

République Algérienne Démocratique
et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la recherche Scientifique
Université CONSTANTINE 1



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة قسنطينة 1

N° de série :

N° d'ordre :

*Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie et Ecologie végétale*

***Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention
du diplôme de Magister***

Filière : Ecologie et Environnement

Option : Pathologie des Ecosystèmes Forestiers

THEME

**Approche phytosociologique de la végétation dans le massif
forestier de Chettabah (Constantine)**

Présenté par :

M^{lle}. LEMOUISSI Sara

Soutenue le :... /... /2014

Membres du jury :

<i>Président :</i>	<i>Pr RAHMOUNE Chaâbane</i>	<i>Université CONSTANTINE 1</i>
<i>Rapporteur :</i>	<i>Pr ALATOU Djamel</i>	<i>Université CONSTANTINE 1</i>
<i>Examineurs :</i>	<i>Pr OUAHRANI Ghania</i>	<i>Université CONSTANTINE 1</i>
	<i>Pr BOUDOUR Leila</i>	<i>Université CONSTANTINE 1</i>

Année universitaire 2014/2015

Remerciements :

Au terme de ce travail , je remercie avant tout **DIEU** le tout puissant de m'avoir donner la volonté, le courage et la patience pour l'attribution et la réalisation de ce travail.

Je tiens remercier Monsieur *ALATOU Djamel* Professeur à l'Université Constantine 1; pour son encadrement, ses conseils, ses critiques constructives, ses qualités humaines et scientifiques qui m'ont amplement aidé à réaliser ce travail. Veuillez trouver ici, Monsieur le Professeur, l'expression de ma reconnaissance et de mes remerciements les plus sincères.

Merci à tous les membres du jury qui ont accepté d'évaluer mon travail, votre participation est un grand honneur pour moi :

Monsieur *RAHMOUNE Châabane* Professeur à l'Université Constantine 1, pour m'avoir fait l'honneur de présider le jury de cette thèse.

Madame *OUAHRANI Ghania* Professeur à l'Université Constantine 1, d'avoir accepté de d'évaluer cette thèse.

Madame *BOUDOUR Leila* Professeur à l'Université Constantine 1, d'avoir accepté de d'évaluer cette thèse.

J'adresse aussi, mes plus vifs remerciements à Madame *RACHED KANOUNI* Maitre de conférences B à l'Université de Constantine 1, pour ses conseils, ses encouragements et ses orientations.

Un grand merci pour monsieur *BOUAZZA Mohamed* Professeur à l'Université de Tlemcen de m'avoir accepté en tant que stagiaire au sein de son laboratoire. Merci également pour toute l'équipe, pour l'intérêt qu'ils mon porté tout au long de mon stage ; merci pour leur aide, leur disponibilité et leurs explications.

Je tiens à remercier plus particulièrement *BABALI Brahim* docteur en écologie et environnement à l'Université de Tlemcen, qui n'a pas hésité un moment à m'aider. Il m'a fourni une riche documentation, dans l'identification des familles et genres difficiles et confirmé certaines espèces.

Je tiens à remercier vivement monsieur BOUCETTA Rabah chef District des forêts d'Ain Smara pour son accueil, ainsi que toute l'équipe: *Hafid, Fouzi, Mourad, Mohamed, Nesrine, Walid et Badro*, qui m'ont permis de réaliser mes campagnes de terrain dans de bonnes conditions. Je ne peux oublier de remercier également *KIROUCHE Ibrahim* qui m'a accompagné et aidé sur terrain.

J'exprime mes plus profonds remerciements à mes collègues en post-graduation pour les moments sympathiques qu'on a passé ensemble.

Enfin, il m'est très agréable d'exprimer ma reconnaissance à tous ceux et celles qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Dédicaces

*Avec un énorme plaisir, un cœur ouvert et une immense
joie, que je dédie ce modeste travail à mes très chers,
respectueux et magnifiques parents qui m'ont soutenu
tout au long de ma vie
A ma très chère grand-mère
A mes adorables frères Mohamed et Walid
A toute ma famille
A mes meilleures amies
A toutes personnes qui m'ont encouragé ou aidé au long
de mes études*

Sara

Sommaire



Introduction.....	1
--------------------------	----------

Chapitre 1 : Présentation de la zone d'étude

1. Présentation de la forêt de Chettabah.....	3
1.1. Situation géographique et Administrative.....	3
1.2. Relief et réseaux hydrographiques.....	5
1.3. Géologie.....	8
1.4. Pédologie.....	8
1.5. Climatologie.....	9
1.5.1. Correction des précipitations.....	11
1.5.2. Correction des températures.....	14
1.5.3. Synthèse climatique.....	15
1.5.3.1. Quotient et climmagrame d'EMBERGER.....	15
1.5.3.2. Diagramme ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS.....	18
1.5.4. Autres facteurs climatiques.....	19
1.5.4.1. L'humidité	19
1.5.4.2. Le vent.	19
1.5.5. Conclusion.....	20
2. Formations végétales.....	20
2.1. Caractéristiques écologiques des espèces dominantes.....	20
2.2. Groupements du chêne vert et du pin d'Alep.....	26
3. Actions anthropique dans la forêt... ..	26
3.1. Les feux de forêt.....	26
3.2. le pâturage.....	30

Chapitre 2 : Méthodes d'étude de la végétation

1. Objectifs... ..	33
2. L'étude phytosociologique.....	33
2.1. Notion de la phytosociologie.....	33
2.2. Notion de l'association végétale.....	33

3. Principe de l'étude phytosociologique.....	34
3.1. Les stratégies d'échantillonnage et type d'échantillonnage.....	34
3.2. Réalisation des relevés floristiques.....	35
3.2.1. Réalisation des relevés floristiques.....	35
3.2.2. Détermination des espèces.....	36
4. Traitement des données.....	36

Chapitre 3 : Résultats et discussion

1. Inventaire floristique de la forêt de Chettabah.....	38
1.1. Diversité floristique Caractéristiques.....	37
1.2. Type morphologique.....	41
1.3. Spectre biologique.....	41
1.4. Spectre biogéographique.....	43
2. Interprétation des résultats	47
2.1. Interprétation des cartes factorielles	47
2.2. Interprétation des dendrogrammes.....	51
2.3. Statut phytosociologique des groupements obtenus.....	54
3. Dynamique de la végétation de la forêt.....	66
3.1. Notion de la dynamique.....	66
3.2. La matorralisation.....	66
3.3. La thyrophitisation.....	68
3.4. L'état actuel de la forêt.....	68
4. Recommandations.....	69

Conclusion.....	70
-----------------	----

Référence bibliographique.....	72
--------------------------------	----

Annexes

Résumé

Liste des figures

- Figure 1** : Situation géographique de la forêt domaniale de Chettabah (**Bouaninba, 2010**)
- Figure 2** : Classes des pentes de la forêt de Chettabah (**Bouaninba, 2010**)
- Figure 3** : Classes d'expositions de la forêt de Chettabah (**Bouaninba, 2010**)
- Figure 4**: Répartition mensuelle des précipitations de la forêt de Chettabah (1997-2011)
- Figure 5**: Climagramme d'Emberger des trois stations de la forêt de Chettabah
- Figure 6**: Diagrammes ombrothermiques des trois stations de la forêt de Chettabah
- Figure 7** : Répartition du chêne vert dans la forêt de Chettabah (**Bouaninba, 2010**)
- Figure 8** : Système de surfaces emboîtées pour déterminer l'aire minimal
- Figure 9**: Composition systématique et floristique de la végétation de la forêt de Chettabah
- Figure 10**: Type biologique de la végétation de la forêt de Chettabah
- Figure 11**: Spectre biologique global de la végétation de la forêt de Chettabah
- Figure 12**: Spectre biogéographique de la végétation de la forêt domaniale de Chettabah
- Figure 13**: Carte factorielle des relevés selon le plan 1 et 2
- Figure 14**: Carte factorielle des relevés selon le plan 1 et 3
- Figure 15** : Dendrogramme de la classification hiérarchique ascendante
- Figure 16** : Spectre biologique du groupement 1
- Figure 17** : Spectre biologique du groupement 2
- Figure 18** : Spectre biologique du groupement 3
- Figure 19** : Spectre biologique du groupement 4
- Figure 20** : Stade de régression d'une forêt Méditerranéenne (**Quezel, 2002**)

Liste des photos

Photo 1 : Maquis du Chêne vert (Canton Bled Bni Aziz)

Photo 2: Futaie de Pin d'Alep (Ain Dalia)

Photo 3 : le Pin d'Alep après incendie (Canton Châabet Said).

Photo 4: Le pâturage dans la forêt

Photo 5: Récolte du Diss (Canton Saguiet Erroum)

Photo 6 : Habitation rurale a proximité de la forêt (Canton Bled Bni Aziz)

Photo 7: les orchidées dans la forêt de Chettabah

Photos 8: Plantes indicatrices du pâturage dans la forêt

Photo 9 : Plantes ayant des propriétés médicinales

Photo 10: Groupement à *Quercus ilex* et *Pinus halepensis*

Photo 11 : Groupement à *Calycotome spinosa* et *Quercus ilex*

Photo 12 : Groupement à *Cistus salvifolius* et *Quercus ilex*

Photo 13 : Groupement à *Calicotome spinosa* et *Pinus halepensis*

Liste des tableaux

Tableau 1 : Division de la forêt en cantons

Tableau 2 : Classes des pentes de la forêt

Tableau 3 : Classes des expositions de la forêt

Tableau 4 : Analyse physico-chimique du sol de la forêt de chettabah (**Megrerouche et koreichi, 2003**).

Tableau 5 : Données climatique de la station d'Ain El Bey (1997-2011) ONM

Tableau 6 : Précipitations aux points extrêmes de la forêt de Chettabah (1997-2011)

Tableau 7: Variabilité des précipitations mensuelles dans le temps

Tableau 8: Régime pluviométrique de la forêt

Tableau 9 : Correction de la température mensuelle

Tableau 10 : Quotient d'Emberger

Tableau. 11 : Humidité de l'air durant la période 1977-2011 (station de Ain El Bey).

Tableau 12: Moyennes de vitesses de vent durant la période 1997-2011 (station de Ain El Bey)

Tableau 13 : Temps d'inflammabilité en secondes du cortège floristique de la forêt de Chettabah. (**Megrerouche R, 2006**)

Tableau 14: Temps de combustibilité en secondes du cortège floristique de la forêt de Chettabah. (**Megrerouche R, 2006**)

Tableau 15 : Inventaire floristique de la forêt domaniale de Chettabah

Tableau 16 : Valeurs propres et taux d'inertie des premiers axes factoriels

Tableau 17 : Contribution relative des axes 1, 2 et 3 dans la dispersion relevés

Tableau 18 : *Pistaciolentisci-Quercetum rotundifoliae* **Dahmani 1997**

Tableau 19 : *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae* **Dahmani 1997**

Tableau 20 : *Cytiso salvifolii Quercetum rotundifoliae* **Dahmani 1997**

Tableau 21: *Calicotomo spinosae-Pinetum halepensis* **Brakchi1998**

Tableau 22 : Schéma syntaxonomique de la végétation de la forêt domaniale de Chettabah

Abréviations utilisées dans l'étude floristique

Types biologiques

PH : Phanérophytes

CH : Chamaephytes

HE : Hémicryptophytes

TH : Thérophytes

GE : Géophytes

Types morphologiques

HA : Herbacée annuelle

HV : Herbacée vivace

LV : Ligneux vivace

Types biogéographiques

Atl-Méd : Atlantique-Méditerranéen

Canar-Méd : Canarien-Méditerranéen

Circumbor: Circumboréal

Circum-Méd : Circum-Méditerranéen

Cosmop : Cosmopolite

End : Endémique

End-N-A : Endémique Nord-Africain

Euras : Eurasiatique

Eur-Méd : Européen-Méditerranéen

Ibéro-Maur : Ibéro-Mauritanien

Macar : Macaronésien

Macar-Méd : Macaronésien-Méditerranéen

Méd : Méditerranéen

Méd.Irano-Tour : Méditerranéen.Irano-Touranien

Paléo.Sub.Trop: Paléo-Sub-Tropical

Paléo.Temp : Paléotempéré

Sah: Saharien

W.Méd : Ouest-Méditerranéen

Répartition en Algérie

AS1 : l'Atlas Saharien Oranais

AS2 : l'Atlas Saharien Algérois

AS3 : l'Atlas Saharien Constantinois

SS1 : Sahara septentrional occidental

SS2 : Sahara septentrional oriental

SC Sahara central

SM Sahara méridional

Degré d'abondance

RRR : Extrêmement rare

RR: Très rare

R : Rare

AC : Assez commun

C : Commun

CC: Très commun

CCC : Extrêmement commun

Introduction



Introduction

La grande diversité de la région méditerranéenne est le résultat de plusieurs facteurs climatiques et géomorphologiques, ce qui explique l'hétérogénéité spatiale et temporelle des formations végétales. Les évaluations récentes montrent un éventail de potentialités sylvatiques tout à fait remarquable de cette zone, qui avec seulement 2% de la surface de la planète contiennent 20% de la richesse spécifique végétale. La dégradation massive de la biodiversité dans cette région sous la pression humaine à travers les activités diverses conduit à la modification de la couverture végétale ; dont chaque stade de dégradation est associé à un type de végétation.

Les écosystèmes méditerranéens sont subdivisés selon la taille de ces végétaux, partant des forêts dites sclérophylles aux steppes en passant par les matorrals, ces formations ont fait l'objet de nombreuses études phytosociologique et phytoécologiques, depuis plusieurs décennies.

Parmi les écosystèmes méditerranéens, la forêt algérienne présente un milieu naturel avec une diversité floristique très importante. Les classes *Quercetea ilicis* et *Quercetea pubescentis* caractérisent les formations végétales de cette région.

Les formations végétales de la forêt de chettabah sont mal connues, aucune étude n'a été faite pour connaître sa richesse floristique malgré qu'elle présente l'écosystème le plus important de la région de Constantine. On rencontre au niveau de ce massif une formation de type matorral issues de la dégradation de la forêt sous l'action conjuguée des différents facteurs notamment les feux répétés et le pâturage non contrôlé. Notre travail comporte plusieurs objectifs et s'attache à :

- ❖ Identifier les groupements végétaux de la forêt domaniale de Chettabah.
- ❖ Réaliser une étude phytosociologique en se basant sur cette analyse.
- ❖ Déterminer la dynamique de la végétation de ce massif forestier.

Pour cela, des relevés floristiques ont été réalisés pour inventorier les espèces végétales présentes dans cette forêt. La démarche suivie permet de structurer ce travail en trois chapitres :

- Le premier chapitre permet de décrire la forêt pour localiser et identifier les stations à étudiés.

- Le deuxième chapitre est consacré à décrire les méthodes utilisées pour réaliser cette étude et l'analyse statistique des données.
- Le dernier chapitre est consacré à l'interprétation des résultats obtenus et la description des groupements qui caractérisent cette forêt.

Présentation de la zone d'étude



1. Présentation de la forêt de Chettabah

1.1.Situation géographique et administrative

La forêt domaniale de Chettabah est située au Sud-ouest de Constantine, au Sud d'Ibn Ziad, au Nord d'Ain Smara et à l'Est de Oued-Athmania (figure.1). Elle se localise entre 36°18', 36°21' latitude Nord et 6°26', 6°30' longitude Est. Ce massif s'étend sur une superficie de 2409,99 ha divisée en 5 cantons (tableau.1).

➤ Du point de vue administration publique

La forêt de Chettabah dépend administrativement de :

- **Wilaya** de Constantine
- **Daïra** du Khroub
- **Commune** d'Ain Smara

➤ Du point de vue administration forestière

- **Conservation** des forêts de Constantine
- **Circonscription** d'El Khroub
- **District** d'Ain Smara

Ce massif est bien pourvu en infrastructure routière, en plus du réseau de desserte à l'intérieur de la forêt, nous pouvons y accéder par :

- Une route goudronnée reliant Ain Smara Ibn Ziad et traversant la forêt.
- Au Sud, par une route secondaire prenant naissance à partir de la route nationale N°:5
- Au Nord, par une piste venant d'Ibn Ziad.

