



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة زيان عاشور-الجلفة
Université Ziane Achour –Djelfa
كلية علوم الطبيعة و الحياة
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
قسم البيولوجيا
Département de Biologie



Projet de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de Master en Biologie

Spécialité : Écologie Végétale et Environnement.

Thème:

Contribution à l'étude de la Dynamique de la végétation dans les écosystèmes forestiers de la région de Djelfa (Cas du massif forestier de Sénalba)

Réalisé par: Mlle Labbaz Mériem Habiba.

Soutenu le :

Devant le jury composé de :

Président : GUIT B.

Professeur à l'Université de Djelfa.

Promotrice. : SASSOUI A.

M.A.A. à l'Université de Djelfa.

Examineur : HADJADJ K.

M.C.B. à l'Université de Djelfa.

Examineur : RAHMOUNE A.

M.A.B. à l'Université de Djelfa.

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات

REMERCIEMENTS

Je remercie tout d'abord Dieu tout-puissant de m'avoir donné le courage, la force et la patience d'achever ce projet.

J'offre premièrement de sincères et chaleureux remerciements à ma promotrice, Mme Sassoui A. de m'avoir encadrée, orientée, aidée et conseillée et le temps qu'elle a bien voulu me consacrer sans lequel ce modeste travail n'aurait pas pu être mené à bon port. j'adresse mes sincères remerciements à Mr Guit B de m'avoir fait l'honneur de présider le jury et d'évaluer ce modeste travail, qu'il veuille accepter mon profond respect et mon immense estime.

Je remercie vivement Mr RAHMOUNE A. et Mr HADJADJ K. de faire partie du jury de ce modeste travail.

Mes vifs remerciements vont également à Mr Daoudi B pour leurs efforts et aides.

À tous les agents forestiers de la conservation des forêts à Djelfa.

Je remercie également toute l'équipe pédagogique de l'université de Djelfa et les intervenants professionnels responsables de ma formation, pour avoir assuré la partie théorique de celle-ci.

Enfin, je tiens à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

DÉDICACES

Je tiens c'est avec grande plaisir que je dédie ce modeste travail

*À mes parents **Saadoune Amina** et **Lebbaz Khalil** qui m'ont doté d'une éducation digne et m'assurer les bonnes conditions, leur amour a fait de moi ce que je suis aujourd'hui.*

À mes grands-parents pour leur soutien durant mon parcours scolaire.

*À mon frère **Abdou**, et mes sœurs **Sarah**, **Belkiss**, **Fulla** et **Rihab**.*

*À mes très chéries copines **Nihad** et **Majda** qui ont été toujours là pour moi.*

*À **Gwanghee** qui m'a apporté son soutien moral et encouragement tout au long de ma démarche.*

À tous mes collègues master de promotion 2021.

Sommaire.

Remerciement.

Dédicace.

Liste des tableaux.

Liste des figures.

Liste des abréviations.

Introduction.....1

CHAPITRE I: PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

I. Domaine forestier de la wilaya de Djelfa3

II. Situation géographique de la forêt (Sénalba Gharbi et Chergui)3

III. Relief.....4

IV. Géologie.....4

V. Cadre climatique.....7

CHAPITRE II: VÉGÉTATION DE LA FORÊT LA FORÊT DE SENALBA

I. La Végétation de Sénalba10

II. Les formation végétales de Sénalba10

III. La stratification de la forêt de Sénalba.....22

IV. Les groupement végétales de la forêt de Sénalba22

V. Phytogéographie de la forêt.....24

VI. Dynamique de la végétation.....24

CHAPITRE III MATÉRIELS ET MÉTHODES

I. Objectifs27

II. Travail sur terrain.....27

III. Traitement des données.....29

IV. La dynamique de la végétation.....32

CHAPITRE IV RÉSULTATS ET DISCUSSION

I. Biologie et phytogéographie des groupement33

II. Diversité biologique42

III. La dynamique de la végétation44

Conclusion.....48

Références bibliographiques.....49

Liste des tableaux:

Tableau N°1: différence d'altitude et précipitations entre les deux station.....	7
Tableau N°2: Moyenne des précipitations mensuelles corrigées en (mm) (1975-2020).....	9
Tableau N°3 : Température moyennes mensuelles, minimales et maximales (°C) corrigées De Sénalba Chergui (1975 – 2020).....	10
Tableau N°4 : Température moyennes mensuelles, minimales et maximales (°C) corrigées De Senalba Gharbi (1975 – 2020).....	11
Tableau N°5: Humidité relative moyennes mensuelles en (%) durant la période (1975- 2020).....	12
Tableau N°6: Vitesse moyennes mensuelles du vent (m/s) du (1975-2020).....	12
Tableau N°7: La moyenne mensuelle de nombre de jours de gelée de la zone d'étude de 1975- 2019.....	13
Tableau N°8: La moyenne mensuelle de nombre de jours de neige de la zone d'étude de (1975-2020).....	13
Tableau N°9: Evapotranspiration moyenne mensuelle en (mm) pendant la période de 1975 à 2019.....	13
Tableau N°10: Répartition saisonnière des précipitations.....	14
Tableau N°11: Quotient pluviométrique Q 2 pour la zone d'étude pour une période de 46 ans (1975 - 2020).....	17
Tableau N°12: Répartition des relevés par station.....	27
Tableau N°13: Spectres biologiques globaux (brut et réel) de la zone d'étude.....	35
Tableau N°14: Indices de diversité biologique.....	42
Tableau N°15: Indices de similitude (β).....	43
Tableau N°16 : Spectres biologique brute dans les station Sénalba Chergui et Sénalba Gharbi entre 2015 et 2021.....	44
Tableau N°17: Indices de diversité biologique dans la station de Sénalba Gharbi entre 2015-2021.....	47

Liste des figures :

Figure N°1 . Situation des massifs de Sénalba Chergui et Gharbi.....	5
Figure N°2 : Précipitations moyennes annuelles (1975-2020).....	8
Figure N°3 : Variation des moyennes de températures mensuelles minimal et maximal durant la période (1975-2020) de Sénalba Chergui.....	10
Figure N°4 : Variation des moyennes de températures mensuelles minimal et maximal durant la période (1975-2020) de Sénalba Gharbi.....	11
Figure N°5 : Régime saisonnière de la forêt Sénalba.....	14
Figure N°6 : Diagramme ombrothèrmique de BAGNOULS et GAUSSEN de Senalba Chergui (1975 – 2020).....	16
Figure N°7 : Diagramme ombrothèrmique de BAGNOULS et GAUSSEN de Senalba Gharbi (1975 – 2020).....	16
Figure N°8 : Quotient pluviothermique et étage bioclimatique de la forêt Sénalba durant la période (2010- 2020).....	18
Figure N°19: Forêt de Tokersan(2021).....	21
Figure N°10: Forêt de SénalbaChergui(2021).....	21
Figure N°11: Forêt de Gotaya(2021).....	21
Figure N°12 : Schéma simplifié de la dégradation des peuplements forestiers et pré forestier de la région Est du semi-aride algérien.....	26
Figure N°13 : Carte des pointes de la zone d'étude.....	27
Figure N°14: Composition des familles de notre zone d'étude.....	33
Figure N°15 : Spectre biologique brut global.....	36
Figure N°16 : Spectre biologique réel global.....	37
Figure N°17 : Spectre biologique brut de Sénalba Chergui.....	38

Figure N°18 : Spectre biologique brut de Gottaya.....	38
Figure N°19 : Spectre biologique brut de Tokersene.....	38
Figure N°20 : Spectre biologique réel de Sénalba Chergui.....	40
Figure N°21 : Spectre biologique réel de Gottaya.....	40
Figure N°22 : Spectre biologique réel de Tokersene.....	40
Figure N°23 : Spectre biogéographique de la zone d'étude.....	41
Figure N°24 : Spectre biologique brut de Sénalba Gharbi entre 2015-2021.....	45
Figure N°25 : Spectre biologique brut de Sénalba Gharbi entre 2015-2021.....	45
Figure N°26 : Spectre biologique réel de Sénalba entre 2015-2021.....	46
Figure N°29 : Fréquences des Phanérophytes.....	48
Figure N°30 : Fréquences des Thérophytes.....	49

Liste des Abréviations :

% : pourcentage

(A): automne

(Csi): Contribution spécifique

(Fsi): Fréquence spécifique

(E) : Été

(H) : Hiver

(P) : Printemps

C.F.D: Conservation des forêts de Djelfa

C.R.B.T: Centre de la recherche sur la biologie terrestre

C°: Degré Celsius

Ch.: Chaméphyte

Cos : Cosmopolite

D.G.F : Direction générale des forêts

E : Est

End : Endémique

Eur : Européenne

Eura : Eurasiatique

F.A.O: Food and Agriculture Organization

Géo : Géophyte

Hem : Hémicryptophyte

m (mètre) : Unité de mesure de la longueur

M-m : Aptitude thermique

E-M : Euro- Méditerranéenne

M : Température moyenne des maximums du mois le plus chaud.

m : Température moyenne des minimum du mois le plus froid.

m/s : Mètre par seconde

Med : Méditerranéen

Mm : Millimètre

LISTE DES ABREVIATIONS

N : Nord

B. N.E.F : Bureau national des Etudes Forestières

O. N.M : Office national météorologique

ni : Nombre de point où l'espèce (i) a été notée sur le formulaire

Nsv : Nombre de point sans végétation, Nombre de point où les éléments de la surface du sol ont été notés.

Nv : Nombre de point de végétation

M-O : Nord- Ouest

O : Ouest

P (mm) : Pluviométrie en millimètre par an

P : Précipitation

Ph : Phanérophyte

Pluri : Plurirégional

Q2 : Quotient pluviothermique

RGV : Recouvrement global de la végétation

T : Température

Th : Thérophyte

INTRODUCTION

Introduction

Les forêts jouent un rôle très important dans l'équilibre des écosystèmes, ce sont des stabilisateurs des sols et du climat, régulateurs des cours d'eau, dispensateurs d'ombrage et d'abris ainsi que d'habitat pour les pollinisateurs et les ennemis naturels des ravageurs. Les forêts et les arbres sous-tendent la durabilité de l'agriculture (FAO, 2016). En plus de la valeur sociale et économique des forêts, elles ont de nombreuses fonctions écologiques, elles hébergent et favorisent la biodiversité écologique donc les forêts contiennent plus de deux tiers des espèces vivantes terrestres (LISAN, 2013).

Les forêts méditerranéennes possèdent une valeur patrimoniale très élevée. Elles constituent des réserves importantes de diversité génétique, spécifique et fonctionnelle qu'il convient de conserver au mieux dans l'optique d'une gestion durable de ce patrimoine biologique et ces ressources potentielles (Quézel *et* Médail, 2003).

Entre 1990 et 2015, la superficie forestière mondiale a diminué de 129 millions d'hectares (3,1%), dont les forêts méditerranéennes représentent une grande partie et qui selon (QUEZEL,1976), Constitue un milieu naturel fragile déjà profondément perturbé.

Les forêts de Djelfa n'échappent pas à ces perturbations, qui exercent une influence à un point tel qu'il en résulte une dynamique régressive qui mène vers une dégradation du tapis végétal par l'effet de plusieurs facteurs d'ordre anthropiques et naturels (déforestation: coupe illicite, incendie, pacage intense, usage inadapté...etc.), le climat rigoureux caractérisé par une saison estivale souvent très sèche et très longue qui ne favorise pas la régénération naturelle, les maladies et les Chablis à cause du sur âge des peuplements forestiers dont les programmes des ensembles des études d'aménagements forestiers sont interrompus . Les facteurs de dégradation et de déforestation menacent sévèrement la disparition du couvert forestier et la diversité biologique de ces régions.

Les forêts de Sénalba constituent les plus importantes forêts naturelles de pin d'Alep des zones arides et désertiques. Face aux menaces de désertification des terres du Nord du pays, elles représentent la dernière barrière naturelle contre l'avancée du désert.(GAOUS *et al* 1997)

Notre travail consiste à étudier la dynamique de la végétation et les éventuels changements sur le tapis végétal ainsi que sur la biodiversité dans la forêt naturelle de Sénalba (Djelfa) par la comparaison des données actuelles avec les données plus anciennes sur la flore et la végétation de cette forêt.

Ce travail est structuré en quatre chapitres : le premier chapitre présente la zone d'étude avec ses caractéristiques, le deuxième chapitre est consacré à l'étude de la végétation de cette forêt, Le troisième chapitre traite la méthode du travail, le quatrième chapitre expose les résultats et leurs discussions.

PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

1. Domaine forestier de la wilaya de Djelfa :

Le domaine forestier de la wilaya de Djelfa est composé de, reboisement, de nappes alfatières et de forêts naturelles, ces forêts sont constituées par huit massifs bien distincts d'une superficie globale de 152.753 ha, la forêt domaniale de Sénalba Gharbi qui se localise dans la commune de Zaafrane, la forêt domaniale de Sahary Guebli qui s'étend de la commune de Djelfa, Ain Maabad, Zaafrane ,à Sidi Baizide , le massif de Sahary Dahri qui s'étend de la commune de Ain F'kah ,HadSahary, à BouiretLahdab, la forêt domaniale de Djellal à Ain El Bel, la forêt de Chouach à Zaafrane , la forêt de SoudeirTakouka à Ain Maabad , le massif de Bouk'heil à Amoura et la forêt de Sénalba Chergui qui s'étend de la commune de Djelfa jusqu'au Zaafrane, cette dernière s'étend sur une superficie de 19.833 ha (D.G.F.,1997 *in* HASSOUL *et* NAFTI .,2008).

Notre étude a été conduite en zone semi-aride dans la forêt naturelle de Sénalba (Chergui et Gharbi), située dans la région de Djelfa, distante de 300 kilomètres de la capitale Alger. Les peuplements forestiers de pin d'Alep sont clairsemés et ont été détruits en partie par les incendies puis régénérés. Ces pinèdes sont souvent en association avec des formations secondaires à l'état naturel.

2. Situation géographique de la forêt (Sénalba Gharbi et Chergui)

➤ Le massif forestier de Sénalba Gharbi couvre une superficie totale de 43255 ha. Il est situé au Sud du Zeghrez-Gharbi et au Sud-Ouest du mont Sénalba Chergui. Ce massif est compris entre 2° et 3° 5' longitudes Est et 34° 38' et 34° 20' de latitude Nord.

(B.N.E.F.1984). Cette forêt est limitée par :

-Au Nord : route départementale reliant Charef-Djelfa.

-Au Sud : la dépression de Ben-Yakoub.

-À l'Est : par la plaine des Ouled –Khenadsa.

➤ La forêt de Sénalba Chergui se localise sur les monts des OuledNail. Le massif du Sénalba Chergui est considéré comme le principal chaînon de ces monts. Il se localise à 300 km au Sud d'Alger et à quelques kilomètres de la ville de Djelfa.

La région du Sénalba Chergui est comprise entre 34°34' et 34°45' latitude Nord, 3° et 3°17' longitudes Est. Elle s'étend sur une superficie de 32 311,71 Km². Elle est limitée par :

-Au Nord : la dépression de Zoubia avec les altitudes oscillant entre 960 m et 1100 m.

-À l'Est : la route nationale N°1 reliant Alger aux villes du Sud en passant par Djelfa.

-Au Sud : la route de la wilaya n°164 reliant Djelfa à Charef .

-À l'Ouest : Oued Zoubia (B.N.E.F.,1983).

2.1. Situation administrative et juridique:

➤ Sénalba Gharbi est située dans la wilaya de Djelfa, daïra de messad et El-Idrissia, commune d'Ain-El-Ibel, Ben-Yakoub et Charef, sous-direction des forêts de Djelfa, circonscription de Messad et El-Idrissia, district d'Ain –El-Ibel, Ben-Yakoub et Charef. Elle est subdivisée en onze séries qui contiennent 22 cantons forestiers (Feidj Boubakeur, Arziz, Garen Zebbache, Ghoutaya, Chabet Mimoun, Tiouli, Ben Yagoub, Besgab, Gekhkima, Djebel boumlil, Ain Fkerine, Takersane, Rouagib, M.F. Takersane, Zebbach, Groun, Chaabet B /Karboua, Taouzara, Djebel khoriza, El Mergeub, Tayeb el Mehnia) (C.F.D., 2015).

➤ La forêt de Sénalba Chergui est située dans la wilaya de Djelfa, Daïra de Djelfa et fait partie de la circonscription de Djelfa. Elle renferme deux districts Haouas et Djelfa. Elle comporte 12 séries, et comporte 03 triages, chaque triage comprenant plusieurs cantons :

- Triage 1 : 2 cantons ; Mezreb El Aali, Bab Messaoud.

- Triage 2: 2 cantons ; Nakhzia, Daïtte Sedra.

- Triage 3: 7 cantons ; Haouas, Dazaa El Beïda, Belkhia, Ouajba, Bahrara, Degdeg, Kherkoune.

Le bornage n'existant que par endroits, les limites ont été tracées sur la carte à partir des documents du sénatus-consulte.

2.2.Relief:

La forêt de Sénalba occupe deux crêtes, appelées respectivement Djebel Sénalba Chergui et Sénalba Gharbi, orientées Sud-Ouest /Nord Est et s'étendent sur une distance de 37 km. Ces deux crêtes descendent en pente, douces au Sud, abruptes au Nord vers les hautes plaines. Les pentes sont de l'ordre de 40 % au niveau des sommets à plus douces (5 à 20 %) sur les bas de versants. L'altitude varie de 1200 à 1532 mètres. (GUIT, 2015)

3.Géologie:

L'ensemble du massif de Sénalba date pour la plupart du crétacé, c'est-à-dire de la fin de l'ère secondaire (100 millions d'années d'environ). L'enlèvement le plus important survenu au cours de cette Ère est le long affaissement de la plaine pot Hercynienne, caractérisé actuellement par différents calcaires alternant avec des marnes, constituant les monts de Ouled Naïl. (B. N. E. F., 1983).

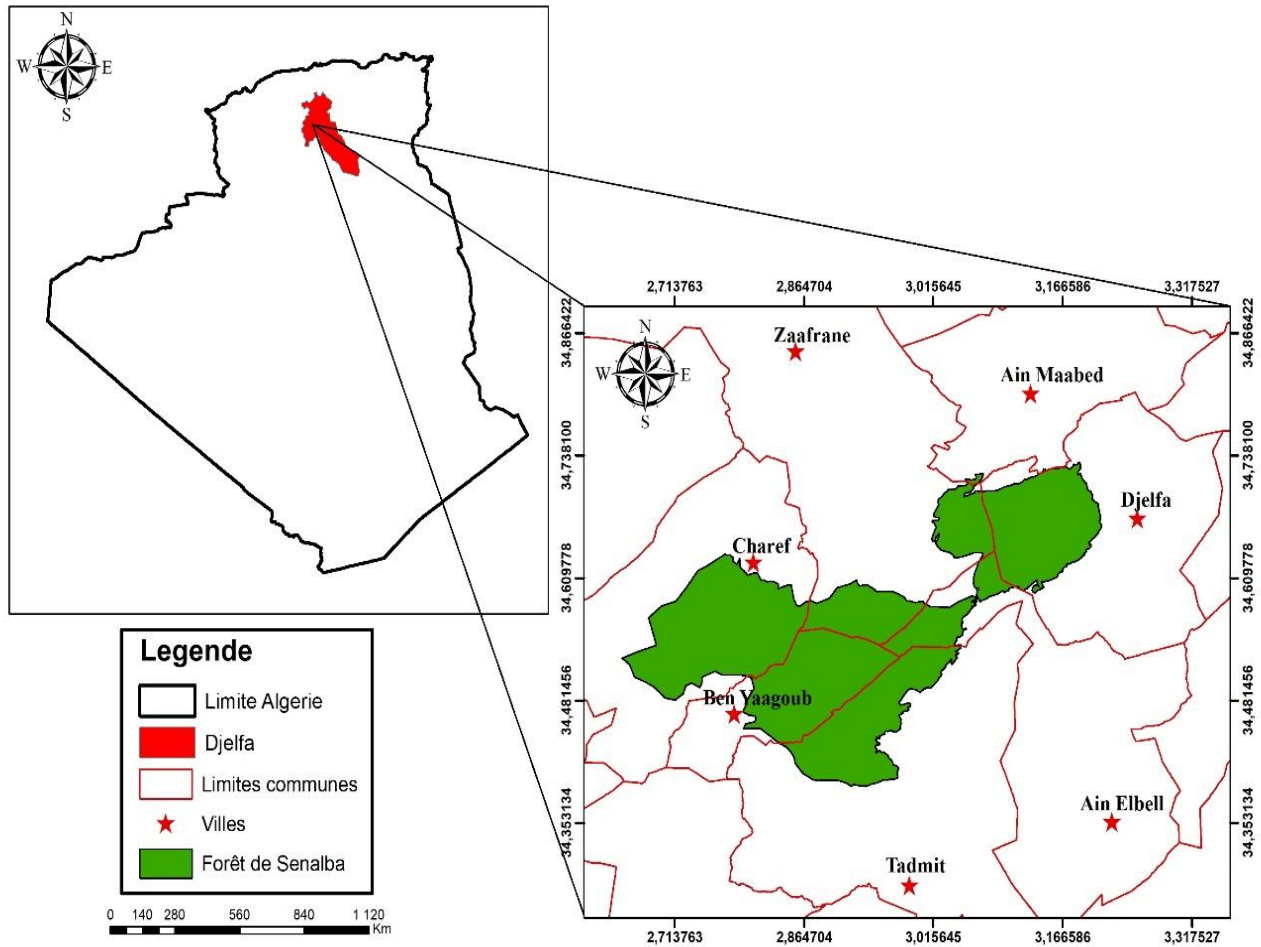


Figure N°1 . Situation des massifs de Sénalba Chergui et Gharbi. (Naouri, 2019)

3.Pentes:

Les pentes les plus abruptes (50 %) sont localisées sur les monts de Sénalba et la crête du Kef Haouas dont le substrat est constitué de calcaire, les marnes et l'argile intercalée de bandes de calcaires tendres forment un relief mamelonné. Ce relief s'étend de part et d'autre des deux sommets principaux de Sénalba Chergui, les pentes dans cette partie de la forêt, varient de 3 à 50 % dont le pourcentage en superficie est réparti comme suit:

- 50 % du terrain à une pente variant entre 12 % et 25 %.
- 40 % du terrain à une pente variant entre 25% et 50 %;
- 10 % du terrain à une pente variant entre 3 % et 12 %.

