sectionner les spécimens destinés à l'herbier.
- Un presse - herbier pour la conservation des espèces végétales (journal).
- Cahier ministre et un crayon pour l'enregistrement des noms vernaculaires des plantes.

2.3.3. Description des stations d'étude (Annexe 04)

	Station	Localisation	Coordonnées GPS	Altitude (m)	Pente (%)	Exposition	Obs.	Terrain	Végétation et état du peuplement	N de parcelle	La strate herbacée	
Forêt de Ouled Khelouf	01	Chouch et Naima	Kota	668264 N 3976032 E	1341	5	Sud	Surpâturage	Rocheux	La strate arbustive constituée par <i>Quercus ilex</i> sous forme taillis dégradés, <i>Stipa tenacissima</i> L, <i>Juniperus oxycedrus</i> L, <i>Calicotome spinosa</i> L.	02	Abondante
	02	El-ghebaire	Ouled Sidi Said	668971 N 3970237 E	1700	10 - 15	Sud	Surpâturage et incendie	Rocheux	La strate arbustive constituée par <i>Quercus ilex</i> sous forme taillis dégradés, <i>Stipa tenacissima</i> L, <i>Juniperus oxycedrus</i> L, <i>Asparagus horridus</i> L .	01	Abondante
	03	Laayoune	Ouled Sidi Said	668111 N 3971634 E	1519	5	Sud	Surpâturage et incendie	Rocheux	La strate arbustive constituée par <i>Quercus ilex</i> sous forme taillis dégradés, <i>Stipa tenacissima</i> L, <i>Juniperus oxycedrus</i> L, <i>Calicotome spinosa</i> L.	01	Abondante
Forêt de Ouled Hanneche	01	Agar	Ouled Hanneche, Bordj Ghedir	676799 N 3964542 E	1714	45	Ouest	Surpâturage et incendie	Rocheux	La strate arbustive constituée par <i>Quercus ilex</i> sous forme taillis dégradés, <i>Juniperus oxycedrus</i> L, <i>Calicotome spinosa</i> L.	01	Abondante
	02	Bousofri	Ouled Hanneche, Bordj Ghedir	677120 N 396828 E	1459	45	Nord	Surpâturage et incendie	Sol rouge	La strate arbustive constituée par <i>Quercus ilex</i> sous forme taillis dégradés, <i>Juniperus oxycedrus</i> L, <i>Calicotome spinosa</i> L <i>Asparagus horridus</i> , <i>Crataegus azarolus</i> .	01	Abondante

Matériel et méthodes

03	Gourer	Ouled Hanneche, Bordj Ghedir	682711 N 3966132 E	1218	5	Nord	Surpâturage	normal peu rocheux	La strate arbustive constituée par Quercus ilex sous forme taillis dégradés, Juniperus oxycedrus L, Juniperus phoenicea L, Calicotome spinosa L, Pinus halepensis Mill, Olea europaea L, Stipa tenacissima L, Pistacia atlantica.	02	Abondante
04	El-Bour	Ouled Hanneche, Bordj Ghedir	682498 N 3963561 E	1200	0-5	Nord	Surpâturage	normal peu rocheux	La strate arbustive constituée par Quercus ilex sous forme taillis dégradés, Juniperus oxycedrus L, Juniperus phoenicea L, Calicotome spinosa L, Pinus halepensis Mill, Olea europaea L, Stipa tenacissima L, Pistacia atlantica .	02	Abondante
05	Zbire	Ouled Selini, Bordj Ghedir.	683342 N 3969440 E	1733	65	Nord	Surpâturage	Rocheux	La strate arbustive constituée par Cedrus atlantica sous forme taillis dégradés, Quercus ilex, Juniperus oxycedrus, Crataegus azarolus	01	Abondante
06	Kaf Bouhaban Ghilassa	Ouled Sidi Hassen, Bordj Ghedir	673660 N 3969811 E	1366	45	Nord-Ouest	Surpâturage	Rocheux	La strate arbustive constituée par Quercus ilex sous forme taillis dégradés, Juniperus oxycedrus L, Calicotome spinosa L Asparagus actufolius.	01	Abondante
07	Aaroie Taglait	Taglait	683617 N 3969042 E	1080	5	Sud	Surpâturage	Rocheux	La strate arbustive constituée par Quercus ilex sous forme taillis dégradés, Juniperus oxycedrus L, Calicotome spinosa L Asparagus horridus, Paronychia argentea LamK, Pistacia atlantica.	01	Abondante

2.3.4. Méthode d'échantillonnage

Selon **Gounot (1969)** et **Daget (1976)**, pour toutes les études floristiques fondées sur des relevés de terrain, l'échantillonnage est la première étape du travail (**Saidi, 2018**).

L'écologiste compte sur les échantillonnages pour fournir une idée de la composition de la communauté (**Magurran, 1988**).

Il existe quatre (04) types d'échantillonnage : échantillonnage aléatoire simple (au hasard), stratifié, Systématique et subjectif (**Bourorga, 2016**)

Le choix a mené sur l'échantillonnage aléatoire simple car c'est une méthode qui consiste à prélever au hasard et de façon indépendante **n** unités d'échantillonnage d'une population de **N** éléments. Ainsi, chaque élément de la population possède la même probabilité de faire partie d'un échantillon de **n** unités et chacun des échantillons possibles des tailles **n**, possède la même probabilité d'être constitué.

2.3.5. Confection d'un herbier

La constitution d'un herbier est essentielle pour la conservation des spécimens de référence et leur identification (Annexe 05) (**Guehiliz, 2016**).

1. La récolte : récolte des échantillons à l'aide d'un Sécateur.

2. Pressage et séchage : Le pressage permet d'aplatir la plante, le séchage : Il est essentiel de retirer l'humidité des spécimens afin de les conserver.

3. Le montage : consiste à fixer un spécimen séché à un carton dans le but de le manipuler et de l'entreposer sans l'endommager.

2.3.6. Identification des espèces

1) Fiche technique d'inventaire floristique (Annexe 06)

Lors de technique d'inventaire, nous avons utilisé les paramètres Végétation, c'est le **Recouvrement global de la végétation**

D'après (**Guit et Nedjimi, 2019**), Selon Brigitte (2004), physionomie de la végétation est décrite à partir de ses caractéristiques, à savoir la structure verticale définie par les strates de végétation, la structure horizontale définie par le degré de recouvrement par strate, et à partir des coefficients d'abondance- dominance des espèces, annotés lors des campagnes de relevés. L'identification des formations végétales est basée sur l'étude des strates de végétation. Le recouvrement de chaque strate étant estimé par la valeur moyenne des deux relevés dans chaque aire.

2) Détermination des espèces

Les ouvrages consultés pour la détermination et la nomenclature des espèces sont :

- Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionale (**Quezel et Santa, 1962-1963**).
- Flore d'Afrique du Nord (**Maire, 1952-1980**).
- Site de Tela Botanica.
- Site d'I naturaliste.
- Application plant net.

2.4. Méthodes d'exploitation des résultats

2.4.1. Analyse par les indices écologique de composition

➤ Richesse spécifique stationnaire (R.S)

La richesse spécifique est fréquemment utilisée comme une variable reflétant l'état d'un système et intervient souvent dans les efforts de gestion et de conservation de la biodiversité ainsi que dans l'évaluation de l'impact des activités anthropiques sur la biodiversité (**Nicholas et al. 1998**).

➤ Abondance absolue (Aa)

C'est le nombre total d'individus récoltés d'une espèce ou d'un groupe d'espèce (**Ramade, 1984**).

➤ Abondance relative (AR)

Est le nombre d'individus d'une espèce (Aa) sur le nombre total des individus des peuplements stationnaires (N). L'abondance relative est calculée selon la formule :

$$AR = Aa/N$$

N : étant le nombre total d'individus récoltés

➤ Fréquence relative (FR)

Est le nombre d'individus d'une espèce sur le nombre total des individus (AR) fois 100.

$$FR = AR \times 100$$

2.4.2. Analyse par les indices écologique de structure

➤ Diversité spécifique indice de Schannon-Waever

Dans un peuplement végétal la répartition des individus entre les espèces est inégale. Pour résoudre le problème et comprendre l'organisation du peuplement, les écologistes ont introduit la notion de la diversité spécifique et l'équitabilité et proposent plusieurs indices. Parmi ces indices, le plus utilisé est celui de Schannon-Waever (**Ramade, 1984**).

$$H' = - \sum_{si=1} p_i \ln p_i$$

Avec $p_i = n_i/N$

H' : L'indice de diversité.

S : le nombre des espèces.

n_i : l'effectif de l'espèce i .

N : nombre d'individus de la station considérée.

\ln : logarithme à base de 2.

➤ **Indice de Simpson (D)**

$$D = \sum n_i (n_i - 1) / (N (N - 1))$$

Où : n_i = nombre d'individus dans l'espèce i

N = nombre total d'individus

Cet indice aura une valeur de 0 pour indiquer le maximum de diversité, et une valeur de 1 pour indiquer le minimum de diversité. Dans le but d'obtenir des valeurs plus intuitives, on peut préférer l'indice de diversité de Simpson représenté par $1 - D$, le maximum de diversité étant représenté par la valeur 1, et le minimum de diversité par la valeur 0 (**Grall et Hily, 2003**).

➤ **Indice d'équitabilité de Pielou J**

A partir de cet indice, l'équitabilité exprime en pourcentage le rapport entre la diversité spécifique réelle et la diversité théorique maximale. Ce rapport permet de mesurer l'homogénéité de la répartition des individus entre les espèces. La formule qui exprime l'équitabilité est :

$$J = H' / H_{\max}$$

J : indice d'équitabilité.

H' : indice de la diversité réelle.

H_{\max} : indice de la diversité maximale.

L'équitabilité varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi - totalité des effectifs est représentée par une seule espèce. Elle tend vers 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance (**Barbault, 1981**).

➤ **Indice d'équitabilité de Berger-Parker**

Défini par Berger et Parker (1970), l'indice calcule la proportion de la communauté représentée par l'espèce la plus abondante. Toutes les autres espèces sont ignorées.

$$D = \frac{N_{\max}}{N_t}$$

N_{\max} = nombre d'individus de l'espèce la plus représentée.

N_t = nombre total d'individus pour l'ensemble des espèces.

2.4.3. Analyse par les estimateurs de diversité

➤ L'estimateur Chao 1 et Chao 2

Chao (1984), estime le nombre d'espèces non observées à partir de celles observées 1 ou 2 fois. Il s'agit d'un estimateur minimum, valide à condition que les singletons et doubletons représentent une part importante de l'information (**Marcon, 2015**).

L'estimateur est :

$$Schao1 = S_{N \neq 0} + \frac{(N-1) (S1^N)^2}{2NS2^n}$$

$S_{N \neq 0}$ est le nombre d'espèces différentes observé, Sv le nombre d'espèces observées v fois. L'échantillon est de N individus.

Chao (1987), propose un estimateur du nombre d'espèces appliqué aux données de présence-absence (un certain nombre de relevés contiennent seulement l'information de présence ou absence de chaque espèce), appelé Chao2 (**Marcon, 2015**). Il est identique à Chao1 mais n est le nombre de relevés, en général trop petit pour appliquer l'approximation de Chao1.



Résultats et discussion

3. Résultat et discussion

3.1. Hiérarchie taxonomique des espèces

La liste taxonomique des familles, genres et espèces dans la zone d'étude Bordj Ghédir est montrée dans le tableau suivant (Tableau 04).

Au niveau de cette zone d'étude, un inventaire floristique a été réalisé sur les deux forêts précédemment citées dans de nombreuses zones pour chacune des deux forêts.

Nous avons compris de 71 espèces et 64 genres, appartenant à 32 familles, qu'on retrouve dans le tableau 03 et figure 09.

Tableau 04 : Liste taxonomique des espèces d'un inventaire floristique de la zone d'étude

Famille	Genre	Espèce
Amaranthaceae	<i>Beta</i>	<i>Beta vulgaris L</i>
Amaryllidaceae	<i>Narcissus</i>	<i>Narcissus papyraceus</i>
Anacardiaceae	<i>Pistacia</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>
Apiaceae	<i>Carum</i>	<i>Carum carvi L</i>
	<i>Thapsia</i>	<i>Thapsia garganica L</i>
Asparagaceae	<i>Asparagus</i>	<i>Asparagus acutifolius</i>
		<i>Asparagus horridus L</i>
		<i>Asparagus officinalis</i>
	<i>Ruscus</i>	<i>Ruscus aculeatus</i>
Asteraceae	<i>Anacyclus</i>	<i>Anacyclus calavatus L</i>
	<i>Bellis</i>	<i>Bellis sylvestris L</i>
	<i>Carthamus</i>	<i>Carthamus pinnatus</i>
	<i>Crepis</i>	<i>Crepis bursifolia L</i>
	<i>Helminthotheca</i>	<i>Helminthotheca echioides</i>
	<i>Jurinea</i>	<i>Jurinea humilis</i>
	<i>Matricaria</i>	<i>Matricaria chamomilla</i>
	<i>Micropus</i>	<i>Micropus spinus L</i>
	<i>Senecio</i>	<i>Senecio vulgaris L</i>
<i>Artemisia</i>	<i>Artemisia alba</i>	
Boraginaceae	<i>Buglossoides</i>	<i>Buglossoides arvensis</i>

	<i>Cynoglossum</i>	<i>Cynoglossum cheirifolium</i>
Brassicaceae	<i>Lepidium</i>	<i>Lepidium coronopus</i>
	<i>Moricandia</i>	<i>Moricandia suffruticosa</i>
	<i>Rapistrum</i>	<i>Rapistrum rugosum</i>
	<i>Thlaspi</i>	<i>Thlaspi perfoliatum</i>
Caryophyllaceae	<i>Paronychie</i>	<i>Paronychie argentea</i>
	<i>Stellaria</i>	<i>Stellaria media</i>
Cistaceae	<i>Helianthemum</i>	<i>Helianthemum apenninum</i>
		<i>Helianthemum cinereum</i>
	<i>Cistus</i>	<i>Cistus salviifolius</i>
Compositae	<i>Calendula</i>	<i>Calendula officinalis</i>
Crassulaceae	<i>Sedum</i>	<i>Sedum sediforme</i>
Cupressaceae	<i>Juniperus</i>	<i>Juniperus oxycedrus L</i>
		<i>Juniperus phoenica L</i>
	<i>Umbilicus</i>	<i>Umbilicus rupestris</i>
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	<i>Astragalus sempervirens</i>
Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus ilex</i>
Geraniaceae	<i>Erodium</i>	<i>Erodium cicutarium</i>
	<i>Geranium</i>	<i>Geranium rotundifolium</i>
Iridaceae	<i>Romuléa</i>	<i>Romuléa bulbocodium</i>
Lamiaceae	<i>Glechoma</i>	<i>Glechoma hederacea</i>
	<i>Lamium</i>	<i>Lamium amplexicaule</i>
	<i>Marrubium</i>	<i>Marrubium vulgare L</i>
	<i>Origanum</i>	<i>Origanum glandulosum Desf</i>
	<i>Phlomis</i>	<i>Phlomis herba-venti</i>
	<i>Salvia</i>	<i>Salvia argentea</i>
		<i>Salvia rosmarinus</i>
		<i>Salvia verbenaca L</i>
<i>Teucrium</i>	<i>Teucrium polium</i>	