Tableau 1 : Division de la forêt en cantons

Dénomination du conton	District	Superficie (ha)
Bled Benaziz	Ain Smara	469,85
Chaabet Said		329,48
Saguet Eroum		657,06
Sidi Slimane		497,95
R'mail	Ibn Ziad	455,65
Total	2409,99	

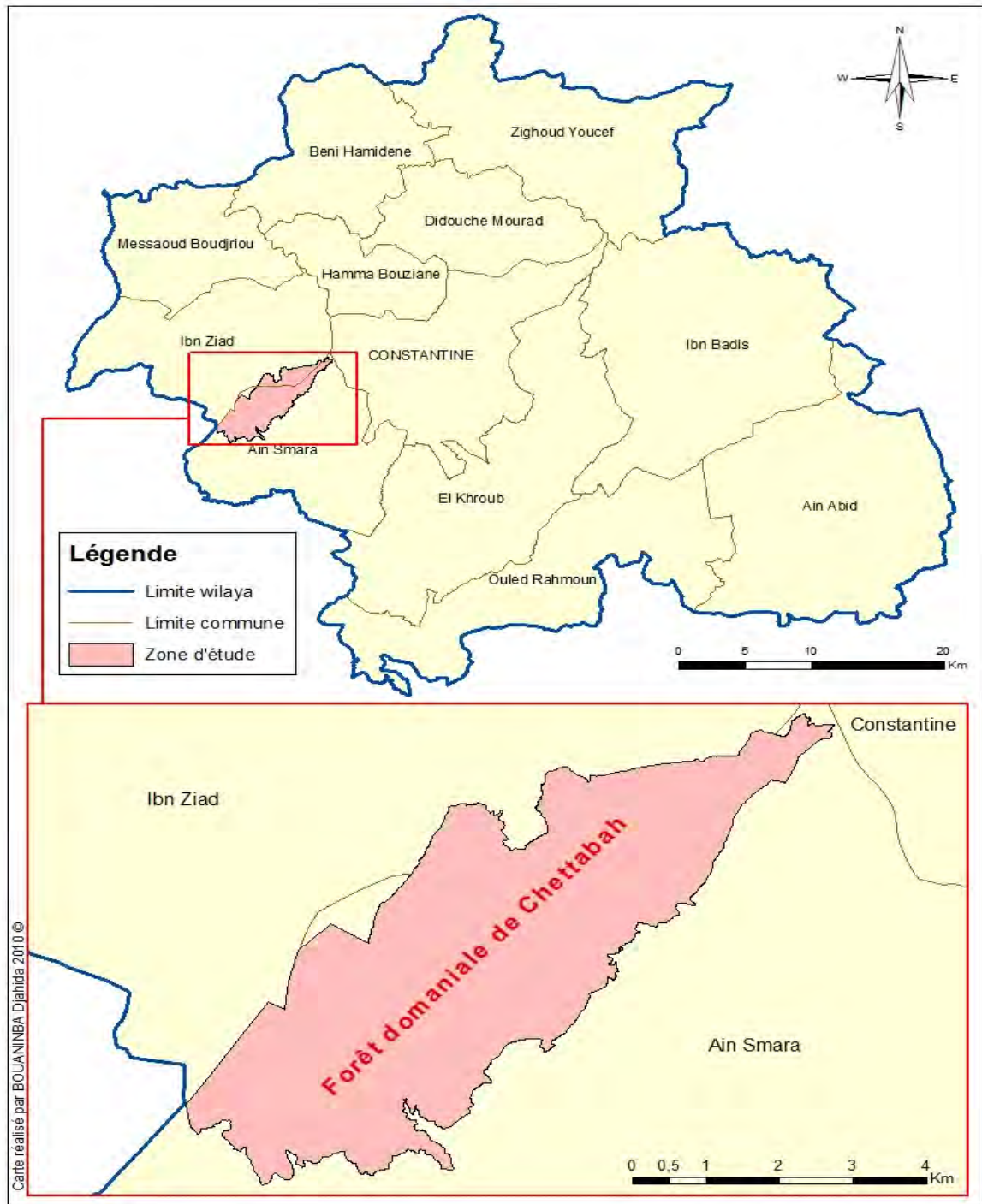


Figure 1 : Situation géographique de la forêt domaniale de Chettabah (Bouaninba, 2010)

1.2. Relief et réseaux hydrographique

La forêt de Chettabah appartient au bassin versant Kebir Rhumel, elle est à cheval sur deux sous bassins versant à savoir le sous bassin de l'Oued Rhumel Seguin (2082,16 ha) et le sous bassin Oued Rhumel Smendou (327,83 ha). Elle dispose d'un relief très morcelé et assez compartimenté avec de nombreuses ariettes sillonnée par plusieurs talwegs et oueds à régime saisonnier avec la présence de plusieurs lignes de crêtes. Elle se caractérise par la présence de fortes pentes, dont les classes dominantes sont 12-25% et 25-50% avec respectivement 49,50% et 22,24% de la superficie total, avec des altitudes qui varient entre 717 et 1300m avec une altitude moyenne de 957,53m.

Tableau 2 : classes des pentes de la forêt

Classe des pentes	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
0-3%	297,09	12,33
3-12%	374,56	15,54
12-25%	1192,86	49,50
25-50%	536,06	22,24
> 50%	9,42	0,39
Total	2409,99	100

D'après ce tableau, l'exposition dominante dans cette forêt est celle du Sud-Est avec une superficie de 550,19 ha soit 22,83%

Tableau 3 : Classes des expositions de la forêt

Expositions	Plat	N	N-E	E	S-E	S	S-W	W	N-W	Total
Surfaces (m²)	311,33	108,17	173,92	378,72	550,19	306,73	201,36	229,78	149,79	2049,99
(%)	12,92	4,49	7,22	15,71	22,83	12,73	8,35	9,53	6,22	100

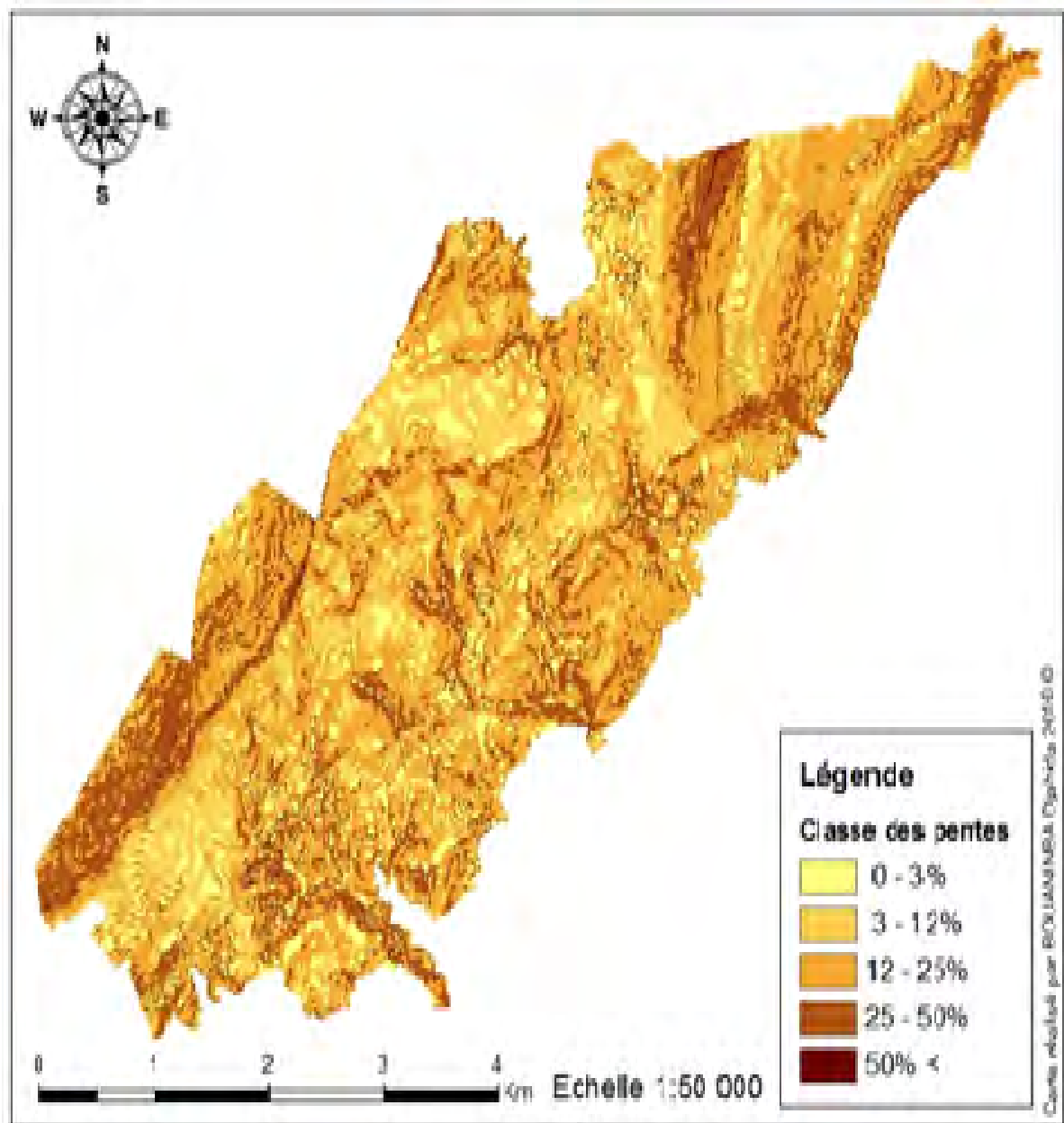


Figure 2 : Classes des pentes de la forêt de Chettabah (Bouaninba, 2010)

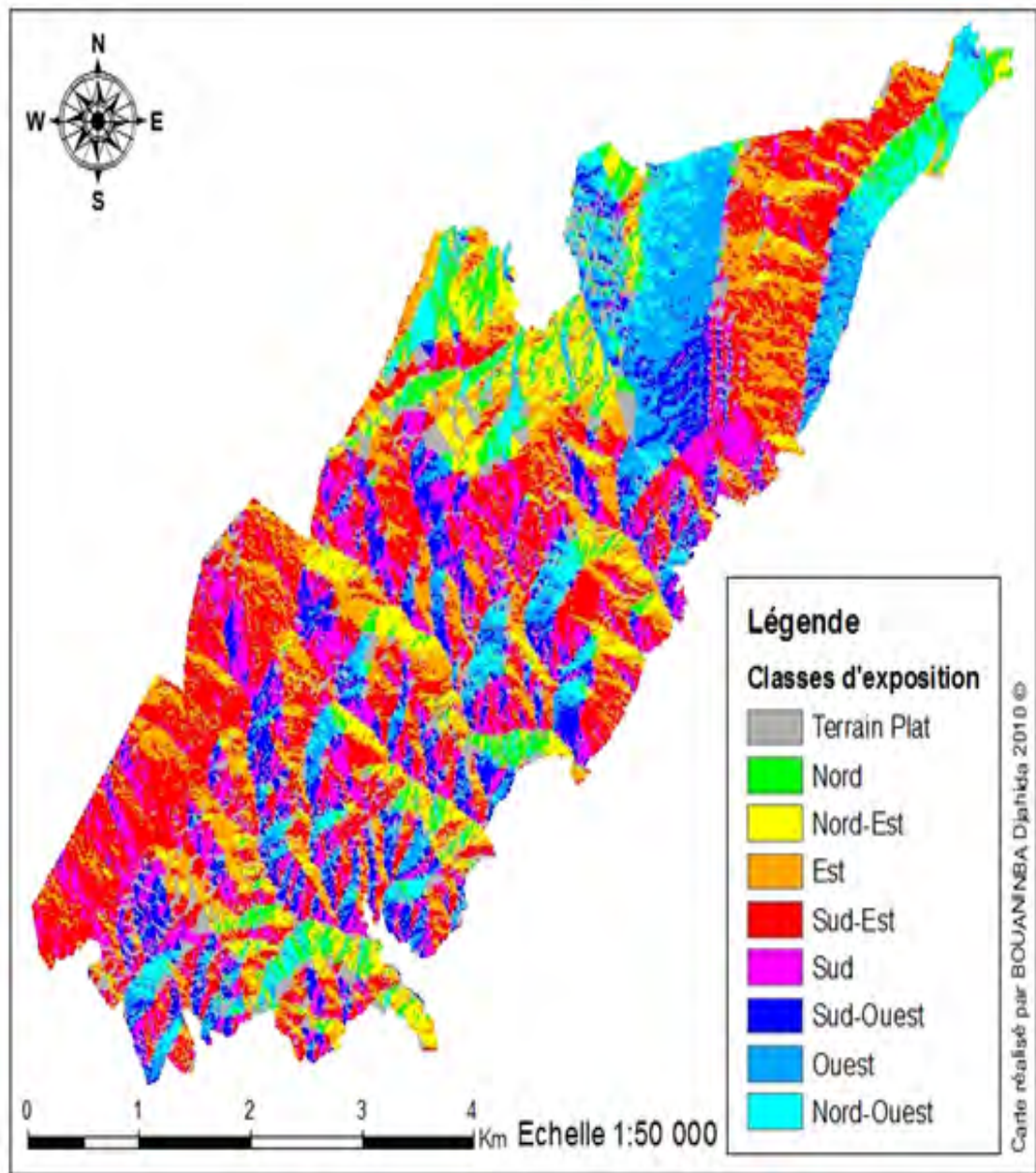


Figure 3 : Classes d'expositions de la forêt de Chettabah (Bouaninba, 2010)

1.3.Géologie

Les roches qui constituent les substrats géologiques de la zone d'étude datent de l'ère secondaire, et sont d'origine sédimentaire. Du point de vue stratigraphique, la région de Chettabah est constituée par deux ensembles lithologiques.

- L'ensemble inférieur constitué par une puissante formation calcaire (Djebel Zouaoui ; Djebel Karkara) appartenant au calcaire néritique constantinois.
- L'ensemble supérieur (forêt de Chettabah) plus complexe débute par des marnes du sénonien très épaisse (1000m) débitant en plaquettes et renfermant plusieurs niveaux conglomératiques.

En définitif, le substratum sur lequel repose la forêt est constitué essentiellement par une épaisse formation marneuse, ce substratum appartient au domaine penitellien, caractérisé par l'apparition souvent brutale avant le sénonien supérieur d'une sédimentation argileuse à microfaune pélagique et riche en niveaux conglomératiques.

1.4.Pédologie

L'étude pédologique qui a été réalisée par Megrerouche et Korichi., 2003, à travers cinq profils pédologiques échantillonnées au niveau de cinq stations d'étude, différentes les unes des autres, suivant le type de végétation (Chêne vert et pin d'Alep) et son état (incendiées ou non incendiées), montre que la forêt se caractérise par des sols bruns calcaire pauvres en matière organique. L'analyse physico-chimique comprend des paramètres physiques non variables à long terme (texture, matière organique, CEC, calcaire total et calcaire actif) et des paramètres physico-chimiques à court terme (salinité exprimée par la conductivité électrique CE).

Tableau 4 : Analyse physico-chimique du sol de la forêt de chettabah (Megrerouche et koreichi, 2003).

Paramètres	CaCO ₃ Total	CaCO ₃ Actif	CEC	pH	MO				Porosité (P%)	
					C/N	N%	C%	MO%		
Valeurs moyennes (16 échantillons)	Pin d'Alep incendié	20.9	9.25	20.39	7.64	13.75	0.85	0.79	1.36	42
	Mixte	36	13.75	18.76	7.7	13.1	0.46	0.54	0.93	42
	Chêne vert incendié	32	14.66	22.65	7.69	13.73	0.42	0.59	1.9	41
	Pin d'Alep non incendié	38.5	14	20.61	7.67	12.75	0.96	1.25	2.15	39
	Chêne vert non incendié	17.33	12.5	23.18	7.47	13.1	0.56	0.74	1.28	38

1.5. Climatologie

Le climat joue un rôle prépondérant dans le développement, la répartition et l'individualisation des êtres vivants (**Ramade, 1984**). L'objectif de cette étude est de caractériser les conditions climatiques et bioclimatiques dans la quelle la végétation s'évolue.

Décrire le climat d'une région, c'est donner les moyennes des températures, des précipitations, et leur évolution au cours de l'année. La description s'affine avec les moyennes d'humidité de l'air et vitesse du vent.

L'absence d'une station météorologique au Chettabah et l'indisponibilité des données climatiques de la forêt, nécessite de faire des extrapolations par rapport à une station référence (station de Ain El Bey). Il est possible d'estimer les données manquantes ou erronées d'une station à partir de nombreuses méthodes mathématiques, notamment grâce aux valeurs provenant des stations voisines. Ces stations répondent aux critères suivants :

- Proximité des stations
- Données suffisantes
- Pas de barrière climatique
- Même altitude

Les données climatiques ont été recueillies auprès des services de météorologie (Station de Ain El Bey) pour une période allant de 1997 à 2011 et sont données dans le tableau 5.

Tableau 5 : Données climatique de la station d'Ain El Bey (1997-2011) ONM

Paramètres	P (mm)	m (°C)	M (°C)	M+m/2	Hum	Vent (m/s)
Mois						
Janvier	62,22	2,4	12,5	7,45	80	2,4
Février	46,22	2,6	13,4	8	78	2,6
Mars	49,87	4,8	16,9	10,85	73	2,5
Avril	56,2	7,3	20,0	13,65	71	2,7
Mai	43,46	11,2	25,5	18,35	67	2,4
Juin	15,23	15,5	31,5	23,5	55	2,5
Juillet	4,16	18,5	35,1	26,8	48	2,4
Aout	14,68	18,6	34,6	26,6	52	2,3
Septembre	44,84	15,4	28,9	22,15	66	2,0
Octobre	37,66	11,7	24,3	18	70	2,0
Novembre	60,63	6,5	17,0	11,75	77	2,5
Décembre	77,1	3,6	13,0	8,3	80	2,6

1.5.1. Correction des précipitations :

Pour la pluviométrie et selon Seltzer, on a :

- Une augmentation de **40mm** tous les **100m** (pour le continental)
- Une augmentation de **80mm** tous les **100m** (pour le littoral).