Les pentes les plus faibles sont des terrains d'alluvions récentes ou parfois du Miopliocène (B.N.E.F, 1983).

4.Hydrographie:

La forêt de Sénalba est traversée par de grands oueds dont le courant d'eau est constant pendant une partie de l'année et par de très nombreux oueds secondaires, secs, pendant presque toute l'année. Le réseau hydrographique est constitué de nombreuses chaâbates déversant dans trois directions (TOUIL, 2005):

- De l'Ouest vers l'Est: pour alimenter Oued Djelfa.
- De l'Est vers l'Ouest: pour alimenter Oued Oumedjrane.
- Du Sud vers l'Est: pour alimenter Oued El Meguesmat et Oued Amgar.

5.Pédologie:

Les sols en zone aride sont le résultat de l'action du climat, de la roche-mère et de la topographie. (B.N.E.F., 1983). La distribution des différents sols se fait en relation étroite avec la situation géomorphologique (POUGET, 1980). D'une façon générale les sols de la région de Djelfa sont squelettiques fragiles et pauvres en matière organique. Ils représentent une faible stabilité structurale (pauvres en humus). Ce sont des sols peu profonds, souvent ils présentent une croûte calcaire et un taux de salinité remarquable (B.N.E.F.,1983). L'existence des bons sols est très limitée. Ces derniers sont destinés aux cultures d'une manière générale, ils se localisent dans les dépressions, les lits d'oueds, les dayas et les piémonts de montagnes par le fait que leur situation permet une accumulation d'eau et d'éléments fins.(HALITIM,1988).

Les sols de la zone d'étude sont caractérisés par une hétérogénéité liée à la roche-mère et la topographie.(BEN REBIHA,1977)

D'après les travaux de POUGET(1980) et HALITIM(1988) sur la région de Djelfa on peut ressortir les classes de sols suivants pour le Sénalba :

a). sols peu évolués:

On trouve les sols peu évolués d'érosion sur les affleurements de grès des Djebels à texture sableuse à sablo-limoneuse et les sols peu évolués d'apport alluvial dans les chenaux d'oueds alluvionnés et dans les terrasses d'oueds.

b). sols calcimorphes:

Cette série prend naissance sur les calcaires et comprend notamment les rendzines et les sols bruns calcaires avec ou sans encroûtement.

c). Les rendzines:

Sont situés sous les peuplements de pin d'Alep, romarin et le chêne vert et où l'Alfa est fréquente. Ces sols sont peu profonds à profonds.

d). Les sols bruns calcaires:

Prendent naissance sur les calcaires. L'activité biologique y est intense, ils sont moyennement riches en matière organique. Le sol plus profond et moins chargé en cailloux, le pédoclimat est plus favorable que celui des rendzines .Ce type de sol est plus répandu dans la forêt de pins d'Alep de l'Atlas Saharien.

7.Cadre climatique :

Le climat influe sur les potentialités d'une région donnée, il agit sur la répartition de la flore et de la faune. Il présente alors une importance primordiale (TOUIL, 2005 *in* MISSAOUI ,2012). Les données climatiques prises en considération sont celles publiées par l'Office National Météorologique (O.N.M.) de la station Djelfa, qui se localise sur une altitude de 1180 m.

7.1.Précipitations

Le climat méditerranéen se caractérise par une répartition irrégulière des précipitations au cours de l'année avec une période de sécheresse estivale plus ou moins importante qui représente la principale contrainte pour la végétation (DAGET, 1977).

Dans les pays du Maghreb, la pluviométrie est le paramètre climatique dominant, étant d'une part, généralement insuffisant, d'une autre, beaucoup plus variable que la température tant à l'échelle spatiale que temporelle (Répartition mensuelle et saisonnière, irrégularité interannuelle). L'évolution de cette

contrainte, en relation avec les changements climatiques prévus, peut devenir critique pour la végétation méditerranéenne (HOFF *et* RAMBAL, 2000).

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale pour la répartition des groupements végétaux ainsi que son fonctionnement. (ZAOUI, 2012).

❖ Corrections des précipitations:

Une correction pluviométrique suivant la localisation de notre zone d'étude a été considérée. Nous avons adopté le gradient pluviométrique proposé par DJEBAILI (1984) pour la steppe sud algéroise qui est de 20 mm pour 100 m de dénivellation.

Tableau N°1: différence d'altitude et précipitations entre les deux station:

Station	Altitude	Cumul des précipitations
Djelfa	1180 m	318,16 mm
Sénalba Chergui	1280 m	356,41 mm
Sénalba Charbi	1400 m	380,41 mm

La différence d'altitude entre les deux stations (Djelfa et Sénalba chergui) est :

$$1280 - 1180 = 100 \text{ m.}$$

Donc: $X=20\text{mm}$

Et l'altitude moyenne de la station de Sénalba Gharbi est égale à 1400 m donc la différence d'altitude entre les deux stations est : 220 m.

Donc: $X=44\text{mm}$

7.1.1. Précipitations annuelles:

La pluviométrie est relativement assez faible dans notre zone d'étude. Elle n'excède qu'exceptionnellement les 400 mm par an. (Figure N°2) La répartition des précipitations annuelles L'analyse de la variation interannuelle des précipitations durant la période (1975-2020), montre que la moyenne annuelle des pluies enregistrées depuis 1975 à 2020 est de 356,41 mm pour Sénalba chergui et de l'ordre de 380,41 mm pour Sénalba Gharbi. L'année la plus pluvieuse est celle de 1976 avec une valeur de 530 mm pour Sénalba chergui et de 554 mm pour Sénalba Gharbi, tandis que l'année 1978 est considérée comme la plus sèche avec une valeur de 195 mm et 219 mm pour les deux stations respectivement.

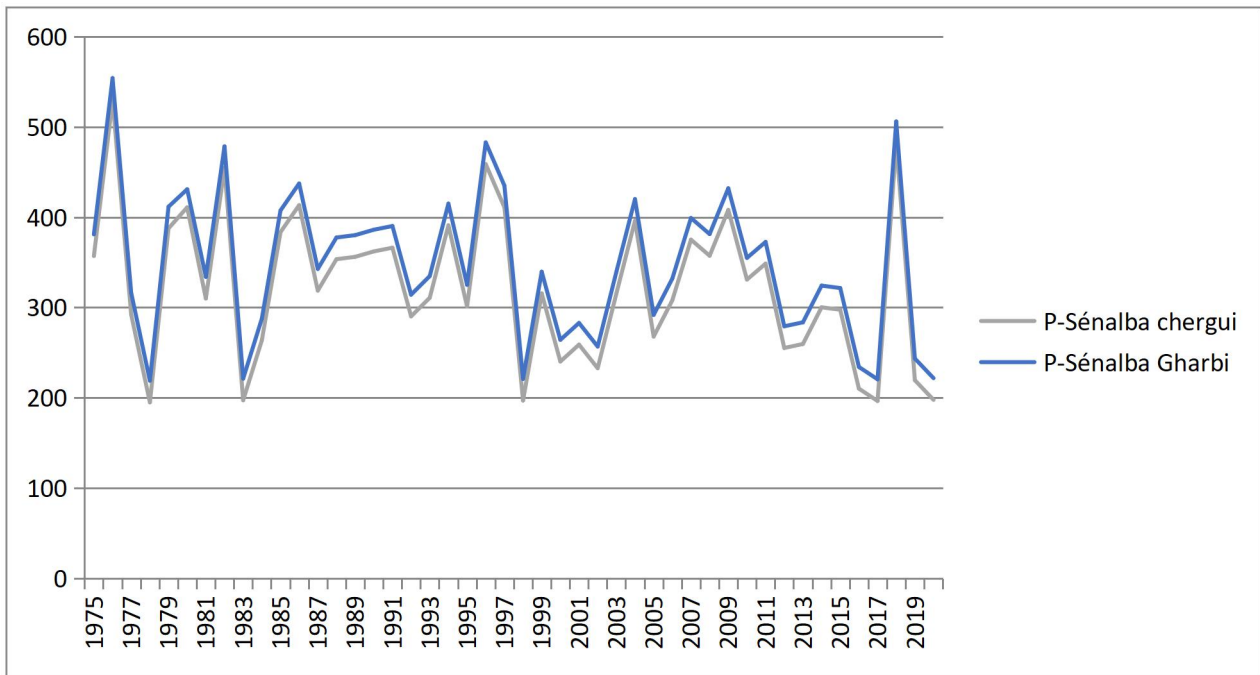


Figure N°2 : Précipitations moyennes annuelles (1975-2020)

7.1.2.Précipitations mensuelles:

Les valeurs des précipitations moyennes mensuelles sont portées sur le tableau N°02. Les pluies sont irrégulières et faibles. Les variations moyennes mensuelles des pluies révèlent un maximum à avril et en septembre. Le minimum correspond aux mois de juillet. C'est une caractéristique de l'étage bioclimatique semi-aride auquel la région de Djelfa est soumise.

Tableau N°2: Moyenne des précipitations mensuelles corrigées en (mm) (1975-2020)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aôu	Sép	Oct	Nov	Déc	Somme
Sénalba Chergui	29,18	26,28	24,18	31,25	29,7	22,24	9,65	17,07	43,05	21,99	29,13	24,48	338,16
Sénalba Gharbi	29,25	26,34	24,24	31,31	29,76	22,3	9,71	17,33	43,11	22,05	29,19	24,54	362,16

Source : (O.N.M. DJELFA, 2020)

7.2.Températures:

La croissance du végétal dépend également de la température, elle est conditionnée par deux facteurs essentiels :

- La moyenne des minimas du mois le plus froid « m ».
- La moyenne des maximas du mois le plus chaud « M ».

Ces deux extrêmes thermiques représentent un facteur limitant de première importance car ils contrôlent la vie du végétal et donnent les limites de résistance des plantes.

➤ **Sénalba Chergui:**

Tableau N°3: Température moyennes mensuelles, minimales et maximales (°C) corrigées

De Sénalba Chergui (1975 – 2020)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aôu	Sép	Oct	Nov	Déc
m	0,4	0,47	4,15	7,5	11,12	15,8	19,6	20,1	14,93	9,43	4,7	1,56
M	8	12,77	13,92	18,94	22,3	29,58	35,1	33,5	27,3	20,43	13,06	10,45
Tmy M+m/2	4,2	6,62	9,03	13,22	16,71	22,69	27,35	26,8	21,11	14,93	8,88	6,005

Source: (O.N.M. DJELFA, 2020)

M : température moyenne des maximums du mois le plus chaud.

m : température moyenne des minimum du mois le plus froid.

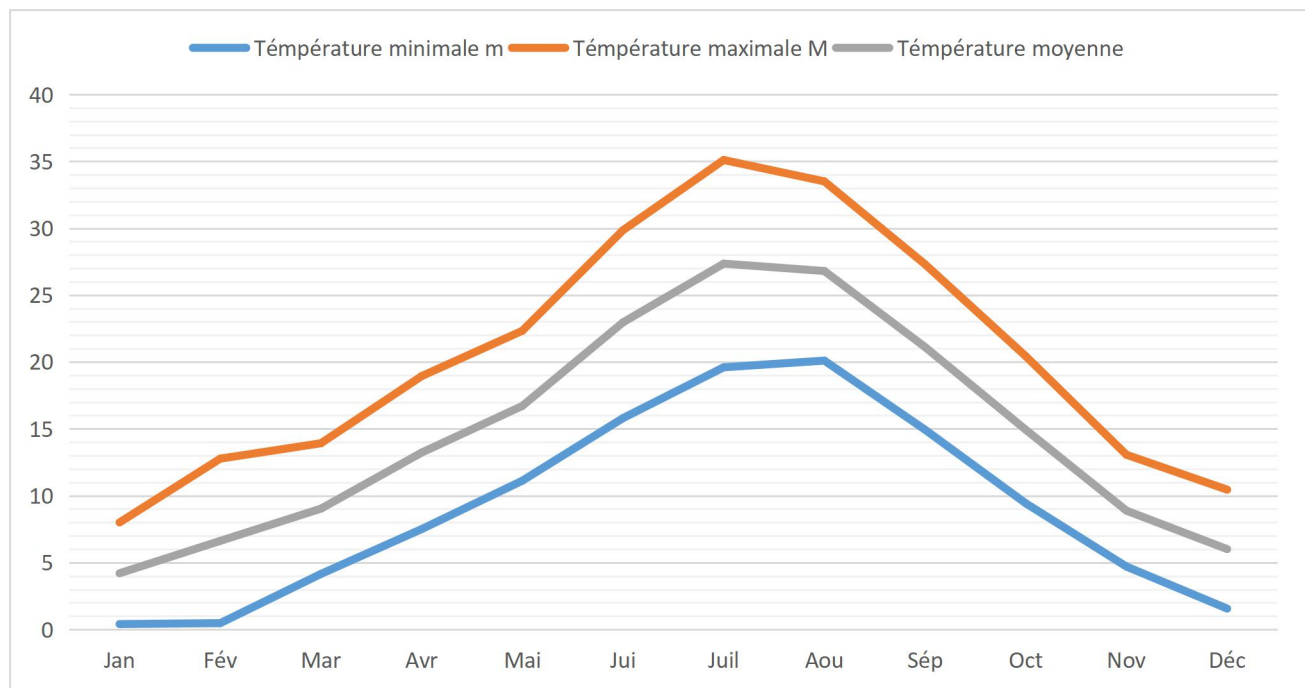


Figure N°3 : Variation des moyennes de températures mensuelles minimal et maximal durant la période (1975-2020) de Sénalba Chergui.

Les données de températures de la zone d'étude montrent que :

- ❖ La moyenne des maxima du mois le plus chaud (M) est de 35,1°C (juillet), cette température provoque une évapotranspiration et un repos végétal stratégique.
- ❖ La moyenne des minima du mois le plus froid (m) est de 0,4°C (janvier), cette température permet de classer relativement les espèces en fonction de leur réaction aux basses températures.

➤ **Senalba Gharbi:**

Tableau N°4 : température moyennes mensuelles, minimales et maximales (°C) corrigées

De Senalba Gharbi (1975 – 2020)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aôu	Sép	Oct	Nov	Déc
m	-0,08	-0,01	3,67	7,02	10,64	15,32	19,12	19,62	14,45	8,95	4,22	1,08
M	7,16	11,93	13,08	18,1	21,46	28,74	34,26	32,66	26,46	19,59	12,22	9,61
Tmy												
M+m/2	3,54	5,96	8,37	12,56	16,05	22,03	26,69	26,41	20,45	14,27	8,22	5,34

Source: (O.N.M. DJELFA, 2020)

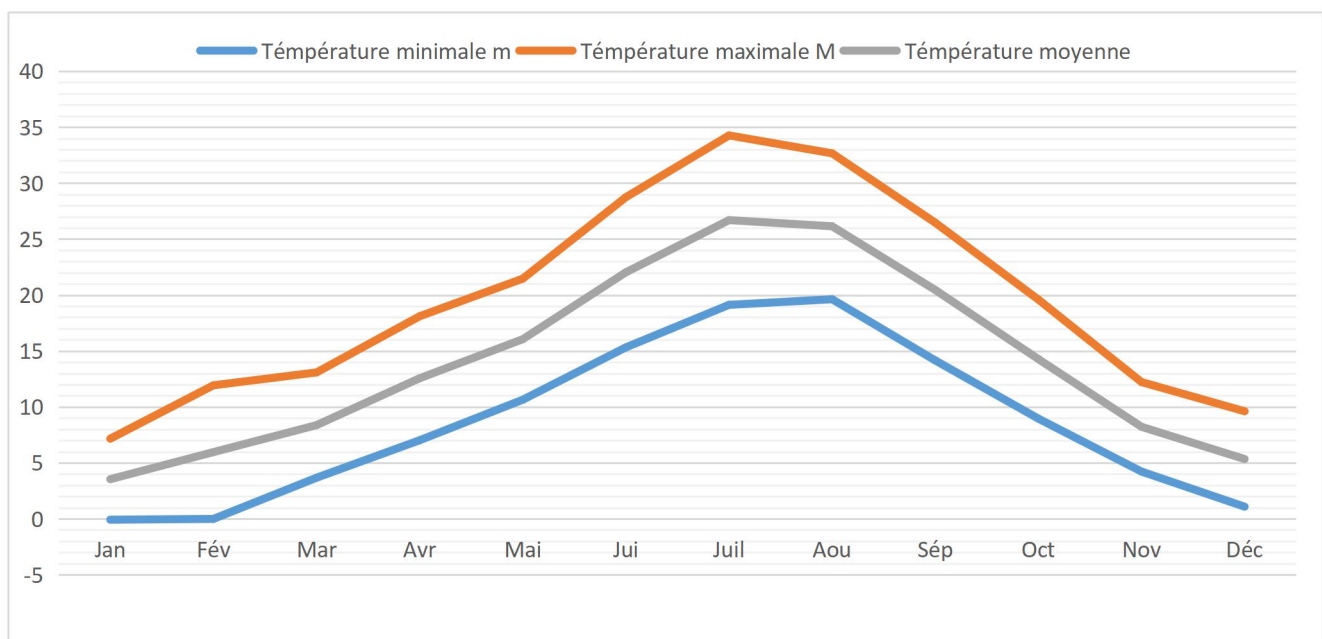


Figure N°4 : Variation des moyennes de températures mensuelles minimal et maximal durant la période (1975-2020) de Sénalba Gharbi.

L'examen des valeurs de températures révèle que le mois de Juillet est le mois le plus chaud avec une température moyenne maximale de 34,26 °C. La moyenne minimale du mois le plus froid (m) est enregistrée au mois de Janvier avec une valeur de -0.08 °C.