	<i>Thymus</i>	<i>Thymus vulgaris L</i>
Malvaceae	<i>Malva</i>	<i>Malva sylvestris L</i>
Oleaceae	<i>Olea</i>	<i>Olea europaea</i>
Papaveraceae	<i>Fumaria</i>	<i>Fumaria vaillantii</i>
Papilionaceae	<i>Calicotome</i>	<i>Calicotome spinosa L</i>
Pinaceae	<i>Cedrus</i>	<i>Cedrus atlantica</i>
	<i>Pinus</i>	<i>Pinus halepensis</i>
Plantaginaceae	<i>Erinus</i>	<i>Erinus alpinus L</i>
	<i>Globularia</i>	<i>Globularia alypum</i>
		<i>Globularia arabica</i>
Poaceae	<i>Ampelodesmos</i>	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>
	<i>Avena</i>	<i>Avena sativa</i>
	<i>Stipa</i>	<i>Stipa tenacissima L</i>
Rosaceae	<i>Crateaegus</i>	<i>Crateaegus azarolus</i>
	<i>Geum</i>	<i>Geum urbanum</i>
	<i>Poterium</i>	<i>Poterium sanguisorba</i>
Resedaceae	<i>Reseda</i>	<i>Reseda alba L</i>
Rubiaceae	<i>Galium</i>	<i>Galium mallugo</i>
		<i>Galium murale</i>
Rutaceae	<i>Ruta</i>	<i>Ruta chalepensis</i>
Thymelaeaceae	<i>Daphne</i>	<i>Daphne gnidium</i>

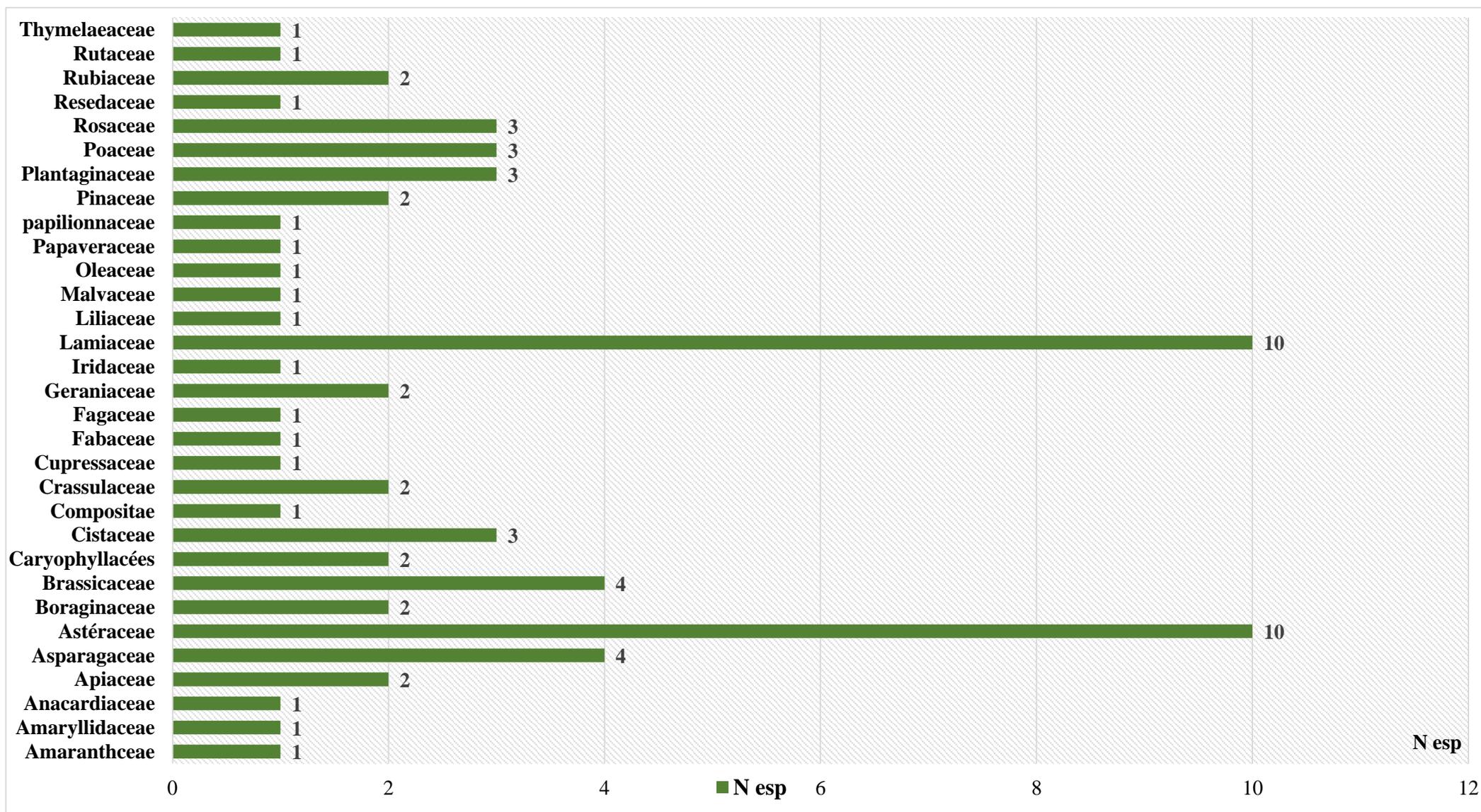


Figure 09 : Histogramme de la répartition des familles végétales dans la zone d'étude. Microsoft Excel® (2013)

Histogramme (Figure 09) représente la répartition des familles végétales dans la zone d'étude. Les familles les plus représentées sont les Astéraceae et Lamiaceae avec un nombre élevé des espèces (10 espèces), tandis que les familles qui représentent un nombre moyen des espèces (2 espèces) sont Amaranthaceae, Amaryllidaceae, Anacardiaceae, Compositae, Cupressaceae, Fabaceae, Fagaceae, Iridaceae, Liliaceae, Malvaceae, Oleaceae, Papaveraceae, Papilionaceae, Resedaceae, Rutaceae, et Thymelaeaceae avec 1 seule espèce, et Apiaceae, Boraginaceae, Caryophyllacées, Crassulaceae, Geraniaceae, Pinaceae, Rubiaceae.

Les familles dont le nombre d'espèce est moyen sont les familles Asparagaceae, Brassicaceae avec 4 espèces, et les familles Cistaceae, Plantaginaceae, Poaceae, Rosaceae avec 3 espèces.

3.2. Classification biologique des plantes

Les végétaux ne sont pas tous adaptés de la même manière au passage de l'hiver. **Raunkiaer** était un botaniste scandinave qui proposa une classification des types biologiques pour les végétaux, en grande partie fondée sur le mode de protection de leurs bourgeons face au froid et à l'enneigement. À défaut d'être cohérente, voire utilisable, cette classification existe et de nombreux ouvrages ou auteurs y font référence.

➤ **Phanérophyte** : les feuilles tombent ou non et les zones les plus sensibles (méristèmes) sont protégées par des structures temporaires de résistance : les bourgeons, arbres ou des arbustes dont les bourgeons se trouvent en hiver très au-dessus de la couche de neige (cela valait pour la Scandinavie), c'est-à-dire à plus de 25 à 40 cm au-dessus du sol et qui assurent la protection de leurs bourgeons contre le froid en les entourant dans des enveloppes.

➤ **Chaméphyte** : (chamaephyte), les feuilles tombent ou non, les bourgeons les plus bas bénéficient de la protection de la neige (NMN : niveau moyen de la neige). Arbustes de moins de 50 cm de hauteur et censés se retrouver, en hiver, sous la couche de neige protectrice... Les bourgeons des chaméphytes sont aussi protégés par des enveloppes (sans doute pour les années où il ne neige plus ou s'ils sont bretons !).

➤ **Cryptophyte** : (géophyte), ces plantes passent la période froide protégées par le sol, la partie aérienne meurt. 3a : c. à bulbe. 3b : c. à rhizome. 3c : c. à tubercule. Les bourgeons sont souterrains (plantes dont les tiges souterraines sont des rhizomes, des tubercules ou des bulbes).

➤ **Thérophyte** : (plantes annuelles) ces plantes passent l'hiver à l'état de graine, l'ensemble de la plante meurt. Plantes annuelles qui survivent à l'hiver sous forme de graines. Aucune précision n'est apportée, par exemple, sur la dépense énergétique que consent une plante à la production de graines, certaines en fabriquant des centaines, voire des milliers, d'autres quelques-unes seulement.

➤ **Hémicryptophyte** : stratégie mixte qui combine celle des géophytes et des chaméphytes. Les bourgeons, au ras du sol, sont enfouis dans des rosettes de feuilles (pissenlits, plantains, iris, etc.).

Il convient d'ajouter qu'il existe aussi

- des **hydrophytes** ou plantes aquatiques,
- des **héliophytes** ou plantes herbacées amphibies, essentiellement des ceintures autour des étangs, des marais, des tourbières ou des rives des cours d'eau,
- des **épiphytes** ou plantes vivant sur d'autres plantes.

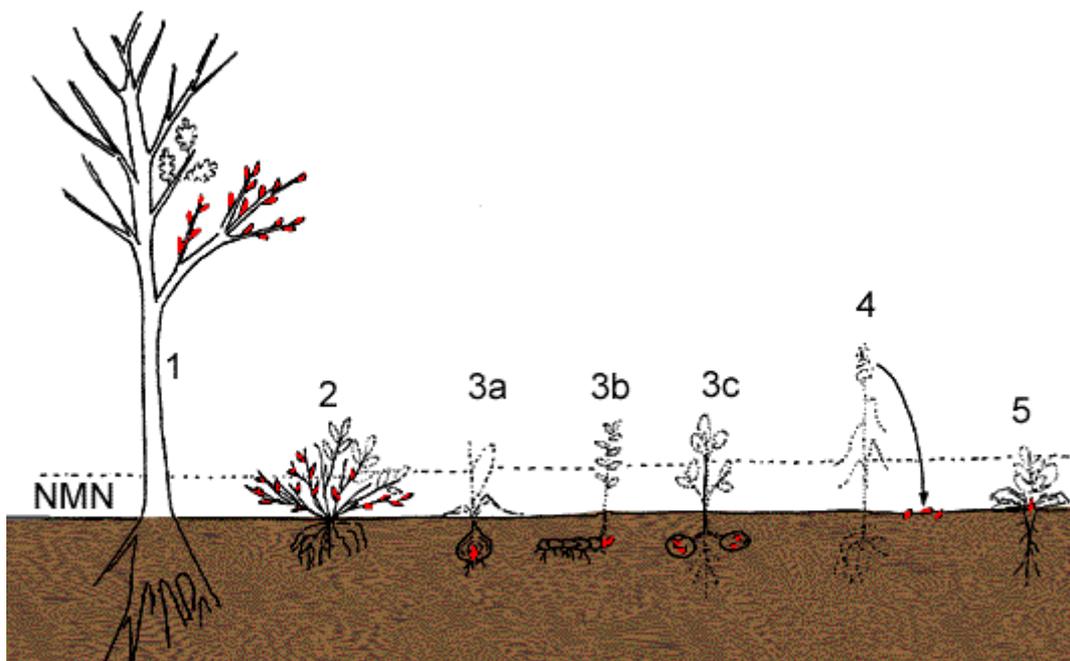
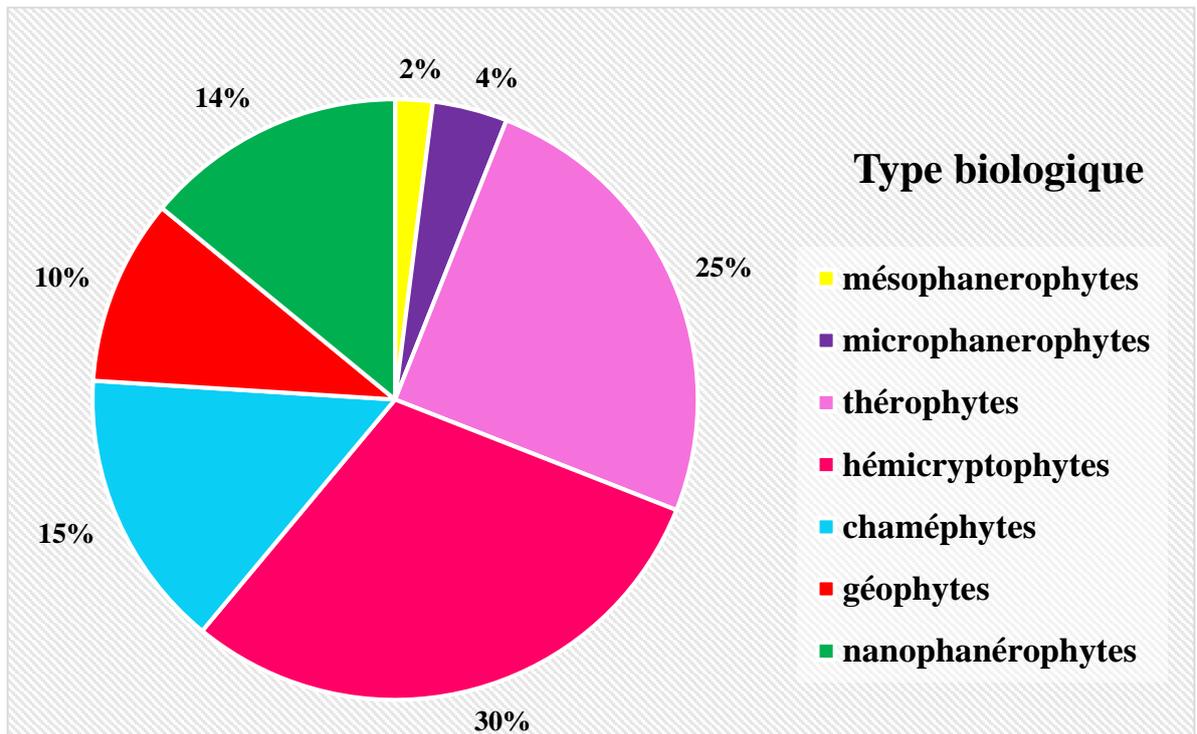


Figure 10 : Classification des types biologiques de Raunkiaer.