Le point le plus haut :

- Altitude maximale : 1104m
- Altitude de la station de référence (Ain El Bey) : 694m
- Pluviométrie de la station de référence : 512,27mm
- Différence d'altitude : 410m

La pluviométrie annuelle de la station en basse altitude est 676,27mm

On calcul K comme suit :

$$K = \frac{\text{précipitations annuelles de la zone d'étude}}{\text{précipitations annuelles de la station de référence}}$$

$$K = 1,32$$

Le point le plus bas :

- Altitude maximale : 652m
- Altitude de la station de référence (Ain El Bey) : 694m
- Pluviométrie de la station de référence : 512,27mm
- Différence d'altitude : - 42m

La pluviométrie annuelle de la station en basse altitude est 495,5mm

On calcul K **K=0,96**

Ce coefficient doit être multiplié à chaque fois par la pluviométrie mensuelle de la station de référence

Tableau 6 : Précipitations aux points extrêmes de la forêt de Chettabah (1997-2011).

P (mm)	P (mm) de la station référence	P (mm) du point le plus haut	P (mm) du point le plus bas
Mois			
Janvier	62,22	82,13	59,73
Février	46,22	61,01	44,37
Mars	49,87	65,82	47,87
Avril	56,2	74,18	53,95
Mai	43,46	57,36	41,72
Juin	15,23	20,10	14,62
Juillet	4,16	5,49	3,99
Août	14,68	19,37	14,09
Septembre	44,84	59,18	43,04
Octobre	37,66	49,71	36,15
Novembre	60,63	80,03	58,20
Décembre	77,1	101,77	74,01
Total annuel	512,27	676,15	491,74

La distribution des précipitations dans la forêt de Chettabah est irrégulière comme le montre le tableau : le maximum de pluie est atteint au mois de Décembre et Janvier tandis que les mois de Juillet et Aout ne reçoivent que de faibles quantités.

Tableau 7 : Variabilité des précipitations mensuelles dans le temps

	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sept	Oct	Nov	Dec
1997-2011	70,93	52,69	56,845	64,065	49,54	17,36	4,74	16,73	51,11	42,93	69,115	87,89

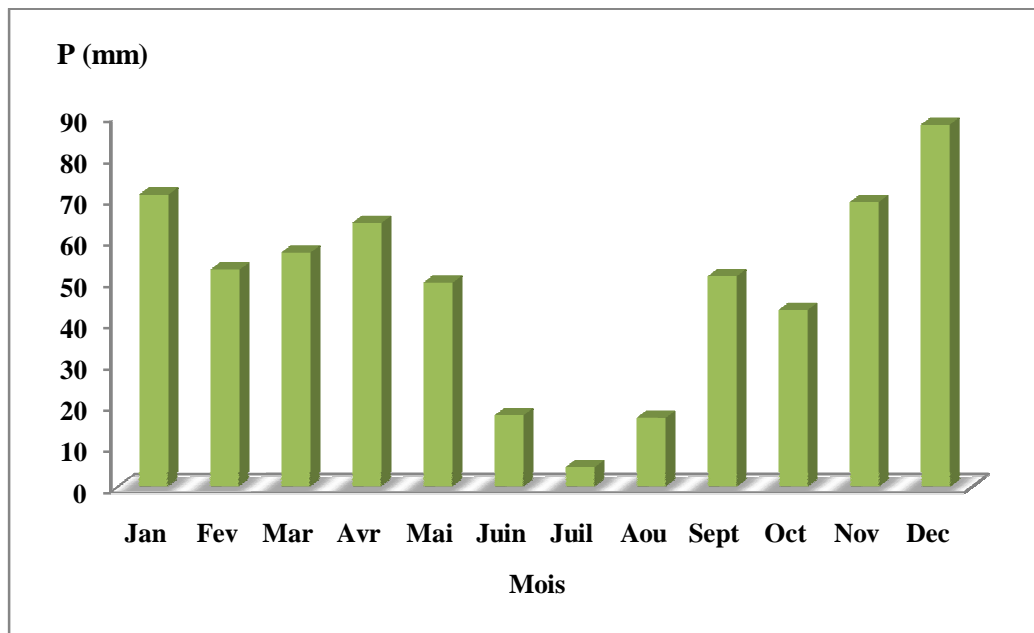


Figure 4: Répartition mensuelle des précipitations de la forêt de Chettabah (1997-2011).

D'après la figure 4, on constate que la répartition mensuelle des pluies pendant la période (1997-2011) est irrégulière. Le maximum de pluies est atteint au mois de Janvier et Décembre. Tandis que les mois de Juillet et Août ne reçoivent que de faibles quantités. On remarque aussi

Suivant le tableau 8, la forêt présente un régime saisonnier de type HPAE pendant la période (1997-2001). Il est très intéressant de mentionner que le régime était auparavant de type HAPE. On peut traduire ce changement de régime par l'irrégularité de la répartition mensuelle des précipitations, dont les mois de la saison printanière (Mars, Avril, Mai) reçoivent plus de pluie par rapport à la saison automnale (Septembre, Octobre, Novembre).

Tableau 8: Régime pluviométrique de la forêt

Mois	P (mm)	Saisons	Précipitations saisonnières (mm)	Régime saisonnier
Septembre	51,11	Automne	163,155	A
Octobre	42,93			
Novembre	69,115			
Décembre	87,89	Hiver	211,51	H
Janvier	70,93			
Février	52,69			
Mars	56,845	Printemps	170,45	P
Avril	64,065			
Mai	49,54			
Juin	17,36	Eté	38,83	E
Juillet	4,74			
Aout	16,73			
Total	583,945	-	583,945	-

1.5.2. Correction des températures :

Pour la température et selon Seltzer, on a :

- M diminue de **0,7°C** tous les **100m** d'élévation.
- m diminue de **0,45°C** tous les **100m** d'élévation

Le point le plus haut :

- Altitude maximale : 1104m
- Altitude de la station de référence (Ain El Bey) : 694m
- Différence d'altitude : 410m

Tableau 9 : Correction de la température mensuelle

Stations	Constantine			haute altitude			basse altitude		
	M	m	$\frac{M + m}{2}$	M	m	$\frac{M + m}{2}$	M	m	$\frac{M + m}{2}$
Janvier	12,5	2,4	7,45	9,63	0,76	5,19	12,79	2,56	7,67
Février	13,4	2,6	8	10,53	0,96	5,74	13,69	2,76	8,22
Mars	16,9	4,8	10,85	14,03	3,16	8,59	17,19	4,96	11,07
Avril	20,0	7,3	13,65	17,13	5,66	11,39	20,29	7,46	13,87
Mai	25,5	11,2	18,35	22,63	9,56	16,09	25,79	11,36	18,57
Juin	31,5	15,5	23,5	28,63	13,86	21,24	31,79	15,66	23,72
Juillet	35,1	18,5	26,8	32,23	16,86	24,54	35,39	18,66	27,02
Aout	34,6	18,6	26,6	31,73	16,96	24,34	34,89	18,76	26,82
Septembre	28,9	15,4	22,15	26,03	13,76	19,89	29,19	15,56	22,37
Octobre	24,3	11,7	18	21,43	10,06	15,74	24,49	11,86	18,17
Novembre	17,0	6,5	11,75	14,13	4,86	9,49	17,29	6,66	11,97
Décembre	13,0	3,6	8,3	10,13	1,96	6,04	13,29	3,76	8,52

Les données thermiques obtenues après correction pour les deux stations sont représentées dans le tableau : les températures maximales des mois les plus chauds sont relativement élevées et Juillet est le mois le plus chaud tandis que Janvier est le mois le plus froid.

1.5.3. Synthèse climatique :

Parmi les facteurs principaux expliquant la répartition de la végétation dans le monde, Les facteurs climatiques qui conditionnent l'adaptation des espèces à la température et aux précipitations. De nombreux auteurs ont eu l'idée de présenter sur une même figure ces deux paramètres.

1.5.3.1. Quotient et climagramme d'EMBERGER :

Le Q_2 et/ou Q_3 définit des types de climats, auxquels sont associés des groupes végétaux de même aptitude écologique. Ce quotient est nécessaire pour déterminer l'étage bioclimatique d'une station et on prend en considérations les paramètres suivants :

Q : quotient pluviométrique

P : précipitations moyenne annuelle en mm

M : température maximale du mois le plus chaud

m : température minimale du mois le plus froid

Emberger distingue 5 étages bioclimatiques : Humide, subhumide, semi-aride, aride et désertique. Avec des hivers : froid ($m < 0$), frais ($0 < m < 3$), doux ($3 < m < 7$) et chaud ($7 < m$). La formule utilisée est celle de **Stewart (1969)** : $Q_3 = 3.43P / M - m$.

Tableau 10 : Quotient d'Emberger

Paramètres	P mm	M°C	m°C	Q₃
Stations				
Constantine (Ain El Bey)	512,27	35,1	2,4	53,73
Chettabah(haute altitude)	676,15	32,23	0,76	73,69
Chettabah(basse altitude)	491,74	35,39	2,56	51,12

Suivants ces résultats, on constate que la station de référence ainsi que les basses altitudes de la forêt de Chettabah se trouvent dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais par contre les hautes altitudes de ce massif se trouvent à l'étage sub-humide à hiver frais.

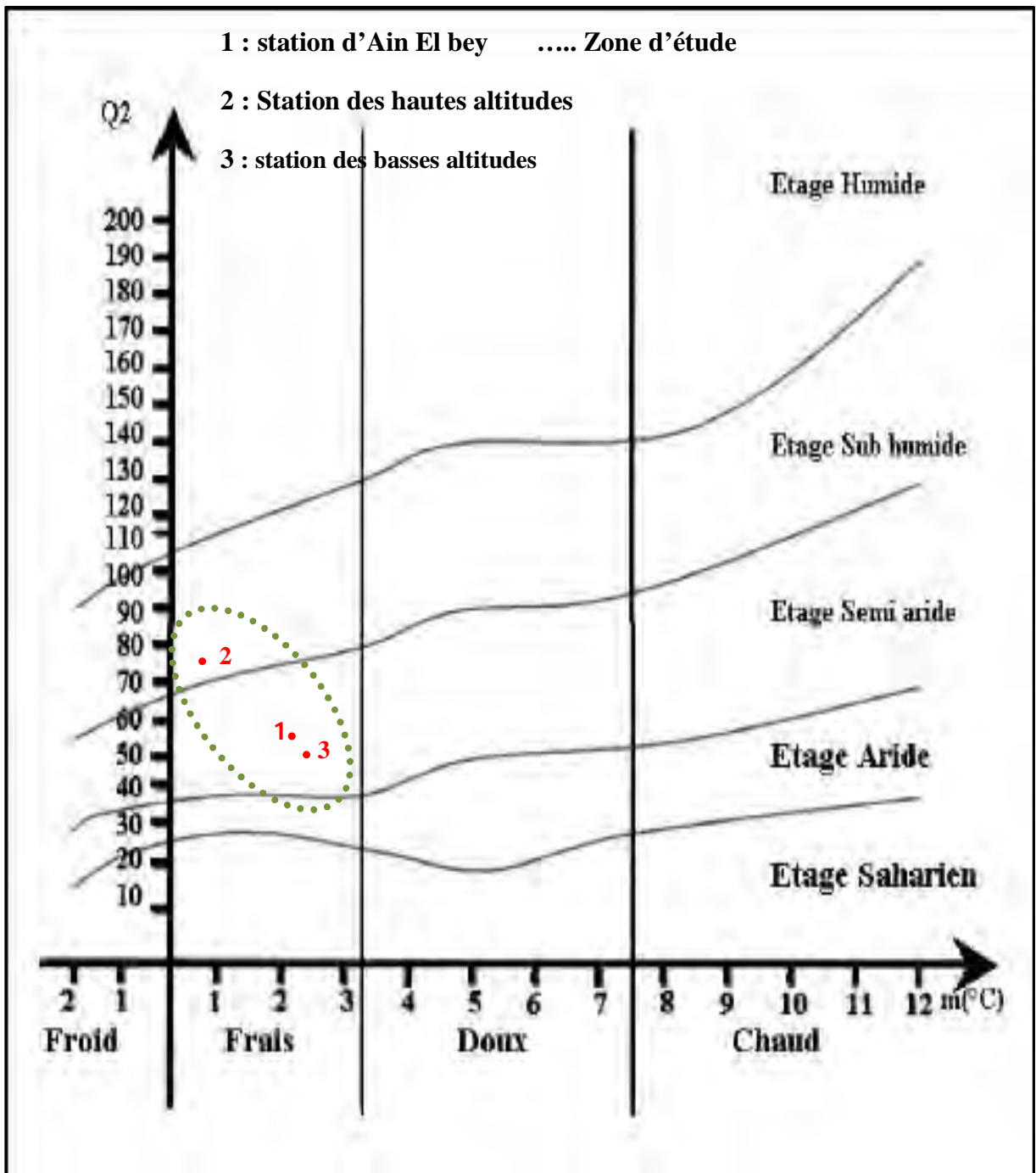


Figure 5: Climagramme d'Emberger des trois stations de la forêt de Chettabah

1.5.3.2. Diagramme ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS

Reprenant les travaux de De Martonne (1927), Bagnouls et Gausсен (1953) considèrent qu'un mois est sec si la moyenne des précipitations est inférieure ou égale au double de la moyenne des températures ($P \leq 2T$).

La partie du graphe comprise entre les courbes traduit à la fois la durée et l'intensité de la sécheresse.

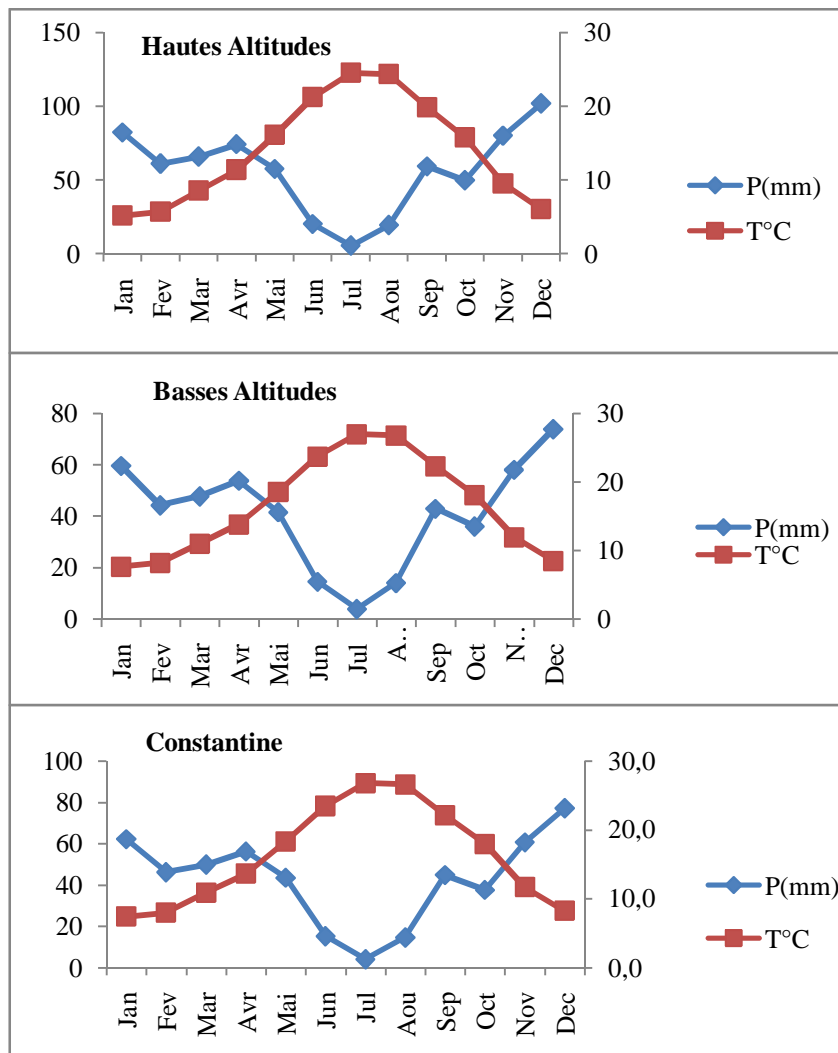


Figure 6: Diagrammes ombrothermiques des trois stations de la forêt de Chettabah

Un simple examen visuel des courbes ombrothermiques (Figure.5) fait ressortir la période sèche. Elle comprise entre les deux courbes. Les courbes ombrothermiques montre que les trois stations sont caractérisées par

- Une période sèche caractérisée par de fortes températures (165jours).
- Une période humide caractérisée par de fortes précipitations (195jours).

1.5.4. Autres facteurs climatiques

1.5.4.1. L'humidité

Dans la troposphère, l'air contient toujours de l'eau sous forme de vapeur. La teneur en eau de l'air s'appelle l'humidité. Elle réduit l'évapotranspiration et contribue à conserver l'eau dans le sol, l'humidité relative (ou état hydrique) joue un rôle essentiel surtout en période estivale, durant laquelle les espèces végétales commencent à lutter contre la sécheresse et s'adaptent au déficit hydrique, elle est de 48% en Juillet, 52% en Août et de 80% en Janvier et 76,8 % en Février.

Tableau 11 : Humidité de l'air durant la période 1977-2011 (station de Ain El Bey).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
H (%)	80	78	73	71	67	55	48	52	66	70	77	80

1.5.4.2. Le vent

L'aspect écologique le plus important du vent est représenté par la fréquence du Sirocco, vent chaud à pouvoir desséchant, il souffle au mois de Juin, Juillet et Août ; sa coïncidence avec la saison sèche est néfaste pour la végétation (forte évaporation). (**Benhamada et Chaour, 1992 in Nouari, 2002**). Il est donc l'un des paramètres les plus importants régissant la propagation des incendies.