5.3.Humidité relative :

L'humidité atmosphérique a pour effet de ralentir la transpiration et de diminuer la consommation d'eau par les plants. L'humidité est liée inversement à la température de l'aire. L'évaluation moyenne mensuelle de l'humidité est mentionnée dans le tableau ci – dessous:

Tableau N°5: Humidité relative moyennes mensuelles en (%) durant la période (1975- 2020)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sép	Oct	Nov	Déc
Humidité Moy (%)	71,45	66,34	58,6	53,72	45,91	33,84	29,16	37,48	47,13	55,83	66,14	74,07

Source : (O.N.M. DJELFA, 2020)

Les données de l'humidité relative moyennes mensuelles durant les 46. ans étudiés montrent que le pourcentage le plus élevé est enregistré durant le mois de décembre (en hiver), avec une valeur maximale de (74,07%) par contre en été l'humidité atteint sa valeur minimale au mois de juillet avec (29,16%). Ceci s'explique par l'élévation de la température durant l'été et l'absence des surfaces humides.

7.4.Vent :

Le vent intervient pour modifier les conditions d'existence des arbres soit directement soit indirectement. Il a une action directe desséchante, en accélérant la transpiration par un renouvellement rapide des couches d'air au contact des feuilles. Quand il atteint une certaine force, il exerce une action mécanique plus ou moins puissante. Le vent peut briser des branches, casser des arbres ou le drainer, causer des chablis (BRAHIMI 2007)

Tableau N°6: Vitesse moyennes mensuelles du vent (m/s) du (1975-2020) :

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sép	Oct	Nov	Déc
Moy.vit.vent m/s	4,22	4,27	13,29	4,17	5,5	3,84	3,49	3,14	3,19	3,30	3,72	5,23

Source: (O.N.M DJELFA, 2020)

D'après le tableau des vitesses moyennes mensuelles du vent, les mois les plus venteux respectivement sont : Mars, Mai, Décembre, mais avec respectivement (13,29 5,5, 5,23 m /s). Par contre la vitesse du vent la plus faible est enregistrée au mois d'août (3,14 m /s).

5.5.Gelée:

La gelée joue un rôle dans la désarticulation des cônes dans la germination des graines (par la levée de la dormance). De plus, en endommageant les fleurs, les gelées de printemps suppriment la possibilité de fructification et entravent la régénération. (BRAHIMI 2007). Les gelées sont fréquentes en hiver. Elles peuvent provoquer des graves dégâts pour les jeunes plantes.

Tableau N°7 : La moyenne mensuelle de nombre de jours de gelée de la zone d'étude de 1975- 2019.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sép	Oct	Nov	Déc	Tot
N jr de gelée	14	15	7	1	0	0	0	0	0	1	1	6	27

Source : (O.N.M. DJELFA, 2019)

Le tableau ci-dessus montre que les gelées sont enregistrées pendant une période de 7 mois d'octobre à avril, avec un maximum de 15 jours en moyenne au mois de février.

7.6.Neige :

Tableau N°8 : La moyenne mensuelle de nombre de jours de neige de la zone d'étude de (1975-2020)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sép	Oct	Nov	Déc
Nbr. jour de neige	5	7	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1

Source : (O.N.M.DJELFA, 2020)

L'analyse de (tableau N°8), permet de conclure que la saison d'hiver est la plus enneigée, par 1 jour par an dans notre zone d'étude.

7.7.Evapotranspiration :

Tableau N°9 : Evapotranspiration moyenne mensuelle en (mm) pendant la période de 1975 à 2019.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sép	Oct	Nov	Déc
Evaporation (mm)	17,27	15,04	23,68	50,35	40,2	54,53	70,9	58,61	87,61	40,6	15,57	10,21

Source : (O.N.M.DJELFA, 2019)

La forêt de Sénalba est caractérisée par un maximum d'évaporation de 87,61 mm enregistré au mois de septembre et par un minimum de 10,21 mm enregistré le mois de décembre.

5.8.Régime saisonnier :

Selon HALIMI (1980), chaque saison de l'année est importante, surtout en ce qui concerne la pluviosité, car elle a une influence directe et marquée sur la végétation, puisque l'eau est l'élément principal dans le déroulement du cycle de son développement, c'est dans ce sens que la bonne végétation suit la bonne saison. Le régime saisonnier est par définition, le calcul des quantités de pluies de chaque saison.

(ZAOUI, 2012).

Tableau N° 10: Répartition saisonnière des précipitations.

Saison	Hiver	Printemps	Eté	Automne	Type
P (mm) Senalba Chergui	79,94	85,13	48,96	94,17	APHE
P (mm) Senalba Gharbi	80,13	85,31	49,34	94,35	APHE

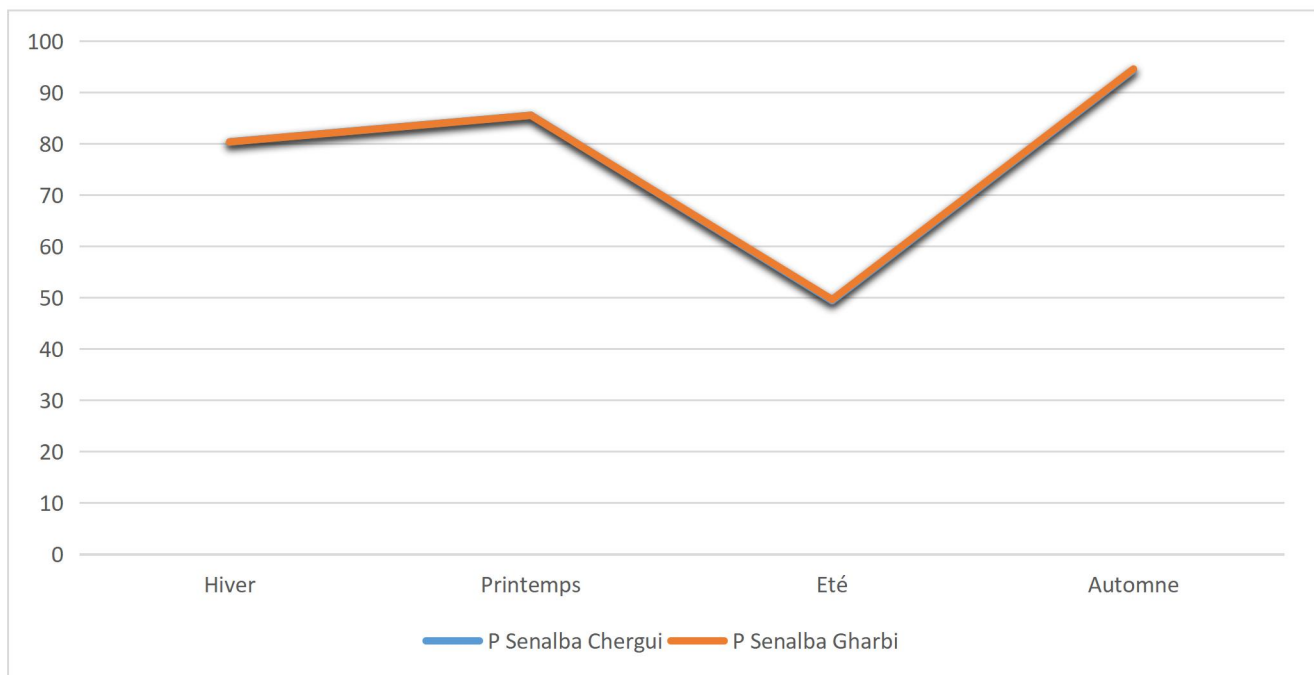


Figure N°5 : Régime saisonnière de la forêt Sénalba

En effet l'examen de tableau N°10 montre que le régime pluviométrique saisonnier pour notre zone d'étude, pour les deux stations, le régime saisonnier est du type APHE. On remarque que les précipitations sont importantes aux Automne, Printemps puis en Hiver.

7.9.Synthèse climatique :

Les facteurs écologiques, en particulier en rapport avec le climat, n'agissent jamais de façon isolée mais simultanément (RAMADE, 1984). Pour l'expression synthétique du climat, nous avons retenu les indices climatiques et les représentations schématiques telles que le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) et le climagramme d'EMBERGER (1955).

7.9.1. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) :

Selon BAGNOULS et GAUSSEN (1953), sera considéré comme sec un mois où le total des précipitations (P) exprimées en millimètres (mm), est égal ou inférieur au double de la température moyenne (T) du mois exprimé en degré centigrade (°C): $P \leq 2T$.

L'utilisation des données corrigées de précipitations et des températures, nous a permis de tracer le diagramme ombrothermique de la station d'étude, et enfin, de dégager la période sèche qui est par définition, celles où se manifestent, pour la plupart des plantes, des conditions de stress hydrique plus ou moins intenses et plus ou moins continues (LE HOUEROU , 1995 *in* ZAOUI , 2012).

Le diagramme ombrothermique sur 46 ans (1975-2020), montre que la forêt de Sénalba Chergui et Sénalba Gharbi est caractérisée par deux périodes :

- ❖ Une saison pluvieuse et froide s'étalant du début du mois d'octobre jusqu'à la fin du mois d'avril.
- ❖ Une saison sèche et chaude qui s'étale du début du mois de mai jusqu'à la fin de mois d'août et qui dure quatre mois.

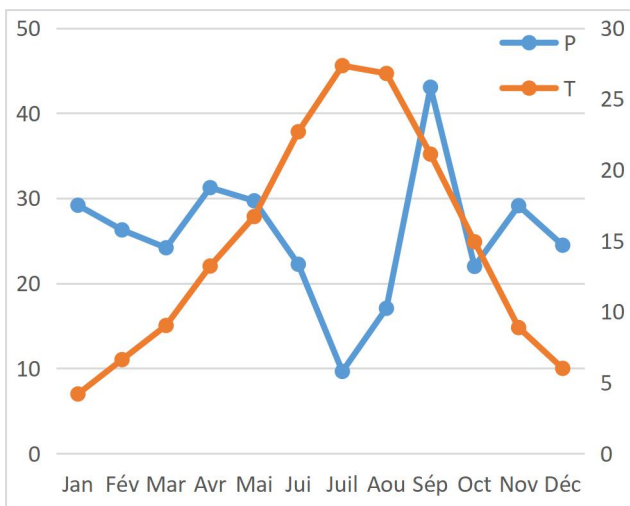


Figure N°5 : Diagramme ombrothermique de Senalba Chergui (1975 – 2020)

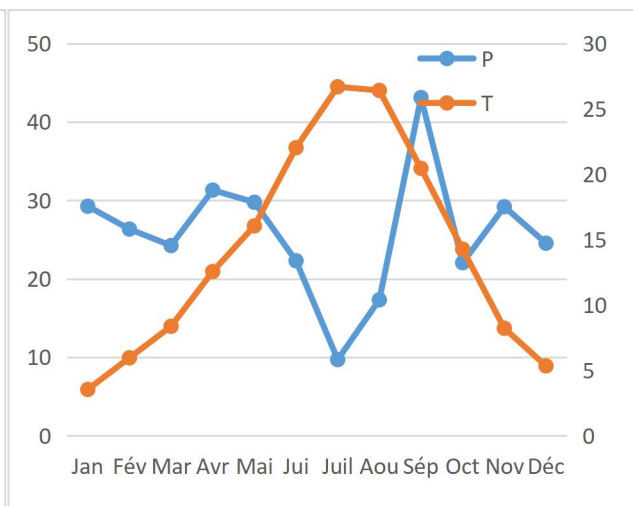


Figure N°6 : Diagramme ombrothermique de Senalba Gharbi (1975 – 2020)

7.9.2. Climagramme d'Emberger :

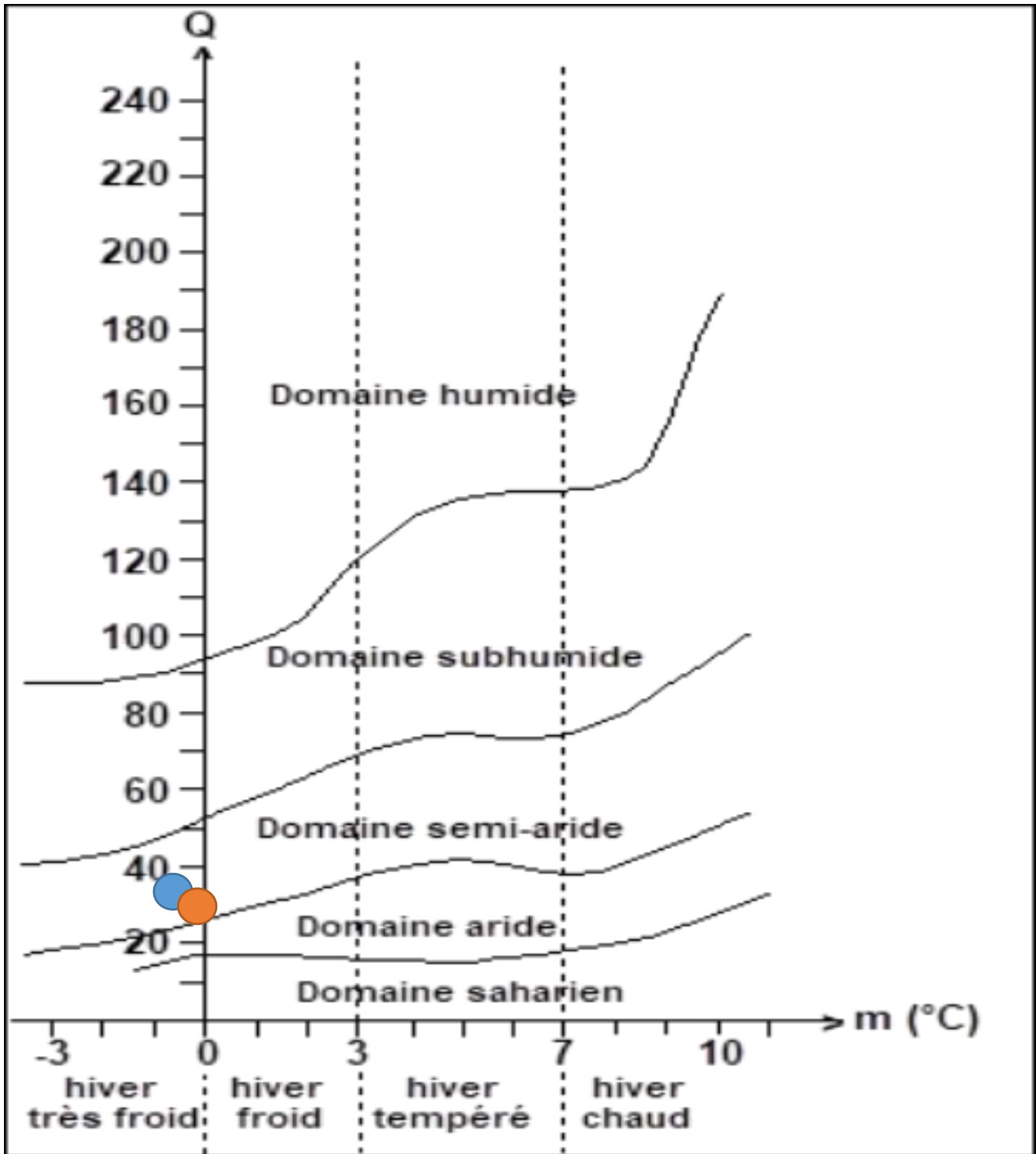
Pour la caractérisation et la classification des climats, Emberger (1952-1953) a établi un coefficient pluviométrique où la valeur des précipitations est divisée par une expression de température.

$$Q_2 = 2000P / (M^2 - m^2)$$

- **Q₂** : Quotient pluviométrique.
- **P** : Pluviosité moyenne annuelle (mm).
- **M** : moyenne des températures maximales du mois le plus chaud en degré (kelvin).
- **m** : moyenne des températures minimales du mois le plus froid en degré (kelvin).

Tableau N°11 : Quotient pluviométrique Q_2 pour la zone d'étude pour une période de 46 ans (1975 - 2020)

Station	P(mm/an)	M(°c)	m (°c)	Q ₂	Étage bioclimatique
Sénalba Chergui	338,16mm	35,1	0,4	33,55	Semi aride à hiver froid
Sénalba Gharbi	362,16mm	34,26	-0,08	36,63	Semi aride à hiver froid



Sénalba Chergui ● Sénalba Ghabri ●

Figure N°8 : Quotient pluviothermique et étage bioclimatique de la forêt Sénalba durant la période (1975 - 2020)

VÉGÉTATION DE LA FORÊT DE SENALBA

1. La végétation de Sénalba:

La végétation de la région de Sénalba Chergui et Gharbi a fait l'objet de plusieurs études conduites particulièrement par KADIK.(1984, 1990, 2005). Dans la forêt, la végétation est constituée principalement par le Pin d'Alep qui forme des peuplements naturels purs, ou en mélange avec d'autres essences secondaires (chêne vert, genévrier de Phénicie) et sous forme de groupement résultant de leur dégradation allons du matorral arboré sur les piedmonts en passant par la lande à Romarin et peu à peu au groupement nettement steppique à Alfa et Sparte en fonction de la nature du substrat (grès, marne, calcaire, etc). La steppe à Alfa se trouve en bordure, elle cède sa place aux steppes à Sparte (*Lygeum spartum*) et steppe à armoise blanche (*Artemisia herba alba*) sur les sols limoneux. (Kadik, 2005).



Figure N°9: Forêt de Tokersan(2021).

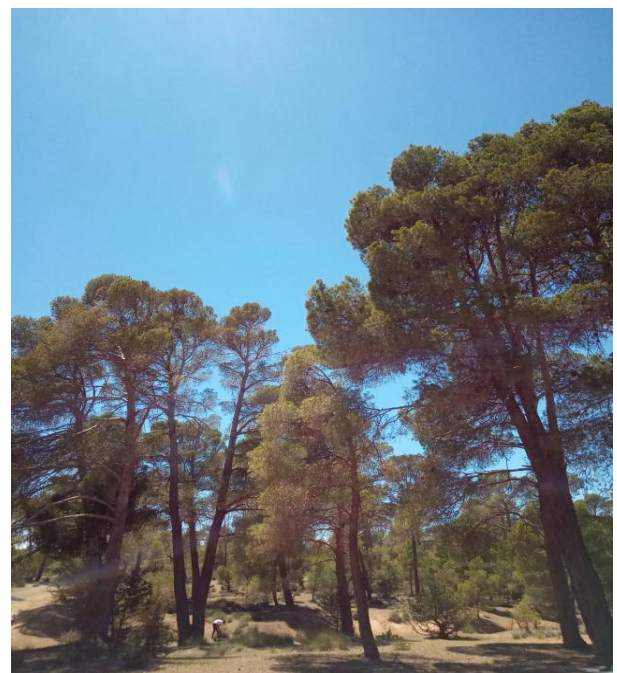


Figure N°10:Forêt de SénalbaChergui(2021).



Figure N°11: Forêt de Gotaya(2021)

2. Stratification de la forêt :

Selon B.N.E.F (1983), On distingue les principales strates suivantes :

- **Peuplement adulte** : peuplement à Pin d'Alep présenté sous forme de futaie régulière à densité variable.
- **Peuplement d'âge moyen** : Ce type de peuplement a un taux de recouvrement variable (60 à 75 %) en fonction de la densité, et où le sous-bois est généralement clair.
- **Peuplement jeune** : À un recouvrement de 20 à 50 %, formé par la régénération (semis fourré, gaulis).
- **Matorral** : il occupe une partie importante de la forêt avec un faible recouvrement sur les versants et moyen à dense dans les bas-fonds.
- **Steppe à Alfa** : localisée dans les vallées et elle est dense sur les glacis d'épandage et à l'intérieur des peuplements clairs.

1. Les Formations végétales et groupements végétaux de Sénalba :

La région centrale de l'Atlas saharien est représentée par 16 formations végétales les principaux peuplements sont ceux des Djebels : Sénalba Gharbi et Chergui. (KADIK, 2005). Les peuplements forestiers se situent à des altitudes variantes généralement entre 1000 à 1400m. Sur le plan physiognomique nous distinguons les formations suivantes :

- Forêts :

Les forêts à pin d'Alep sont situées sur le mi-versant et le bas versant de cette zone.

❖ **Les forêts peu denses** : sont représentées par les espèces dominantes suivantes :

✓ *Pinus halepensis*, *Quercus ilex*, *Juniperus phoenicea* et *Stipa tenacissima*.

✓ *Pinus halepensis*, *Quercus ilex*, *Juniperus oxycedrus* (KADIK, 2005).