NMN (niveau moyen de la neige), 3a : c. à bulbe. 3b : c. à rhizome. 3c : c. à tubercule,



Microsoft Excel® (2013)

Figure 11 : Spectre biologique global de la zone d'étude.

Selon le cercle trigonométrique (**Figure 11**) représentant le spectre biologique global de toutes les espèces de la zone d'étude, le type le plus présent c'est hémicryptophytes avec 30% suivi par les thérophytes avec 25%, le type chaméphytes avec un pourcentage de 15%, les géophytes (14%), les nanophanérophytes (10%). Et les types les moins représentés sont les microphanérophytes (4%) et les mésophanérophytes avec 2%

3.3. Analyse des végétaux morphologiquement

Le tableau (05) englobe le classement des plantes récoltées dans chacune des deux forêts (des arbres, des arbustes, des arbrisseaux et sous arbrisseaux, des herbacées).

Tableau 05 : Type morphologique des espèces

Espèce	Type morphologique	Recouvrement (%)
<i>Quercus ilex</i> <i>Pinus halepensis</i> <i>Olea europaea</i> <i>Crateaegus azarolus</i> <i>Cedrus atlantica</i>	Arbre	15%
<i>Juniperus oxycedrus L</i> <i>Juniperus phoenica L</i> <i>Pistacia atlantica</i> <i>Salvia rosmarinus</i> <i>Paronychie argentea</i> <i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	Arbuste	15%
<i>Calicotome spinosa L</i> <i>Asparagus acutifolius</i> <i>Asparagus horridus L</i> <i>Asparagus officinalis</i> <i>Stipa tenacissima L</i> <i>Cistus salviifolius</i> <i>Teucrium polium</i> <i>Astragalus sempervirens</i> <i>Artemisia alba</i>	Arbrisseau	6.8%
<i>Narcissus papyraceus</i> <i>Thapsia garganica L</i> <i>Daphne gnidium</i> <i>Ruta chalepensis</i> <i>Globularia arabica</i> <i>Avena sativa</i>	Sous-arbrisseau	3.2%
<i>Beta vulgaris L</i> <i>Poterium sanguisorba</i> <i>Reseda alba L</i> <i>Galium mallugo</i> <i>Galium murale</i> <i>Globularia alypum</i> <i>Fumaria vaillantii</i> <i>Malva sylvestris L</i> <i>Thymus vulgaris L</i> <i>Salvia verbenaca L</i> <i>Erodium cicutarium</i> <i>Geranium rotundifolium</i> <i>Romuléa bulbocodium</i> <i>Glechoma hederacea</i> <i>Lamium amplexicaule</i> <i>Marrubium vulgaris L</i>	Herbacée	60%

<i>Origanum glandulosum</i> Desf <i>Calendula officinalis</i> <i>Sedum sedifforme</i> <i>Stellaria media</i> <i>Helianthemum apenninum</i> <i>Helianthemum cinereum</i> <i>Rapistrum rugosum</i> <i>Ruscus aculeatus</i> <i>Anacyclus calavatus</i> L <i>Bellis sylvestris</i> L <i>Carthamus pinnatus</i> <i>Crepis bursifolia</i> L <i>Matricaria chamomilla</i> <i>Micropus spinus</i> L <i>Senecio vulgaris</i> L <i>Cynoglossum cheirifolium</i> <i>Lepidium squamatum</i> <i>Moricandia suffruticosa</i> <i>Carum carvi</i> L <i>Thlaspi perfoliatum</i> <i>Salvia argentea</i> <i>Umbilicus rupestris</i> <i>Erinus alpinus</i> L <i>Gagea pratensis</i> <i>Geum urbanum</i> <i>Phlomis herba-ventil</i> <i>Jurinea humilis</i> <i>Helminthotheca echioides</i> <i>Buglossoides arvensis</i>		
---	--	--

L'analyse de la végétation de la région de Bordj Ghedir dans les deux forêts en fonction morphologiquement et le recouvrement de ces espèces indique une présence globale et importante des espèces herbacées avec un nombre élevé des espèces : 45 espèces qui couvrent l'espace vert de 60 %. Le composant arbre et arbuste couvre 15% de l'espace avec 5 espèce pour les arbres et 6 espèce pour les arbustes. Concernant les arbrisseaux et les sous-arbrisseaux couvrent l'espace vert, 6.8% pour les arbrisseaux (9 espèce) et 3.2% pour les sous-arbrisseaux (6 espèce).

3.4. Type chorologique

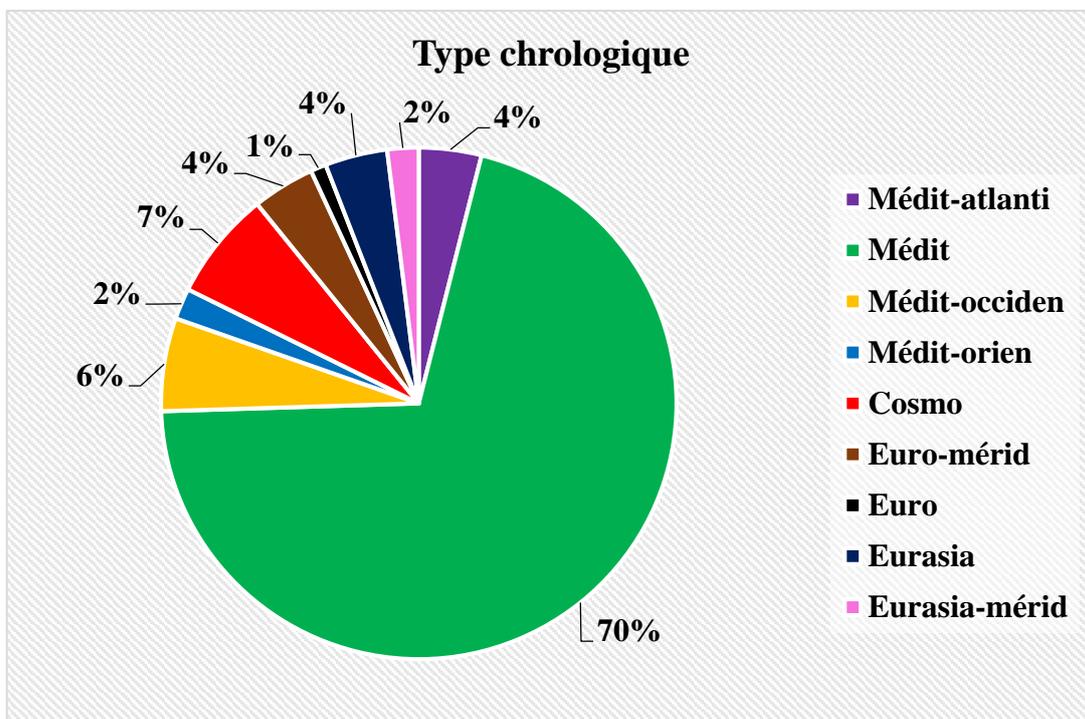
L'élément phytogéographique correspond à « L'expression floristique et phytosociologique d'un territoire étendu bien défini ; il englobe les espèces et les collectives phytogéographiques caractéristiques d'une région ou d'un domaine déterminée » (**Braun**

Blanquet, 1919 in Kaabeche, 1990). La chorologie est la discipline qui étudie la délimitation et le déterminisme des espèces, voire celles des genres, des familles, les ordres... etc.

Tableau 06 : Type chorologique d'espèces de la zone d'étude

Type	Nombre d'espèces	Pourcentage %
Méditerranéen-atlantique	5	4%
Méditerranéen	35	70%
Méditerranéen occidental	7	6%
Méditerranéen oriental	2	2%
Cosmopolite	7	7%
Européen méridional	6	4%
Eurasiatique	5	4%
Européen	2	1%
Eurasiatique méridional	2	2%

Le Tableau 06 présente le type chorologique d'espèces de la zone d'étude. Le type le plus utilisé dans la zone d'étude c'est Méditerranéen avec un pourcentage élevé 70% et nombre d'espèce plus grand 35 espèces, et les autres type chorologique les mieux utilisés on a utilisés avec un faible pourcentage confiné entre 1a7%.



Microsoft Excel® (2013)

Figure 12 : Spectre globale des éléments phytogéographies de la zone d'étude.

3.5. Sexualité

La grande majorité des plantes peut se classer en 3 catégories :

- Les plantes **hermaphrodites** : chaque fleur d'un plant est bisexuée, c'est à dire composée d'un pistil (organe femelle) d'où se formera la graine une fois fécondé et d'étamines qui portent le pollen (organe mâle).
- Les plantes **monoïques** : les organes mâles et les organes femelles sont situés dans des fleurs différentes, portées par un même plant
- Les plantes **dioïques** : les organes mâles et les organes femelles sont portés par des plants différents.

Les espèces hermaphrodites représentent 73% des plantes, les monoïques environ 7-10% et les plantes dioïques environ 3-6% (Yampolsky et Yampolsky, 1922 ; Richards, 1997).

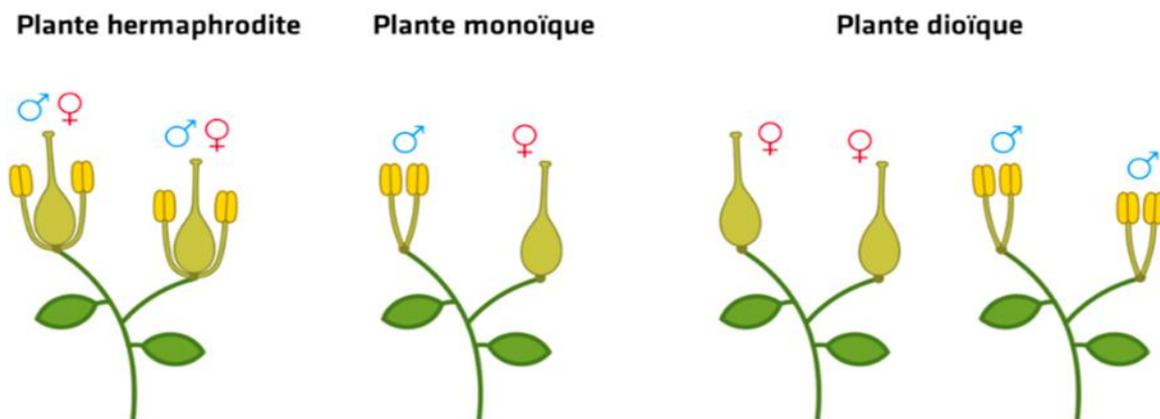


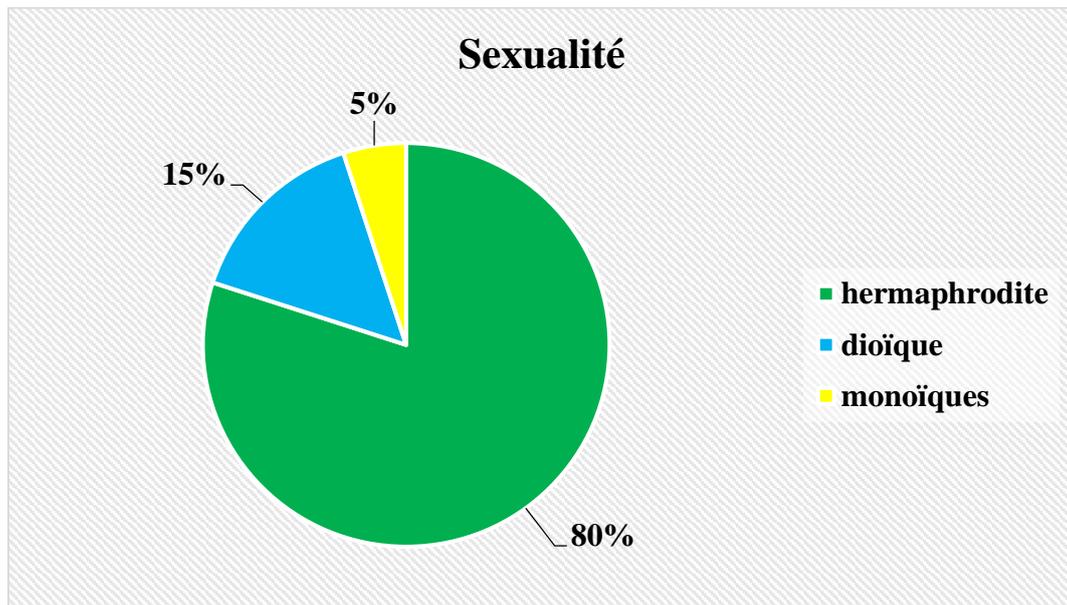
Figure 13 : Représentation schématisée des sexualités les plus communes chez les plantes.

Tableau 07 : Sexualité des plantes

Sexualité	Nombre d'espèce	Pourcentage %
Hemaphrodites	52	80%
Monoïques	5	5%
Dioïques	13	15%

La sexualité des plantes (Tableau 07 et Figure 14) montre que la sexualité la plus utilisée dans les plants c'est Hermaphrodites avec 52 espèces (plus que 80%), et Dioïques

avec 13 espèces (15%), et les mieux utilisées c'est Monoïques présentés avec 5 espèces et un pourcentage très faible 5%.



Microsoft Excel® (2013)

Figure 14 : Sexualité des plantes de la zone d'étude.

3.6. Pollinisation

La pollinisation peut être effectuée par les éléments naturels :

- **L'eau (Hydrogamie)** : elle concerne quelques plantes aquatiques qui dispersent leur pollen dans l'eau ;
- **Le vent (anémogamie)** : méthode aléatoire, c'est la plus simple mais aussi la moins efficace car les quantités de pollens doivent être énormes et rencontrer l'espèce qui leur correspond. Les pins, les chênes, les saules et les graminées utilisent cette méthode. Ce sont ces pollens qui sont à l'origine de la plupart des fameuses rhinites allergiques.