Son étude revêt une importance capitale nécessitant la connaissance de ses directions, de sa fréquence et son intensité (**Megrerouche, 2006**). La moyenne la plus importante pendant la période 1997-2011 est enregistrée en Juin.

Tableau 12: Moyennes de vitesses de vent durant la période 1997-2011 (station de Ain El Bey)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
Vitesse du vent (m/s)	2,4	2,6	2,5	2,7	2,4	2,5	2,4	2,3	2,0	2,0	2,5	2,6

1.5.5. Conclusion

D'après les résultats obtenus de l'analyse des données climatiques de la dernière décennie, on peut dire que le climat local de la forêt est de type méditerranéen avec une saison hivernale humide et une saison estivale sèche, et un régime pluviométrique de type HPAE. On observe une irrégularité dans la répartition des pluies durant l'année avec une période humide de 195 jours).

Le climat de Constantine est assez instable, c'est-à-dire très variable d'une année à l'autre; bien que les températures minimales de l'hiver puissent par fois constituer un facteur limitant pour la végétation (Kherief Naceraddine S, 2006).

2. Formations végétales

La forêt de Chettabah est formée essentiellement par deux formations forestières dominantes le chêne vert (*Quercus ilex L*) et le Pin d'Alep (*Pinus halepensis Mill*). Suivant les facteurs du milieu, ces espèces sont dans leur étage bioclimatique semi aride et sub-humide. Ces deux espèces sont d'origine méditerranéenne très commune en Algérie. Le Chêne vert constitue avec le Pin d'Alep, la plus grande partie des boisements du tell et occupe une surface très étendue en peuplements purs (chênaie verte ou yeuseraie). Ces forêts entrent toutes dans la classe des *Quercetea ilicis* Br.-Bl. (1947) et très généralement dans l'ordre de *Pistacio Rhamnetalia alaterni*, Rivas-Martinez (1974).

2.1. Caractéristiques écologiques des espèces dominantes

- **Le chêne vert** (*Quercus ilex L / Quercus rotundifolia*)

Bioclimat : Humide, subhumide et semi-aride

Etage de végétation : Montagnard méditerranéen, supraméditerranéen, mésoméditerranéen, thermoméditerranéen

Amplitude écologique : le Chêne vert est une espèce thermophile résistante au froid, héliophile, sur sols calcaires ou siliceux. Il présente plusieurs écotypes en fonction de la sécheresse ambiante. Ainsi la forme de la feuille est adaptée à l'humidité ambiante : en milieu favorable, ou l'humidité de l'air n'est pas limitant, il présente des feuilles à limbe presque ovale, tandis qu'en milieu sec, elles seront pour la plupart dentées.

Aire de répartition en Algérie : Très commun dans le Tell en Algérie jusque sur l'Atlas saharien (Tlemcen, saïda, Tiaret, Teniet el Had, Miliana, Atlas blidéen, Kabylie, Babors, Bibans, chaîne du Hodna, Belezma, Aurès), à l'exception du littoral de l'est, où il forme le fond de la forêt montagnarde, surtout calcaire. Il constitue avec le Pin d'Alep, la plus grande partie des boisements du tell et occupe une surface très étendue en peuplements purs (chênaie verte ou yeuseraie) ou, très souvent, en mélange avec d'autres essences. Il peut pousser longtemps sous la strate dominante du Pin d'Alep ou du Cèdre, et dans les régions humides, il est parfois en mélange avec le Chêne-liège ou le Chêne zéen. Sur les grès, on le trouve souvent mélangé au Chêne-liège dans les régions oranaise et algéroise. Il se rencontre à l'état isolé ou en bouquets sur les collines peu élevées du littoral et forme des massifs importants entre 500 et 1600 m d'altitude; au dessus et jusqu'à 2200 m, il se présente en peuplements clairs et à l'état rabougri sur les hautes crêtes battues par les vents (Atlas saharien, en mélange avec le Pin d'Alep et le Genévrier de Phénicie).

Biologie : Arbre toujours vert, vivace, de 5 à 20 mètres de hauteur pouvant atteindre plus de 1 000 ans! La cime est arrondie. Le jeune tronc possède une écorce lisse, vert pâle alors que les vieux troncs ont une écorce gris vert foncé à noirâtre, finement crevassée et riche en tanins (utilisés autrefois pour la teinture des filets de pêche). Le fût est tortueux, court, ramifié très tôt. Les feuilles de 2 à 7 cm, coriaces, vert foncé, et plus ou moins lustrées sur le dessus, ont un fin duvet blanc sur le dessous; leur aspect est variable sur le même individu, elles sont souvent à bords lisses, d'autres sont dentées, épineuses ou entières au sommet et dentées à la base, avec une certaine ressemblance avec celles du Houx (*Ilex*). Les feuilles sont persistantes, leur durée de vie est de quelques, si bien que l'arbre est sempervirent (toujours vert).

Le même pied porte, en avril-mai, des fleurs de sexe différent (espèce monoïque) : les mâles jaunes réunies en chatons longs, grêles, pendants, les autres femelles sont groupées par 2 ou 3 sur un pédoncule commun au sommet d'une jeune pousse. La floraison a lieu en avril-mai. Le fruit sec est appelé gland, comestible, ovoïde de 2 à 3 cm, à cupule grise écailleuse (anciennement famille des Cupulifères). La dissémination des semences se fait par les animaux (zoochorie).

Maladies et menaces : c'est une espèce très résistante aux risques et maladies ; elle résiste aux feux et se régénère par rejets et drageons après incendie.

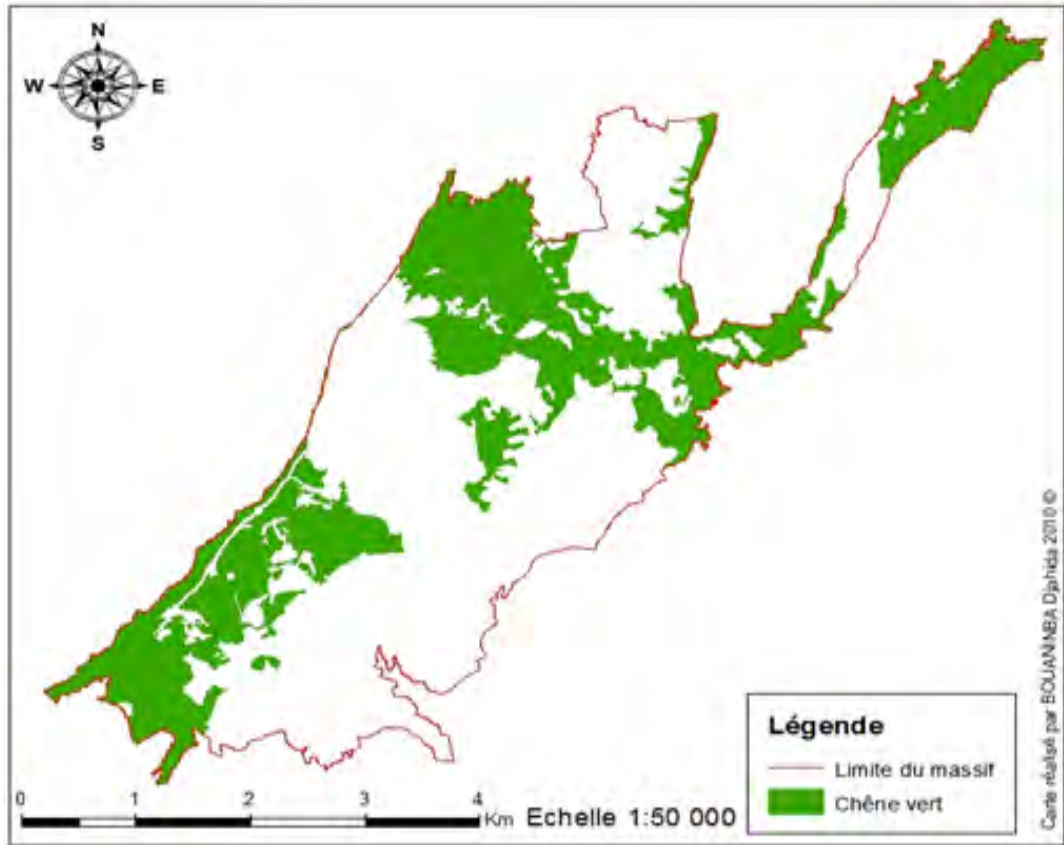


Figure 7 : Répartition du chêne vert dans la forêt de Chettabah (Bouaninba, 2010)



Photo 1 : Maquis du Chêne vert (Canton Bled Bni Aziz)

➤ **Le Pin d'Alep** (*Pinus halepensis* Mill)

Bioclimat : Subhumide et semi-aride

Etage de végétation : Méso-méditerranéen, thermoméditerranéen

Amplitude écologique : Xérophile, Héliophile, résistant à la sécheresse et à la chaleur (thermoxérophile). Il pousse sur les sols rocheux et superficiels, mais préfère les sols marneux et calcaires. Il craint les sols hydromorphes et les sols à faible rétention en eau (sables profonds). Le tempérament très plastique de cette essence lui permet de se développer depuis le littoral jusqu'à plus de 2100 m d'altitude, et depuis les stations relativement humides et fraîches jusqu'aux stations les plus xériques et les plus froides de l'Atlas saharien (en association avec le genévrier de Phénicie et l'Alfa). Sur l'Atlas tellien, il croit entre 400 et 1200 m, dans les Aurès, il atteint 1600 m en exposition sud, et sur l'Atlas saharien, il peut monter jusqu'à 2200 m d'altitude. Il résiste assez bien au gel (-12°C).

Il trouve son optimum avec une pluviométrie entre 350-450 mm par an, et se contente parfois de 250 mm seulement, ainsi qu'une température moyenne annuelle de 13°C (variant de 11-15°C).

Aire de répartition en Algérie : Avec près d'un million d'hectares, c'est l'essence la plus répandue en Algérie. On rencontre le pin d'Alep depuis le littoral orano-algérois jusqu'à la lisière nord du Sahara; il occupe une place très importante dans la partie méridionale du Tell (Oranie, Ouarsenis, Bibans,...) et dans l'Atlas saharien (monts de Djelfa, monts du Hodna, Aurès,...). Beaucoup plus rare dans le Tell oriental kabylo-numidien. Très souvent, il pousse en mélange

avec le chêne vert qu'il domine en général. Il entre en contact avec le Cèdre d'Atlas à la limite inférieure de son étage (Aurès, Djurdjura, Teniet el Had) et concurrence le chêne liège aux basses altitudes dans les milieux secs. Il pousse également en mélange avec le thuya et le genévrier de Phénicie. Sous son couvert léger, il abrite un sous-bois souvent dense de cistes, genêts, lentisques, genévriers, lavandes; le romarin et la globulaire sont les plantes accompagnatrices les plus constantes de cette essence.

Biologie : C'est une espèce de type phanérophYTE avec une croissance rapide (atteint jusqu'à 10 m vers 20 ans). Peu longévif, il atteint en moyenne 120 à 130 ans. Les jeunes plants sont très robustes.

La floraison a lieu au début du printemps et la fructification en été - automne de l'année suivante. La fructification est abondante, régulière et précoce (10-12 ans), mais les graines ne sont abondantes et fertiles qu'à partir de 18-20 ans. Les cônes, mûrs au bout de 2 ans, persistent sur l'arbre pendant plusieurs années au cours desquelles ils ouvrent et referment régulièrement leurs écailles, sous l'effet de la chaleur et de l'humidité, libérant ainsi des graines viables. Certains cônes restent fermés, même après maturité, et ne s'ouvrent qu'en présence de conditions particulières (sirocco, incendies). Les graines ailées et très légères sont disséminées sur de très longues distances principalement par le vent et elles conservent assez bien leur faculté germinative (2 ans et même davantage). La litière du pin d'Alep est acide, à vitesse de décomposition lente, fournissant un sol pauvre en matière organique.

Maladies et menaces : Le Pin d'Alep est très souvent attaqué par la chenille processionnaire (*Thaumetopaea pityocampa*) qui l'endommage massivement. Cette espèce est très sensible aux incendies qui provoquent chaque année des dégâts importants. Toutefois, sa régénération naturelle est extrêmement abondante après incendie et permet souvent la reconstitution du peuplement.



Photo 2: Futaie de Pin d'Alep (Ain Dalia)

2.2. Groupements du Chêne vert et Pin d'Alep

La formation à Chêne vert (*Quercus ilex*), a été considérée pendant longtemps comme la plus typique de la végétation méditerranéenne. Cette chênaie sclérophylle, est vue comme le stade climacique dans la série du chêne vert. Les chênaies vertes présentent en Afrique du Nord des faciès de dégradation souvent importants lorsqu'elles sont situées aux limites du semi-aride. Là elles sont en mélange avec le Pin d'Alep. Il s'agit de paysages dégradés où dominent les matorrals à romarin et à calycotome et les steppes. Le chêne vert est encore très présent sur les sols calcaires en Algérie en ambiance très sylvatique. L'alliance de *Quercus-Pinetum halepensis* constitue un véritable climax en quelques points de la région méditerranéenne. Le Pin d'Alep constitue dans ces régions le dernier élément arborescent résistant à la pression anthropique majeure. Ce dernier, en climat semi-aride est constitué des groupements stables de type climacique (Quezel, 2002). Les pinèdes pouvant former des massifs forestiers importants, ont été favorisées par l'homme sous forme de reboisements comme en Espagne, en Provence et en Algérie.

3. Actions anthropique dans la forêt

3.1. Les feux de forêt

Le feu est une force écologique ancienne et universelle qui a modelé la plus part des communautés végétales des paysages du bassin méditerranéen. (Megrerouche, 2006)

Les feux de forêts représentent le facteur de dégradation le plus régressif de la forêt en Algérie (Meddour, 2010). Dans cette zone où la fréquence des incendies est élevée, les peuplements forestiers n'ont pas le temps pour se restructurer.

Plusieurs hectares de forêt ont été détruits au cours des incendies qui ont ravagé, ces dernières années, la forêt de Chettabah. La forêt est composée de 70% d'espèces résineuses avec une prédominance du Pin d'Alep, et 30% de feuillus ce qui explique leur vulnérabilité au feu (Megrerouche et Koreichi, 2003). Dans le détail, il s'agit de 100 ha de Pins d'Alep et de Chênes verts, de 150 ha autres composés également de Pins d'Alep et de broussailles. On signale également que 40 hectares récemment reboisés dans le cadre du programme 2010 ont été détruits par le feu, ainsi que 510 hectares de forêt et de maquis. Ces feux ont touché surtout les unités forestières situées dans les lieux-dits Maghroul, Remayel, Chaabet Essid, Sakiet Errom.

Une étude a été rétablie par Megrerouche R, 2006 ; montre que le temps d'inflammabilité est variable d'une espèce à une autre. la moyenne la plus faible est obtenue pour la litière du *Pinus halepensis* (25,44 secondes) (car elle constitue un combustible hautement inflammable), et accroît les chances de propagation du feu. Tandis que la moyenne la plus élevée est rencontrée chez *Rosmarinus officinalis* (86,38 secondes).

Tableau 13 : Temps d'inflammabilité en secondes du cortège floristique de la forêt de Chettabah.(Megrerouche R, 2006)

Espèce	Moyennes	Ecart-types	Xmin-Xmax
<i>Pinus halepensis</i>	81.16	29.04	43.00-155.00
<i>Quercus ilex</i>	59.47	18.18	31.00-97.00
<i>Cistus villosus</i>	81.44	32.64	35.00-179.00
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	64.84	20.79	31.00-104.00
<i>Arbutus unedo</i>	66.66	30.45	23.00-143.00
<i>Phillyrea angustifolia</i>	59.19	20.73	27.00-100.00
<i>Phillyrea media</i>	79.28	29.68	23.00-153.00
<i>Pistacia lentiscus</i>	86.38	24.59	43.00-155.00
<i>Asparagus acutifolius</i>	56.66	29.14	14.00-142.00
<i>Juniperus oxycedrus</i>	66.81	19.31	22.00-94.00
<i>Crataegus azarolus</i>	70.78	25.86	34.00-132.00
<i>Astragalus armatus</i>	30.23	15.97	7.00-63.00
<i>Calycotome spinosa</i>	82.56	31.04	23.00-154.00
<i>Rosmarinus officinalis</i>	92.41	25.75	46.00-139.00
<i>Ecorce Pinus halepensis</i>	68.63	28.24	15.00-124.00
<i>Ecorce Quercus ilex</i>	77.00	24.72	36.00-118.00
<i>Litière Pinus halepensis</i>	25.44	11.00	15.00-71.00
<i>Litière Quercus ilex</i>	33.84	17.36	13.00-81.00

La combustibilité est la capacité d'une espèce à propager un incendie, en examinant toujours les résultats obtenus par **Megrerouche**, 2006 : l'espèce la plus combustible est *Juniperus oxycedrus* avec une moyenne de 186,31 secondes.