- Matorrals:

Selon TRAYSSAC (1980), ce type de formation occupe une superficie inférieure à celle de la forêt, il s'agit d'une steppe arbustive qui se présente comme un intermédiaire entre la forêt et la steppe. Ils sont issus de la dégradation de la forêt. Le nombre des phanérophytes est moins important que dans les forêts.

On peut citer :

❖ **Les matorrals hauts** : sont bien représentés par trois types de matorrals :

✓ *Quercus ilex*, *Juniperus oxycedrus*.

- ✓ *Pinus halepensis, Quercus ilex.*
- ✓ *Pinus halepensis, Quercus ilex, Stipa tenacissima* (KADIK, 2005).
- ❖ **Les matorrals bas** : ils sont représentés par deux faciès :
 - ✓ *Quercus ilex, Juniperus oxycedrus, Stipa tenacissima* et *Pistacia terebinthus.*
 - ✓ *Juniperus phoenicea, Stipa tenacissima.* (KADIK, 2005).
- ❖ **Steppe arborée** : Est définie par les espèces dominantes suivantes :
 - ✓ *Stipa tenacissima, Launea canthoclada* et *Juniperus phoenicea.*
 - ✓ *Stipa tenacissima, Juniperus phoenicea* et *Pinus halepensis*

La distinction des groupements végétaux et leur définition phytoécologique sont basées sur la composition floristique qui est variée en fonction de multiples facteurs écologiques ou anthropozoïques ou historiques (AIDOU-DLOUNIS, 1997).

3.1. Groupements forestiers à *pinus halpensis*:

Cette formation est caractérisée par des arbres à Pin d'Alep dépassant 16m de haut et de Chêne vert de 10 mètres. Ces groupements forestiers couvraient une superficie de 40 733 ha colonisant les mi versants du crétaé essentiellement calcaire à marno-calcaire, sur sols bruns calcaires ou rendzines. L'altitude varie de 1300 à 1400.(Zemmar.2010).

3.1.1. Faciès à *Pinus halepensis, Quercus ilex, Juniperus phoenicea* et *Stipa tenacissima* :

Ce faciès était représenté par 12 933 ha, sur les Djebel Séalba Chergui et Gharbi, sur sol calcimagnésique riche en matière organique. Le Pin d'Alep représentait la strate arborescente. Les arbustes de ce faciès étaient le chêne vert et les genévriers formant un sous-bois dense qui ne dépassait pas 2 m. L'infiltration de la steppe par la présence de *Stipa tenacissima* étaient due essentiellement au surpâturage et aux coupes illicites. La présence des chaméphytes et des thérophytes avait signalé cette infiltration.

3.1.2. Faciès à *Pinus halepensis, Juniperus phoenicea* et *Stipa tenacissima* :

Ce faciès qui occupait environ 27 800 ha étaient bien représentés sur les djebels de Charef, Méhassène Guifah, Ragoubet Attiat, dont l'altitude varie de 1100 à 1400 m, sur sols bruns calcaires sur calcaire sans

encroûtement. Le Pin d'Alep toujours nettement dominant formait à lui seul la strate arborescente. Le sous-bois était constitué par le Genévrier de Phénicie et L'Oxycèdre. La xéricité du climat ainsi que l'action de l'homme étaient traduites par l'infiltration des espèces steppiques. (ZEMMAR, 2010)

3.2. Les matorrals hauts :

Ce type de formation était rencontré en bas de versant, sur les djebels Ragoubet Attiat, Sénalba Chergui, Sénalba Gharbi, sur sols bruns calcaires à encroûtement et croûte calcaire. Il était représenté par 3 faciès de dégradation couvrant 13 215 ha.

3.2.1. Faciès à *Quercus ilex* et *Juniperus oxycedrus* :

Couvrant 5 717.5 ha, ce faciès occupait les bas de versants de Ragoubet El Kerrouch, Teniet El Amrad, Teniet Hasbaia, Sénalba Gharbi. La strate arbustive de ce faciès était formée de Chêne Vert (4 à 7 m) de genévrier de Phénicie et d'Oxycèdre (1m 50). Les espèces steppiques étaient bien développées. L'action anthropique se manifestait par le surpâturage, les coupes de bois et les cultures, les Thérophytes et les Chamaephytes étaient abondantes alors que les phanérophytes étaient rares.

Ces matorrals hauts étaient le dernier faciès d'arbustes de dégradation de la forêt avant l'installation de la steppe à Alfa. L'action du surpâturage avait atteint son maximum lorsque les genévriers cédèrent la place à l'Alfa.

3.2.2. Faciès à *Pinus halepensis* et *Quercus ilex* :

Les 6808 ha étaient colonisés par ce faciès. Sur les hauts de versant et les sommets, formant ainsi des matorrals hauts rencontrés à Djellal Gharbi, Sénalba gharbi, Méhassen Guifeh (près de Ben Yakoub).

3.2.3. Faciès à *Pinus halepensis* et *Juniperus phoenicea* avec *Stipa tenacissima* :

Étaient des formations très claires colonisant les reliefs les moins élevés. Situées entre djebel Sénalba gharbi et Djebel Zenina et à l'extrémité sud-est de notre carte, sur les massifs du Sénomien et Cénomien. Le sol était de type rendzine et lithosol. Elles couvraient 723 ha.

3.3. Matorrals bas:

Ce faciès de dégradation de la forêt était bien individualisé sur les hauts de versants et sur les djebels Sénalba Chergui, Sénalba Gharbi, TenietEzzebach, kefHaoues. Ces matorrals couvraient 18 614 ha de notre zone d'étude. Cette formation était représentée par 02 faciès :

3.3.1. Matorrals bas à *Quercus ilex* et *Juniperus oxycedrus* avec *Pistacia Terebinthus* et *Juniperus phoenicea* :

Sur sol marno-calcaire et à une altitude variant entre 1400 et plus de 1500 m. Ce faciès couvrait une superficie de 5 748 Ha. Le Chêne vert, le genévrier Oxycèdre et le Pistachier ne dépassaient pas 1.5 m de haut. Les Phanérophytes tendaient à disparaître alors que les Thérophytes et les Chaméphytes envahissaient ces zones avec quelques géophytes. La présence des espèces liées aux cultures et au pâturage indiquait l'action très intense de l'homme sur la végétation naturelle, ce qui avait favorisé la disparition de la forêt à Chêne vert et Pin d'Alep ainsi que l'apparition d'un matorral bas très fragile subsistant dans les fissures de la roche-mère où le sol peu évolué ou lithosol était riche en calcaire total, et faible en matière organique.

3.3.2. Matorrals bas à *Juniperus phoenicea* et *Stipa tenacissima*

Ces faciès de dégradation des matorrals hauts sont localisés dans des zones xériques sur superficie de 12 866 ha. Les Phanérophytes étaient représentés par les genévriers qui ne dépassaient pas 1 m de haut. Les espèces liées à la forêt à Pin d'Alep étaient absentes, elles étaient remplacées par les espèces steppiques. Ce faciès était à l'origine d'une dégradation intense des forêts à chêne vert et Pin d'Alep. La disparition progressive du sol a facilité les affleurements de la roche-mère. D'après L'URBT (1987) sur un tel sol, l'évolution vers un stade forestier semblait impossible, le sol étant riche en calcaire total et pauvre en matière organique (ZEMMAR, 2010).

4. Phytogéographie de la forêt :

Notre vaste pays fait partie intégrante du *Royaume holarctique* (sous-empire séthien ou mésogéen) et plus précisément de la région méditerranéenne (sous-région occidentale). D'après la subdivision phytogéographique de l'Afrique méditerranéenne et du sahara de Quezel et Santa (1962-1963) et de

Quezel (1978), notre forêt appartient au domaine Nord-africain steppique, au secteur de l'Atlas saharien, et précisément à l'extrême Est du sous-secteur de l'Atlas Algérois (QUEZEL in MEDDOUR, 2010)

2. Dynamique de la végétation:

Taux dans leur composition que dans leur structure, les écosystèmes ne sont pas stables dans le temps. À travers leurs communautés constituantes, ils font l'objet de variations périodiques ou continues. Les premières reflètent généralement le rythme saisonnier des communautés, autrement dit leur phénologie, alors que les secondes traduisent plutôt l'évolution de la biocénose et de l'écosystème dans son ensemble vers des stades de complexité croissante (LACOSTE *et* SALANON, 2001).

La végétation dans les écosystèmes forestiers et préforestiers du semi-aride est très vulnérable, elle est en perpétuelle évolution. La dynamique régressive de cette végétation est résumée sur le schéma ci-dessous (figure 08).

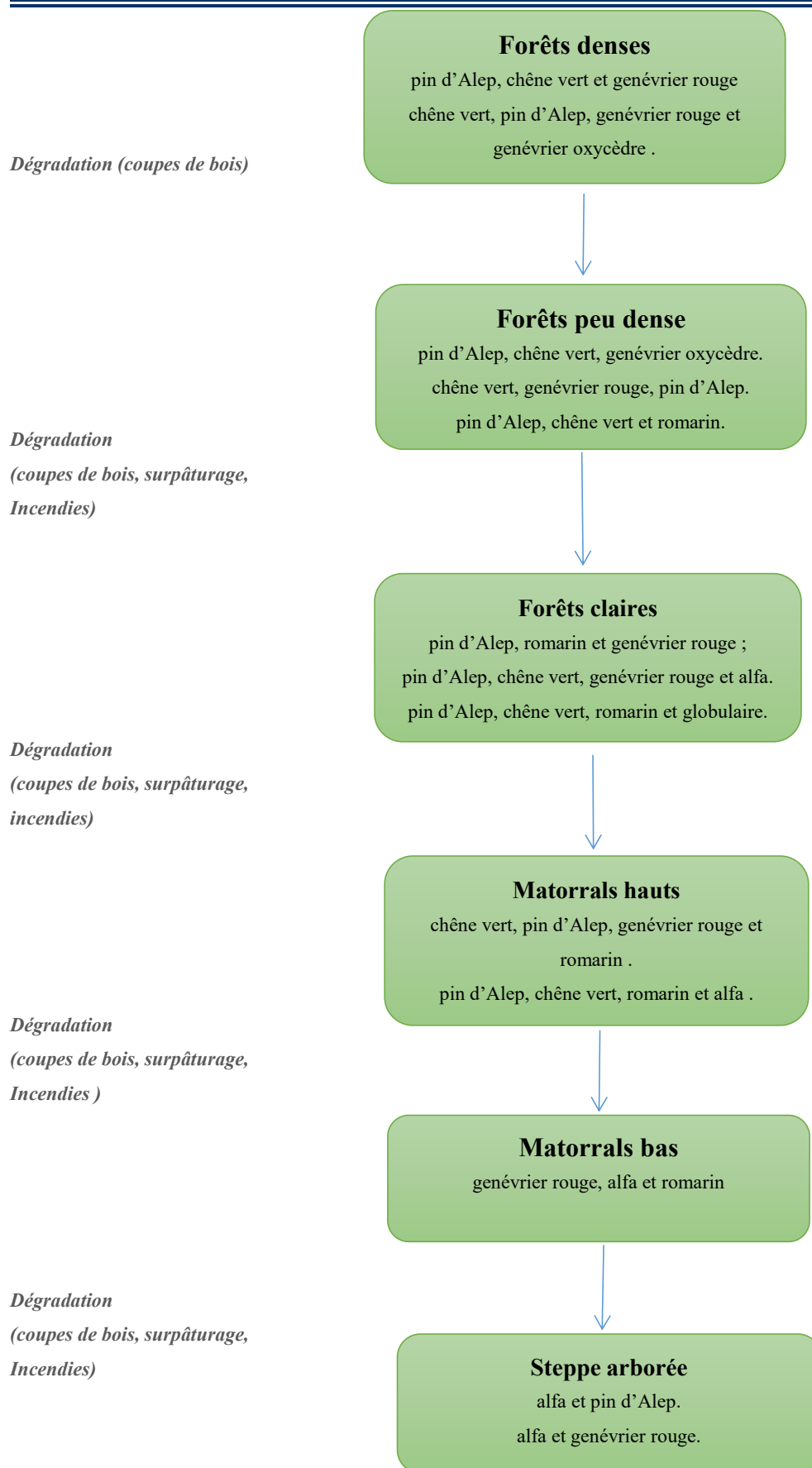


Figure N°12 : Schéma simplifié de la dégradation des peuplements forestiers et pré forestier de la région Est du semi-aride algérien. (KADIK, 2005)

MATÉRIEL & MÉTHODES

1. Objectifs:

Notre travail consiste à étudier la dynamique de la végétation et les éventuels changements sur le tapis végétal ainsi que sur la biodiversité dans la forêt naturelle de Sénalba (Djelfa) par la comparaison des données actuelles avec les données anciennes sur la flore et la végétation de cette forêt.

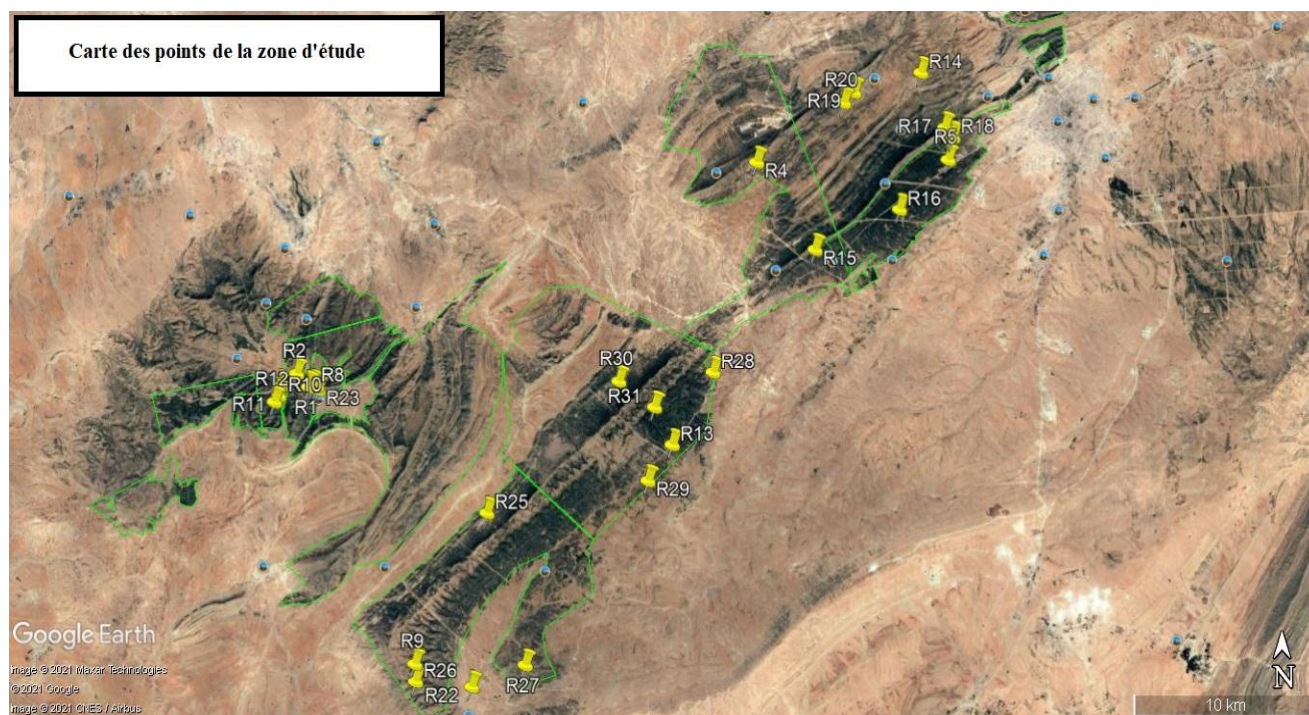
2. Travail sur terrain:

2.1. Description des sites d'étude:

Nous avons réalisé 27 relevés répartis dans 03 stations. Le tableau suivant résume la répartition de tous les relevés selon les 04 stations d'étude.

Tableau N°12 : Répartition des relevés par station:

Station	Nombre des relevés
Gotaya	8
Tokersan	9
Sénalba chergui	10
Totale	27



Google earth (2021)

Figure N°13 : Carte des points de la zone d'étude.

2.2. Le type d'échantillonnage:

L'échantillonnage consiste à choisir des éléments de façon à obtenir des informations objectives et une précision mesurable sur l'ensemble (GOUNOT, 1969). Par ailleurs le type doit répondre à l'objectif visé. Nous avons opté pour un échantillonnage subjectif défini comme étant « la forme la plus simple et la plus intuitive d'échantillonnage. Il s'agit en fait d'une méthode de reconnaissance qualitative rapide (GOUNOT, 1969). Les données récoltées sont de nature floristico-écologique, nous avons :

- ✓ Des données floristiques, présentées sous forme d'une liste sur laquelle sont portées toutes les espèces recensées dans l'aire d'échantillonnage de chaque relevé. Chaque espèce est dotée d'un coefficient d'abondance-dominance d'après l'échelle de BRAUN-BLANQUET (1952). Est indiqué aussi le type de formation végétale au sens de IONESCO et SAUVAGE (1962).
- ✓ Des données écologiques, concernant la station d'échantillonnage, ces données sont soit estimées par l'opérateur tel que l'état de la surface du sol, (recouvrement de la végétation, de la pellicule de glaçage, du voile éolien, des éléments grossiers, de l'efflorescence saline, du pourcentage du sol nu et de l'affleurement), soit mesurées avec un appareillage adéquat (l'altitude avec l'altimètre, pente avec le clysimètre, exposition avec la boussole, etc.

2.3. Le choix de l'emplacement des relevés:

Le choix de l'emplacement du relevé s'est effectué d'une manière subjective et intuitive. Il doit remplir les conditions de représentativité qui est surtout floristique et d'homogénéité écologique (GEHU, 1980). Cette homogénéité, nécessaire à la délimitation du relevé, dépend de l'échelle de perception. Cette dernière est la plus souvent choisie implicitement en fonction de l'expérience de l'opérateur ou selon les critères physiologiques, structuraux, écologiques et dynamiques (AIME, 1991). Pour notre étude, nous avons un niveau d'organisation qui est le système écologique basé essentiellement sur les types physiologiques (DJEBAÏLI, 1984). Nous avons commencé notre étude par la réalisation des relevés floristiques, le relevé correspond à une « unité d'échantillonnage » qui est définie comme étant un élément de la « population » au sens statistique (DEBOUZIE *et al*, 1987) ce qui peut correspondre à un individu, une population, un peuplement ou une communauté observée ou prélevée de manière élémentaire (DAGET *et* POISSONET, 1971).

2.4. Le relevé floristique (relevé phytoécologique):

Dans un souci de répondre aux exigences de représentativité et d'homogénéité des relevées floristiques, les listes floristiques ont été notées dans l'aire minimale, déterminée selon la méthode du dispositif des carrés à surface croissante où toutes les espèces sont notées dans un quart de mètre carré installé de part et d'autre de la ligne. On double cette surface en ajoutant les espèces nouvelles qui apparaissent jusqu'à l'arrivée d'une surface qui ne présente plus de nouvelles espèces. Nous avons choisi une aire minimale entre 400 m² et 100 m².

Lors de l'inventaire floristique, chaque espèce a été notée et caractérisée par rapport à son abondance - dominance selon le classement de BRAUN_ BLANQUET (1952) qui distingue 6 classes:

+ : espèce présente, recouvrement et abondance très faible.

1 : espèce abondante mais le recouvrement est faible, inférieur à **5%**.

2 : espèce très abondante et recouvrement compris entre **5** et **25%**.

3 : recouvrement compris entre **25** et **50%** ; abondance quelconque.

4 : recouvrement compris entre **50** et **75%** ; abondance quelconque.

5 : recouvrement supérieur à **75%** ; abondance quelconque.

3. Le traitement des données :**3.1. Les spectres biologiques:**

Pour la caractérisation biologique des espèces, nous avons retenu la classification de RAUNKIAER (1934) amendé par ELLENBERG *et* MULLER-DOMBOIS (1967), pour deux raisons, sa simplicité et son intérêt pratique. Pour déterminer le type biologique des espèces, nous avons utilisés plusieurs flores et travaux, la flore de l'Algérie (QUEZEL *et* SANTA, 1962-1963), la flore de Sahara (OZENDA, 1977), les travaux de AIDOUD (1983), ACHOUR (1983), AIDOUD-LOUNIS (1984, 1997), KADI HANIFI (1998). KADIK L (1981, 1984, 1990, 1996, 2005). Nous avons affecté à chaque espèce des 68 espèces présentes dans notre étude son type biologique selon la classification de RAUNKIAER amendé par ELLENBERG *et al* (1967), et son type phytogéographiques (phytochorique).