Toutefois, dans la majorité des cas (80%), le processus de pollinisation est effectué par des animaux, il s'agit de la zoogamie :

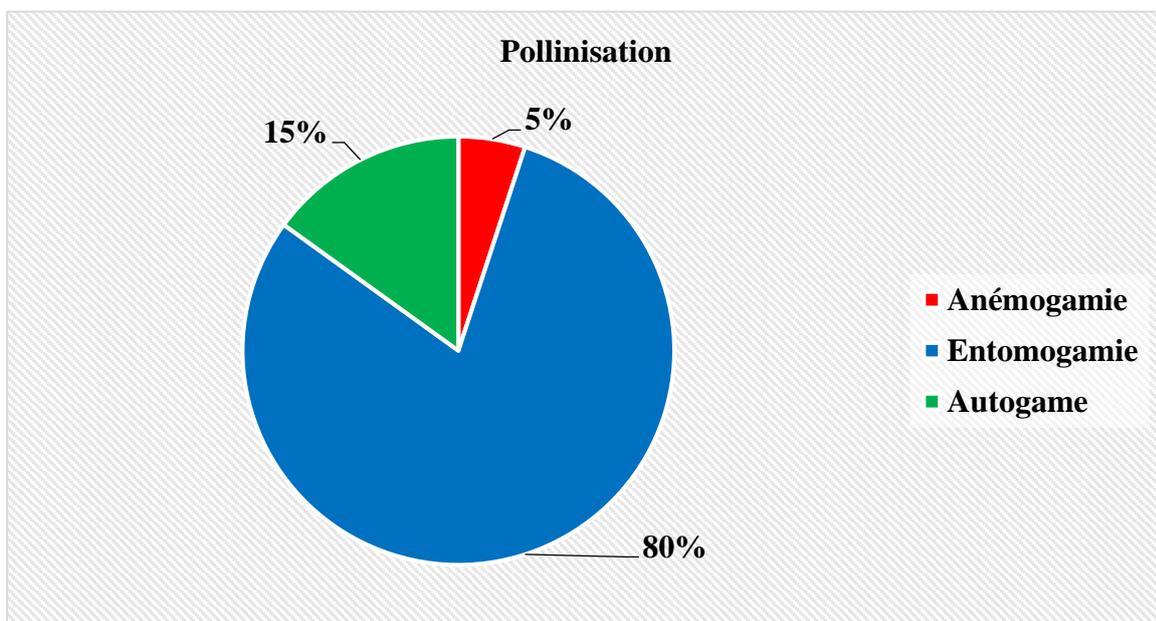
- **Les insectes (entomogamie)** pollinisent un bon nombre de plantes angiospermes.

Autre possibilité, la pollinisation peut être de type *autogame*, c'est à dire qu'une plante se féconde elle-même. Ce processus est cependant souvent évité de façon très naturelle par les plantes car il donne des résultats hasardeux et des plantes plus faibles qui auront une faculté d'adaptation moindre.

Tableau 08 : Pollinisation des plantes

Pollinisation	Nombre d'espèce	Pourcentage%
Anémogamie	9	5%
Autogamie	49	80%
Entomogamie	13	15%

La pollinisation des plantes de la zone d'étude (Tableau 08 et Figure 15) montre que la pollinisation par les insectes (**entomogamie**) est présentée avec un pourcentage élevé de 80 %, et la pollinisation de type autogame 15 %, tandis que la pollinisation par le vent (**anémogamie**) est présentée avec un pourcentage faible de 5%.



Microsoft Excel® (2013)

Figure 15 : Pollinisation des plantes de la zone d'étude.

3.7. Dissémination

Les plantes ayant une vie fixe, elles ont développé au cours du temps différents systèmes pour disséminer leurs graines et ainsi coloniser les milieux. Il existe plusieurs modes de dispersion des graines (et elles peuvent en utiliser plusieurs) [3].

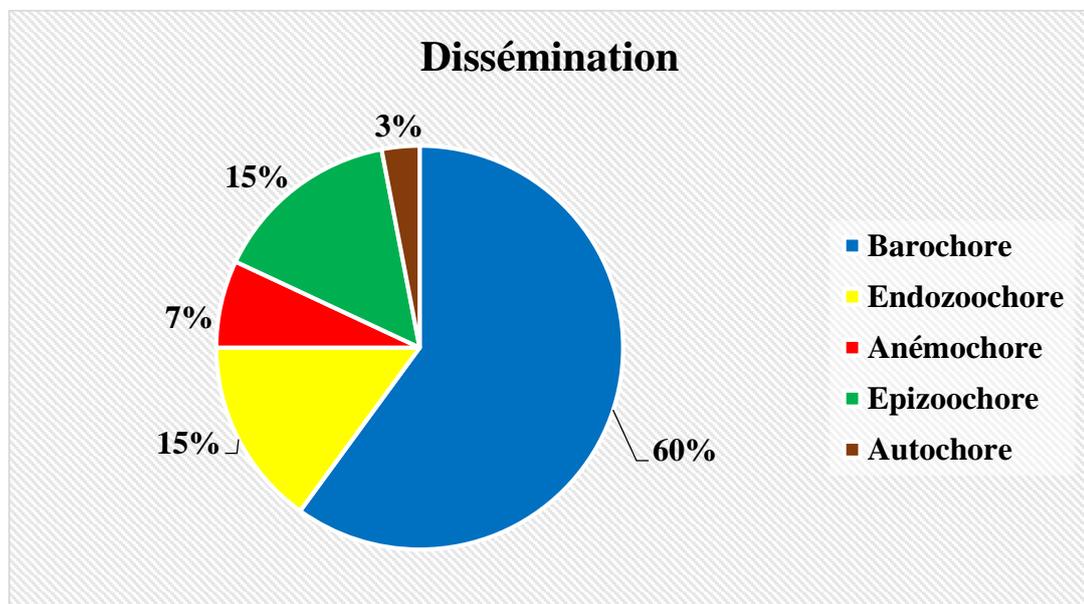
- **La barochorie** : Par la gravité.
- **L'autochorie** : Par les propres moyens de la plante.
- **L'hydrochorie** : Par l'eau (La nautochorie, L'ombrochorie).
- **L'anémochorie** : Par le vent.
- **La zoochorie** : Par les animaux (y compris les hommes).
- **Epizoochorie** : A l'extérieur de l'organisme de l'animal.

- **Myrmécochorie** : Par les fourmis.
- **Endozoochorie** : Par l'intérieur de l'animal.
- **Anthropochorie** : Par l'homme.
- **Dyszoochorie** : Par des cachettes oubliées.

Tableau 09 : Dissémination des plantes

Dissémination	Nombre d'espèce	Pourcentage %
Anémochore	12	7 %
Autochore	2	3 %
Barochore	23	60 %
Endozoochore	15	15 %
Epizoochore	17	15 %

La dissémination des plantes utilisé dans la zone d'étude présentées dans le tableau (09) et la figure (16) montre que la dissémination barochore est utilisée avec un pourcentage élevé 60% par rapport aux autres disséminations, tandis que l'endozoochore et l'epizoochore est utilisée avec un pourcentage de 15 %, et la faible utilisation est présenté par l'anémochore avec un pourcentage de 7 % et les autochore avec 3 %.



Microsoft Excel® (2013)

Figure 16 : Dissémination des plantes de la zone d'étude.

3.8. Exploitation des résultats

3.8.1. Résultats d'analyse par les indices écologiques de composition

➤ Richesse spécifique stationnaire

Tableau 10 : Variations stationnaires de la richesse spécifique de deux forêts.

Forêt	Ouled Khelouf				Ouled Hanneche								
Station	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RS	23	18	23	19	34	35	32	32	32	30	38	32	22

(PAST® 4. 09) + Microsoft Excel® (2013)

La forêt de Ouled Khelouf : la richesse spécifique stationnaire enregistré (Figure17) de la forêt est presque la même avec des valeurs proche dans les stations (1, 2, 3, 4), avec la différenciation des familles et des espèces d'une station à l'autre. Cela est expliqué par l'influence remarquable les facteurs : Exposition, altitude et la direction des stations.

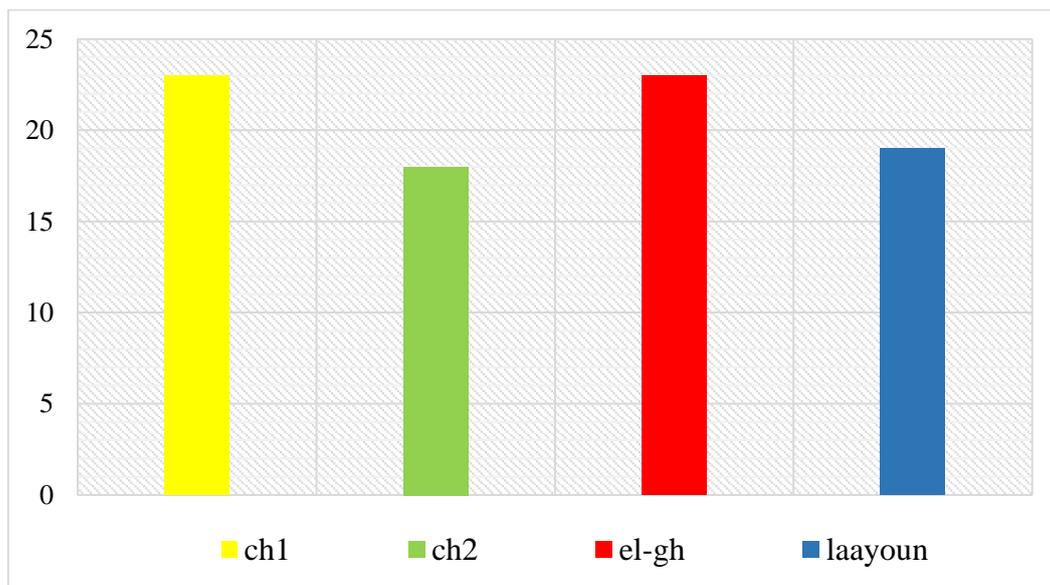


Figure 17 : Richesse spécifique FD Ouled Khelouf.

La forêt de Ouled Hanneche : la richesse spécifique stationnaire (Figure 18) de cette forêt est presque aussi la même de point de vue les valeurs enregistrées dans les stations (1, 2, 3, 4, 5, 6,7, 8, 9), avec une différenciation des familles et des espèces d'une station à l'autre ce qui explique aussi l'influence des facteurs stationnaires (Exposition, altitude et la direction) sur la richesse forestière.

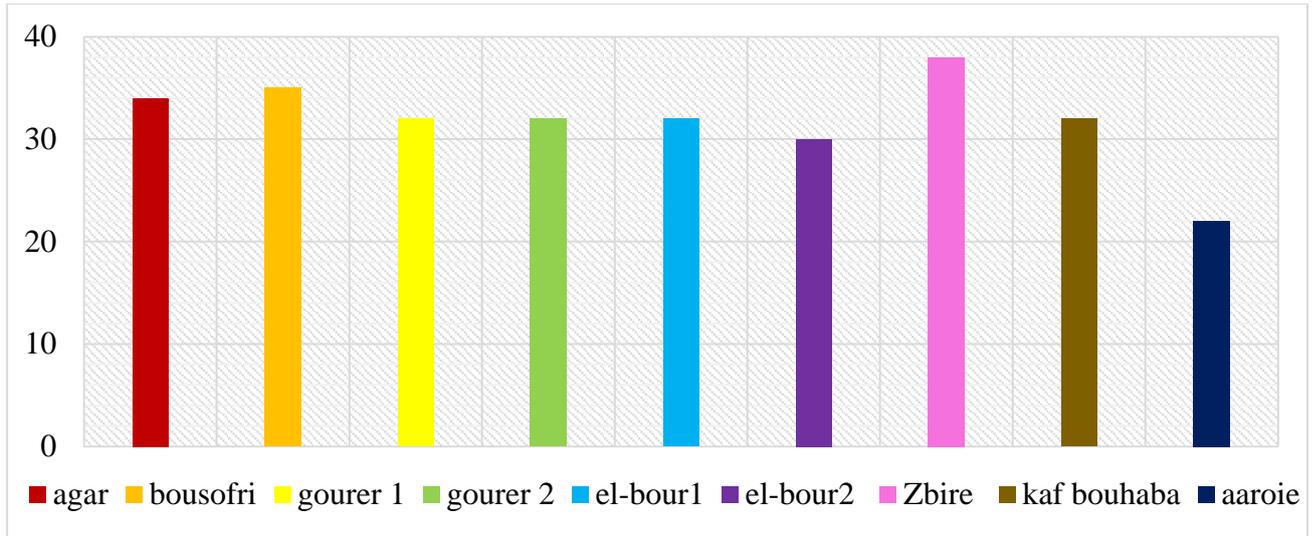


Figure 18 : Richesse spécifique stationnaire FD Ouled Hanneche.

➤ Abondance absolue

Tableau 11 : Abondance absolue des deux forêts

Forêt	Ouled Khelouf				Ouled Hanneche								
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aa	78	52	82	60	107	133	111	127	118	113	157	122	114

(PAST® 4. 09) + Microsoft Excel® (2013)

La forêt de Ouled Khelouf : à la fin de nos sorties sur terrain au niveau de la forêt, nous avons trouvé environ 272 individus dans les 4 stations de la forêt, et nous avons trouvé le nombre des individus élève 82 individus dans la station 3 c’est la station de El-ghebaire par rapport à les autres.

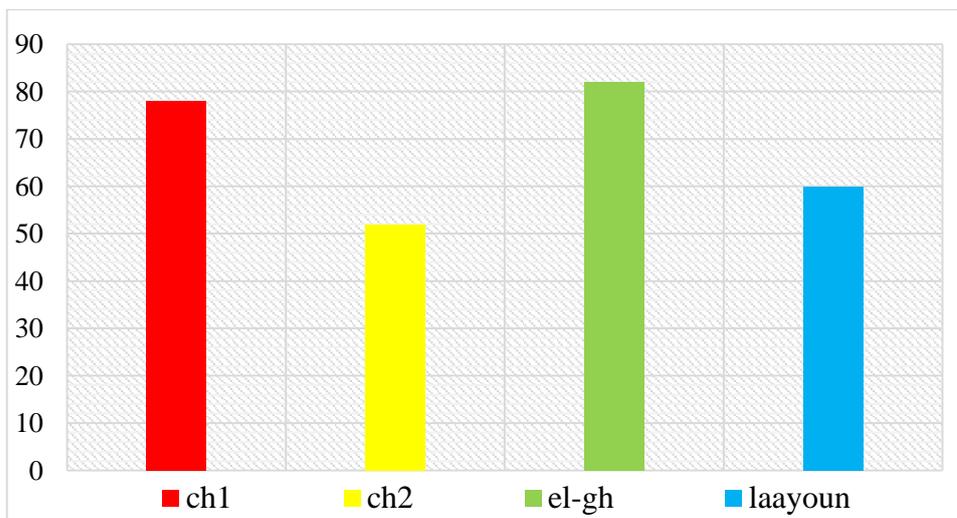


Figure 19 : Abondance absolue FD Ouled Khelouf.