Tableau 14: Temps de combustibilité en secondes du cortège floristique de la forêt de Chettabah. (**Megrerouche R, 2006**)

Espèce	Moyennes	Ecart-types	Xmin-Xmax
<i>Pinus halepensis</i>	313.6	86.3	151.0-465.0
<i>Quercus ilex</i>	298.75	51.23	195.00-395.00
<i>Cistus villosus</i>	315.19	38.17	226.00-386.00
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	199.72	43.94	134.00-264.00
<i>Arbutus unedo</i>	307.94	45.67	246.00-401.00
<i>Phillyrea angustifolia</i>	268.72	46.14	192.00-335.00
<i>Phillyrea media</i>	306.72	50.34	205.00-390.00
<i>Pistacia lentiscus</i>	271.19	44.41	199.00-404.00
<i>Asparagus acutifolius</i>	210.28	58.09	141.00-333.00
<i>Juniperus oxycedrus</i>	186.31	54.03	119.00-256.00
<i>Crataegus azarolus</i>	271.22	47.46	195.00-345.00
<i>Astragalus armatus</i>	281.8	41.5	198.0-317.0
<i>Calycotome spinosa</i>	261.5	80.4	168.0-400.0
<i>Rosmarinus officinalis</i>	233.69	46.22	137.00-322.00
<i>Ecorce Pinus halepensis</i>	684.3	102.8	456.0-853.0
<i>Ecorce Quercus ilex</i>	655.7	97.2	493.0-1000.0
<i>Litière Pinus halepensis</i>	324.2	103.5	194.0-548.0
<i>Litière Quercus ilex</i>	345.3	72.1	215.0-528.0



Photo 3 : le Pin d'Alep après incendie (Canton Châabet Said).

3.2. Le pâturage

L'homme est la cause principale de la dégradation des écosystèmes forestiers et la diminution du capital biologique. Les perturbations d'origine anthropique, sont pour une très large part responsable de l'état actuel des structures de végétation au Maghreb et particulièrement l'Algérie (**Quezèl et Barabéro, 1990**).

Les effets des perturbations humaines sur les systèmes arborés se manifestent essentiellement par des processus de dégradation, relativement nombreux et correspondant à des niveaux de plus en plus sévères ((**Quezel, 2000**).

L'impact de l'action anthropique représentée par l'extension des surfaces de cultures, la régression du couvert forestier. La forêt de Chettabah est soumise au régime domaniale avec une superficie totale de 2400ha.

Le pâturage est une action indirecte et régulière qui influe sur la composition du tapis végétal et favorise l'installation des espèces épineuse surtout. Les pâtures incontrôlées menacent sérieusement la végétation. Ils entraînent souvent la diminution du nombre d'espèces appétentes (graminées, légumineuses, labiées) qui sont remplacées par d'autres espèces rudérales peu appétentes, délaissées en général par le bétail (**Benabadji et al, 2001**). Ces espèces donne un pâturage très médiocre tel que : *Asparagus acutifolius*, *Calycotome spinosa*, , *Pallenis spinosa*, *Asphodelus microcarpus*....Ces taxons présentent une physionomie de matorral arbustif(**Benabadji et al, 2001**).



Photo 4: Le pâturage dans la forêt



Photo 5: Récolte du Diss (Canton Saguiet Erroum)



Photo 6 : Habitation rurale a proximité de la forêt (Canton Bled Bni Aziz)

Méthodes d'étude de la végétation



1. Objectifs

La biodiversité de la forêt de Chettabah est mal connue malgré qu'elle présente l'écosystème le plus important de la région de Constantine, donc ce travail sera une référence pour d'autres recherches ultérieures. Cette étude consiste à analyser la végétation et les modifications de la composition floristique de ce massif, qui est dominé par la présence du chêne vert (*Quercus ilex* L) sous forme de maquis et le pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill). L'étude de la végétation a été faite en appliquant la méthode phytosociologique de J.Braun Blanquet ou dite sigmatiste. Cette étude permet d'obtenir des informations objectives et représentatives de l'ensemble de la communauté végétale.

Donc l'objectif de la phytosociologie est de décrire, classer, hiérarchiser et typifier ces communautés végétales élémentaires.

2. L'étude phytosociologique

La structure du peuplement végétal d'un territoire dépend à la fois de l'histoire des flores et de l'action actuelle du milieu, qui favorise certaines espèces, les répartit dans l'espace suivant leurs exigences biologiques, ou au contraire les élimine. Une étude phytosociologique se doit donc d'attacher son importance à la manière dont les plantes s'associent dans l'espace et dans les temps pour composer les différentes entités de végétation.

2.1. Notion de phytosociologie

La phytosociologie est l'étude des associations végétales. En se basant sur des listes de groupements de végétaux, cette science permet de décrire et de classer la végétation d'un milieu de façon abstraite, mais souvent révélatrice des interactions entre les plantes et leur milieu. Ainsi, la phytosociologie permet d'étudier les relations dans le temps et l'espace entre les plantes, mais aussi entre celles-ci et le sol, la topographie, le climat et les occupations humaines présentes et passées. La phytosociologie est donc utilisée pour déterminer la nature du sol et les facteurs microclimatiques, décrire les milieux et appréhender leur évolution.

2.2. Notion de l'association végétale

Le concept phytosociologique a été formulé à Montpellier en **1897**. Pour **Flahault**

« Une association est l'ensemble des espèces adaptées aux mêmes conditions physicochimiques et qui se font nécessairement cortège ».

Plus tard en **1910**, **Flahaut** et **Schröter** écrivirent :

« Une association végétale est une communauté végétale de composition floristique déterminée, présentant une physionomie uniforme, et croissant dans des conditions stationnelles uniformes ».

Braun-Blanquet, en **1915**, donna la définition suivante :

« Une association est un groupement végétal plus ou moins stable, en équilibre avec le milieu ambiant, caractérisée par une composition floristique déterminée, dans laquelle certains éléments exclusifs, ou à peu près, appelés espèces caractéristiques, indiquent par leur présence une écologie particulière et autonome ».

Allorge, en **1922**, proposa cette définition :

« Une association est un groupement végétal caractérisé par une composition floristiquement déterminée et relativement constante dans les limites d'une aire donnée. Toute association représente un stade plus ou moins stable et de durée plus ou moins longue dans une série progressive ou régressive d'associations ».

Finalement, **Guinochet**, en **1973**

« Une association végétale est une combinaison originale d'espèces dont certaines dites caractéristiques lui sont particulièrement liées, les autres étant qualifiées de compagnes ».

3. Principe de l'étude phytosociologique

La phytosociologie a pour objet de décrire et différencier les unités élémentaires du tapis végétal par la réalisation des relevés floristiques mais aussi de comprendre le lien entre ces unités et les relations dynamiques et paysagères entre les associations végétales.

3.1. Les stratégies d'échantillonnage et type d'échantillonnage

Le choix du type d'échantillonnage et la réalisation des relevés floristiques permet de récolter des données quantitatives et qualitatives de l'ensemble de la zone d'étude. Son objet est donc de fournir un échantillon qui représentera la population et reproduira aussi fidèlement que possible les principales caractéristiques de la population étudiée. L'échantillonnage consiste à récolter les données en choisissant des éléments de façon à obtenir des informations objectives et

d'une précision mesurable sur l'ensemble de la communauté végétale étudiée (**Guinochet, 1973**). Pour cela on a entamé le plan d'échantillonnage subjectif, ce dernier est plus simple et plus intuitif pour caractériser les groupements végétaux (**Meddour, 1983 in Belouahem-Abed, 2012**). Cette méthode est une manière relativement facile de sélectionner un échantillon.

3.2. Réalisation des relevés floristiques

Afin de pouvoir répondre à l'objectif de cette étude, 45 relevés floristiques ont été réalisés. Un relevé floristique est la liste des espèces observées sur une surface déterminée dans un groupement homogène, chaque espèce est caractérisée par l'indice abondance/dominance.

+ : espèce à nombre d'individus et à recouvrement très faibles.

1 : espèce abondante ou non avec un recouvrement faible

2 : individus très abondants, couvrant environ ou recouvrant 1/20 de la surface.

3 : espèce recouvrant du quart à la moitié des espèces.

4 : espèce recouvrant entre la moitié et les trois quarts du relevé.

5 : espèce prédominante, occupant plus des trois quarts de la surface du relevé

Chaque relevé comprend des données générales sur la localisation de celui-ci. Les caractéristiques topographiques, la structure de la végétation. La localisation géographique (GPS) et les caractères stationnaires tels que : l'altitude, la pente, l'exposition le recouvrement, l'espèce dominante de chaque station et i l'état de chaque station (incendiée ou non).

3.2.1. Aire minimale phytosociologique

La notion d'aire minimale est conçue comme l'aire sur laquelle la quasi-totalité des espèces de la communauté végétale est représentée. Une approche classique repose sur la «méthode des surfaces emboîtées »

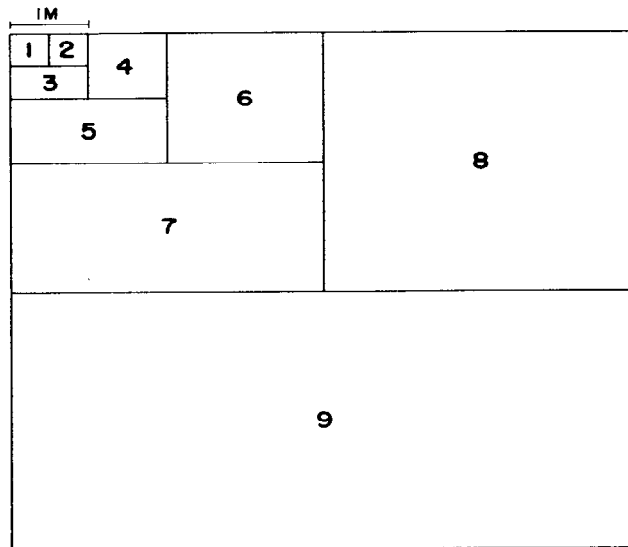


Figure 8 : Système de surfaces emboîtées pour déterminer l'aire minimal

3.2.2. Détermination des espèces

Pour identifier les familles et déterminer les espèces obtenues on a utilisé les différentes flores :

- Maire (14 tomes) (1952-1977)
- Flore Quezel et Santa (1962-1963)
- Guide de la flore méditerranéenne (2005)
- Toute la nature méditerranéenne (2006)
- Herbier Méditerranéen (2007)
- Flora Vascular de Andalucia Oriental (4tomes) (2009)
- Tela Botanica

4. Traitement des données

L'analyse statistique des données dépend de l'objectif de l'étude. Dans l'étude phytosociologique, Il s'agit à partir d'un ensemble de relevés, de constituer des sous ensembles dont les éléments se ressemblent floristiquement plus entre eux qu'ils ne ressemblent aux autres. (**Guinochet, 1974**). Pour cela nous avons utilisé l'analyse factorielle des correspondances (AFC) et la classification hiérarchique ascendante (CHA). Cette analyse des données est effectuée par logiciel XL STAT 2014.

L'analyse factorielle des correspondances vise à rassembler en un nombre réduit de dimensions la plus grande partie de l'information initiale c'est-à-dire elle permet de présenter sur une même carte l'ensemble des relevés et espèces. Donc il est possible d'associer les espèces par rapport aux relevés ou le contraire.

La classification hiérarchique ascendante a pour objet de classer et regrouper les individus ayant un comportement similaire. Dans notre cas, l'ensemble des relevés et celui des espèces.

Résultats et Discussion



1. Inventaire floristique de la forêt domaniale de Chettabah

1.1. Diversité floristique :

L'inventaire de la forêt de Chettabah a permis de mettre en évidence 168 taxons appartenant à 132 genres et 43 familles. Les angiospermes eudicots forment le groupe systématique le plus important. Les gymnospermes sont présentées par : *Pinus halepensis*, et *Cupressus sempervirens*.

Les familles les plus rencontrées sont : les astéracées, les fabacées, les poacées, les apiacées, les lamiacées. Ces familles représentent 50% de l'ensemble des espèces rencontrées. Les espèces inventoriées représentent le cortège floristique de *Quercus ilex* L et *Pinus halepensis* Mill tel que : *Arbutus unedo*, *Juniperus oxycedrus*, *Pistacia lentiscus*, *Cistus salvifolius*, *Ampelodesma mauritanica*.....

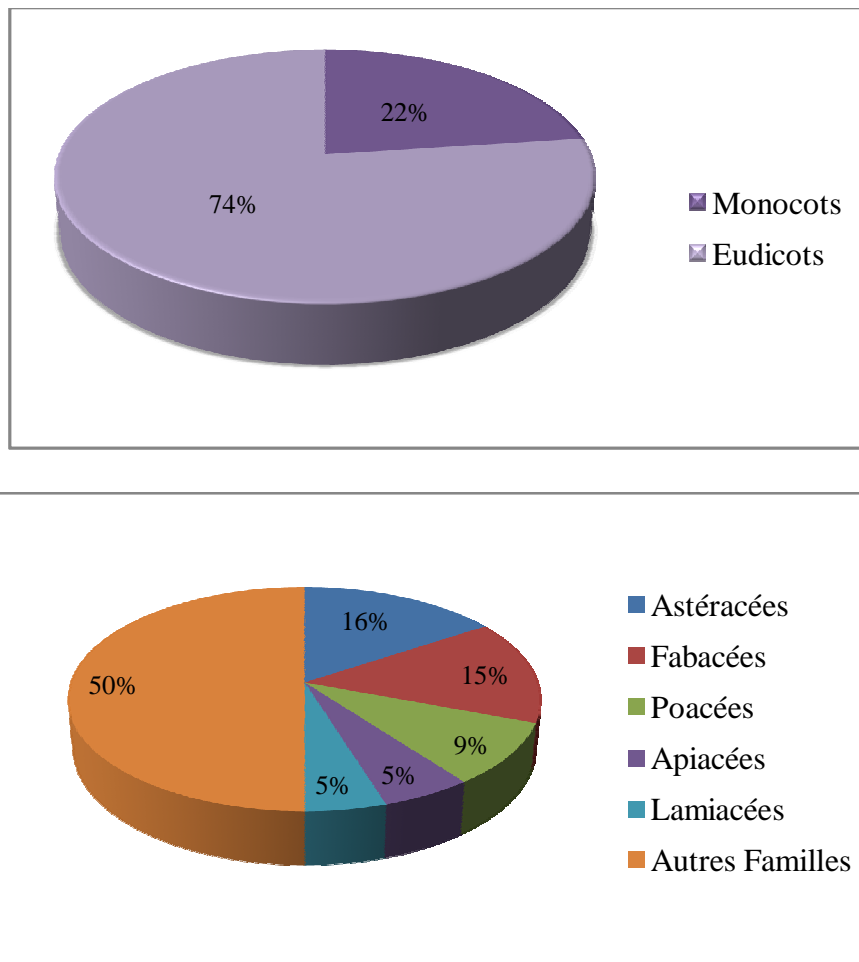


Figure 9: Composition systématique et floristique de la végétation de la forêt de Chettabah

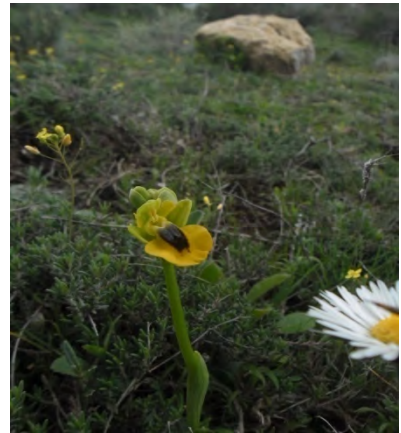
Les orchidées est la famille la plus évoluée chez les monocotes, on note la présence de six espèces: *Dactylorhiza sp*, *Orchis Tridentata*, *Ophrys lutea*, *Ophrys fusca sensu-lato*, *Ophrys speculum* et *Ophrys thetridinifera*.



Ophrys thetridinifera



Orchis Tridentata



Ophrys lutea



Ophrys fusca sensu-lato



Ophrys speculum

Photo 7: les orchidées dans la forêt de Chettabah

Il est très nécessaire de mentionner la grande présence des espèces du matorral : *Ampelodesma mauritanica*, *Asparagus acutifolius*, *Calycotome spinosa*, *Cistus villosus*, *Globularia alypum*.



Pallenis spinosa (Astéracées)

Globularia alypum (Globulariacées)

Photos 8: Plantes indicatrices du pâturage dans la forêt

On note aussi la présence des plantes ayant des propriétés médicinales : *Anagallis arvensis*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus villosus*, *Marrubium vulgare*, *Plantago lanceolata*, *Globularia alypum*, *Rosmarinus officinalis*, *Thapsia vilosa*...



Thapsia villosa (Apiacées)

Anagallis arvensis (Primulacées)

Photo 9 : Plantes ayant des propriétés médicinales

1.2. Type morphologique

La forme de la plante est l'un des critères de base de la classification des espèces en type biologique. La phytomasse est composée des espèces pérennes, ligneuses ou herbacées et des espèces annuelles (Babali, 2010).

Du point de vue morphologique, La végétation de la forêt est caractérisée par l'hétérogénéité entre les ligneux (18,75%) et les herbacées et entre les vivaces (23,53%) et les annuelles (57,81%).