3.2. Les spectres phytogéographiques:

La classification des espèces au point de vue biogéographique est basée sur la consultation des flores d'Algérie de QUEZEL *et* SANTA (1962-1963), OZENDA (1977), et les travaux de AIDOUD-LOUNIS

(1984- 1997), DAHMANI (1984- 1997), BOUGHANI (1995), HIRCHE (1995), AMGHAR *et* BRIKI (1997), KADI HANIFI (1998), KADIK (1990, 1996, 2005) *et* AMGHAR (2002).

3.3. Définition des spectres:

➤ **Spectre brut:**

tient compte de la richesse d'une population, c'est le rapport exprimé en pourcent du nombre de taxons appartenant aux divers types biologiques ou phytochoriques sur le nombre total des taxons de la communauté étudiée.

➤ **Spectre réel (spectre de dominance):**

Préconisée par CARLES (1949), exprime mieux la structure de la végétation, mais difficilement applicable à une grande échelle (Région par exemple), il est établi en tenant compte du taux réel de recouvrement de chaque type biologique ou phytogéographique par rapport à l'effectif du peuplement étudié. Pour réaliser ce spectre nous devons pondérer la présence des espèces par un paramètre quantitatif de végétation (recouvrement, contribution spécifique, biomasse), donc c'est un spectre qui reflète le plus la réalité observée sur le terrain.

➤ **Calcul des spectres :**

Notre travail retenu la contribution spécifique (Csi) comme paramètre de pondération pour établir les spectres biologiques et phytogéographiques réels. Tous les relevés récoltés pour ce présent travail sont caractérisés par un coefficient d'abondance-dominance que nous avons utilisé pour le calcul des spectres réels suivant la méthode de (TOMASELI *in* LONG, 1954), qui a proposé une échelle pour le calcul du recouvrement d'une espèce :

Une espèce affectée du degré de dominance + recouvre 0.1 %

Une espèce affectée du degré de dominance 1 recouvre 5.0 %

Une espèce affectée du degré de dominance 2 recouvre 17.5 %

Une espèce affectée du degré de dominance 3 recouvre 37.5 %

Une espèce affectée du degré de dominance 4 recouvre 62.5 %

Une espèce affectée du degré de dominance 5 recouvre 87.5 %

Pour déterminer la valeur de recouvrement d'une espèce nous avons adopté la formule de calcul utilisé par cet auteur ainsi que LONG (1954).

3.4. Evaluation quantitative basée sur de indices:

Selon (FRONTIER *et* PICHOD-VIALE, 1993) « Il est apparu qu'au-delà des listes d'espèces on pouvait caractériser les assemblages par leur diversité et les classer.

Indépendamment de leur contenu précis, les associations se rangent le long d'un gradient allant des peuplements comprenant une seule espèce abondante et quelques rares accompagnantes, aux associations très diversifiées comprenant de nombreuses espèces à peu près également représentées, en plus de nombreuses rares. » « l'étude quantitative de la diversité peut être réalisée selon diverses approches qui sont fondées sur l'usage d'indices de diversité dont la formulation est plus ou moins complexe ». (RAMADE 1984). Mesurer la diversité qui exprime le degré de complexité d'un écosystème, c'est tenir compte de la richesse spécifique (nombre total de taxons), et de l'équitabilité ou régularité c'est-à-dire la façon dont se répartissent les espèces du point de vue de l'abondance, car la diversité selon la définition de (DAGET 1976) *et* de (MARGALEF, 1968 *et* RAMADE, 1981 *in* AIDOUD, 1983), diffère de celle de richesse dans la mesure où elle tient compte en plus du nombre de taxons, de la fréquence ou probabilité de chacune d'elles. Pour (FRONTIER *et* PICHOD-VIALE, 1993), la diversité des éléments d'une communauté est une qualité qui s'impose d'emblée à l'analyse. En fait la notion recouvre deux aspects :

- Diversité spécifique (nombre d'espèces) ou diversité générique (nombre de genres).
- Équitabilité (régularité), c'est la façon dont se répartissent les individus dans un espace donné.

Alors que, pour (MAGURRAN, 1988 *in* MEDAIL, 1996), les indices de diversité spécifique peuvent être résumés en trois grandes catégories

- Richesse spécifique.
- indices de richesse spécifique.
- indice de diversité spécifique de Shannon.

Nous avons retenu pour les 3 stations échantillonnées l'indice de diversité spécifique de Shannon (H'), l'équitabilité (E).

3.4.1. Richesse spécifique:

La première approche consiste à évaluer la structure générale des peuplements à partir des variables. Parmi ces variables la richesse spécifique (S) moyenne ou totale. La richesse spécifique d'un peuplement est le nombre d'espèces qui le constituent (BARBAULT, 1990).

3.4.2. Indice de diversité spécifique de Shannon [H'] :

C'est un indice de diversité, indépendant d'une hypothèse de distribution, selon (FRONTIER *et* PICHOD-VIALE 1993), cet indice « mesure précisément la quantité moyenne d'information donnée par l'indication de l'espèce d'un individu de la collection – moyenne calculée sur la collection, à partir des proportions d'espèces que l'on y a observées ». Il est calculé à partir des (Csi) généralement mesurées par le biais des lignes, pour notre cas nous avons utilisé le coefficient d'abondance dominance selon la méthode proposée par (TOMASELI *in* LONG 1954). Il est exprimé par :

$$H' = - \sum pi \log_2 pi \quad (\text{In DAGET, 1976})$$

Avec : pi = fréquence relative ou contribution spécifique (Csi) = $F_{si} / \sum F_{si}$

Cet indice s'exprime en bits par individus (bit / indiv), sa valeur est comprise entre 0 bits et 5 bits par individus (FRONTIER, 1983 ; FRONTIER & ETIENNE, 1990). Pour chaque groupement nous avons calculé cet indice.

3.4.3. Equitabilité (régularité) [E]:

L'évaluation de la diversité spécifique d'un échantillon est généralement complétée par un indice d'équitabilité (E). Celle-ci représente le rapport entre la diversité spécifique de Shannon maximale théorique et le logarithme de richesse spécifique de l'échantillon. Cet indice a pour formule :

$$E = H' / \log_2 N \quad (\text{In DAGET, 1976})$$

« l'équitabilité d'un peuplement comportant dix espèces différentes sera maximale si les populations de chacune de ces espèces comportent le même nombre d'individus et au contraire l'équitabilité est faible si une de ces espèces représente à elle seule 99 % du nombre total d'individus présents dans ce peuplement » RAMADE (1981).

L'équitabilité (E) varie entre [0 et 1] (LIYOD *et* GHERALDI, 1964 *in* LEGENDRE & LEGENDRE, 1984) :

- E tend vers 1 quand la communauté est en équilibre (la répartition des individus entre les espèces est équitable).
- E tend vers 0 lorsque la communauté est en état de stress ou juvénile (une seule espèce domine la communauté).

3.4.4. Indice de similitude (Sorensen) :

Dans cette partie on a essayé de comparer les relevés deux à deux pour faire ressortir les différents relevés qui ont une grande affinité entre eux, L'indice utilisé est celui de Sorensen (1948) dont la formule est la suivante :

$$\beta = 2c/a+b$$

Avec :

c: nombre d'espèces communes entre les deux relevés.

a: nombre d'espèces propres au premier relevé.

b: nombre d'espèces propres au deuxième relevé.

4. Dynamique de la végétation:

Pour détecter les changements survenus sur la flore et la végétation de la forêt, nous avons comparé nos résultats avec les travaux de Benyahia F. (2015) dans le Senalba Chergui et les travaux de Bensalem R. et Bisker R. en 2015 dans le Senalba Gharbi. Nous avons effectué les comparaisons suivantes :

4.1. Comparaison des spectres biologiques:

Pour synthétiser les changements au niveau des spectres biologiques bruts et réels nous avons fait des analyses puis nous avons réalisé des tableaux et des histogrammes de comparatifs.

4.2. Comparaison des indices de biodiversité:

Aussi pour détecter les changements au niveau des indices de biodiversité (richesse spécifique, Indice de Shannon-Wiener et l'équitabilité) nous avons fait une comparaison entre 2015 et 2021.

4.3. Comparaison des fréquences des espèces:

Pour mieux comprendre les changements au niveau de la composition floristique et l'abondance des espèces, nous avons fait une comparaison des fréquences des espèces (Phanérophytes et Thérophytes).

RÉSULTATS & DISCUSSION

1. Etude Qualitative

1.1. Composition floristique:

Sur les 27 relevés floristiques effectués dans la zone d'étude, nous avons pu recenser 68 espèces appartenant à 35 familles. (Figure N°14)

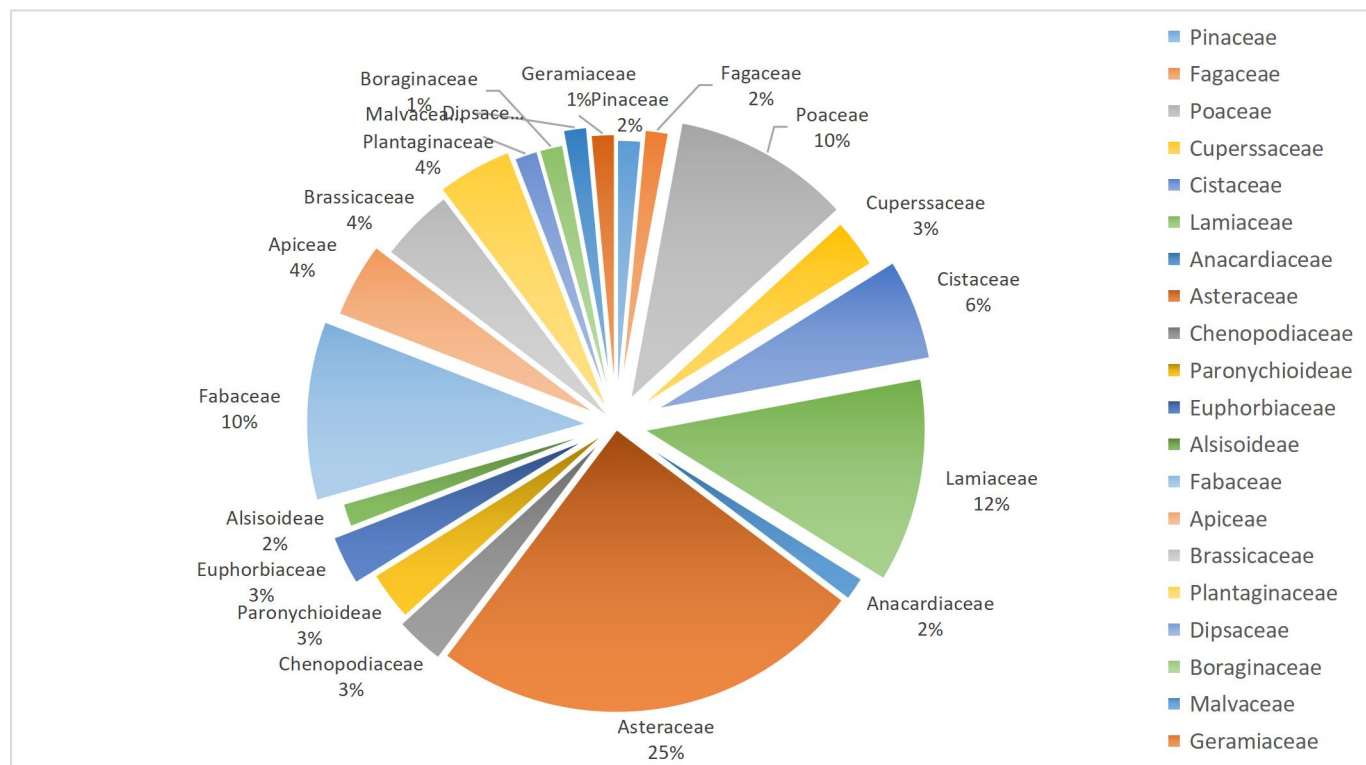


Figure N°14: Composition des familles de notre zone d'étude

La famille des *Asteraceae* est dominante avec 25%, les autres familles présentent les taux suivants:

- ✧ La famille des *Lamiaceae* avec 12%
- ✧ La famille des *Poaceae* avec 10%
- ✧ La famille des *Fabaceae* avec 10%
- ✧ La famille des *Cistaceae* avec 6%
- ✧ La famille des *Apiaceae* avec 4%
- ✧ La famille des *Brassicaceae* avec 4%
- ✧ La famille des *Plantaginaceae* avec 4%
- ✧ La famille des *Pinaceae*, *Fagaceae*, *Cupressaceae*, *Anacardiaceae*, *Chenopodiaceae*, *Paronychioideae*, *Alsioidaeae*, *Dipsaceae* avec 22%
- ✧ Le reste des familles avec 3%

➤ Discussion :

Les familles les plus importantes par leur nombre d'espèces sont : *Astéracées*, *fabacées*, *poacées*, *Lamiacées*, *Brassicacées*, *Apiacées*, *Cistaceae* et *Plantaginacées*.

Selon (GOOD, 1974), les Astéracées, les Poacées et les Fabacées ont une répartition presque cosmopolite ou sub-cosmopolite alors que l'importance des autres familles serait en fonction des conditions climatiques dont on peut ajouter l'effet de microclimat généré par les touffes de plantations. Ces familles sont des espèces relativement exigeantes vis-à-vis de la stabilité et fertilité du sol. (AIDOUUD-LOUNIS, 1997 *in* MISSAOUI, 2013)

1.2. Les spectres biologiques

Nous avons considéré les deux types de spectre biologique pour évaluer les différentes formes physiologiques des groupements, qui caractérisent notre zone d'étude et qui permettent d'avoir un aperçu sur la stratégie d'adaptation de la flore et de la végétation de ces formations souvent dégradées du semi-aride

1.2.1. Spectres biologiques bruts et réels de la forêt:

Nous proposons dans un premier temps, à étudier les spectres biologiques bruts et réels globaux, pour avoir une idée générale sur l'ensemble des éléments biologiques participant à la végétation de la zone d'étude, les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

Tableau N°13: Spectres biologiques globaux (brut et réel) de la zone d'étude.

Spectres	Thérophytes (%)	Hémicryptophytes (%)	Phanérophytes (%)	Chaméphytes (%)	Géophytes (%)
Spectre biologique brut	52,94%	19,11%	10,29%	16,17%	1,47%
Spectre biologique réel	2,7%	2,5%	78,8%	1,9%	14,1%

D'après le: (Tableau N°13), nous constatons une différence des pourcentages des types biologiques, entre le spectre biologique brut et le spectre biologique réel.

➤ Pour le spectre biologique brut, la répartition des types biologiques suit le schéma suivant (Figure N°15) :

Th > He > Ch > Ph > Géo.

➤ Selon le spectre biologique réel, la répartition des types biologiques est représentée comme suit (Figure N°16) :

Ph > Géo > Th > He > Ch.

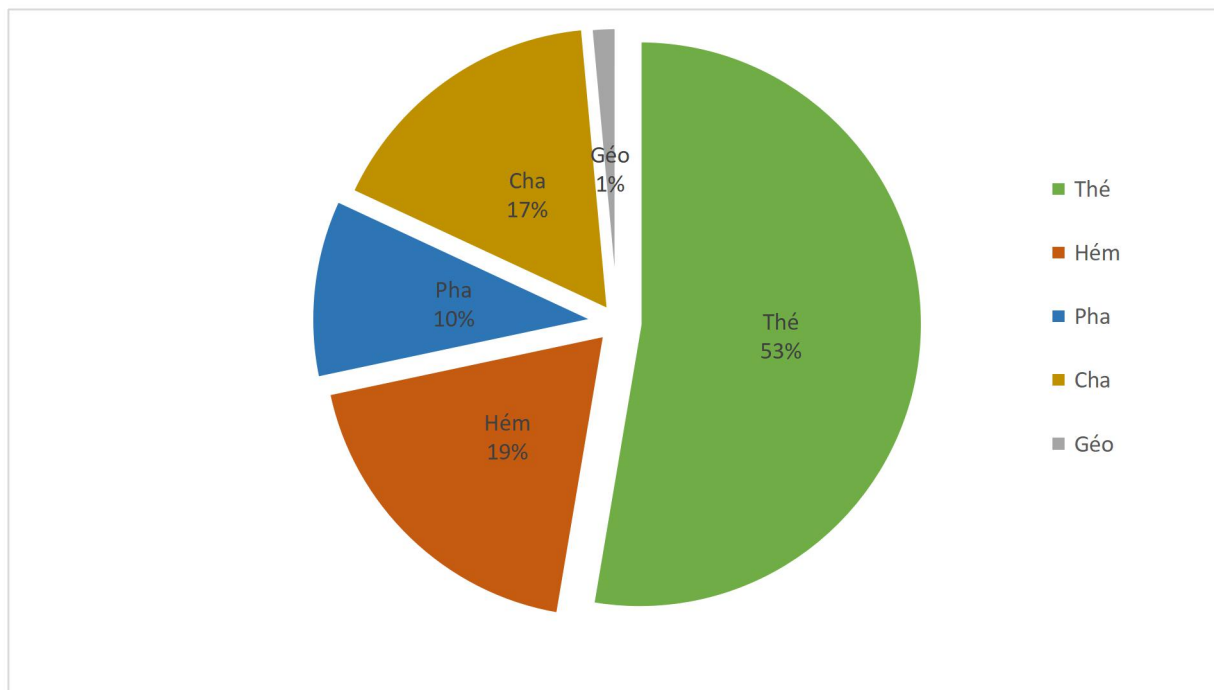


Figure N°15 : Spectre biologique brut global

L'analyse de la figure N°15 montre que les thérophytes constituent le taux le plus élevé (52,94%) qui se suit par les hémicryptophytes avec un taux de (19,11%), ensuite les Chaméphytes avec un taux de (16,17%) et les phanérophytes qui représentent un taux de (10,29) et enfin les Géophytes qui participent avec un taux faible qui est de (1,47%).

Nous distinguons selon cette analyse, une dominance des thérophytes, qui est un trait essentiel de la dégradation de la végétation. Tandis que pour les hémicryptophytes leur taux relativement élevé peut être expliqué par le fait qu'il existe dans la zone étudiée, des paysages pré forestier et forestier, qui est assuré également par la présence des phanérophytes.

La présence des chaméphytes, avec un taux plus important que celui des phanérophytes et des géophytes, indique que le milieu est moins humide, car les chaméphytes sont connus par leur caractère plus xérophile et plus photophile (DANIN *et* ORSHAN 1990 *in* DAHMANI 1997 *in* WAHIBA, 2013).

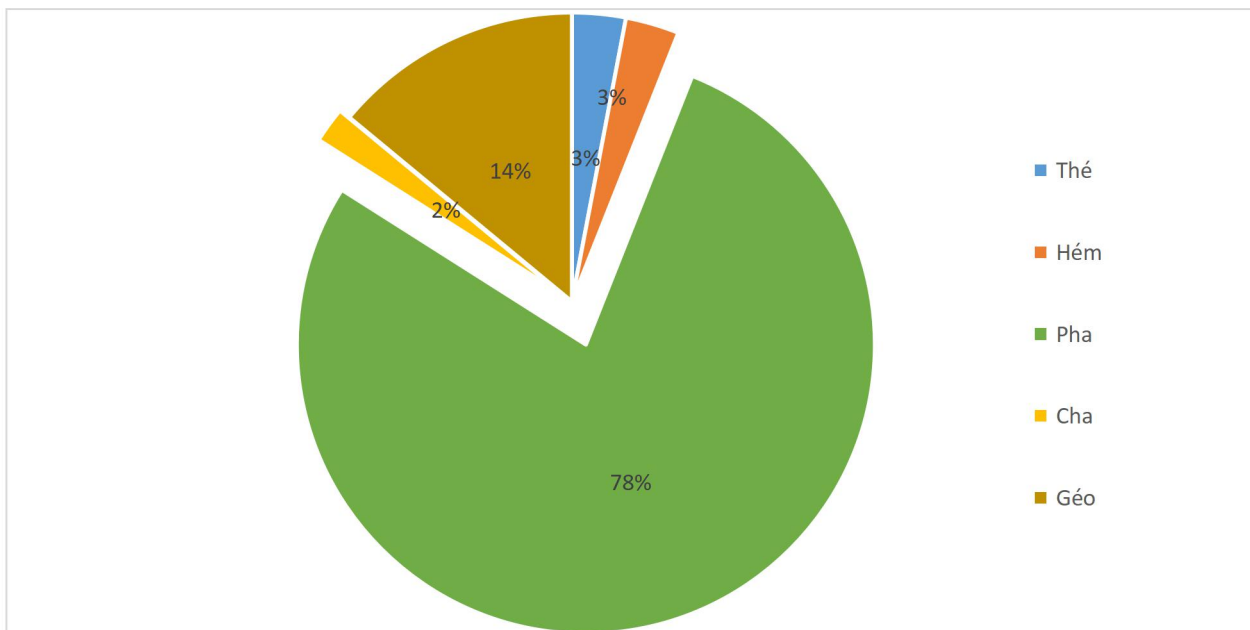


Figure N°16 : Spectre biologique réel global.