La forêt de Ouled Hanneche : Nous avons trouvé environ 1102 individus dans les 9 stations de la forêt, et le nombre des individus 157 individus dans la station 7 c'est la station de Zbire.

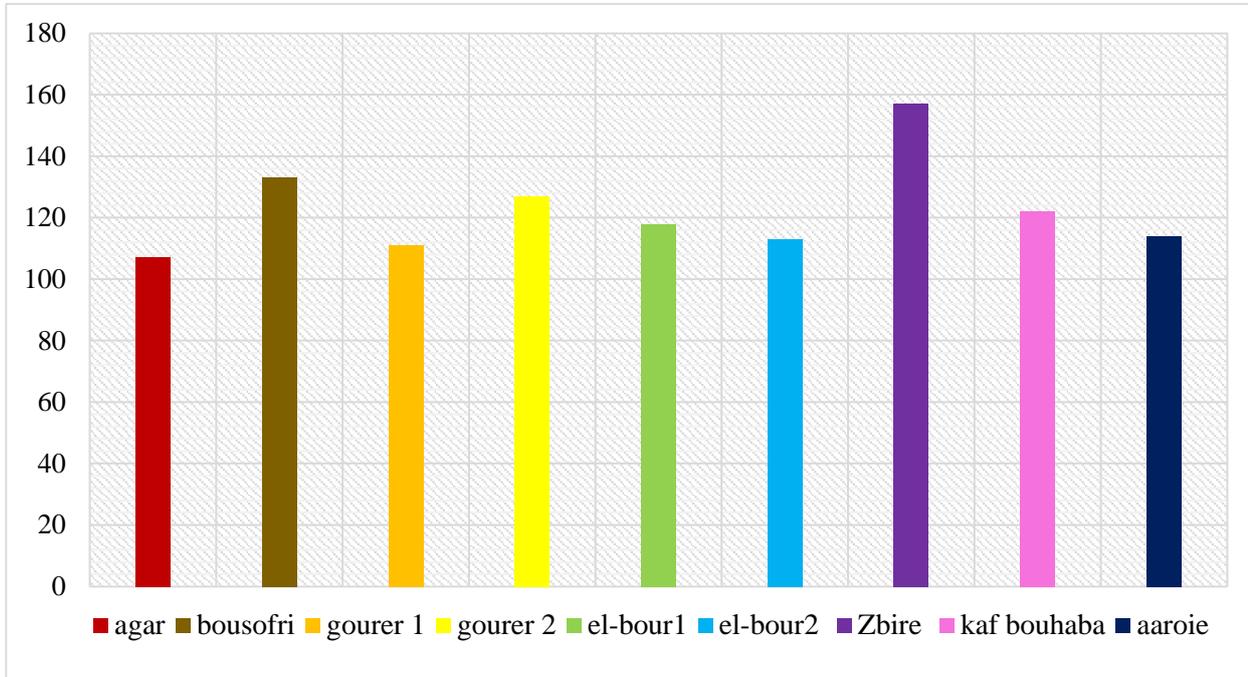


Figure 20 : Abondance absolue FD Ouled Hanneche.

➤ **Abondance relative**

L'abondance relative des deux forêts Ouled Khelouf et Ouled Hanneche est présenté dans le tableau 11, les résultats trouvés sont :

Pour la forêt de Ouled Khelouf : 272 est le nombre total d'individus récoltés, 82 est le nombre d'individus le plus grand dans cette forêt (Station El-ghebaire), et cette abondance relative est plus grande, l'ensemble de ces valeurs des stations donne 1.

Pour la forêt de Ouled Hanneche : 1102 est le nombre total d'individus récoltés, 157 le nombre d'individus le plus grand dans la forêt (Station Zbire), et cette abondance relative est plus grande, l'ensemble de ces valeurs des stations donne 1.

Tableau 12 : Abondance relative des deux forêts.

Forêt	Station	N	Aa	AR
Ouled Khelouf	1	272	78	0,286765
	2		52	0,191176
	3		82	0,301471
	4		60	0,220588
Ouled Hanneche	1	1102	107	0,097096
	2		133	0,12069
	3		111	0,100726
	4		127	0,115245
	5		118	0,107078
	6		113	0,102541
	7		157	0,142468
	8		122	0,110707804
9	114	0,103448		

➤ **Fréquence relative**

Le tableau 13 présente la fréquence relative des deux forêts (d’Ouled Khelouf et d’Ouled Hanneche).

La forêt d’Ouled Khelouf : la fréquence relative la plus grande dans la forêt est 30,147 de la station d’El-ghebaire, lorsque l’ensemble de fréquence relative est 100%.

La forêt d’Ouled Hanneche : la fréquence relative la plus grande dans la forêt est 14,246 de la station de Zbire, lorsque l’ensemble de fréquence relative est 100%.

Tableau 13 : Fréquence relative de deux forêts.

Forêt	Station	AR	FR (%)
Ouled Khelouf	1	0,286765	28,67647
	2	0,191176	19,11765
	4	0,301471	30,14706
	4	0,220588	22,05882
Ouled Hanneche	1	0,097096	9,709619
	2	0,12069	12,06897
	3	0,100726	10,0726
	4	0,115245	11,5245
	5	0,107078	10,7078
	6	0,102541	10,25408
	7	0,142468	14,24682
	8	0,110707804	11,0707804
9	0,103448	10,34483	

3.8.2. Résultats d'analyse par les indices écologique de structure

➤ Indice de Shannon

Tableau 14 : Indice de Shannon des deux forêts.

Forêt	Ouled Khelouf				Ouled Hanneche								
Station	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9
H'	2,871	2,772	2,874	2,47	3,446	3,466	3,36	3,342	3,359	3,349	3,602	3,416	3,041

(PAST® 4. 09) + Microsoft Excel® (2013)

La forêt d'Ouled Khelouf : à partir du tableau (14) d'indice de la diversité de Shannon H, où une valeur élevée de H indique une plus grande diversité de la communauté, qu'existe dans les stations de la forêt. Il a été constaté que les résultats enregistrées de cet indice est presque les même dans toutes les stations (1, 2, 3 et 4) et la valeur la plus grande est 2,874 enregistrée dans la station d'El-ghebaire.

La forêt de Ouled Hanneche : à partir du tableau 14, les résultats obtenus de cet indice sont presque identiques aussi de point de vue valeur qui se rapprochent dans les stations (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9). Et la valeur la plus grande est 3,602 enregistrée dans la station de Zbire.

➤ Indice de Simpson

Tableau 15 : Indice de Simpson des deux forêts

Forêt	Ouled Khelouf				Ouled Hanneche								
Station	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1-D	0,921	0,917	0,907	0,852	0,96	0,963	0,96	0,96	0,96	0,961	0,97	0,964	0,95

(PAST® 4. 09) + Microsoft Excel® (2013)

La forêt de Ouled Khelouf : Le tableau 15 qui représente l'indice de la diversité maximal d'indice de Simpson 1-D (Simpson est représenté par 1-D, le maximum de diversité étant représenté par la valeur 1, et le minimum de diversité par la valeur 0) Les résultats obtenus pour cet indice montrent que le maximum de diversité se présente dans la station de Chouchet Naima et El-ghebaire, et le minimum de diversité est présenté dans la station de Laayoun.

La forêt de Ouled Hanneche : Le tableau 15 représente l'indice de la diversité maximal d'indice de Simpson 1-D (Simpson est représenté par 1-D : le maximum de diversité étant représenté par la valeur 1, et le minimum de diversité par la valeur 0). Cet indice montre que les résultats obtenus des stations de cette forêt, que le maximum de diversité représente dans les stations (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9).

➤ **Indice d'équitabilité de Piélou J**

Tableau 16 : Indice d'équitabilité de Piélou J des deux forêts

Forêt	Ouled Khelouf				Ouled Hanneche								
Station	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9
J	0,915	0,959	0,916	0,838	0,977	0,974	0,969	0,964	0,969	0,984	0,990	0,985	0,983

(PAST® 4. 09) + Microsoft Excel® (2013)

La forêt de Ouled Khelouf : Le tableau 16 présente l'indice d'équirépartition des espèces (Cet indice d'équitabilité de Piélou J, sa valeur varie de 0 (dominance d'une des espèces) à 1 (équirépartition des individus les espèces) Les résultats obtenus à partir de cet indice est presque la même, de point de vue des valeurs enregistrées qui sont plus proche dans les stations (1, 2, 3 et 4). La valeur la plus grande est 0,959 enregistrée au niveau de la station de Chouchet Naima.

La forêt de Ouled Hanneche : L'indice d'équirépartition (Tableau 16) montre que les résultats obtenu est presque les mêmes valeurs et plus proche dans les stations (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9) et la valeur la plus grande est 0,990 dans la station de Zbire par rapport aux autres stations.

➤ **L'indice d'équitabilité de Berger-Parker**

Tableau 17 : Indice d'équitabilité de Berger-Parker des deux forêts

Forêt	Ouled Khelouf				Ouled Hanneche								
Station	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D	0,192	0,192	0,268	0,333	0,140	0,112	0,090	0,078	0,084	0,088	0,089	0,081	0,087

(PAST® 4. 09) + Microsoft Excel® (2013)

La forêt d'Ouled Khelouf : L'indice d'équitabilité (Tableau 17) montre l'indice de Berger-Parker (cet indice calcule la proportion de la communauté représentée par l'espèce la plus abondante) qui existe dans les stations de cette forêt. Les résultats obtenus montrent que la valeur la plus grande se trouve au niveau de la station Laayoun avec une valeur de 0,333.

La forêt d'Ouled Hanneche : Le tableau 17 présente les résultats obtenus de l'indice de Berger-Parker. La valeur 0,140 est la valeur enregistrée dans la station d'Agar comme une valeur la plus grande par rapport aux autres stations.

3.8.3. Résultats d'Analyse par les estimateurs de diversité

Tableau 18 : Estimateurs de diversité de deux forêts

Forêt	Ouled Khelouf				Ouled Hanneche								
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Chao1	26,46	18,27	24,27	32,52	35,73	37,13	35,47	33,35	33,86	30,09	38	32,3	22
Chao2	28,27	18,44	25,46	41,1	36,73	38,02	36,53	33,79	34,55	30,2	38,06	32,5	22
RS	23	18	23	19	34	35	32	32	32	30	38	32	22

(PAST® 4. 09) + Microsoft Excel® (2013)

La forêt de Ouled Khelouf : Le tableau 18 présente les estimateurs de diversité : le Chao1 et Chao2 (estime le nombre d'espèces non observées à partir de celles observées 1 ou 2 fois) qui existe dans les stations de la forêt. Les résultats obtenus de cet indice prouvent que les valeurs de Chao 1 32,52 et Chao2 41,1 est plus grand dans la station Laayoun par rapport aux autres stations. Et les valeurs trouvées sont presque les mêmes et plus proche dans les stations (1, 2, 3 et 4).

La forêt d'Ouled Hanneche : Le tableau 18 présente les résultats obtenu de cet indice les estimateurs de diversité que les valeurs de Chao 1 (38) et Chao2 (38,06) sont les plus grands dans la station Zbire par rapport aux autres stations. Toutes les valeurs sont presque les même et sont plus proche dans les stations (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 et 9).

Selon la richesse spécifique stationnaire qui enregistré dans toutes les stations et les valeurs des estimateurs dans les deux forêts, Il n'y a pas de différence entre ces valeurs, donc ne trouve pas le nombre d'espèces non observées.

Parmi les résultats de cette étude la forêt d'Ouled Hanneche est la plus diversifiée que la forêt d'Ouled Khelouf.

D'après (**Boussaada et Bensid'houm, 2020**), La wilaya de Bordj Bou Arréridj présente un couverture végétale important caractérisé par une grande diversité selon l'indice de Shannon($H = 3.359$) (Une valeur élevée de H indique une plus grande diversité de la communauté) et maximum de diversité selon l'indice de Simpson (D) $1-D = 0.9456$ (Simpson représenté par $1-D$, le maximum de diversité étant représenté par la valeur 1, et le minimum de diversité par la valeur 0) avec un équirépartition des espèces selon l'indice d'équitabilité de Piélou $J = 0.8586$ (Sa valeur varie de 0 (dominance d'une des espèces) à 1 (équirépartition des individus les espèces)). Par rapporte à notre travail sur la zone d'étude de Bordj Ghedir les résultats obtenus qui enregistré dans les deux forêts donc elles ont plus grand par rapporte à l'étude de (**Boussaada et Bensid'houm, 2020**).

Selon (**Taibaoui et al., 2020**), L'analyse de la diversité floristique par l'utilisation de l'indice de Shannon-Weaver (H') dans les unités de végétation (forêt, matorral, pelouse, steppe à alfa, steppe présaharienne), a montré une diversité moyenne à faible qui oscille entre 3,34, dans les formations végétales de la steppe à alfa, et 2,40 dans la steppe présaharienne dégradée. Ces résultats sont confirmés par l'indice de Pielou (E) avec respectivement 0,55 et 0,39 dans les deux formations. Dans notre travail les résultats obtenus est presque la même mais les valeurs de l'indice de Pielou est plus grand par rapporte de cette étude.

La présence de l'espèce *Stipa tenacissima L.*, Montrer la dégradation de la forêt à des maquis comme la forêt de Ouled Khelouf de la station de Chouchet Naima, on a trouvé cette espèce des nombres plus grand dans cette forêt par rapporte à la forêt de Ouled Hanneche.

Selon (**salemkour et al., 2017**), qui fait l'étude sur La restauration de la richesse et la diversité floristique par la mise au repos dans une steppe à *Stipa tenacissima (L.)* de la région de M'Sila, Algérie, indique que, L'observation porte sur 63 espèces dans la station mise au repos et protégé.