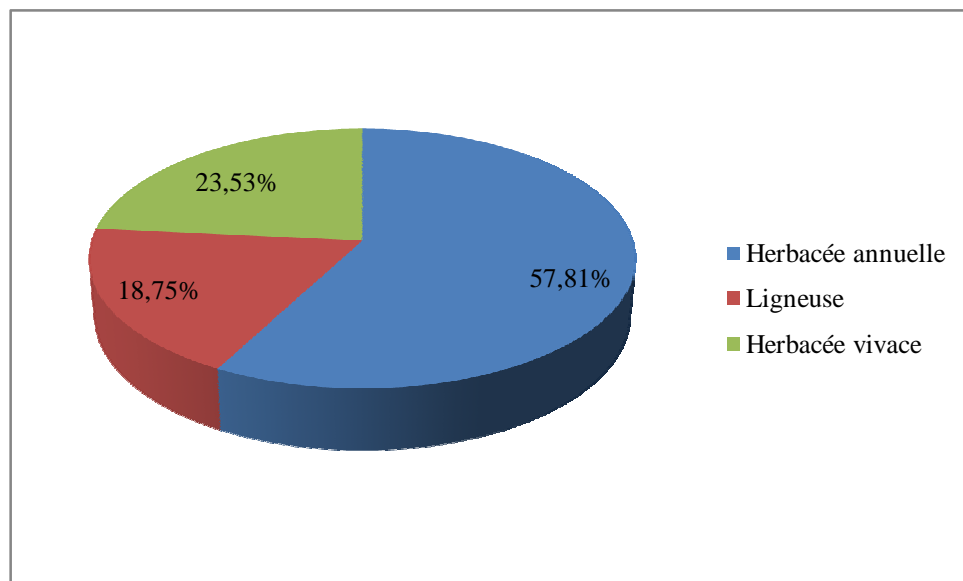


Figure 10: Type morphologique de la végétation de la forêt de Chettabah

1.3. Spectre biologique

On peut parfaitement décrire des formations végétales à partir de la typologie de C. Raunkiaer. Ce dernier était un botaniste scandinave qui proposa une classification des types biologiques pour les végétaux, en grande partie fondée sur le mode de protection de leurs bourgeons face au froid et à l'enneigement. Il décrivait cinq types :

- les phanérophytes sont des plantes ligneuses dont les bourgeons sont situés plus haut que 50 cm au-dessus du sol. Ce qui assure la protection de leurs bourgeons contre le froid en les entourant dans des enveloppes.
- les chaméphytes qui sont des arbustes de moins de 50 cm de hauteur et censés se retrouver, en hiver, sous la couche de neige protectrice... Les bourgeons des

chaméphytes sont aussi protégés par des enveloppes (sans doute pour les années où il ne neige pas ou s'ils sont bretons !).

- les hémicryptophytes dont les bourgeons, au ras du sol, sont enfouis dans des rosettes de feuilles (pissenlits, plantains, iris, etc.).
- les géophytes dont les bourgeons sont souterrains (plantes dont les tiges souterraines sont des rhizomes, des tubercules ou des bulbes).
- Les thérophytes ou plantes annuelles qui survivent à l'hiver sous forme de graines.

Il convient d'ajouter qu'il existe aussi des hydrophytes ou plantes aquatiques, des héliophytes ou plantes herbacées amphibies, essentiellement des ceintures autour des étangs, des marais, des tourbières ou des rives des cours d'eau, des épiphytes ou plantes vivant sur d'autres plantes, etc.

Le spectre biologique global de la végétation est de type $Th > HE > CH > GE > PH$ avec la dominance des thérophytes, la forêt est donc caractérisée par un phénomène de thérophytisation et une matorralisation ($CH > PH$). Dans les matorrals, les chamaephytes sont souvent en nombre supérieur à celui des phanérophytes. Pour tous les types de formations arborées et chamaéphytiques, les thérophytes présentent le taux le plus élevé, ce qui témoigne d'une forte action anthropique (**Dahmani, 1997**).

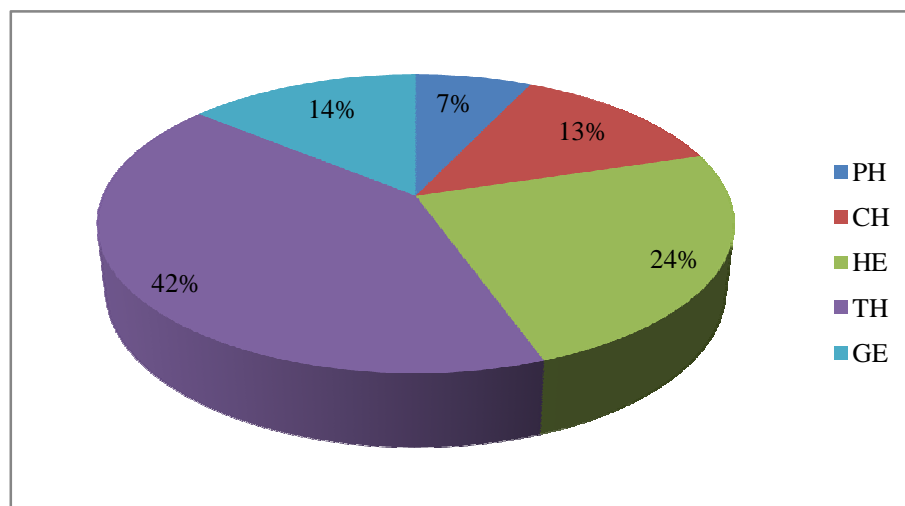


Figure 10: Spectre biologique global de la végétation de la forêt de Chettabah

1.4.Spectre biogéographique

La géobotanique a pour objet l'étude de la répartition des végétaux dans le monde. Cette répartition n'est pas le fait du hasard mais d'une heureuse conjonction d'une part des besoins de chaque point du monde (**Molinier R., 1934 in Babali, 2010**).

Selon les travaux de différents auteurs : Maire (1926), Quezel et al (1962)..., la forêt de Chettabah appartient au domaine Méditerranéen Maghrebin et au secteur de tell Constantinois.

Il très important de mentionner la présence de Trois espèces endémiques :

Erodium hymenodes (Géraniacées)

Thymus algeriensis (Lamiacées)

Astragalus armatus (Fabacées)

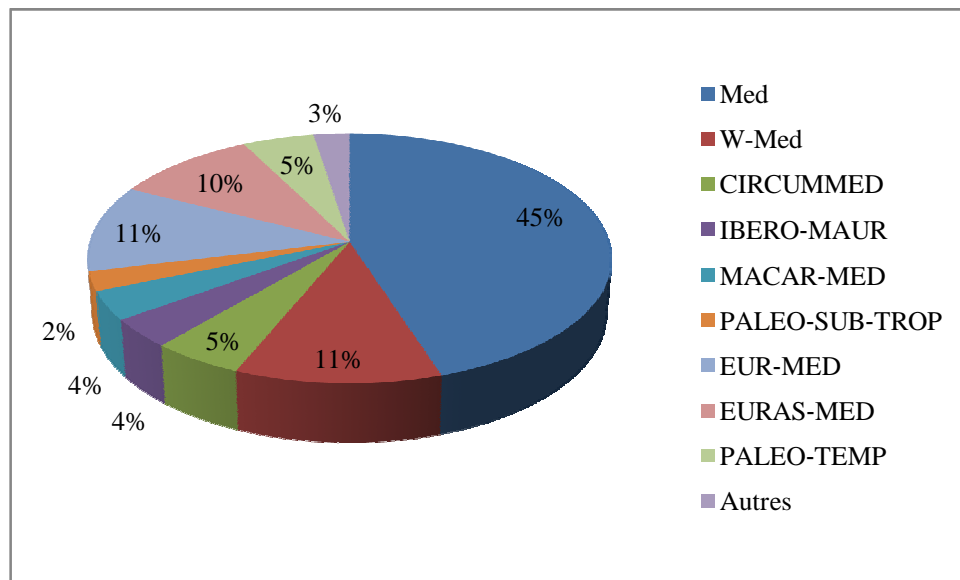


Figure 11: Spectre biogéographique de la végétation de la forêt domaniale de Chettabah

Tableau 15 : Inventaire floristique de la forêt domaniale de Chettabah

Taxon	Famille	T. Mor	T. Bio	T. Biogéo
<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiacees	LV	PH	Med
<i>Daucus carota</i>	Apiacees	HA	TH	Med
<i>Eryngium campestre</i>	Apiacees	HV	HE	Eur-med
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	Apiacees	HV	HE	W-med
<i>Ferula communis</i>	Apiacees	HV	HE	Med
<i>Magydaris panacifolia</i>	Apiacees	HA	TH	Ibero-maur
<i>Scandix pecten-veneris</i>	Apiacees	HA	TH	Eur-med
<i>Thapsia villosa</i>	Apiacees	HV	HE	Med
<i>Asparagus acutifolius</i>	Asparagacees	HV	PH	Med
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Asphodelacees	HV	GE	Canar med
<i>Atractylis cancellata</i>	Asteracees	HA	TH	Circummed
<i>Atractylis humilis</i>	Asteracees	HV	CH	Ibero-maur
<i>Andryala integrifolia</i>	Asteracees	HA	TH	W-med
<i>Bellis sylvestris</i>	Asteracees	HA	TH	Circummed
<i>Bombycilaena discolor</i>	Asteracees	HA	TH	/
<i>Calandula arvensis</i>	Asteracees	HA	TH	/
<i>Centaurea calcitrapa</i>	Asteracees	HA	HE	/
<i>Centaurea pullata</i>	Asteracees	HA	TH	Med
<i>Crepis vesicaria</i>	Asteracees	HA	TH	Eur-Med
<i>Cynara cardunculus</i>	Asteracees	HA	TH	Med
<i>Filago vulgaris</i>	Asteracees	HA	TH	Med
<i>Galactites tomentosa</i>	Asteracees	HV	HEM	Circumméd
<i>Helichrysum rupestre</i>	Asteracees	HA	CH	W-Med
<i>Hyoseris radiata</i>	Asteracees	HA	HE	Eur-Med
<i>Kalsea flavescens</i>	Asteracees	HA	HE	/
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Asteracees	HA	HE	/
<i>Pallenis spinosa</i>	Asteracees	HV	CH	Euro-med
<i>Scorzonera undulata</i>	Asteracees	HA	HE	
<i>Silybum marianum</i>	Asteracees	HA	HE	Cosm
<i>Urospermum dalechampii</i>	Asteracees	HV	TH	Circumméd
<i>Xeranthemum inapertum</i>	Asteracees	HA	TH	Euras-n a
<i>Silybum marianum</i>	Asteracees	HA	HE	/
<i>Cynoglossum cherifolium</i>	Boraginacees	HA	TH	Med
<i>Diploaxis virgata</i>	Brassicacees	HA	TH	Iber.-Maur.
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacees	HA	TH	Paleo-temp
<i>Legousia scabra</i>	Campanulacees	HA	TH	/
<i>Lonicera implexa</i>	Caprifoliacees	LV	PH	Med
<i>Fedia cornucopiae</i>	Caprifoliacees	HA	TH	Med
<i>Paronychia argentea</i>	Caryophyllacees	HA	TH	Med
<i>Silene noctiflora</i>	Caryophyllacees	HA	TH	/
<i>Silene colorata</i>	Caryophyllacees	HA	TH	Med
<i>Stellaria media</i>	Caryophyllacees	HA	TH	Cosm
<i>Cistus villosus</i>	Cistacees	LV	CH	Med
<i>Cistus monspeliensis</i>	Cistacees	LV	CH	Med
<i>Cistus salvifolius</i>	Cistacees	LV	CH	Euras-med
<i>Fumana thymifolia</i>	Cistacees	HA	TH	Euras-afr-sept

<i>Helianthum cinerum ssp cinerum</i>	Cistacées	HV	CH	/
<i>Helianthemum obtusifolium</i>	Cistacées	HV	CH	/
<i>Sedum sediforme</i>	Crassulacées	HV	CH	Med
<i>Sedum tenuifolium</i>	Crassulacées	HV	GE	Oro-med
<i>Cupressus semervirens</i>	Cupressacées	LV	PH	/
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Cupressacées	LV	PH	/
<i>Lomelosia stellata</i>	Dipsacacées	HA	TH	/
<i>Arbutus unedo</i>	Ericacées	LV	PH	Med
<i>Calycotome spinosa</i>	Fabacées	LV	CH	W-med
<i>Astragalus armatus</i>	Fabacées	HA	TH	End
<i>Coronilla scorpiodes</i>	Fabacées	HA	TH	Med
<i>Ebenus pinnata</i>	Fabacées	HV	CH	End-n a
<i>Anthyllis tetrraphylla</i>	Fabacées	HA	TH	Med
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Fabacées	HA	TH	Eur med
<i>Argyrolobium zanonii</i>	Fabacées	HA	CH	Med
<i>Astragalus alopecuroides</i>	Fabacées	HA	TH	/
<i>Coronilla valentina ssp glauca</i>	Fabacées	HV	TH	Med
<i>Hedysarum coronarium</i>	Fabacées	HA	TH	Med
<i>Hedysarum spinosissinum</i>	Fabacées	HA	TH	Med
<i>Hippocrepis unisiliquosa</i>	Fabacées	HA	TH	Med
<i>Lotus ornithopodioides</i>	Fabacées	HA	TH	Med
<i>Medicago arborea</i>	Fabacées	HA	CH	/
<i>Medicago minima</i>	Fabacées	HA	HE	Eur-Med
<i>Onobrychis saxatilis</i>	Fabacées	HA	HE	/
<i>Scorpiurus muricatus</i>	Fabacées	HA	TH	Med
<i>Tetragonolobus requieri</i>	Fabacées	HA	TH	Med
<i>Trifolium angustifolium</i>	Fabacées	HA	TH	Med
<i>Trifolium campestre</i>	Fabacées	HA	TH	Paleo-temp
<i>Trifolium hybridum</i>	Fabacées	HA	TH	Med
<i>Trifolium stellatum</i>	Fabacées	HA	TH	Med
<i>Vicia angustifolia</i>	Fabacées	HA	TH	Med
<i>Quercus ilex</i>	Fagacées	LV	PH	Med
<i>Centaurium umbellatum</i>	Gentianacées	HA	TH	Eur-med
<i>Geranium robertianum</i>	Geraniacées	HA	TH	Cosm
<i>Erodium hymenodes</i>	Géraniacées	HA	TH	End
<i>Globularia alypum</i>	Globulariacées	HV	CH	Med
<i>Hypericum tomentosum</i>	Hypericacées	HV	HE	W. Méd
<i>Gladiolus communis</i>	Iridacées	HV	GE	/
<i>Iris xiphium</i>	Iridacées	HV	GE	W.Med
<i>Romulea bulbocodium</i>	Iridacées	HV	GE	/
<i>Marrubium vulgare</i>	Lamiacées	HA	HE	Cosm
<i>Satureja rotundifolia</i>	Lamiacées	HA	TH	Med
<i>Sideritis hyssopifolia</i>	Lamiacées	HA	CH	Eur-med
<i>Teucrium polium</i>	Lamiacées	HV	CH	Eur-med
<i>Teucrium pseudo-chamaepytis</i>	Lamiacées	HA	TH	W-med
<i>Thymus algeriensis</i>	Lamiacées	HV	CH	End
<i>Muscari neglectum</i>	Liliacées	HV	GE	Eur-med
<i>Muscari comosum</i>	Liliacées	HV	GE	Med

<i>Ornithogalum umbellatum</i>	Liliacées	HA	GE	W.Med
<i>Ruscus aculiatu</i> s	Liliacées	HV	HÉ	Atl-Med
<i>Smilax aspera</i>	Liliacées	HV	GE	Macar-Med
<i>Linum strictum</i>	Linacées	HA	TH	Med
<i>Linum suffruticosum</i>	Linacées	HA	TH	W.Med
<i>Linum usitatissimum</i>	Linacées	HA	TH	Med
<i>Malva sylvestris</i>	Malvacées	HA	TH	Euras
<i>Phillyrea angustifolia</i>	Oleacées	LV	PH	Med
<i>Phillyrea latifolia ssp media</i>	Oleacées	LV	PH	Med
<i>Ophrys fusca sensu-lato</i>	Orchidées	HV	GE	Med
<i>Ophrys lutea</i>	Orchidées	HV	GE	Med
<i>Ophrys speculum</i>	Orchidées	HV	GE	Circummed
<i>Ophrys tenthredinifera</i>	Orchidées	HV	GE	Circummed
<i>Orchis tridentata</i>	Orchidées	HV	GE	Euras
<i>Bellardia trixago</i>	Orobanchacées	HA	TH	Med
<i>Papaver argemone</i>	Papaveracées	HA	TH	Paléo-temp
<i>Papaver rhoeas</i>	Papaveracées	HA	TH	Paleo-temp
<i>Pinus halepensis</i>	Pinacées	LV	PH	Med
<i>Globularia alypum</i>	Plantaginacées	LV	CH	Med
<i>Plantago major</i>	Plantaginacées	HA	HE	Euras
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantaginacées	HA	HE	Euras
<i>Aegilops geniculata</i>	Poacées	HA	TH	W.Med
<i>Aegilops ventricosa</i>	Poacées	HA	TH	W.Med
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	Poacées	LV	CH	W-Med
<i>Avena sterilis</i>	Poacées	HA	TH	Macar-med-irano-tour
<i>Brachypodium distachyum</i>	Poacées	HA	TH	Paleo-sub-trop
<i>Bromus hordeaceus</i>	Poacées	HA	TH	Paléotemp
<i>Bromus rubens</i>	Poacées	HA	TH	Paleo-sub-trop
<i>Bromus tectorum</i>	Poacées	HA	TH	Paléotemp
<i>Catapodium rigidum</i>	Poacées	HA	TH	/
<i>Cynosurus echinatus</i>	Poacées	HA	TH	Med.Macar
<i>Dactylis glomerata</i>	Poacées	HV	HÉ	Paleo-temp
<i>Hordeum murinum</i>	Poacées	HA	TH	Circumbor
<i>Trachynia distachya</i>	Poacées	HA	TH	Paléo-subtrop
<i>Lagurus ovatus</i>	Poacées	HA	TH	Macar-med
<i>Lolium perenne</i>	Poacées	HA	TH	Circumbor
<i>Phalaris paradoxa</i>	Poacées	HA	TH	Med
<i>Avena sterilis</i>	Poacées	HA	TH	Med.-Irano-Tottr.
<i>Polygala monspeliaca</i>	Polygalacées	HV	HE	Med
<i>Polygala vulgaris</i>	Polygalacées	HV	HE	/
<i>Anagallis arvensis</i>	Primulacées	HA	TH	Sub-cosmop
<i>Anagallis monelii</i>	Primulacées	HA	TH	W.Med
<i>Anemone palmata</i>	Ranunculacées	HA	GE	W.Med
<i>Ranunculus millefoliatus</i>	Ranunculacées	HA	GE	Med
<i>Reseda alba</i>	Resedacées	HA	TH	Euras
<i>Crataegus monogyna</i>	Rosacées	LV	PH	Eur-med
<i>Crataegus azarolus</i>	Rosacées	LV	PH	Med
<i>Rosa canina</i>	Rosacées	LV	PH	Med
<i>Galium glaucum</i>	Rubiacées	HA	TH	/