Nous remarquons par rapport au spectre biologique brut que seules les chaméphytes et les Géophytes qui ont gardé leur place.

Ainsi, la figure N°16 montre une forte participation des phanéropytes qui recouvrent plus de la moitié (78,8%) de la surface du sol. Ils sont suivis par les thérophytes qui contribuent avec un taux de (2,7%) par rapport au recouvrement de la végétation. Par la suite les hémicryptophytes occupent une surface moins importante qui est de (2,5%). Les chaméphytes succèdent aux hémicryptophytes avec un taux très rapproché par rapport à ces derniers qui est de (1,9%) et qui se retrouvent en abondance généralement dans les steppes chaméphytiques. Les géophytes avec (14,1%) qui sont représentés par *Stipa tenacissim*.

1.2.2. Spectres biologiques bruts et réels des différentes stations de la forêt:

1.2.2.1. Spectres biologiques bruts

Dans une tentative de comparer la composition en types biologiques des différentes stations de la forêt, nous avons réalisé les spectres bruts et réels de chaque station. La répartition des types biologiques des stations se présente comme suit :

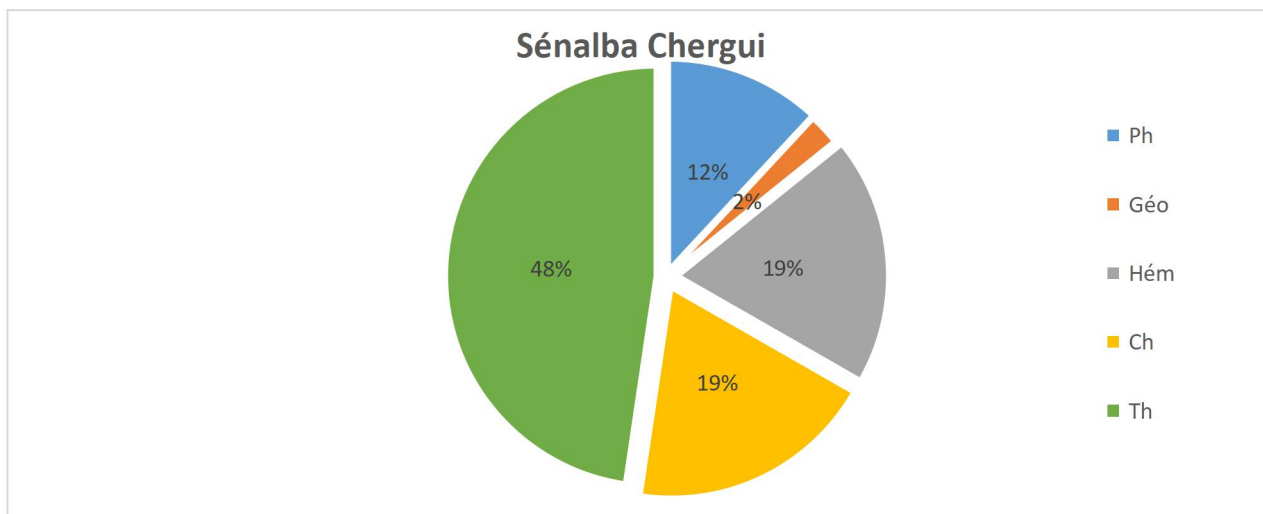


Figure N°17 : Spectre biologique brut de Sénalba Chergui.

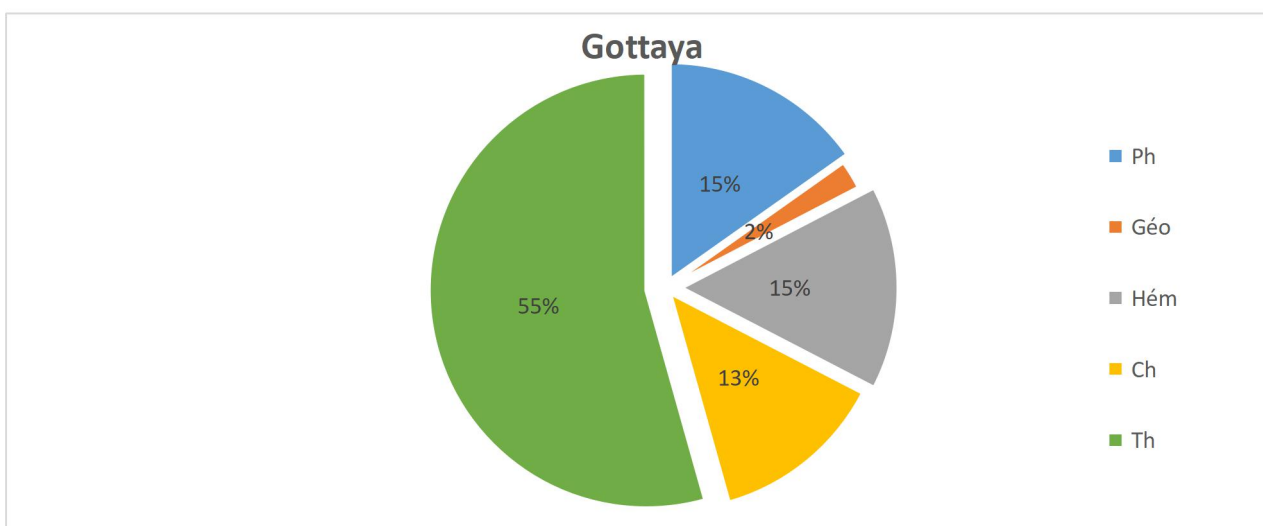


Figure N°18 : Spectre biologique brut de Gottaya.

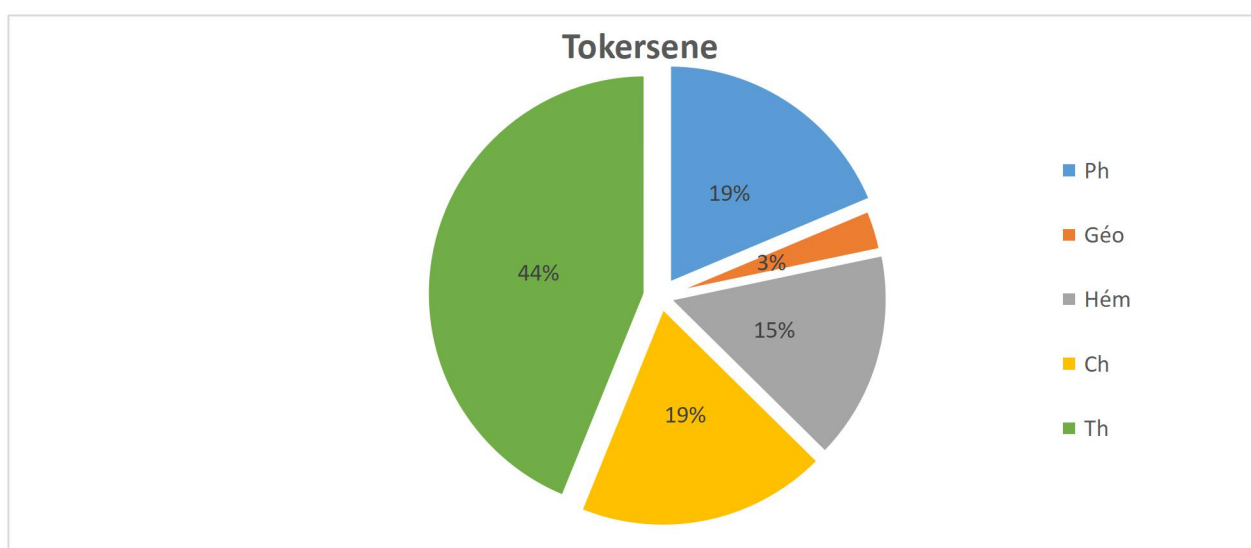


Figure N°19 : Spectre biologique brut de Tokersene.

➤ Discussion :

Selon notre étude des spectres biologiques bruts nous constatons que:

✓ Les Thérophytes :

La prédominance des **Thérophytes** est liée aux pluies saisonnières (hiver et printemps). Ces éphémères sont aussi liés au pâturage intense (BENABDJI *et* BOUAZZA, 2001).

Dans les hauts plateaux algériens, l'augmentation des thérophytes est en relation avec un gradient croissant d'aridité (AIDOUD, 1983 *in* BENABADJI *et al* ; 2004). La thérophytie est considérée comme étant une forme de résistance à la sécheresse ainsi qu'aux fortes températures des milieux arides. L'anthropisation et le pâturage enrichissent le sol en nitrates et permettent le développement des annuelles (DAGET, 1980, KADI-HANAFI, 2003 *et* BARBERO *et al*, 1990).

✓ Les Chaméphytes :

L'abondance et l'augmentation des Chaméphytes est un indice de dégradation des milieux forestiers (DANIN *et al* ; 1990 ; BOUAZZA *et al* ; 2002). Ils sont plus fréquents dans les matorrals calcaires (Xéricité édaphique) par ce qu'ne sont adaptée que les phanérophytes à la sécheresse estivale (DAHMANI, 1996 ; ANDERSON, 1988). Selon Le HOUEROU(1992) le surpâturage ovin et bovin entraîne le développement des chamaephytes. Le pâturage favorise d'une manière globale les chamaephytes souvent refusés par le troupeau (BENADJI *et al*, 2004)

✓ Les Phanérophytes :

Traduisent les changements d'état du milieu sous l'action des facteurs écologiques et surtout anthropozoïques.

✓ Hémicryptophytes

dans les pays du Maghreb qui sont dus à la présence de la matière organique et de l'humidité. Les rigueurs climatiques et l'instabilité structurale du sol (substrat sablonneux 50%) favorisent le développement des espèces à cycle de vie court.

✓ Les Géophytes:

Sont faiblement représentés avec seulement de 2%, ils sont représentés surtout par : *Stipa tenacissima* et *Asphodelus microcarpus*. Les géophytes sont certes moins diversifiées en milieu dégradé mais ils peuvent dans certains cas (surpâturage, répétition d'incendie), s'imposer par leur recouvrement (DAHMANI, 1996).

1.2.2.1. Spectres biologiques réels:

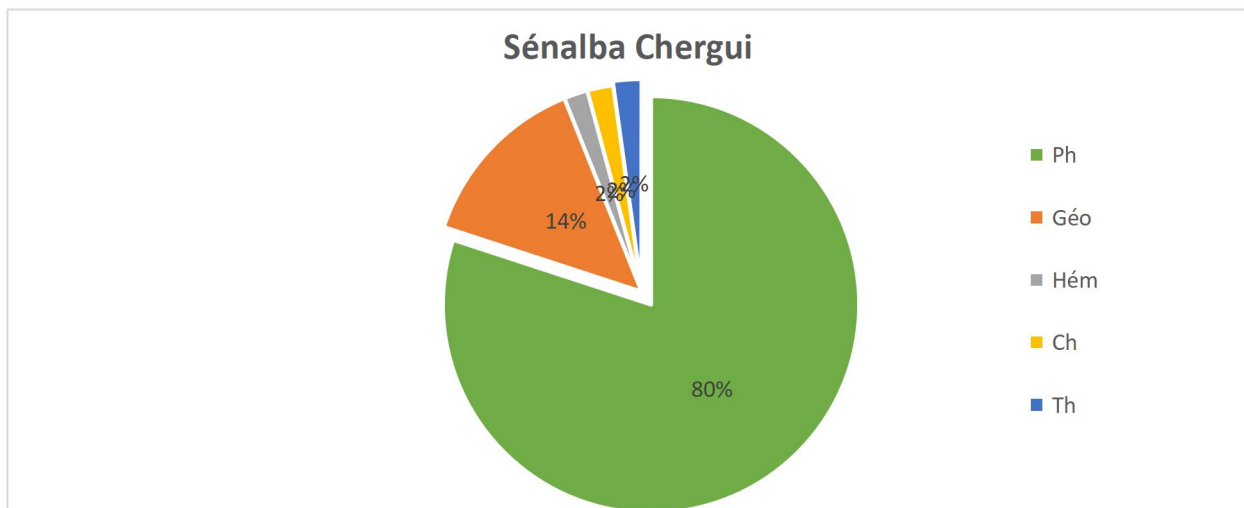


Figure N°20 : Spectre biologique réel de Sénalba Chergui.

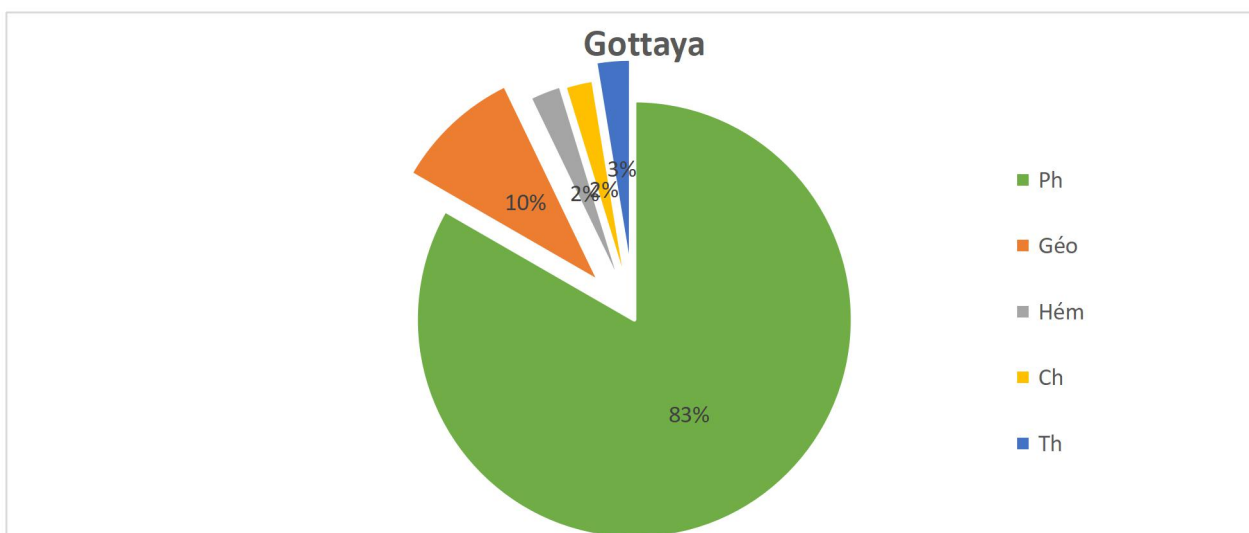


Figure N°21 : Spectre biologique réel de Gottaya.

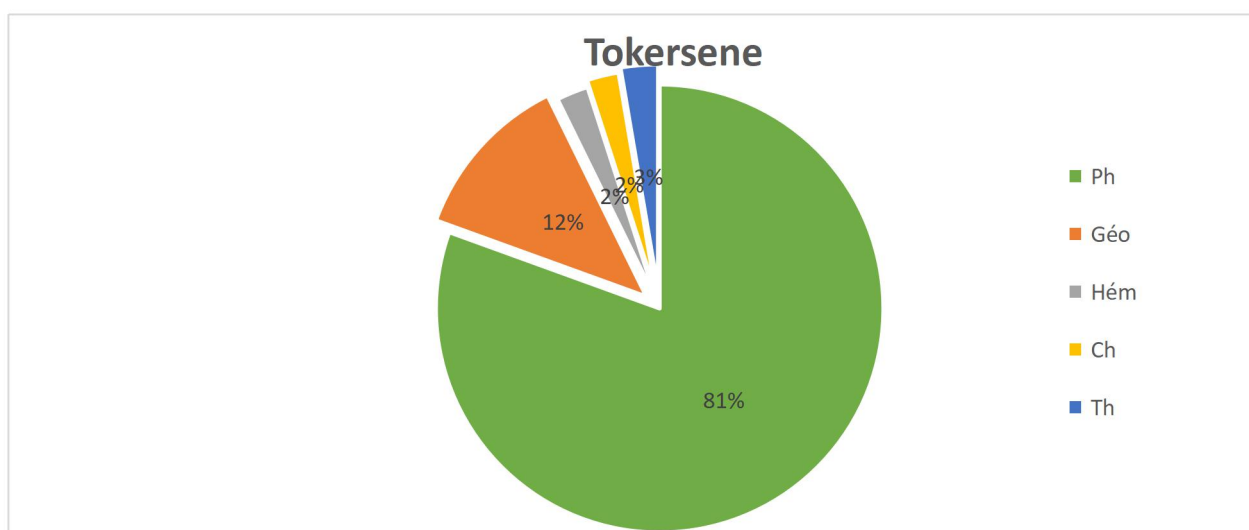


Figure N°22 : Spectre biologique réel de Tokersene.

➤ **Discussion:**

Nous remarquons que la distribution des types biologiques du spectre réel est très différente de celle-ci dû au spectre biologique brut.

L'examen des spectres biologiques réels, montre que les phanéropytes sont dominants dans tous les groupements étudiés, les autres types biologiques sont bien moins représentés, puisqu'il s'agit groupements forestiers et préforestiers.

I.3.Spectre phytogéographique:

Pour connaître le type biogéographique des espèces floristiques de notre zone d'étude nous avons réalisé le spectre phytogéographique représenté dans la figure (Figure N°23)

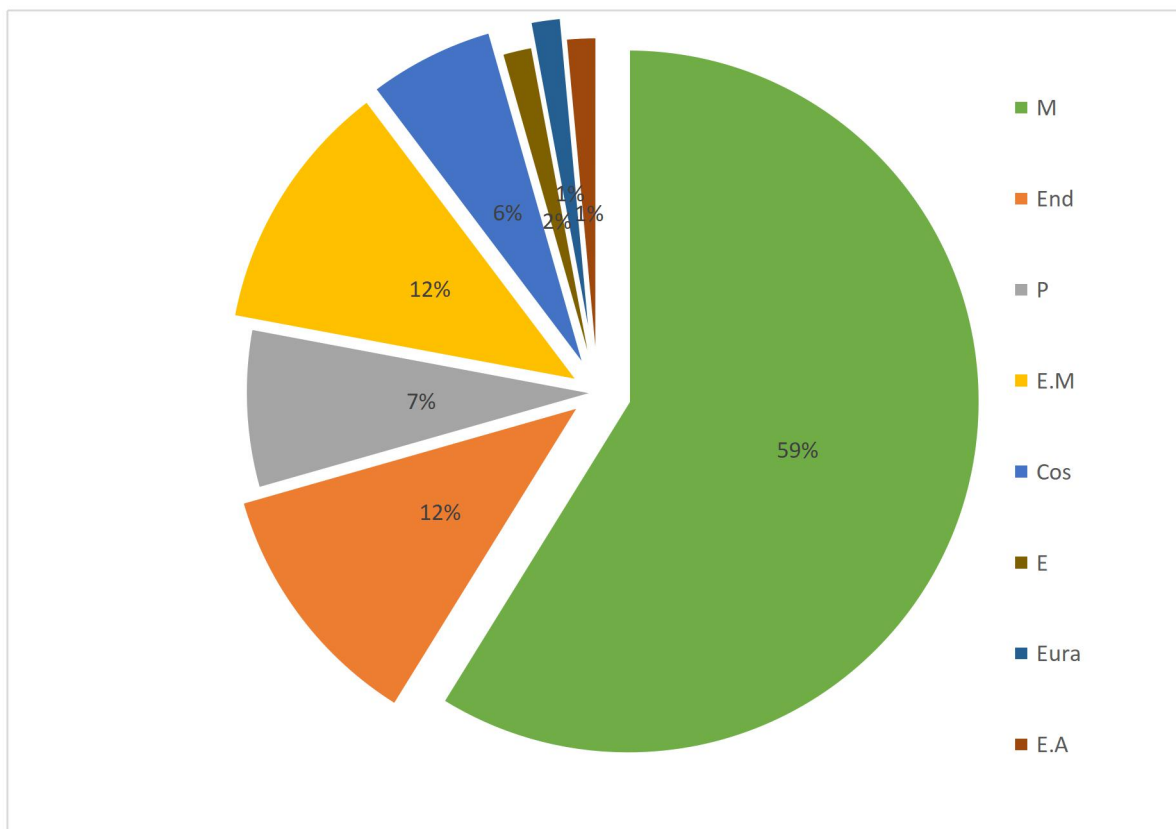


Figure N°23: Spectre biogéographique de la zone d'étude.