D'après (**Rebbas et Bounar, 2014**), La flore de la zone d'étude renferme 77 espèces médicinales, répertoriées en 60 genres et en 31 familles. Comme dans la plupart des régions algériennes, les habitants limitrophes des stations échantillonnées emploient certaines de ces espèces en médecine traditionnelle, et elles sont commercialisées par des herboristes : *Artemisia herbaalba Asso.*, *Ajuga iva (L.) Schreb.*, *Asphodelus microcarpus Salzm. & Viv.*, *Ampelodesma mauritanicum (Poiret) Dur. And Sch.*, *Asparagus officinalis L.*, *Artemisia*

campestris L., Ceterach officinarum Lamk, Globularia alypum L., Juniperus phoenicea L., Mentha pulegium L., Mentha spicata L., Mentha rotundifolia L., Pinus halepensis Mill, Paronychea argentea (Pourr.) Lamk, Peganum harmala L, Pistacia lentiscus L., Punica granatum L., Marrubium vulgare L., Rosmarinus officinalis L., Quercus ilex L., Teucrium polium L., Thapsia garganica L., Thymelaea hirsuta Endl., Ulmus campestris L., Ziziphus lotus (L) Desf...

En Afrique du Nord et en Algérie en particulier, de nombreuses plantes ont fait l'objet d'études ethnobotaniques et d'analyses phytochimiques, la majorité de ces plantes figurent dans la liste floristique de la zone d'étude comme : *Cynodon dactylon L., Inula viscosa L., Olea europaea L., Marrubium vulgare L., Pistacia atlantica Desf., Pistacia lentiscus L., Salvia verbenaca L., Teucrium polium L.*

Par rapporte à notre travail on a trouvé presque la plupart de ces plants médicinales, comme : *Olea europaea L., Marrubium vulgare L., Pistacia lentiscus L., Salvia verbenaca L., Teucrium polium L. Rosmarinus officinalis L., Quercus ilex L., Teucrium polium L., Thapsia garganica L., Pinus halepensis Mill, Globularia alypum L., Juniperus phoenicea L., Asparagus officinalis L., Asparagus officinalis L.*

On a trouvé l'espèce ***Ruscus aculeatus*** comme une nouvelle espèce dans la région de Bordj Bou Arreridj, On a observé cette plant dans la station 2 Bousofri on Ouled Hanneche Bordj Ghedir de 1 seul nombre pour la première fois dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj.

À partir le site i naturaliste le nombre d'observation de cette espèce dans le monde vivant 7.727 et dans l'Algérie 152 comme la wilaya de Blida et Constantine.

Informations complémentaires sur la zone d'étude

Dans nos sortir sur terrain, nous avons observé et discuté de nombreuses informations qui peuvent avoir un impact et un rôle dans la forêt, y compris les suivantes :

Le chêne vert est considéré comme une espèce clé dans la forêt, car il est présent dans toutes les stations travaillées. Il existe également le plus grand arbre de son époque en Algérie. Il se trouve dans la forêt d'Ouled Hanneche exactement dans la station d'El-Bour. Il attend un diamètre d'environ 1,30 mètre et il est connu comme le plus vieil arbre dans l'Algérie. Le chêne vert a aussi une technique pour modifier et améliorer sa qualité, avec la technique de recépage (consiste à couper un arbre à la base du tronc), c'est une technique performante sur laquelle on a travaillé. Aussi, on a évoqué la présence du cèdre de l'Atlas au niveau de la station de Zbire (le cèdre de l'Atlas est une espèce protégée par la loi en Algérie.

En général, la forêt est en état de dégradation. Et comme causes et raison pour cette dégradation est les incendies, le surpâturage, etc... La présence, aussi, de la plante d'alfa qui est abondant est une prouvent et indicateur pour cette dégradation

Parmi nos observations, la présence de la chenille processionnaire du cèdre.



Grand arbre de chêne vert

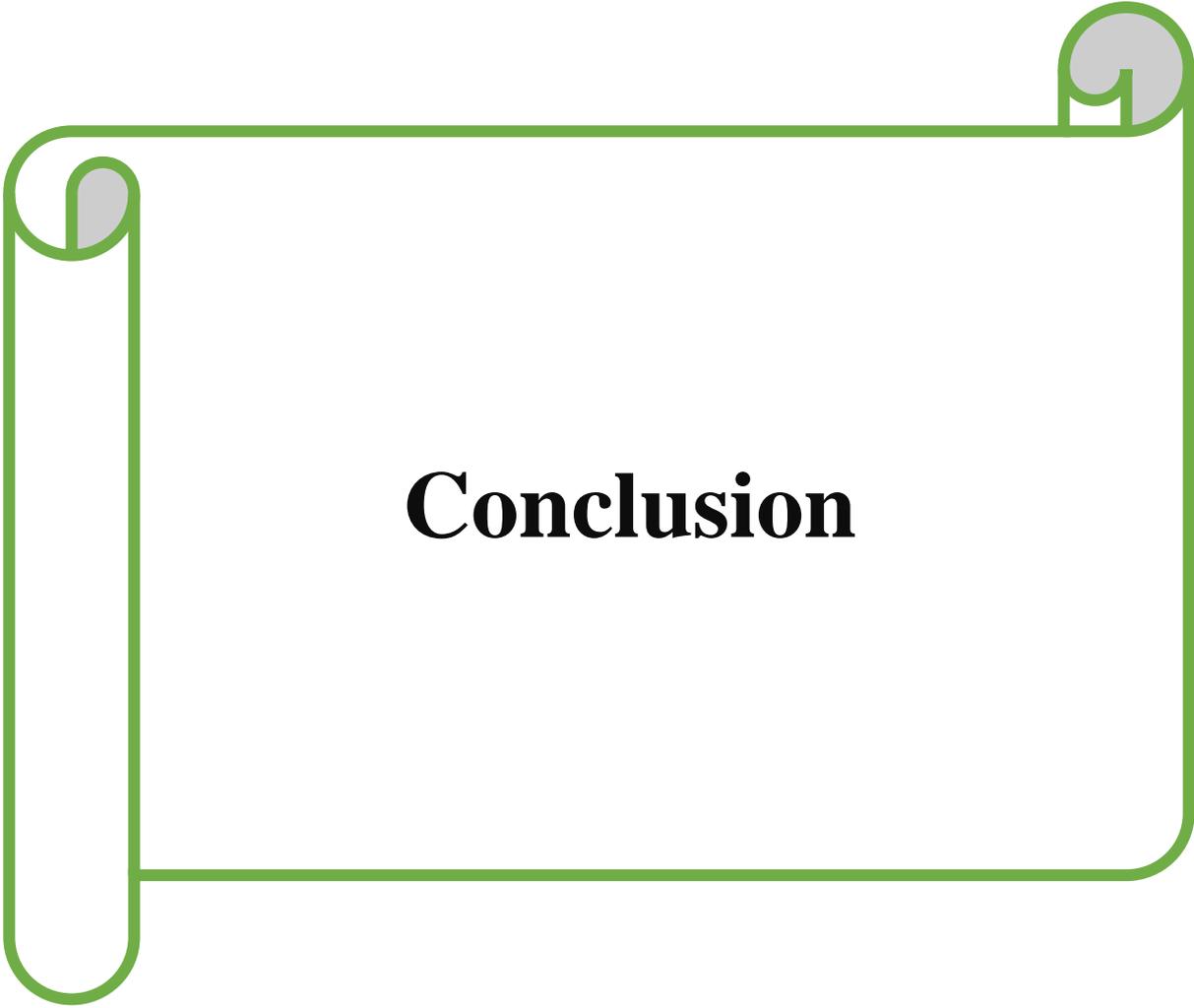


**la chenille processionnaire du
cèdre**



Cèdre de l'Atlas

Figure 21 : Informations complémentaires (Prise par KHABABA et TIET, mars 2023).



Conclusion

4. Conclusion

Le présent travail offre un aperçu sur l'analyse de la diversité floristique des deux forêts ; la forêt d'Ouled Khelouf et Ouled Hanneche (Zone d'étude).

Notre zone d'étude fait partie de daïra de Bordj Ghedir (Wilaya de Bordj Bou Arreridj). Elle couvre une superficie de 10221,69 ha et se caractérise par un climat semi-aride à hiver frais.

Notre travail de recherche est de faire un inventaire avec l'identification du couvert végétal, ainsi une analyse statistique de la diversité floristique de la composition floristique.

L'ensemble de notre étude, nous a permis la détermination d'une richesse floristique importante : 71 espèces végétales ont été recensées appartenant à 32 familles botaniques et 64 genres.

Les familles les mieux représentées sont Amaranthaceae, Amaryllidaceae, Anacardiaceae, Compositae, Cupressaceae, Fabaceae, Fagaceae, Iridaceae, Liliaceae, Malvaceae, Oleaceae, Papaveraceae, Papilionaceae, Resedaceae, Rutaceae, et Thymelaeaceae avec une (1) seule espèce, et Apiaceae, Boraginaceae, Caryophyllacées, Crassulaceae, Geraniaceae, Pinaceae, Rubiaceae avec deux (2) espèces.

Les familles dont le nombre d'espèce est moyen sont les familles Asparagaceae, Brassicaceae avec quatre (4) espèces, et les familles Cistaceae, Plantaginaceae, Poaceae, Rosaceae avec trois (3) espèces, alors que les familles les plus représentées sont les Astéraceae et Lamiaceae avec un nombre élevé des espèces (10 espèces).

Les hémicryptophytes sont les plus représentatives dans l'écosystème forestier de la zone d'étude avec un pourcentage de 30% et thérophytes avec 25 %, suivi par les types chaméphytes et géophytes et nanophanérophytes sont la 2^{ème} position avec un pourcentage moyenne chaméphytes de 15 %, géophytes de 14 %, nanophanérophytes de 10 %, les Chaméphytes avec 13 %, les Géophytes avec 10 % et 10 % pour les Phanerophytes. Et les types les faibles représentés sont microphanérophytes de 4%, et mésophanérophytes de 2%.

L'analyse de la végétation de la région de Bordj Ghedir, des deux forêts, en fonction morphologique de ces espèces indique qu'une présence importante des espèces herbacées avec un nombre de 45 espèces qui couvrent de 60 %.

Le composant arbre et arbuste couvrent l'espace de 15% apparus avec 5 espèces pour les arbres et 6 espèces pour les arbustes. Concernant les arbrisseaux et les sous-arbrisseaux couvrent soit de 6.8% pour les arbrisseaux avec un nombre de 9 espèces, et 3.2% pour les sous-arbrisseaux avec un nombre de 6 espèces.

L'examen des éléments chorologiques montre que la dominance est de l'élément Méditerranéen, tandis que la Sexualité des plantes le plus utilise est Hemaphrodites avec 52 espèces, et la Pollinisation Autogamie avec 49 espèces, alors que la Dissémination Barochore avec un pourcentage de 60%.

La zone d'étude Bordj Ghedir présente un couvert végétal important dans les deux forêts. Pour la forêt de Ouled Khelouf, une grande diversité est indiquée par l'indice de Shannon (H) à 2,874 et un maximum de diversité selon l'indice de Simpson (D) $1-D = 0,92$ avec un équirépartition des espèces selon l'indice d'équitabilité de Piélu J de 0.95. Et l'indice d'équitabilité de Berger-Parker de 0,333. Les estimateurs de diversité le chao 1 est 32,52 et chao2 est 41,1.

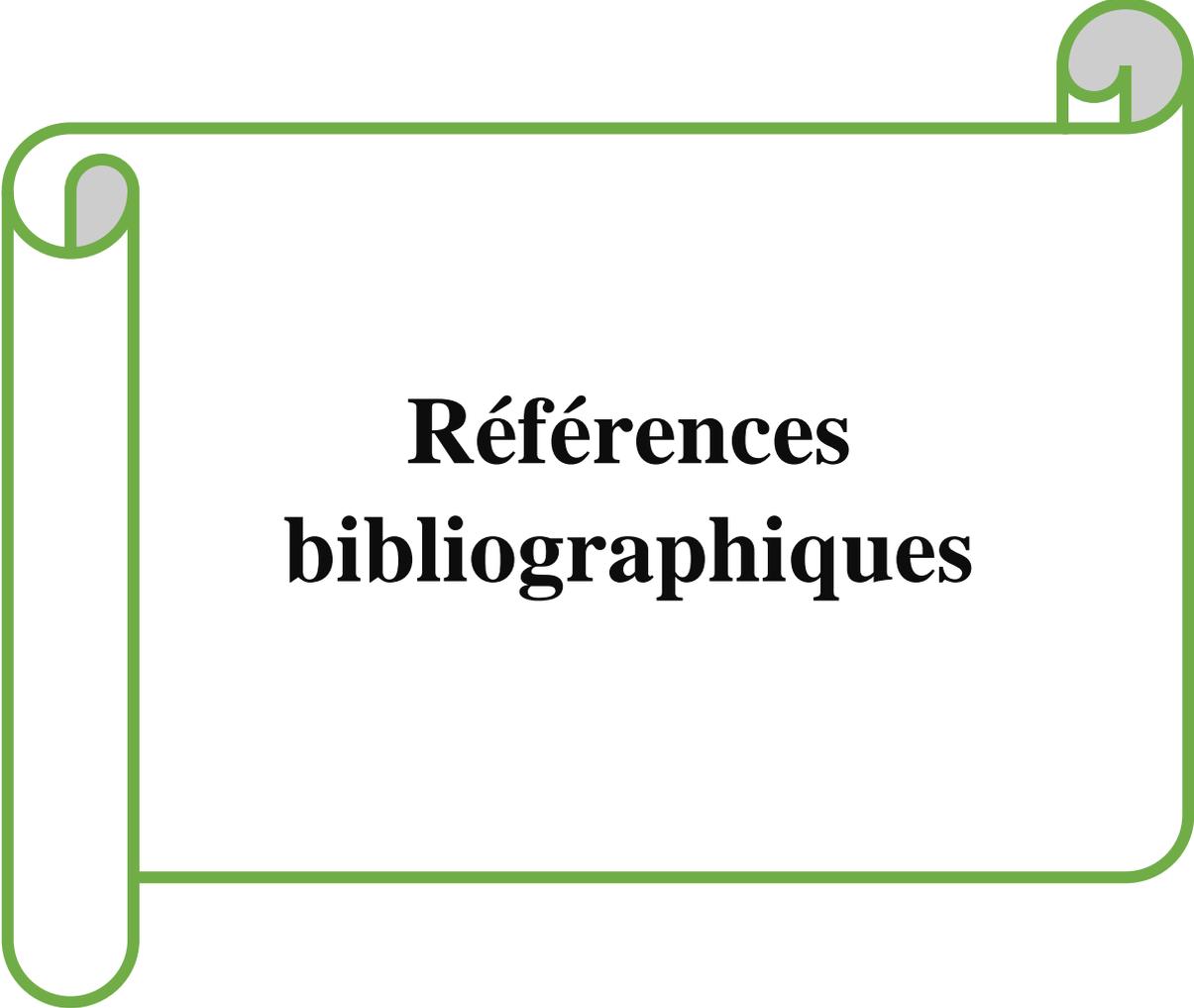
Pour la forêt de Ouled Hanneche, une grande diversité est indiquée par l'indice de Shannon (H) à 3,602 et un maximum de diversité selon l'indice de Simpson (D) $1-D = 0,97$. L'équirépartition des espèces selon l'indice d'équitabilité de Piélu J est 0.99. L'indice d'équitabilité de Berger-Parker est 0,14. Et les estimateurs de diversité le chao 1 est 38 et chao2 est 38,06.