<i>Rubia peregrina</i>	Rubiacées	HA	HE	Med-Atl
<i>Sherardia arvensis</i>	Rubiacées	HA	TH	Euras
<i>Parentucellia latifolia</i>	Scrophulariacées	HA	TH	Med
<i>Daphne gnidium</i>	Thymelaeacées	HV	CH	Med
<i>Thymelaea argentata</i>	Thymelaeacées	HA	TH	/
<i>Thymelaea hirsuta</i>	Thymelaeacées	HA	TH	Med
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiacées	LV	CH	Med

Il est très important de mentionné qu'on a éliminé quelques taxons (Difficulté de l'identification de l'espèce) pour déterminer les trois types qui caractérisent la végétation. Les espèces éliminées sont :

Narcissus sp (Amaralydacées), *Urginea sp*, *Scilla sp* (liliacées), *Picris sp*, *Centaurea sp*, *Onopordum sp*, *Senecio sp*, *Rhagadiolus sp* (Astéracées), *Astragalus sp* (Fabacées), *Arabis sp*, *Biscutella sp*, *Mathiolla sp* (Brassicacées), *Clypeola sp*, *Phlomis sp* (Lamiacées), *Dactylorhiza sp* (Orchidées), *Orobanche sp* (Orobanchacées), *Linaria sp* (Scrophulariacées), *Prunus sp* (Rosacées), *Fraxinus sp* (Oléacées).

2. Interprétation des résultats

Des 45 relevés sont effectués et soumis à l'analyse statistique (AFC et CHA). Les espèces présentes une seule fois n'ont prise en considération. Le choix du nombre de classes est laissé à l'appréciation du classificateur. Toutefois, les dendrogrammes de classification présentent habituellement partition des groupes et laissent peu de liberté à l'interprétation, contrairement aux plans factoriels issus de l'AFC (**Meddour, 2010**).

2.1. Interprétation des cartes factorielles

Cette analyse a pour objet d'individualiser des ensembles de relevés qui présentent les mêmes affinités. L'examen des différentes cartes factorielles montre que l'analyse des relevés donne deux groupes (A et B).

➤ Signification des axes :

La recherche de la signification écologique des axes factoriels s'appuiera sur la confrontation des espèces à fortes contributions relatives et à sa répartition d'une part du côté positif et d'autre part du côté négatif de chacun des axes. Nous tenterons ainsi de préciser quels seront les facteurs écologiques majeurs de la diversification du tapis végétal (**Babali, 2010**).

A partir des nuages de points obtenus relatifs aux relevés et des axes factoriels significatifs, on peut mettre en évidence des gradients écologiques qui agissent sur la distribution des végétaux et des groupements qui le constituent (**Belhacini, 2011**).

Tableau 16 : Valeurs propres et taux d'inertie des premiers axes factoriels :

	F1	F2	F3	F4
Valeur propre	0,276	0,234	0,196	0,186
Inertie (%)	6,372	5,400	4,526	4,277
% cumulé	6,372	11,772	16,298	20,575

On détermine le nombre d'axes à retenir en tenant compte de la proportion d'inertie expliquée par les premiers axes. Il est très difficile de travailler avec plus de 3 axes. Le plan factoriel 1-2 présente un cumul important par rapport aux autres.

Pour interpréter les résultats des cartes factorielles, on est limité par les premiers axes. Les valeurs propres et les taux d'inertie, relativement élevés pour le premier axe, deviennent faibles et pratiquement constante à partir du quatrième axe (Rebbas, 2011). On a prit en considération les trois premier axes (plan 1-2) et (Plan 1-3) pour séparer les groupements

Tableau 17 : Contribution relative des axes 1, 2 et 3 dans la dispersion relevés

	Axe 1		Axe 2		Axe 3	
	Côté négatif	Côté positif	Côté négatif	Côté positif	Côté négatif	Côté positif
Relevé		Tous les relevés	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R11,R15, R16,R17, R20,R21, R33,R38, R40	R9, R10, R12, R13, R14, R18, R19, R22, R23, R24, R25, R26, R27, R28, R29, R30, R31, R32, R34, R35, R36, R37, R39, R41, R42,R43, R44	R5, R6, R9, R10, R12, R15, R22, R24, R27, R28, R29, R31, R32, R33, R37, R40.	R1, R2, R3, R4, R7, R8, R11, R13, R14, R16, R18, R19, R20, R21, R23, R25, R26, R30, R34, R35, R36, R38, R39, R41, R42, R43, R44, R45.

Sur l'axe 1, tous les relevés sont du côté positif caractérisant la formation mixte du chêne vert et du Pin d'Alep. Sur l'axe 2 et 3, les relevés du côté positif caractérisant les formations forestières et préforestières s'opposent aux relevés du côté négatif caractérisant le matorral.



Figure 12: Carte factorielle des relevés selon le plan 1 et 2

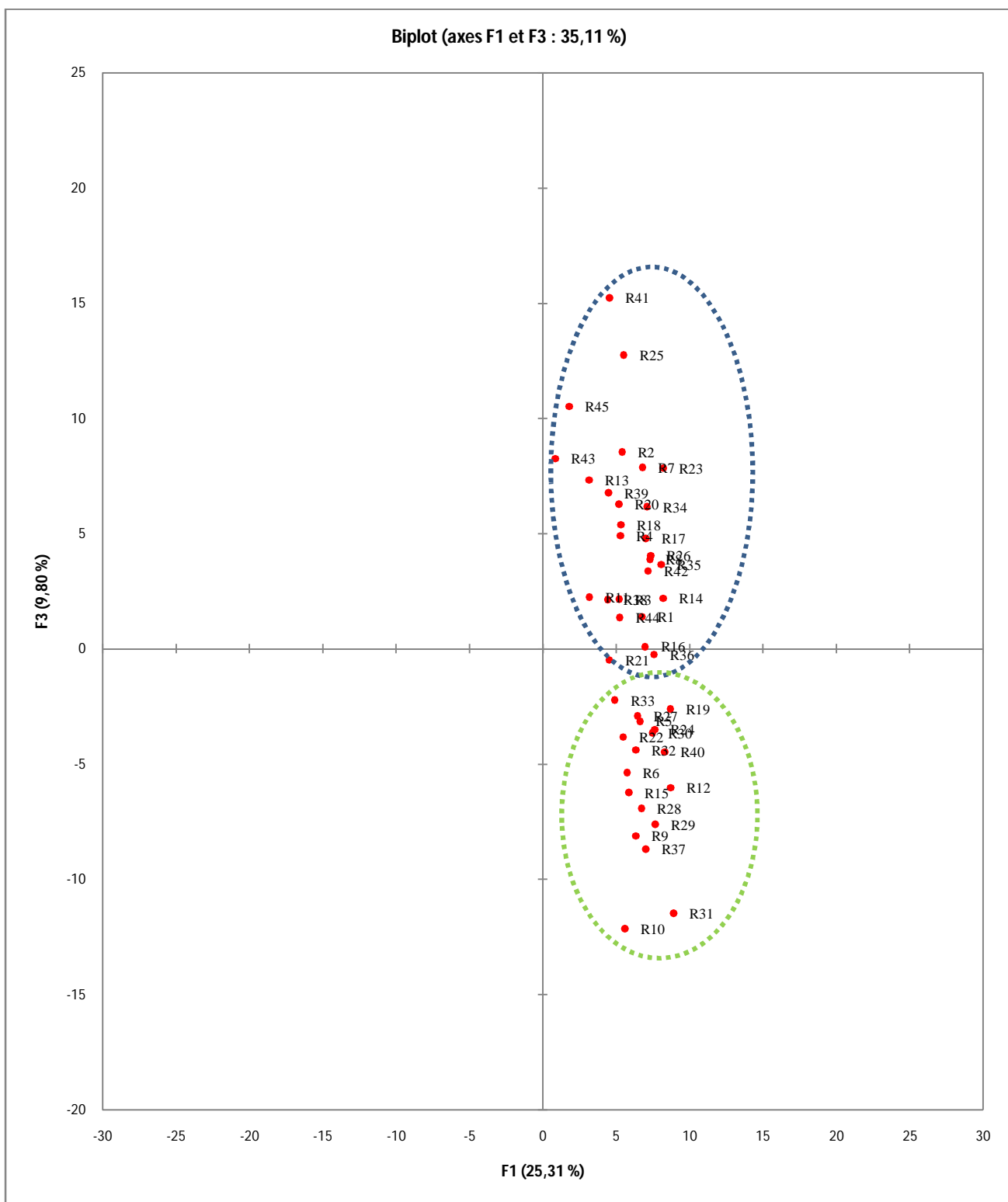


Figure 13: Carte factorielle des relevés selon le plan 1 et 3

2.2. Interprétation des dendrogramme

La classification hiérarchique ascendante (CHA) est utilisée comme une méthode complémentaire à l'analyse factorielle des correspondances (AFC) (Rebbas, 2011). Elle permet d'obtenir des classes plus ou moins homogènes formant un arbre hiérarchique qu'ont peut facilement l'analyser (Chaabane, 1993).

La lecture des dendrogrammes montre une séparation des relevés en deux ensembles, ce qui confirme les résultats obtenus par l'AFC. La CHA permis une bonne individualisation des groupements obtenus et scinder les 168 espèces en 4 groupes :

- **C1** : *Quercus ilex*, *Pinus halepensis*, *Ampelodesma mauritanica*, *Calycotome spinosa*, *Phillyrea angustifolia*, *Coronilla scorpiodes*, *Hyoseris radiata*, *Sinapis arvensis*, *Asphodelus microcarpus*, *Argyrolobium zanonii*, *Scilla sp*, *Thapsia villosa*, *Thymus vulgaris*, *Aegilops ventricosa*, *Daphne gnidium*, *Satureja rotundifolia*, *Atractylis humilis*, *Catapodium rigidum*, *Paronychia argentea*, *Urospermum dalechampii*.
- **C2** : *Asparagus acutifolius*, *Anemone palmata*, *Atractylis cancellata*, *Ebenus pinnata*, *Fedia cornucopiae*, *Fumana thymifolia*, *Globularia alypum*, *Iris xiphium*, *Muscari neglectum*, *Ophrys fusca sensu-lato*, *Thymelaea argentata*, *Centaurea pullata*, *Crataegus monogyna*, *Plantago major*, *Rubia peregrina*, *Trifolium campestre*, *Cynosurus echinatus*, *Helianthum cinerum ssp cinerum*, *Narcissus sp*, *Orchis tridentata*, *Teucrium pseudo-chamaeepytis*, *Thymelaea hirsuta*, *Calandula arvensis*, *Cynara scolymus*, *Juniperus oxycedrus*, *Matthiola sp*, *Reseda alba*, *Romulea bulbocodium*, *Filago vulgaris*, *Medicago minima*, *Ornithogalum algeriense*, *Parentucellia latifolia*, *Stellaria media*, *Bromus tectarum*, *Orobanche sp*, *Galium glaucum*, *Picris sp*, *Anthyllis vulneraria*, *Senecio sp*, *Aegilops geniculata*, *Papaver rhoeas*, *Silybum marianum*, *Hedysarum coronarium*, *Bupleurum sp*, *Linum ustitatissimum*.
- **C3** : *Lonicera implexa*, *Pistacia lentiscus*, *Bellis sylvestris*, *Coronilla valentina ssp glauca*, *Eryngium campestre*, *Ranunculus millefoliatus*, *Bromus rubens*, *Scandix pecten-veneris*, *Anagallis monelii*, *Eryngium tricuspdatum*, *Bombycilaena discolor*, *Smilax aspera*, *Crepis vesicosa*, *Silene noctiflora*, *Clypeola sp*, *Legousia scabra*, *Bellardia trixago*, *Medicago arborea*, *Gladiolus communis*, *Lagurus ovatus*

- **C4**: *Astragalus armatus* *Daucus carota* *Ruscus aculiatus* *Sedum sediforme* *Sherardia arvensis* *Trachynia distachya* *Trifolium hybridum* *Urginea sp* *Anagallis arvensis* *Cistus salvifolius* *Cynoglossum cherifolium* *Rosa canina* *Andryala integrifolia* *Calandula arvensis* *Hypericum tomentosum* *Ophrys lutea* *Rosmarinus officinalis* *Astragalus alopecuroides* *Helianthemum obtusifolium* *Biscutella sp* *Bromus hordeaceus* *Cistus monspeliensis* *Ferula communis* *Galactites tomentosa* *Ophrys speculum* *Linum strictum* *Lotus ornithopodioides* *Phillyrea latifolia ssp media* *Anthyllis tetraphylla* *Centaurea calcitrapa* *Geranium robertianum* *Onobrychis saxatilis* *Linaria sp* *Lolium perenne* *Arabis sp* *Arbutus unedo* *Sedum tenuifolium* *Pallenis spinosa* *Marrubium vulgare* *Helichrysum rupestre* *Hordeum murinum*

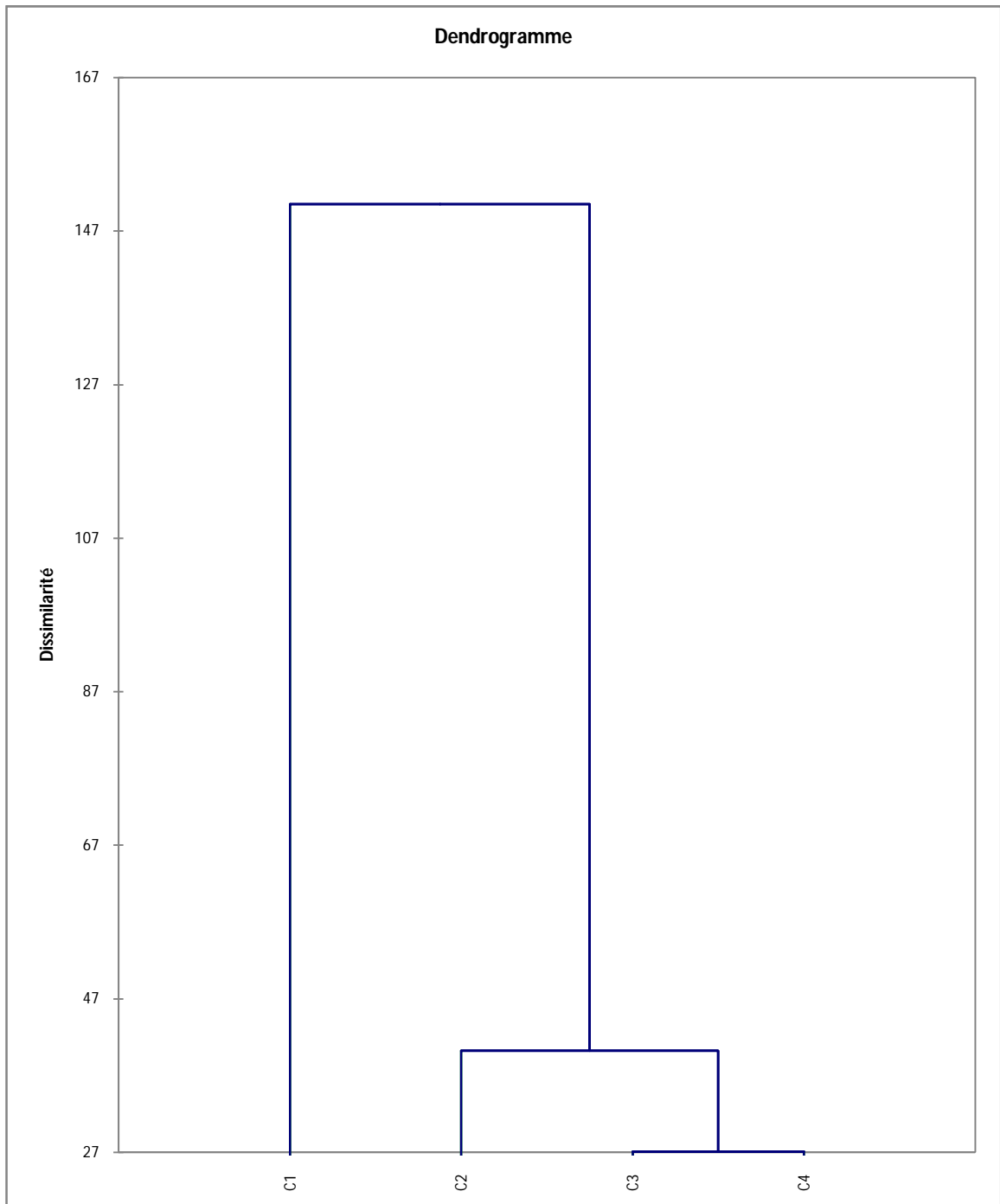


Figure 14 : Dendrogramme de la classification hiérarchique ascendante

2.3. Statut phytosociologiques des groupements obtenus

La forêt de Chettabah est caractérisée par une végétation de type Méditerranéenne Maghrébine, et appartient à la classe *Quercetea ilicis*.