➤ **Discussion :**

Selon les résultats du spectre biogéographique de notre zone d'étude, l'élément méditerranéen est le plus dominant avec 59%, suivi par les endémiques, les pluri-régionales et les eurasiatiques avec une valeur identique de 31%. La plupart des espèces végétales appartiennent à l'élément biogéographique

méditerranéen, il caractérisait les zones arides à semi-arides, avec un pourcentage nettement supérieur (90%) pour les steppes du Maghreb (LE HOUEROU, 1995).

La dominance de l'élément méditerranéen est le résultat de la situation biogéographique de la zone d'étude.

L'élément endémique de l'Afrique du Nord est en deuxième position avec des valeurs considérables. Le manque d'endémiques dans cette région s'expliquerait probablement par la dégradation anthropique (surpâturage, coupe de bois et incendie) trop forte et très ancienne aggravée par la sécheresse.

D'après (QUEZAL, 1983): la diversité biogéographique de l'Afrique méditerranéenne s'explique par les modifications climatiques durement subies dans cette région depuis le miocène entraînant des migrations d'une flore tropicale. (AMOR, 2012)

2. Diversité biologique:

2.1. Indices de diversité:

L'étude des indices de la diversité et l'équitabilité de notre zone sont représentées comme suit:

Tableau N°14: Indices de diversité biologique.

Station \ Indice de diversité bio	S	H'	E
Gottaya	47	1,71	0,57
Tokersaine	38	1,63	0,49
Sénalba Chergui	42	1,90	0,59
Forêt de Sénalba	68	1,82	0,38

S: Richesse spécifique.

H': Indice de Shannon-Wiener.

E: Équitabilité (Régularité)

2.1.1. Richesse spécifique (S) :

À partir du tableau N°15, on remarque que la station de Gottaya est la plus riche en espèces alors que la station de Tokersaine est la plus pauvre. Ceci peut indiquer la dégradation de cette dernière.

2.1.2. Indice d'équitabilité (E) :

Les résultats du tableau N°15 montrent qu'il y a une équi-répartition des individus dans les espèces de la station de Tokersaine. Tandis que la station de Gottaya marque plus au moins une perturbation de la répartition des espèces.

Notre zone d'étude à une moyenne de 0,38, cette valeur se rapproche plus vers le 0 est en état de stress ou juvénile (une seule espèce domine la communauté).

2.1.3. Indice de shannon-Wiener (H') :

Nous remarquons, à partir de tableau N°15, que la station de Tokersaine est la moins diversifiée avec une valeur de 1,63 (bit/ind). La moyenne des stations de notre zone est estimée à 1,82 (bit/ind).

La diversité augmente en général avec l'action anthropique et l'aridité, car la combinaison de ces 2 perturbations (en particulier le pâturage) ont tendance à réduire la compétitivité. Cependant, une perturbation intense et prolongée dans le temps entraînerait une diminution de la diversité. Par ailleurs, la thérophytisation est la cause de l'augmentation des indices dans les milieux secs et perturbés. (ZAOUI, 2013).

Nous pouvons conclure que la forêt de Sénalba présente une faible diversité.

2.1.4. Indice de similitude (β) :

Tableau N°15 : Indices de similitude (β)

	SG - ST	SG - SSC	ST - SSC
a	34	40	32
b	20	17	18
c	18	20	17
a+b	54	57	50
2c	36	40	34
β	66,6	70,17	68

Avec:

- ✓ SG: Station Gottaya
- ✓ ST: Station Tokersain
- ✓ SSC: Station Sénalba Chergui

D'après le tableau N15° l'indice de SÖRENSEN est supérieur à 50% entre (Station Tokrsain et Station Gottaya). et enter (Station Gottaya et Station Sénalba Chergui) et entre (Station Tokrsain et Sénalba Chergui)

Ces résultats montrent qu'il y a une grande affinité entre ces deux stations. La raison de cette grande ressemblance peut être due aux conditions climatiques (la pluviosité) qui joue un rôle favorable dans la conservation de la majorité des espèces (*Pinus halepensis*, *Juniperus oxycedrus*, *Helianthemum cinereum*)

3. Dynamique de la végétation:

3.1. Comparaison des spectres biologique:

3.1.1. Spectres biologique brute:

Pour synthétiser les changement au niveau des spectres biologiques brutes nous avons réalisé tableau ci-dessous:

Tableau N°16 : Spectres biologique brute dans les station Sénalba Chergui et Sénalba Gharbi entre 2015 et 2021.

	Sénalba Chergui		Sénalba Gharbi	
	2015	2021	2015	2021
Thérophytes (%)	46,30	47,61	48,15	39,39
Hémicryptophytes (%)	22,22	19,04	28,15	12,31
Chaméphytes (%)	14,81	19,04	10,37	12,59
Géophytes (%)	7,4	2,3	2,96	2,05
Phanérophytes (%)	9,25	11,9	10,37	13,49

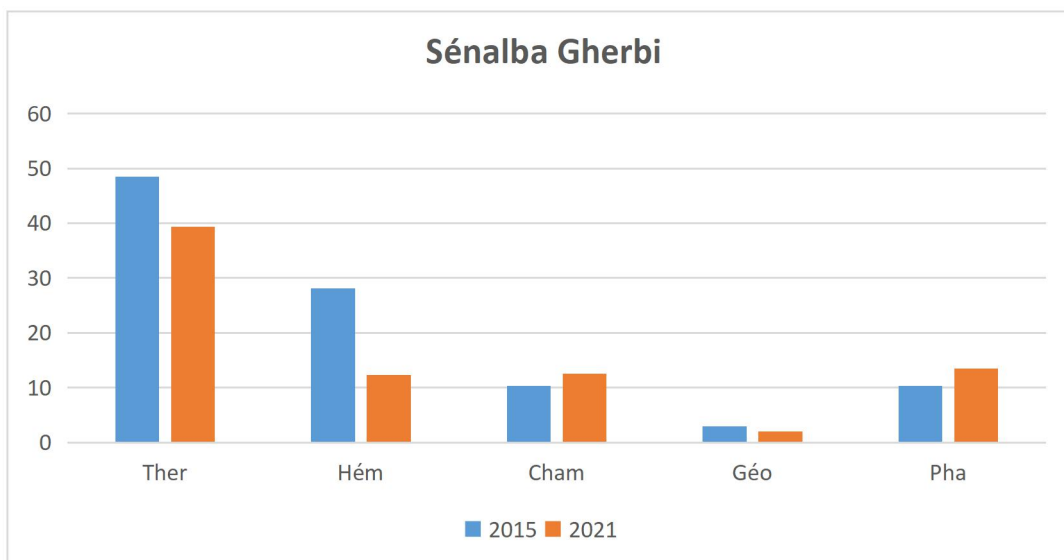


Figure N°24 : Spectre biologique brut de Sénalba Gharbi entre 2015-2021.

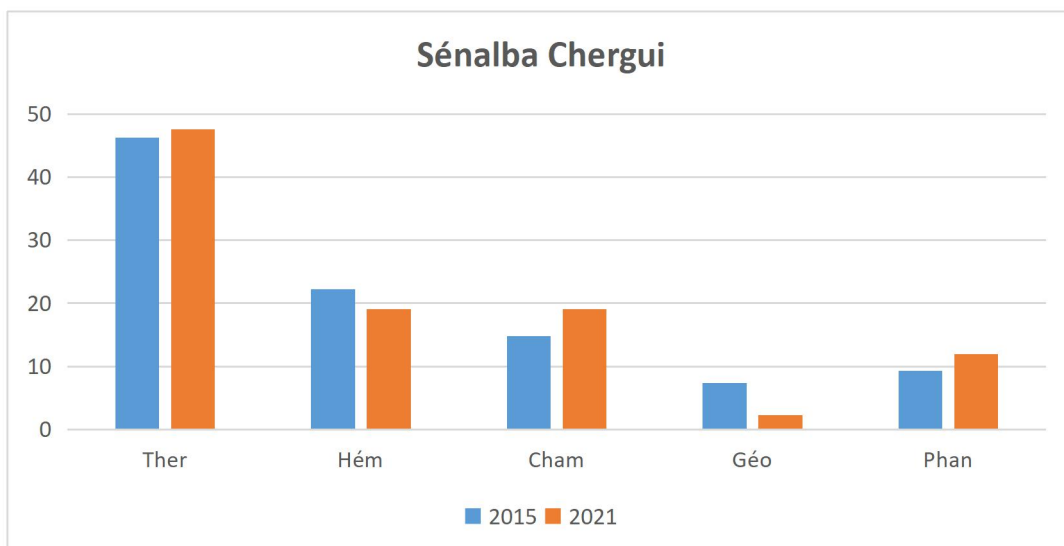


Figure N°25 : Spectre biologique brut de Sénalba Gharbi entre 2015-2021.

➤ **Discussion:**

Selon les résultats de comparaisons des spectres biologiques brutes de notre zone d'étude entre 2015 et 2021, Nous remarquons que la distribution des types biologiques du spectre brute et comme suit dans tous les années: **Th > He > Ch > Ph > Géo.**

L'examen des spectres biologiques brutes montre qu'il y a une augmentation des Thérophytes au niveau de station de Sénalba Chergui par contre il a diminué au niveau de Sénalba Gharbi. Les Hémicryptophytes et les Géophytes à diminuer dans les deux stations par contre il y a une petite augmentation des Phanérophytes au 2021.

3.1.2. Spectres biologique réel:

Pour synthétiser les changements au niveau des spectres biologiques réels nous avons réalisé l’histogramme ci-dessous:

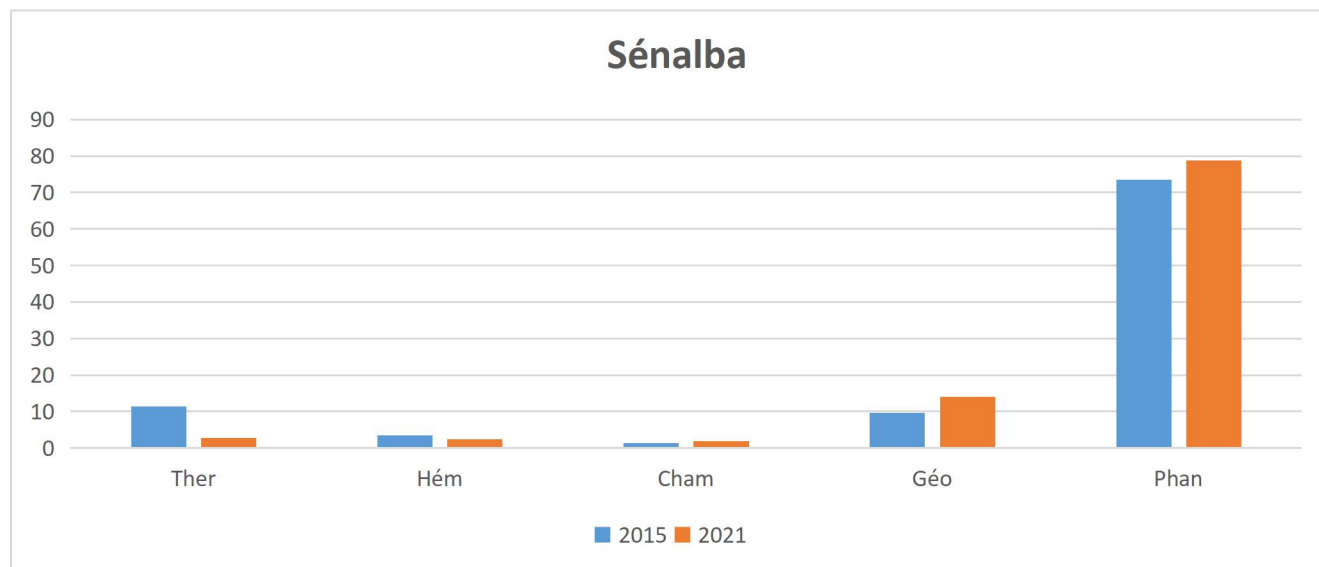


Figure N°26 : Spectre biologique réel de Sénalba entre 2015-2021.

➤ Discussion:

Selon les résultats de comparaisons des spectres biologiques réels de notre zone d’étude entre 2015 et 2021, Nous remarquons qu’il y a un léger changement au niveau de tous les types biologiques sauf les Chaméphytes qui sont stables. Il y a une diminution des Thérophytes et Hémicryptophytes. Par contre il a une augmentation remarquable des Géophytes et Phanérophytes.

3.2. Comparaison des indices de biodiversité:

Pour synthétiser les changements au niveau des indices de biodiversité nous avons réalisé le tableau ci-dessous:

Tableau N°17 : Indices de diversité biologique dans la station de Sénalba Gharbi entre 2015-2021.

	2021			2015		
	S	H'	E	S	H'	E
Sénalba Gharbi	67	1,67	0,53	140	3,33	0,56
Sénalba Chergui	42	1,90	0,59	129	3,006	0,60

S: Richesse spécifique.

H': Indice de Shannon-Wiener.

E: Équitabilité (Régularité)

➤ **Discussion:**

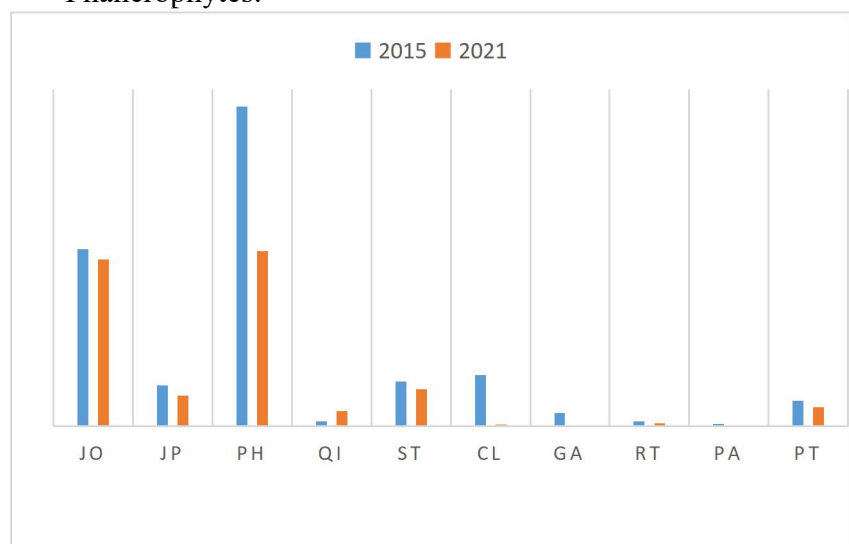
Selon les résultats de comparaisons des indices de biodiversité (la richesse spécifique, l'indice de Shannon-Wiener, et l'Equitabilité) au niveaux de station de Séalba Gharbi et Séalba Chergui.

Nous remarquons qu'il y a un grand changement dans la richesse spécifique, le nombre est diminué aux 2021 aussi dans l'indice de Shannon-Wiener. On peut dire que notre les deux stations d'étude et dégradées.

3.3. Comparaison des fréquences des espèces:

Pour mieux comprendre les changements au niveau de la forêt de Séalba (Chergui et Gharbi) ont essayé de faire une comparaison des fréquences des espèces (Phanérophytes et Thérophytes)

✓ Phanérophytes:



Jo	Juniperus oxycedrus
Jp	Juniperus phoenicea
Ph	Pinus halepensis
Qi	Quercus ilex
St	Stipa tenacissima
Cl	Cistus libanotis
Ga	Globularia alypum
Rt	Rosmarinus tournefortii
Pa	Phillyrea angustifolia
Pt	Pistacia terebinthus

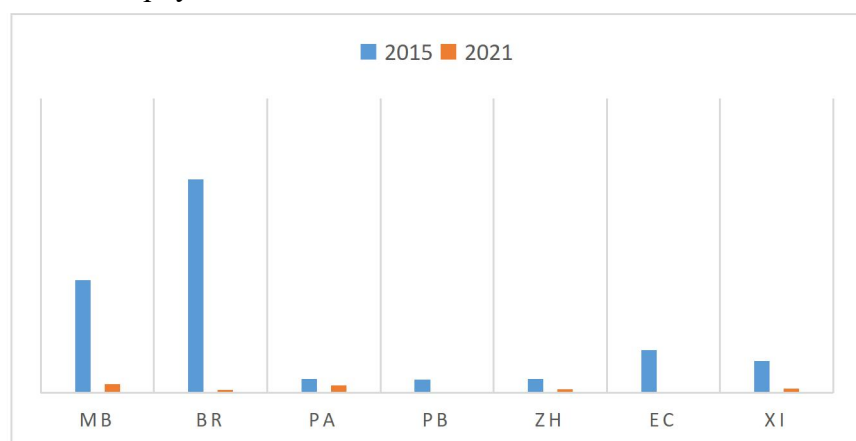
Figure N°29 : Fréquences des Phanérophytes

➤ **Discussion:**

L'analyse des fréquences des espèces Phanérophytes dans la zone d'étude Séalba, montre qu'il y a une forte diminution des espèces d'arbre et arbustes (*Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea*, *Pinus halepensis*, *Quercus ilex*, *Stipa tenacissima*, *Cistus libanotis*, *Rosmarinus tournefortii* et *Pistacia Terebinthus*).

Nous n'avons pas enregistré la présence des espèces *Globuria alypum* et *Phillyrea angustifolia*.

✓ Thérophytes:



Mb	Micropus bombycinus
Br	Bromus rubens L.
Pa	Plantago albicans L.
Pb	Poa bulbosa L
Zh	Ziziphora hispanica L
Ec	Echinaria capitata (L.) Desf.
Xi	Xeranthemum inapertum

Figure N°30: Fréquences des Thérophytes.

➤ Discussion:

L'analyse des fréquences des espèces Thérophytes de Sénalba, montre qu' il y a une diminution importante dans la fréquences des espèces Thérophytes aussi, nous n'avons pas enregistré la présence de plusieurs espèces telles que *Poa bulbosa* et *Echinaria capitata (L.) Desf.*

La diminution des fréquences des espèces peut s'expliquer par le nombre des relevés non équitable entre 2015 et 2021 (58 et 27) relevés, ainsi que par les conditions de sécheresse enregistrée durant l'année 2021.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Conclusion

Notre travail consiste à étudier la dynamique de la végétation et les éventuels changements sur la flore et la végétation que sur la biodiversité de la forêt naturelle de Sénalba (Djelfa) par la comparaison des données actuelles avec les données plus anciennes(2015).

Du point de vue bioclimatique, elle appartient à l'étage semi- aride à variante thermique hiver froide. La période sèche s'étale sur près de 04 mois allant du mois de juin jusqu'à la fin du mois de septembre.

Les spectres biologiques bruts permettent de constater que les thérophytes jouent un rôle important dans le recouvrement du sol en milieu forestier et préforestier. Nous assistons à une thérophytisation dont plusieurs causes sont à l'origine, d'une part l'aridisation SAUVAGE (1961), GAUSSEN (1963), NEGRE (1966), DAGET (1980), AIDOUZ (1983), BARBERO et al (1990), DAHMANI (1997), KADI-HANIFI (1998) et d'autre part l'anthropisation GRIME (1977), en effet le pâturage enrichit le sol en nitrates et permet le développement des rudérales.