Pour ce qui a été observé au niveau de la sortie, le surpâturage et les incendies provoquent une diminution du couvert végétal qui conduit à la dégradation des forêts.

Cette étude, nous a permis de contribuer à la connaissance et le recensement des espèces végétales de Bordj Ghedir, et de montrer la richesse spécifique de cet écosystème important. Pour cela, quelques perspectives sont proposées :

- Protection du patrimoine forestier ;
- Faire des travaux sylvicoles et d'aménagement.
- Des recherches spécifiques et plus approfondies devraient être suivies et complétées par une gestion pour l'amélioration de la production (plantes médicinales).
- Une éducation écologique et une meilleure sensibilisation en particulier des riverains permettraient une prise de conscience de l'intérêt que revêtent ces écosystèmes en plus d'une stricte application de la réglementation pour le maintien de la biodiversité.
- Prendre des dispositions écologique et agronomique afin de préserver ces ressources.

Ce travail apporte des éléments nouveaux pour la forêt de Bordj Ghedir, dans le domaine de la préservation des forêts. Cette étude mérite d'être suivie par d'autres travaux en multipliant les stations et les périodes d'inventaire pour connaître, savoir plus sur notre biodiversité forestière.



**Références
bibliographiques**

A

ANDI., (2013). Agence nationale du développement des investissements, Monographie de la wilaya de Bordj Bou Arreridj, 6-11p.

ANIREF, (2013). Agence nationale d'intermédiation et de régulation foncière, 8p.

Austin M.P., (2013). Vegetation and environment : discontinuities and continuities. vegetation ecology, 71-106p.

B

Bagnouls F., & Gaussen H., (1953). Saison sèche et indice xérothermique. Toulouse, Franca : Université de Toulouse, Faculte des Sceiences, 88(3-4) : 49-56p.

Bahlouli L., (2019). Cartographie numérique des formations végétales de la forêt d'Ouled Hanneche. Mémoire de master 2. Ecole Nationale Supérieure Agronomie, 59p.

Barbault R., (1981). Ecologie des populations et des peuplements des théories aux faits. Ed. Masson, Paris, 200p.

Barry J.P., (1988). Approche Ecologique des régions arides de l'Afrique. Université de Nice. ISS de Nouakchott, 107 p.

Belhadj Ch., & Hamrani L., (2021). L'impact des feux de Forêt sur la végétation dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj, Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A, 71p.

BNEDER, (2008). Bureau National d'Études pour le Développement Rural.

Bourorga A., (2016). Etude de la phytodiversité dans quelques sites choisis dans les Monts de l'Ouarsenis, Thèse de Magister, Universite Aboubakr Belkaïd – Tlemcen.

Boussaada B., & Bensid'houm S., (2020). Évaluation qualitative et quantitative de la composition floristique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj, Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A, 47p.

Braun-Blanquet J., (1919). Essai sur les notions d'"élément" et de "territoire" phytogéographiques. Arch.Sc. Phys. Nat. Vol. 1. Genève

C

Chao A., (1984). Nonparametric estimation of the number of classes in a population. Scandinavian Journal of statistics, 265-270.

Chao A., (1987). Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability. Biometrics, 783-791.

Conservation des forêts de BBA. (2023).

Cote M., (1983). L'espace algérien, les prémices d'un aménagement OPU éd, Alger.

D

Dagnelie P., (1970). Théorie et méthodes statistiques. Les méthodes de l'inférence statistique. Editions J. Duculot SA, Gembloux. Volume 2.

DGF, (2016). Direction Générale Des Forêts. Conservation des forêts de Bordj Bou Arreridj.

DGF, (2004). Programme d'Action National sur la lutte contre la Désertification, 104p.

E

Emberger L., (1955). Une classification biogéographique des climats.

F

FAO, (2015). FRA : termes et définitions. Document de travail de l'évaluation des ressources forestières.

G

Géhu J.M., & Rivas-Martínez S., (1981). Notions fondamentales de la phytosociologie. Beritche der internationalen vereinigung fur vegetationskunde rinteln, 31-3-80,3-4-80.

Grall J., & Hily C., (2003). Traitement des données stationnelles (faune). Fiche technique REBEBT, 10p.

Gounot M., (1969). Méthodes d'études quantitatives de la végétation. Ed. Masson, Vol 1, 314p.

Guehiliz N., (2016). Contribution à l'étude des plantes spontanées dans l'Oued de Biskra. thèse magister.

Guit B., & Nedjimi B., (2019). Diversité floristique du Mont Guerouaou (Sehary Guebli, Région de Djelfa, Algérie) en fonction des paramètres stationnels / Floristic diversity of Guerouaou Mountain (Sehary Guebli, Djelfa region, Algeria) according to the environmental factors . In: Ecologia mediterranea, tome 45 n°2, 45-61p.

I

INC, (1992). Institut national de la consommation.

Ionesco T., & Sauvage, G. H., (1962). Les types de végétation du maroc : Essai de nomenclature et définition. Rev. Géogr. Rabat. Maroc, 1-2 : 75-86 99p.

K

Kaabeche M., (1990). Les groupements végétaux de la région de Bou Saada (Algérie). Essai de synthèse sur la végétation steppique du Maghreb. Thèse Doct. Univ. Paris-Sud, centre d'Orsay, 94 p + annexes.

Kagambega W., (2006). Etude floristique et phytosociologique de la station expérimentale de Gampela (Zone nord soudanienne du Burkina Faso). Mémoire de DEA. Université de Ouagadougou, 61p.

L

Lacoste A., & Salanon R., (2001). Élément de biogéographie et d'écologie. Ed. Nathan Université, Paris, 318p.

M

Magurran A.E., (1988). Ecological diversity and its measurement .Princeton University press – New Jersey. ISBN 9780691084916.

Maire R., (1952-1980). Flore de l'Afrique du Nord, In Lechevallier (eds) Paris.

Mamounata B. N. O., (1993). Contribution à l'étude de la flore et de la végétation du forêt classe de toessin, province du Passorburkina Faso, 160p.

Marcon E., (2015). Mesures de la Biodiversité. Master. Kourou, France.

Mazit L., & Kerai Y., (2021). Etude du couvert forestier de la wilaya de Bordj Bou Arreridj par les images Landsat, Université Mohamed El Bachir El Ibrahim B.B.A, 48p.

Medial F., & Quezel P., (1997). Biodiversity Hotspots in the Mediterranean Basin; Setting Global conservation priorities, conservation Biology, volume 13, 6:1510_1513.

Meddour R., (2010). Carte du couvert végétale de l'Afrique du Nord. Thèse, Doc. Univ. Mouloud Maameri. Tizi-Ouzou, 152p.

Melquiot P., (2003). Mille et un mots et abréviations de l'environnement et du développement durable. Ed, Recyconsult, Lyon, Version 11, 190p.

Mohammadi N., (2013). Etude ethnobotanique des plantes médicinales et aromatiques dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj (Forêt Ouled Hanneche- Forêt Ouled Khelouf), Université Saad Dahleb de Blida, 95p.

N

Nicholas J.D., Boulinier T., Hines J. E., Pollack H., & Sauer J.R., (1998). Estimating rates of local species extinction, colonization and turnover in animal communities- Ecological applications. Ecological Society of America, 8 (4): 1213 p.

Q

Quézel P., & Santa S., (1962 et 1963). Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, tome 02.

R

Ramade F., (1984). Éléments d'écologie : Écologie fondamentale. Ed. Mc Graw- Hill, Paris, 379 p.

Rebbas K., & Bounar R., (2014). Études floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la région de M'Sila (Algérie), *Phytothérapie*, 12:284-291, DOI 10.1007/s10298-014-0872-4.

Richards A. J., (1997). Plant breeding systems. Garland Science.

S

Saidi B., (2018). Dynamique de la phytodiversité dans les monts de Tessala (Algérie occidentale), Thèse de doctorat, Université Djillali Liabes de Sidi Bel Abbes.

Salemkour N., Fadlaoui H., & Lebidi A., (2017). La restauration de la richesse et la diversité floristique par la mise au repos dans une steppe à *Stipa tenacissima* (L.) de la région de M'Sila, Algérie, *Afrique SCIENCE*, 3(4), 369 – 380p.

Sayah T., Touati H., Zedam A., & Sarri Dj., (2017). Contribution à l'inventaire des plantes spontanées à caractère médicinales dans la région de Bordj Ghedir (Bordj Bou Arreridj). Researchgate. DOI : [10.1007/s10308-007-0240-8](https://doi.org/10.1007/s10308-007-0240-8) , 2p.

T

Taibaoui B., Douaoui A., & Bouxin G., (2020). Diversité floristique de la steppe sud algéroise : cas de la région de djelfa (Algérie), *Lejeunia Revue De Botanique*, N° 203,1-41p.

Y

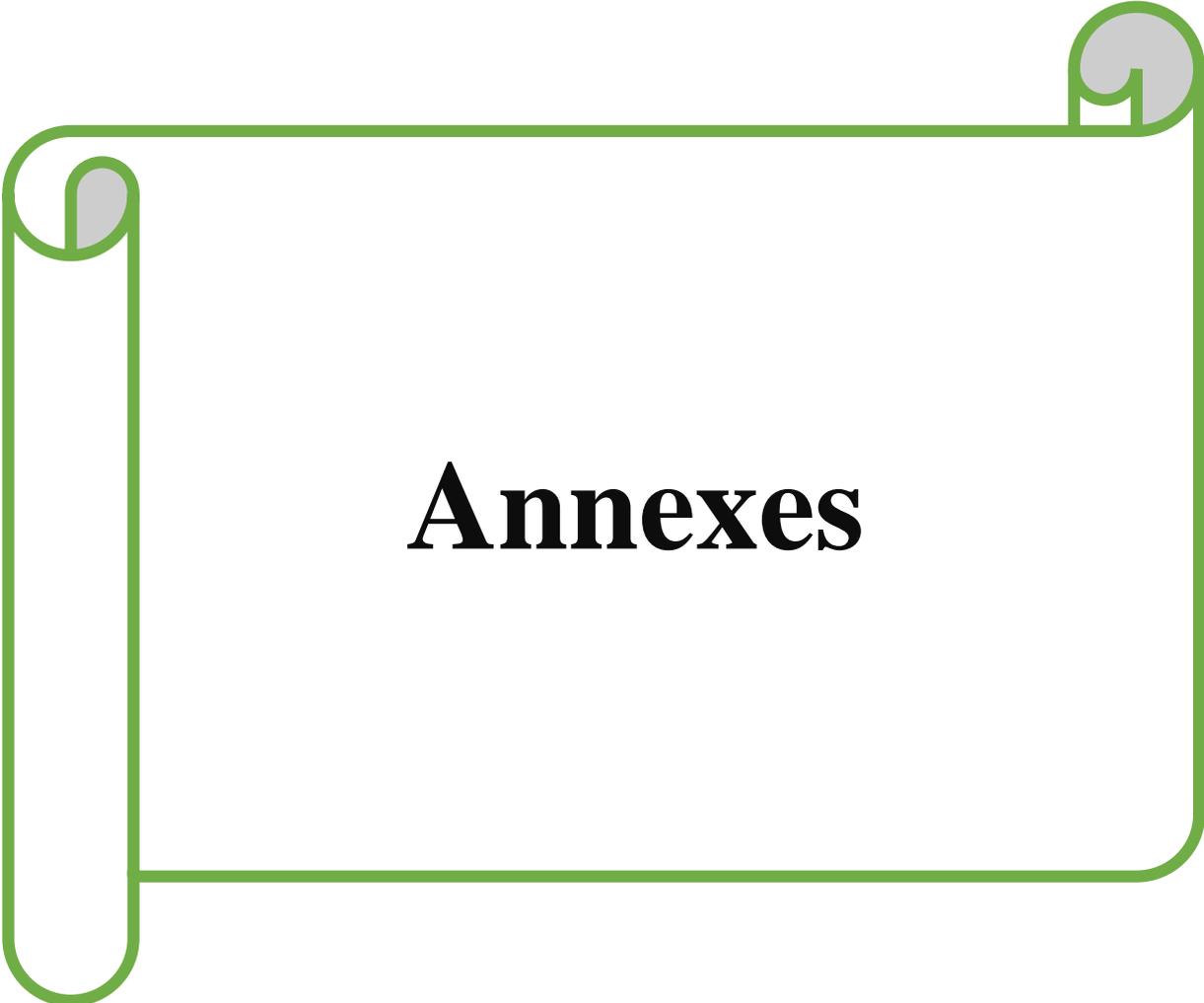
Yampolsky C., & Yampolsky H., (1966). Distribution of sex forms in the phanerogamic flora. Swets & Zeitlinger, (Vol. 3).

Les sites web

[1] : <https://www.aujardin.info/fiches/pollinisation.php> (Consulter le 27/03/2023).

[2] : <http://svtr.blogg.org/classification-des-types-biologiques-de-raunkiaer> (Consulter le 19/03/2023).

[3] : CREA: <https://blog.creamontblanc.org/?p=2845> (Consulter le 27/03/2023).