L'analyse des spectres biologiques réels dégage que les phanérophytes dominant dans toutes les stations de la forêt puisqu'il s'agit de milieux forestiers et prés forestiers.

L'application des indices de diversité a permis de définir le degré de diversité. Les valeurs moyennes de la diversité (indice de Shannon $H'=1,82$ Bit/ind et d'Équitabilité $E=0.38$) Ceci indique que notre zone d'étude est en stress (une seule espèce domine la communauté). Cette dégradation s'explique par les conditions écologiques défavorables (climat) et par l'action anthropozoïque (surpâturage et cultures), qui sont considérés comme les principaux facteurs de désertification.

La comparaison de nos résultats avec ceux de 2015 montre que, en l'espace de 06 années la forêt a subi une forte dégradation dans sa composition floristique ainsi que dans le recouvrement de la végétation, on assiste à une dynamique régressive très nette qui peut conduire à long terme à la perte totale de la forêt.

De toute cette étude nous pouvons conclure que la forêt de Sénalba renferme une richesse spécifique, biologique, phytogéographique et écologique non négligeable. Néanmoins, cette forêt est exposée à un sérieux problème de dégradation causée essentiellement par l'action de l'homme (surpâturage, cultures illicites et surexploitation) et conjuguée à la sécheresse que connaît la région ces dernières décennies.

**RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

Références bibliographiques

1. **ABDELLAOUI D et BELLOUA H., 2015-** Etude phytoécologique des groupements à pin d'alep (*pinus halpensis*) dans la forêt de Sénalba (Chergui et Gharbi). Mémoire de master en Écologie et Environnement. P4-5-6-8.
2. **ACHOUR H., 1983-** Etude phytoécologique des formations à alfa (*Stipa tenacissima* L.) du Sud oranais - Wilaya de Saïda. Thèse Doct. 3ème Cycle. USTHB, Alger, 216 p + annexes.
3. **AIDOU D A., 1983-** Contribution à l'étude des écosystèmes pâturés (Hautes Plaines Algéro-Oranaises, Algérie). Thèse Doc. Etat, USTHB. Alger p240+ann
4. **AIDOU D LOUNIS F., 1997-** Le complexe steppique à Alfa-Armoise-Sparte (*Stipa tenacissima* L., *Artemisia herba-alba* Asso, *Lygeum spartum* L.) des hautes plaines algériennes. Structure et dynamique des communautés végétales. Thèse Doct. En science, université AIX-Marseille, 263p.
5. **AIME S., 1991-** Etude écologique de la transition entre les bioclimats sub-humide. Semi-aride et aride dans l'étage thermo-méditerranéen du Tell oranais (Algérie occidentale). Thèse. Doc.es-Sci. Univ. Aix-Marseille III: 190p+ ann
6. **AMGHAR F., 2002-** Contribution à l'étude de la biodiversité de quelques formations de dégradation en Algérie. Thèse Magister. USTHB, Alger, 166 p. +annexes.
7. **AMGHAR F et BRIKI M., 1997-** Contribution à l'étude des espèces à protéger et l'élaboration d'une base de données de la flore Algérienne. Mem. Ing. Ecol. USTHB, Alger, 108 p. + annexes.
8. **AMOR KH ET NÂAMI D., 2012-** Etude phytoécologique temporelle de la flore du forêt de Senalba Gharbi. Wilaya de Djelfa. Mémoire d'ingénieur d'état en Agropastoralisme pp : 45.-87
9. **AXELROD D., 1973-** History of mediterranean ecosystems in california. In *F. di castri et H. Mooney: Mediterranean type ecosystems, origin and Structure. Springer Verlag Berlin*, p.225-277.
10. **AZZOUZ A ET BENZNT F., 2013-** Étude diachronique de la végétation de Shari El Gebli région de Djelfa. Thèse de Master, USTHB
11. **B.N.E.F., 1983-** Etude d'aménagement forestier sur 32.000 ha de pin d'Alep wilaya de Djelfa étude de milieu Sénalba Chergui superficie 20.000ha, 2-6p.
12. **B.N.E.F., 1984-** Résultats de l'inventaire par série forêt domaniale du Sénalba Chergui (Wilaya de Djelfa). 126 p. 213p 197p

13. **BARBALAULT R., 1990-** Ecologie générale : structure et fonctionnement de la biosphère. Paris, 2^{ème} Ed ; MASSON. 269p.
14. **BARBERO M ET QUEZAL P ET LOISEL R., 1990-** les apports de la phytoécologie dans l'interprétation des changements et perturbation induits par l'homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéens, Forêt Méditerranéenne. XII. Pp 194-215
15. **BENABAJI N ET BOUAZZA M., 2001-** l'impact de l'homme sur la forêt dans la région de Tlemcen. Méd. XXII. N°3, Nov. Pp269-274.
16. **BENSALEM. R ET BISKER. R. 2015-** Essai d'évaluation de la biodiversité floristique et phytogéographique de la forêt de Sénalba Gharbi. Mémoire de master en Écologie et Environnement.
17. **BOUGHANI A., 1995-** Contribution à l'étude de la flore et des formations végétales au Sud des monts du Zab (Ouled Djellal, wilaya de Biskra) : Phytomasse, application cartographique et aménagement. Thèse Magister. Univ. H. BOUMEDIENE.
18. **BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953 –** Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. His. Nat.*, Toulouse, 88 : 193-239.
19. **BENRBIHA A., 1977. –** Aménagement pastoral de la région de Charef (w. Djelfa). Mém, Ing, Agr. (INA), Alger, 100 p
20. **BENABAJI N., BOUAZZA M., METGE G ET LOISEL R., 2004.-** les sols à la steppe à artemisia herba-alba Asso. Au Sud de Sebdou (Orani, Algérie). Synthèse. N°13. pp 20-
21. **BRAUN_ BLANQUET., 1952-** Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. Paris, CNRS. 287P.
22. **BRAHIMI N., 2007-** Contribution à l'étude de la fructification du cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica M*) dans le massif de Belezane (Dj.Tichaou). Etude des paramètres biométriques des cônes et de la production qualitative et quantitative des grains en relation avec l'altitude. Mémoire Ing. Département d'Agronomie, Université de Batna, p100.
23. **BOUAZZA M. & BENABADJI N., 2002.-** Contribution à l'étude du cortège floristique de la steppe au sud d'El Aricha (Oranie- Algérie). Sci. Techn. N° spécial D. p:11-19.
24. **CARLES J., 1949-** Le spectre biologique réel. Bull. Soc. Bot. Fr. 95 : 340-343.
25. **C.F.D., 2015-** Conservation des forêts de Djelfa(2015).
26. **DAGET P.,1977-** Le bioclimat méditerranéen : caractères généraux, modes de caractérisation. *Vegetatio* 34 : 1-20.

27. **DAGET PH ET POISSONET J., 1971-** Une méthode d'analyse phytoécologique des prairies. *Ann. Agron.* 22 (1), 5-41.
28. **DJEBAILI S., 1984-** Recherches phytosociologiques et phytoécologiques sur la végétation des Hautes plaines steppique et de l'Atlas saharien. O.P.U Alger, 177p
29. **DJEBAILI S., 1984-** Steppes algériennes. Phyto-écologie et écologie. Université des Sciences et de la Technologie. Languedoc , Montpellier. France, 174 p.
30. **DAGET Ph., 1980.-** Sur les types biologiques en tant que stratégie adaptative. (cas des thérophytes). *in* : Recherches d'écologie théorique, les stratégies adaptatives. P.89-114.
31. **KADIK L., 1990.-** Intérêt des variables physiologiques dans la recherche des espèces indicatrices : cas des Djebels de l'Atlas saharien *Biocénoses Tome 5*, n° 12 pp.7-34
32. **DANIN A. et ORSHAN G., 1990.-** The distribution of Raunkiaer life forms in Israel in relation to the environment. *Journal of Vegetation Science* 1 : 41-48.
33. **DAHMANI M., 1997.-** Le chêne vert en Algérie : Syntaxonomie, phytoécologie et dynamique des peuplements. Thèse Doct. Etat. USTHB. Alger, 329p+annexes
34. **DAHMANI M., 1997.-** Diversité biologique et phytogéographique des chênaies vertes d'Algérie. *Ecologia Mederanea* XXII. (3/4). Pp 19-38.
35. **ELLENBERG I. ET MUELLER-DOMBOIS D., 1967-** A key to Raunkiaer plant life forms with revised subdivisions. *Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftg. Rübel, Zürich*, 37 : 56-73.
36. **FAO., 2016-** Situation des forêts du monde forêts et agriculture: défis et possibilités concernant l'utilisation des terres. Ed. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome, FAO.35p.
37. **FRONTIER S. & PICHOD-VIALE D., 1993-** Ecosystème : structure, fonctionnement, évolution. *Coll. Ecologie*, 21. 2ème édit. Masson, Paris. 447 p.
38. **FRONTIER S., 1983-** L'échantillonnage de la diversité spécifique. *In* Stratégie d'échantillonnage en écologie, Frontier et Masson édit., Paris (*Coll. D'Ecologie*), XVIII + 494 p.
39. **FRONTIER S et ETIENNE M., 1990-** Etude de la diversité spécifique par le moyen des Diagrammes Rangs Fréquences : Modélisation, variabilité d'échantillonnage. *Biométrie et Océanographie*, 10, *Actes de colloques, IFREMER* : 145-177.
40. **GAOUS., 1997-** Les conditions édaphiques, le chablis et le dépérissement du pin d'Alep dans le Séalba Gharbi(Djelfa). *Ann. Rech.For.Algérie*, 1997 ,1,P61-71.

41. **GEHU J. M., 1980-** La physiologie d'aujourd'hui. Méthodes et orientations. Notiz. Soc. Ital. Fitasoc ., 16: 1-6 pp.
42. **GOUNOT M., 1969-** Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson et Cie, Paris, 314 p.
43. **GUINOCHET M., 1973-** La Phytosociologie- Masson éd, Paris 227p.
44. **GUIT B. 2015-** Croissance et état sanitaire des peuplements de pin d'alep (*pinus halpensis mell*), dans le massif forestier de Sénelba (région de Djelfa).Thèse Doc.ENSA-El Harrach. P11,12,15,17.
45. **HALIMI H., 1980-** L'Atlas Blidéen, climat et étage de végétation. O.P.U. Alger, 523p.
46. **HIRCHE A., 1995-** Contribution à l'étude de l'apport de l'image satellitaire à l'inventaire cartographique et phytoécologique d'une zone pré-saharienne, cas de Ouled-Djellal. Thèse, Mag, Univ, Sci, Tech, H. BOUMEDIENE. 230 p.
47. **HOFF C. & RAMBAL S., 2000-** Les écosystèmes forestiers méditerranéens face aux changements climatiques. Dans :*Impacts potentiels du changement climatique en France au XXIe siècle* , Mission Interministérielle de l'Effet de Serre & Ministère de l'aménagement du Territoire et de l'Environnement, Paris, p. 88-98.
48. **HASSOUL W. et NAFTI M., 2008.-** Apport de l'outil SIG pour la gestion du parcellaire forestier- Application à la forêt de Sénalba Chergui (wilaya de Djelfa). Mém. Ing. Centre universitaire de Djelfa, pp 13-43.
49. **IONESCO T. et SAUVAGE CH., 1962.-** Les types de végétation du Maroc, essai de nomenclature et de définition. *Rev. Geogr. Maroc.* 1-2: 75-86.
50. **KADI HANAFI H., 2003-** Diversité biologique et phytogéographique des formations à *Stipa tenacissima* L. de l'Algérie. Sécheresse. Vol 14, N°3, 169-79.
51. **KADIK B., 1983-** Contribution à l'étude du Pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.) en Algérie. Ecologie, dendrométrie, morphologie. O.P.U. Alger, 581 p.
52. **KADIK L., 2005-** Etude phytosociologique et phytoécologique des formations à Pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill) de l'étage bioclimatique semi-aride algérien. Thèse Doct. Es Sciences, USTHB. Alger, 301p+annexes.
53. **KADIK B., 1984-** *Contribution à l'étude du Pin d'Alep (Pinus halepensis MILL.) en Algérie écologie dendrométrie morphologie.* Ed. Office des publications universitaire, Alger. Algérie, 575p.

54. **LACOSTE A. et SALANON R., 2001-** Elément de biogéographie et d'écologie- 2ème éd. Revetaugm. Paris. 318 p.
55. **LE HOUEROU H.N., 1995-** Bioclimatologie et Biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique, Diversité biologique, développement durable et désertisation, Options méditerranéennes, sér. B : recherches et études : 1 -396 p.
56. **LEGENDRE L. & LEGENDRE P., 1984-** Ecologie numérique : la structure des données écologiques. 2ème ed. Tome 2. Coll. D'écologie, 13 : 261 p.
57. **LONG G., 1954-** Description d'une méthode linéaire pour l'étude de l'évaluation de la végétation., Bull. Serv. Carte phytogéographique., B III, 2, 107-128.
58. **MARAGE D., 2004-** Structure et fonctionnement du peuplement ligneux dans le Trochiscantho Abietetum. Essai de caractérisation des phases sylvigénétiques et sylviculturales. Application dans le bassinversant de Gap-Chaudun (05). ENGREF, Nancy, Rapport final, Convention ONF/ENGREF, 19 p.
59. **MEDAIL F., 1996-** Structuration de la biodiversité de peuplements végétaux méditerranéens en situation d'isolement. Doct. Es science. Univ. De droit, d'économie et des sciences d'Aix-Marseille III. 290 p.
60. **MILE J., 1979-** Vegetation dynamics. Chapman and Hall éd.,Lendon, 80 p.
61. **MISSAOUI S.A., 2013-** Etude de la végétation de la forêt de Sénalba Chergui (Région de Djelfa).Mémoire de Master en Ecologie Végétale et Biodiversité.11p
62. **MEDDOUR R., 2010.-**Bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologie en Algérie. Thèse Doct. univ. Mouloud Mammeri de Tizi ousou. 397 + Annexe.
63. **LISAN B., 2013-** *Importance des arbres et des forêts,présentation, rôles, services, menaces et préservation* .Ed.The American Association for the Advancement of Science.128 p.
64. **O.N.M., 2020-** Organisation National Métrologique
65. **ORTH D., COLETTE M. G., 1996-** Espèces dominantes et biodiversité : Relation avec les conditions édaphiques et les pratiques agricoles pour des prairies des marais du cotentin. Ecologie, t. 27 (3) 1996: 171 -189.
66. **OZENDA P., 1954-** Observations sur une végétation d'une région semi-aride : Les hauts plateaux du Sud-algérien. *Bull. Soc. Hist. Nat. D'Afr. Du Nord, Alger*, 45, 3-4 : pp 189-223.
67. **OZENDA P., 1977-** Flore du Sahara. 2è éd. CNRS., Paris. 622 p

68. **POUGET M., 1980-** Les relation sol-Végétation dans les steppes Sud-algéroises. Trav. et Doc. ORSTOM, Paris, 555p.
69. **QUEZEL P ET SANTA S., 1962-** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. CNRS Paris 1170p.
70. **QUEZEL P. et MEDAIL F., 2003-** Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranée. Elsevie éd., 513 p +annexes.
71. **QUEZEL P., 1978-** Analysis of the flora of Mediterranean and Saharan Africa. Annals of the Missouri Botanical Garden, 65(2) : 479-533.
72. **QUEZEL, P., 1976-** Les forêts du pourtour méditerranéen. In Forêts et maquis méditerranéens:écologie, conservation et aménagement. *Note technique MAB*, UNESCO, Paris, n° (2): 9-33.
73. **RAMADE F., 1984-** Éléments d'écologie – Écologie fondamentale. *Éd. McGraw-Hill*, Paris, 397 p.
74. **RAUNKIAER C., 1934-** The life form of plants and statistical plant geography. Collected papers, Clarendon Press, Oxford, 632 p.
75. **TOUIL S.,2005-** Systématique d'écologie de quelques groupes de la pédofaune, cas de Sénlba Chergui. Mém. Ing. Centre universitaire de Djelfa,P68.
76. **TRAYSSAC J., 1980-** Etude géomorphologique du bassin versant de l'oued Melah-Djelfa (versant nord des monts des Ouled Nail) en Algérie. *Thèse Doct.3^{ème} cycle Uni. Poitiers. Fac. Des Sci. Hum.* 221p.
77. **U.R.B.T.(Unité de Recherche sur les ressources Biologiques Terresres),1987-** Rapport phytoécologique et pastoral de la wilaya de Djelfa, Alger,p156.
78. **ZAOUI HA., 2012-** Ecologie, systématique et phénologie de genre Rosmarinus L. dans la région de sud algérois.Wilaya de Djelfa. Mémoire de Magistère en Ecologie et Environnement pp 57-86.
79. **ZEMAR., 2010-** Etude diachronique des formations végétale de la région de Djelfa. Thèse du Magister.USTHB Alger.
80. **ZITOUNI W., 2010-** Contribution a l'étude de la floristique et preforistiques et steppiques le long d'un transect au sud de Djelfa (région de Shari Guebli). Mémoire de magistère - USTHB- Alger. P03.

Résumé:

Le présent travail a été réalisé dans la forêt de Sénalba dans la wilaya de Djelfa ,il a pour objectif d'étudier la dynamique de la végétation et les éventuels changements sur le tapis végétal ainsi que sur la biodiversité dans la forêt naturelle de Sénalba (Djelfa) par la comparaison des données actuelles avec les données anciennes sur la flore et la végétation de cette forêt.

L'analyse de la diversité floristique a révélé l'existence de 68 espèces, réparties appartenant à 35 familles ou la dominance est enregistrée chez l'Asteraceae. Le spectre biologique montre une domination des Thérophytes. Du point de vue biogéographique, 60% des espèces sont Méditerranéennes.

Au cours de cette étude on a essayé d'étudier la diversité floristique de cette zone par l'utilisation des indices de biodiversité. Ceci est dans le but de voir le degré de dégradation de la forêt par l'infiltration des espèces steppiques et désertiques.

Mots clés : Dynamique ; Végétation ; Biodiversité ; Forêt Senalba Djelfa.

Abstract:

The present work was carried out in the forest of Sénalba in the wilaya of Djelfa, it aims to study the dynamics of the vegetation and the possible changes on the plant cover as well as on the biodiversity in the natural forest of Sénalba (Djelfa) by the comparison of the current data with the old data on the flora and the vegetation of this forest.

The analysis of the floristic diversity revealed the existence of 68 species, distributed in 35 families where the dominance is recorded in Asteraceae. The biological spectrum shows a dominance of therophytes. From the biogeographic point of view, 60% of the species are Mediterranean.

During this study we tried to study the floristic diversity of this area by using biodiversity indices. This is in order to see the degree of degradation of the forest by the infiltration of steppe and desert species

Key words: Dynamics; Vegetation; Biodiversity; Senalba Djelfa forest.

: ملخص :

انجز هذا العمل على مستوى غابة سن الباء (شرقي و غربي) و هذا من اجل دراسة الديناميات و التغيرات المحتملة على مستوى الغطاء النباتي و كذلك التنوع البيولوجي في غابة سن الباء الطبيعية بالجلفة من خلال مقارنة البيانات الحالية مع البيانات السابقة عن النباتات و الغطاء النباتي لهذه الغابة
كشفت تحليل الغطاء النباتي للمنطقة عن وجود 68 نوعا مقسمة الى 35 عائلة و يظهر الطيف البيولوجي هيمنة النباتات الحولية من مجموع الانواع النباتية الموجودة من وجهة نظر بيو جغرافية حيث 60% من النباتات تعود لمنطقة الحوض الابيض المتوسط
كما حاولنا دراسة التنوع النباتي للمنطقة المدروسة عن طريق استعمال مؤشرات التنوع البيولوجي و كذلك لمعرفة درجة تدهور الغابة عن طريق دخول نباتات سهبية و اخرى صحراوية

الدينامية، غطاء نباتي، تنوع بيولوجي، غابة سن الباء، الجلفة :الكلمات المفتاحية