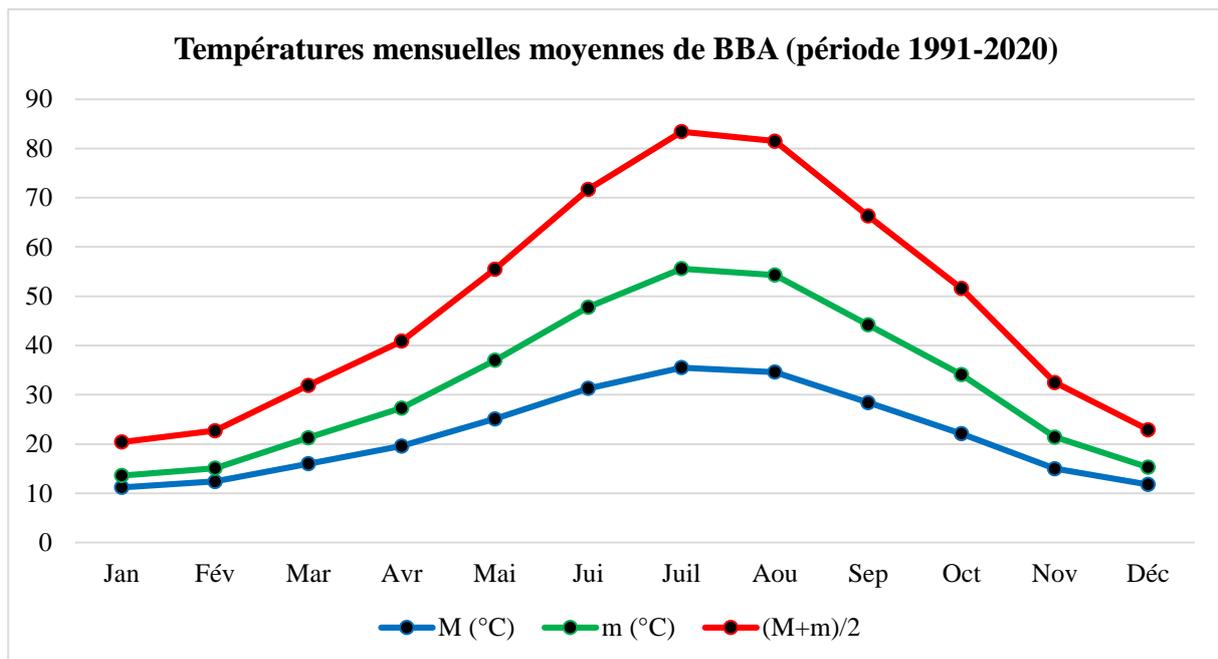
Annexes

Annexe 01 : Données météorologiques de la région BBA (période 1991-2020).

Paramètres	Mois												MA
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	
M (°C)	11.2	12.4	16.0	19.6	25.1	31.3	35.5	34.6	28.4	22.1	15.0	11.8	23.90
m (°C)	2.4	2.7	5.3	7.7	11.9	16.5	20.1	19.7	15.8	12.0	6.4	3.5	10.33
M+m/2(°C)	6.8	7.6	10.6	13.6	18.5	23.9	27.8	27.2	22.1	17.5	11.1	7.6	16.19
P (mm)	34.1	26.3	35.7	41.6	40.9	33.2	11.4	16.0	50.2	36.4	32.4	34.4	29.53

Source : (station météorologique de BBA, 2020).

M : Température maximal
m : Température minimal
M+m/2 : Température moyenne.
P : pluviométrie moyenne

Annexe 02 : Températures mensuelles moyennes de BBA (période 1991-2020).**Figure : Températures mensuelles moyennes de BBA (période 1991-2020).**

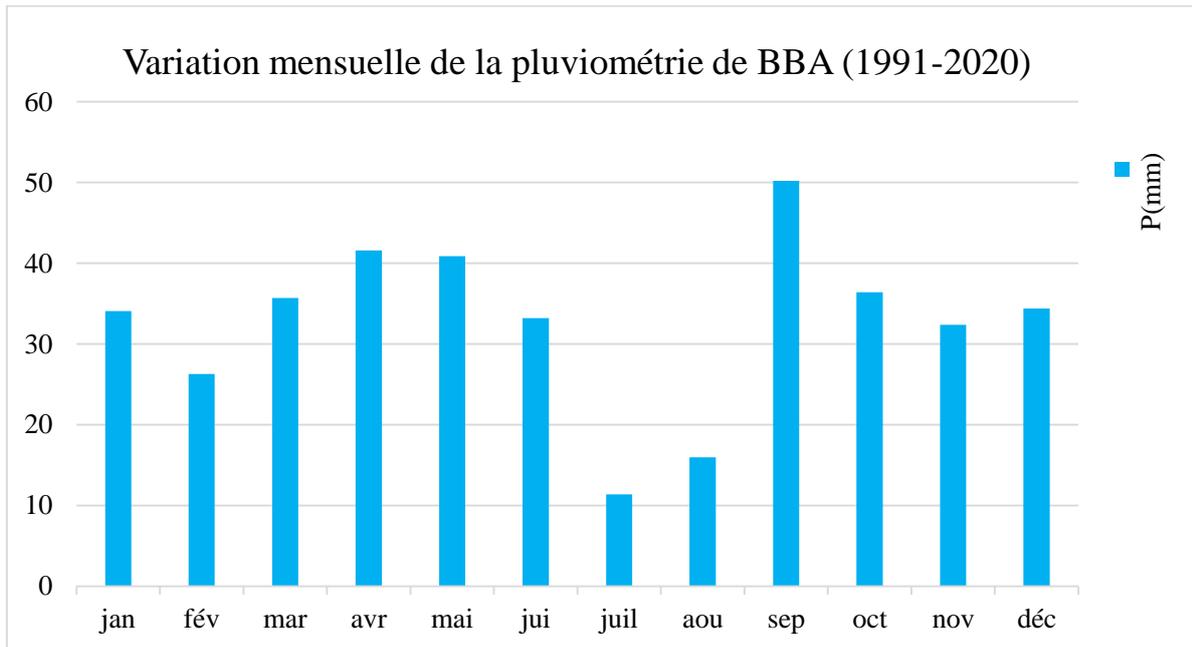
Annexe 03 : Variation mensuelle de la pluviométrie de BBA (période 1991-2020).

Figure : Variation mensuelle de la pluviométrie de BBA (période 1991-2020).

Annexe 04 : Description des stations

- Forêt d'Ouled khelouf



Photo 01 : Station Chouchet Naima (Prise par KHABABA et TIET, 12 mars 2023).



Photo 02 : Station El-ghebaire (Prise par KHABABA et TIET, 13 mars 2023).



Photo 03 : Station Laayoune (Prise par KHABABA et TIET, 13 mars 2023).

➤ Forêt d'Ouled Hanneche



Photo 04 : Station Agar (Prise par KHABABA et TIET, 14 mars 2023).



Photo 05 : Station Bousofri (Prise par KHABABA et TIET, 14 mars 2023).



Photo 06 : Station Gourer (Prise par KHABABA et TIET, 19 mars 2023).



Photo 07 : Station El-Bour (Prise par KHABABA et TIET, 19 mars 2023).



Photo 08 : Station Zbire (Prise par KHABABA et TIET, 27 mars 2023).



Photo 09 : Station Kaf Bouhaban Ghilassa (Prise par KHABABA et TIET, 27 mars 2023).



Photo 10 : Station Aaroie (Prise par KHABABA et TIET, 29 mars 2023).

Annexe 05 : Fiche technique de l'herbier

- **Nom vernaculaire :**.....
- **Nom scientifique :**.....
- **Famille :**.....

- **Habitat :**.....
- **Date de récolte :**.....
- **Site de récolte :**.....

- **Description botanique :**.....
- **Floraison :**.....

L'herbier

Annexe 06 : Fiche technique d'inventaire floristique

Date :	Lieu :	Enquêteur	
Station :		Numéro du relevé :	
Coordonnées GPS		Appareil et application GPS	
N.....	E.....
Température (T°C)	Couverture végétal	Direction	Altitude
.....
Longueur du relevé	Largeur du relevé	Pent	Terrain
.....

- Liste des espèces végétales :

	Famille	Genre	Espèce	Recouvrement %
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				
08				
09				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Annexe 07 : Espèces végétales



Beta vulgaris L



Narcisses papyraceus



Carum carvi L



Thapsia garganica L



Asparagus acutifolius



Asparagus horridus L



Asparagus officinalis



Ruscus aculeatus



Thlaspi perfoliatum



Bellis sylvestris L



Carthamus pinnatus



Crepis bursifolia L



Matricaria chamomilla



Micropus spinus L



Senecio vulgaris L



Cynoglossum cheirifolium



Lepidium squamatum



Moricandia suffruticosa



Rapistrum rugosum



Paronychie argentea



Helianthemum apenninum



Helianthemum cinereum



Anacyclus clavatus L



Cistus salviifolius



Calendula officinalis



Sedum sediforme



Juniperus phoenicea L



Juniperus oxycedrus L



Astragalus sempervirens



Quercus ilex



Erodium cicutarium



Geranium rotundifolium



Romuléa bulbocodium



Glechoma hederacea



Lamium amplexicaule



Marrubium vulgare L



Origanum glandulosum Desf.



Salvia rosmarinus



Salvia verbenaca L.



Teucrium polium



Malva sylvestris L.



Thymus vulgaris L.



Olea europaea



Fumaria vaillantii



Calicotome spinosa L



Pinus halepensis



Cedrus atlantica



Globularia alypum



Globularia arabica



Avena sativa



Stipa tenacissima L



Ampelodesmos mauritanicus



Crateaegus azarolus



Poterium sanguisorba



Reseda alba L



Galium mallugo



Galium murale



Ruta chalepensis



Salvia argentea



Umbilicus rupestris



Erinus alpinus L



Gagea pratensis



Daphne gnidium



Geum urbanum



Phlomis herba-ventil



Pistacia atlantica



Jurinea humilis



Helminthotheca echioides



Artemisia alba



Buglossoides arvensis



Anacyclus clavatus L



Stellaria media

Résumé

La région d'étude de Bordj Ghedir est située dans les hauts plateaux au Sud-Est de la wilaya de Bordj Bou Arreridj. L'objectif de notre étude est d'analyser la diversité forestière de deux forêts Ouled Hanneche et Ouled Khelouf. La forêt domaniale d'Ouled Hanneche, partie intégrante des Monts du Hodna, est située à l'extrême Sud-Est de cette wilaya. La forêt Ouled khelouf située sur le territoire d'une seule wilaya Bordj Bou Arreridj.

On a effectué plusieurs sorties sur terrain qui a été un objectif de plusieurs relevés. A l'aide des fiches techniques, nous avons fait la description des stations, des prélèvements floristiques à partir d'un échantillonnage aléatoire.

Les relevés floristique montrent : environ 71 espèces végétales ont été recensées appartient à 32 familles botaniques et 64 genres. Les deux familles Astéracées, Lamiacées sont considérées les plus représentatif en termes de nombre d'individus. Les familles Hémicryptophytes, Thérophytes sont considérées comme l'une des espèces biologiques les plus abondantes de l'écosystème de la zone d'études. L'examen des éléments chorologique montre que la dominance est pour l'élément méditerranéen.

L'indice de Shannon (H'), Simpson (1-D), Equitabilité de Piélu (J) et Berger-Parker (D) et Les estimateurs de diversité pour les deux forêts montrent que la zone d'étude Bordj Ghedir est caractérisée par une couverture végétales variée et abondante avec la présence d'une richesse spécifiques importante.

Mots Clés : Bordj Bou Arreridj, Forêt de Bordj Ghedir, Indices de biodiversité, Diversité floristique.

Abstract

The Bordj Ghedir study area is located in the highlands to the south-east of the wilaya of Bordj Bou Arreridj. The objective of our study is to analyze the forest diversity of two forests Ouled Hanneche and Ouled Khelouf. The forest of Ouled Hanneche, an integral part of the Hodna Mountains, is located in the extreme south-east of this wilaya. The forest of Ouled khelouf located on the territory of Bordj Bou Arreridj.

Several field trips were made, which was the objective of various surveys. Using the technical sheets, we described the stations, the floristic samples from random sampling.

The floristic statements show: approximately 71 plant species have been identified belonging to 32 botanical families and 64 genera. The two families Asteraceae, Lamiaceae are considered the most representative in terms of number of individuals. The Hemicryptophytes and Therophytes families are considered to be one of the most abundant biological species in the ecosystem of the study area. Examination of the chorological elements shows that the dominance is for the Mediterranean element.

The index of Shannon (H'), Simpson (1-D), Equitability of Piélu (J) and Berger-Parker (D) and the diversity estimators for the two forests show that the Bordj Ghedir study area is characterized by a varied and abundant plant cover with the presence of a significant specific richness.

Keywords: Bordj Bou Arreridj, Forest of Bordj Ghedir, Biodiversity indices, Floristic diversity.

ملخص

تقع منطقة الدراسة في المرتفعات الجنوبية الشرقية لولاية برج بوعريريج. الهدف من دراستنا هو تحليل التنوع الحرجي لغابتين أولاد حنيش و أولاد خلوف. تقع الغابة الوطنية في أولاد حنتش، وهي جزء من جبال الحضنة، في أقصى الجنوب الشرقي من هذه الولاية. غابة ولاد خلوف تقع في ولاية برج بوعريريج.

تم إجراء العديد من الرحلات الميدانية، والتي كانت هدف العديد من الدراسات الاستقصائية باستخدام الأوراق الفنية، وصفنا المحطات، العينات الزهرية من العينات العشوائية. تظهر البيانات الزهرية: تم تحديد ما يقرب من 71 نوعًا نباتيًا ينتمون إلى 32 عائلة نباتية و 64 جنسًا. تعتبر العائلتان Asteraceae و Lamiaceae الأكثر تمثيلًا من حيث عدد الأفراد. تعتبر عائلات Hemicryptophytes و Therophytes واحدة من أكثر الأنواع البيولوجية وفرة في النظام البيئي لمنطقة الدراسة. يظهر فحص العناصر الكورولوجية أن الغلبة هي لعنصر البحر الأبيض المتوسط. مؤشر شانون (H')، سيمبسون (1-D)، المساواة في (J) و Piélu و Berger-Parker (D) ومقدرات التنوع للغابات تظهر أن منطقة الدراسة برج غدير تتميز بتنوع و غطاء نباتي وفير مع وجود ثراء نوعي كبير.

الكلمات المفتاحية: برج بوعريريج، غابة برج غدير، مؤشرات التنوع البيولوجي، تنوع النباتات.