1. La classe *Quercetea ilicis* Br-BI ex A.Bolos 1950

Cette classe réunit la quasi-totalité des groupements forestiers et préforestiers de la région Méditerranéenne constituée essentiellement par des formations forestières et préforestiers. Il s'agit donc des formations sclérophylles dans leur totalité mais aussi de quelques chênaies caducifoliées. On distinguera dans ce vaste ensemble des formations sylvatiques et d'autres plus dégradées résultant de l'immense perturbation liée à l'homme. Les espèces caractéristiques de Cette classe sont: *Arbutus unedo*, *Eryngium tricuspdatum*, *Juniperus oxycedrus*, *Rosmarinus officinalis*, *Asparagus acutifolius*, *Lonicera implexa*, *Rubia peregrina*, *Bupleurum rigidum*, *Phylleria angustifolia*, *Smilax aspera*, *Daphne gnidium*, *Phylleria latifolia*, *Rosa sempervirens*

Cette classe est subdivisé en 4 ordres dont 3 caractérisent la végétation en Algérie, et deux ordres caractérisant la végétation de la forêt de Chettabah.

▪ **Ordre *Quercetalia ilicis* Br.- Bl. 1936. Rivas-Martinez 1974**

Il caractérise les groupements forestiers formé essentiellement par les chênes sclérophylles et caducifoliés. Les espèces caractéristiques de cet ordre sont :

Carex distachya, *Cytisus arboreus*, *Cistus villosus*, *Galium scabrum*, *Phillyrea latifolia*, *Quercus rotundifolia*, *Quercus suber*, *Teucrium sp...*

▪ **Ordre: *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Martinez 1974**

Groupements préforestiers issues de la dégradation des formations forestières. Cet ordre est caractérisé par la présence des espèces suivantes : *Ampelodesma mauritanica*, *Asparagus acutifolius*, *Chamaherops humilis*, *Daphne gnidium*, *Jasminum fructicans*, *Pistacia lentiscus...*

Groupement 1 : *Pistaciolentisci-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997

Il s'agit de formation forestière représentée par des forêts et taillis du Chêne vert généralement dense (recouvrement très important). Elle peut être en mélange, avec le Pin d'Alep, thermomésophile, occupant des substrats siliceux, à l'étage thermoméditerranéen, entre 300 (450)-800 (1000 m). Les caractéristiques et différentielles sont :

Quercus rotundifolia,

Pistacia lentiscus,

Phillyrea latifolia,

Teucrium pseudo-chamaypetis

Le spectre biologique est de type CH > TH > GE = HE > PH, cela signifie la dominance des ligneux qui forment le sous bois du *Pinus halepensis* et *Quercus ilex*.

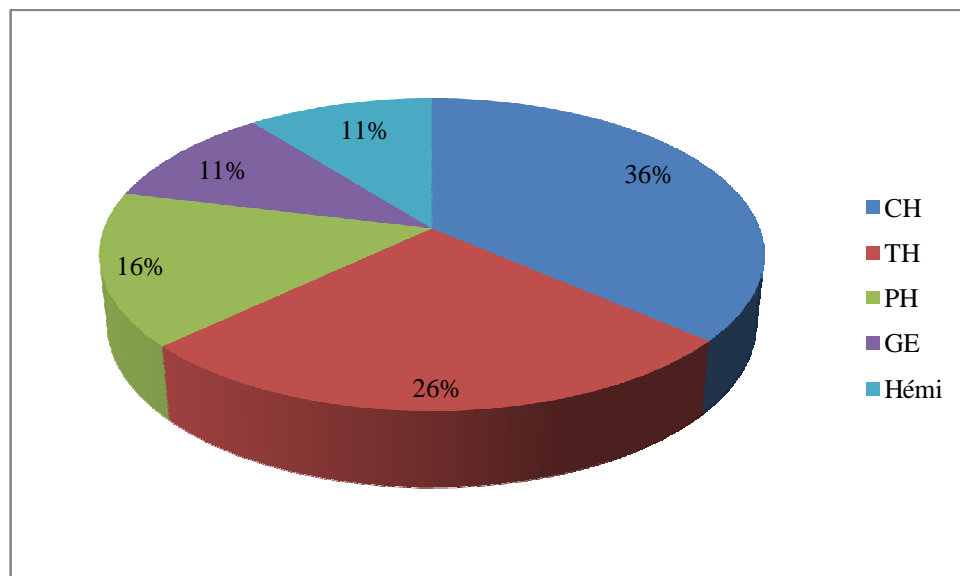


Figure 15 : Spectre biologique du groupement 1



Photo 10: Groupement à *Quercus ilex* et *Pinus halepensis*

Tableau 18: Pistaciolentisci-Quercetum rotundifoliae Dahmani 1997

N° de relevés	R5	R9	R10	R18	R22	R23	R29	R32	R37	R40	R44	Présence
Recouvrement (%)	45	30	45	55	55	65	40	35	55	30	55	
Pente (%)	20	10	15	12	Plat	5	12	25	30	8	4	
Altitude (m)	925	850	859	849	852	945	812	807	905	923	954	
Exposition	NE	N	NE	SW	SW	SE	S	SW	N	NE	N	
Caractéristiques d'alliance et d'association												
<i>Quercus ilex</i>	4	3	4	4	5	5	4	3	4	3	4	11
<i>Pinus halepensis</i>	4	2	3	3	2	4	3	3	4	4	.	10
<i>Pistacia lentiscus</i>	.	1	2	.	.	2	2	.	2	1	.	6
<i>Phillyrea angustifolia</i>	1	2	.	.	.	+	+	+	+	+	.	7
<i>Rubia peregrina</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	2
<i>Ruscus aculatus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	3
<i>Teucrium pseudo-chamaeipyttis</i>	.	.	.	2	1	+	.	.	+	+	1	6
<i>Phillyrea latifolia ssp media</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	2
Caractéristiques de la classe Quercetea ilicis et l'ordre Quercetalia ilicis BR-BL., 1950												
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	.	.	2	.	.	.	1	1	.	+	.	4
<i>Calycotome spinosa</i>	1	+	.	2	.	1	.	.	.	.	3	5
<i>Coronilla valentina ssp glauca</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
<i>Rubia peregrina</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1
<i>Lonicera implexa</i>	.	.	1	.	.	+	+	+	.	+	.	5
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	2
<i>Asphodelus microcarpus</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	+	+	.	5
<i>Cistus villosus</i>	+	1	+	.	2	2	1	+	2	3	.	9
<i>Cupressus sempervirens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	2
<i>Arbutus unedo</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	1	+	.	3
Caractéristiques des Stellarietea mediae												
<i>Daucus carota</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
<i>Galactites tomentosa</i>	.	+	1	.	.	.	+	.	+	.	+	5
Transgressives de Rosmarnitea officinalis Br-Bl., 1947												
<i>Thapsia villosa</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Pallenis spinosa</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	2
Autres espèces												
<i>Urospermum dalechampii</i>	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Paronychia argentea</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Catapodium rigidum</i>	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	.	8
<i>Atractylis humilis</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Daphne gnidium</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2
<i>Satureja rotundifolia</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Aegilops geniculata</i>	.	.	+	.	+	+	+	.	1	.	+	6
<i>Aegilops ventricosa</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	1	4
<i>Coronilla scorpiodes</i>	1	+	2	.	+	.	.	1	.	1	+	7
<i>Hyoseris radiata</i>	1	.	.	1	+	1	+	1	1	+	1	9
<i>Sinapis arvensis</i>	+	+	1	+	1	1	.	.	.	.	.	6
<i>Argyrolobium zanonii</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Scilla sp</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Trifolium campestre</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	3
<i>Stellaria media</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Trachynia distachya</i>	.	.	+	.	.	1	1	.	.	1	.	4
<i>Bellis sylvestris</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	4
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Linum strictum</i>	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	.	3
<i>Astragalus armatus</i>	1	.	1	2	1	.	.	.	.	2	.	5
<i>Anemone palmata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Atractylis cancellata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Ebenus pinnata</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	3

Groupement 2 : *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997

Taillis et matorrals à Chêne vert, développés sur substrats calcaires, à 950-1350 m d'altitude, au mésoméditerranéen. Les espèces caractéristiques et différentielles sont :

Quercus rotundifolia,

Calicotome spinosa,

Ampelodesmos mauritanica (Dahmani, 1997).

Le spectre biologique est de type TH > HE > GE = CE > PH, cela signifie la dominance des thérophytes

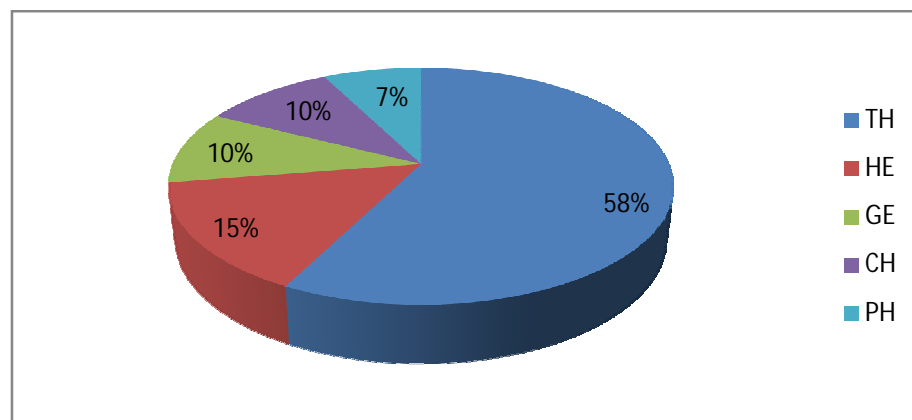


Figure 16 : Spectre biologique du groupement 2



Photo 11 : Groupement à *Calycotome spinosa* et *Quercus ilex*

Tableau 19 : *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997

N° de relevées	R8	R11	R13	R24	R25	R26	R27	R38	R39	R43	Présence
Recouvrement (%)	35	40	30	60	45	40	50	45	55	50	
Pente (%)	20	10	10	20	30	25	5	10	12	5	
Altitude (m)	939	767	971	980	958	966	994	964	968	996	
Exposition	S	SE	S	SE	NW	NW	SE	W	NE	E	
Caractéristiques de l'association											
<i>Quercus ilex</i>	3	.	5	4	5	5	.	4	.	.	6
<i>Calicotome spinosa</i>	2	.	.	3	2	2	2	1	3	.	7
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	2	1	.	1	2	2	1	2	2	.	8
<i>Pistacia lentiscus</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1
Caractéristiques de l'alliance, l'ordre et la classe											
<i>Pinus halepensis</i>	.	4	3	.	3	.	4	.	5	5	6
<i>Arbutus unedo</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1
<i>Lonicera implexa</i>	2	.	.	+	.	.	.	2	.	.	3
<i>Asphodelus microcarpus</i>	+	.	+	+	1	.	1	1	+	1	8
<i>Asparagus acutifolius</i>	2	.	1	.	.	.	1	+	+	.	5
<i>Phillyrea angustifolia</i>	2	+	+	2	.	.	.	1	1	.	7
<i>Rubia peregrin</i>	.	.	.	.	1	.	2	+	+	.	4
<i>Cistus villosus</i>	+	.	.	3	.	2	.	2	.	.	4
<i>Ruscus aculiatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Bupleurum sp</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	2
<i>Phillyrea latifolia ssp media</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1
<i>Daphne gnidium</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	1	4
<i>Cistus salvifolius</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2	2
<i>Astragalus armatus</i>	3	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2
Caractéristiques de <i>Rosmarnitea officinalis</i>											
<i>Argyrolobium zanonii</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Rosmarinus officinalis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1
<i>Helianthemum cinerum ssp cinerum</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2
Autres espèces											
<i>Gladiolus communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Senecio sp</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	2
<i>Geranium robertianum</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	3
<i>Cynosurus echinatus</i>	1	.	.	+	+	.	.	.	.	.	3
<i>Dactylis glomerata</i>	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	3
<i>Linum strictum</i>	.	+	.	+	.	+	.	.	.	+	4
<i>Ferula communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Ophrys lutea</i>	+	.	+	.	+	.	.	.	+	.	4
<i>Galium glaucum</i>	+	.	.	+	.	1	.	.	.	.	3
<i>Bellis sylvestris</i>	1	.	.	1	.	.	.	.	.	+	3
<i>Calandula arvensis</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Sedum sediforme</i>	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	3
<i>Onobrychis saxatilis</i>	.	+	.	.	1	1	+	.	.	.	4
<i>Trachynia distachya</i>	+	.	1	.	.	+	.	.	.	.	3
<i>Sherardia arvensis</i>	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2
<i>Cistus monspeliensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Urginea sp</i>	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	3
<i>Astragalus alopecuroides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Marrubium vulgare</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Lotus ornithopodioides</i>	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	2
<i>Anagallis arvensis</i>	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2
<i>Hypericum tomentosum</i>	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	2
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
<i>Helichrysum rupestre</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	+	+	4
<i>Biscutella sp</i>	.	1	.	1	.	.	.	.	.	+	3
<i>Helianthemum obtusifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1
<i>Lolium perenne</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	3
<i>Centaurea calcitrapa</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1

Groupement 3 : *Cytiso villosi-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997

Formation pré-forestière dérivant de la dégradation de la chênaie verte, liées aux substrats siliceux, au thermoméditerranéen supérieur et ou mésoméditerranéen (700-1200m). Les espèces caractéristiques et différentielles sont :

Quercus rotundifolia

, *Cistus villosus*,

Cistus monspeliensis

, *Galium sp*,

Teucrium pseudo-chamaepestis.

Le spectre biologique est de type TH > GE > CH > PH > HE

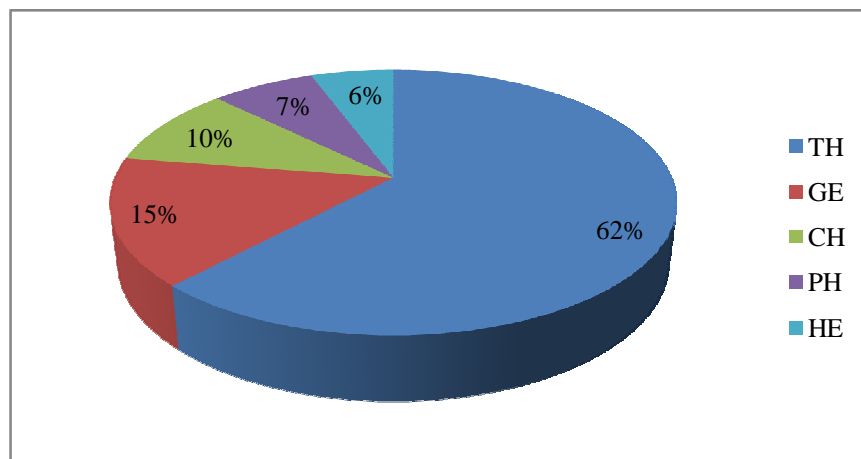


Figure 17 : Spectre biologique du groupement 3



Photo 12 : Groupement à *Cistus salvifolius* et *Quercus ilex*

Tableau 20: *Cytiso salvifolii Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997

N° de relevées	R2	R3	R4	R6	R7	R20	R41	R42	Présence
Recouvrement (%)	40	40	55	40	50	40	965	941	
Pente (%)	3	10	12	6	25	12	30	12	
Altitude (m)	927	997	917	918	948	947	45	60	
Exposition	E	SE	N	N	S	E	NE	NE	
Caractéristiques de l'association									
<i>Quercus ilex</i>	4	4	5	3	4	4	2	4	8
<i>Cistus salvifolius</i>	3	2	2	.	.	.	.	3	4
<i>Cistus monspeliensis</i>	.	.	.	2	3	1	1	.	4
Caractéristiques de l'alliance et l'ordre									
<i>Smilax aspera</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	2
<i>Rosa canina</i>	2	.	.	.	.	.	+	1	3
<i>Crataegus monogyna</i>	1	.	2	3	.	.	2	.	4
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.	.	3	2	1	+	.	.	4
<i>Pinus halepensis</i>	3	4	4	3	.	.	.	4	5
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Caractéristiques de <i>Quercetea ilicis</i> Br-BI 1950									
<i>Daphne gnidium</i>	+	1	.	+	+	.	.	.	4
<i>Lonicera implexa</i>	2	.	.	3	.	2	.	2	5
<i>Asphodelus microcarpus</i>	.	+	.	+	1	+	+	+	6
<i>Rubia peregrina</i>	2	.	.	.	.	.	.	2	3
<i>Arbutus unedo</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	2
<i>Calycotome spinosa</i>	3	3	4	.	2	4	1	3	14
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	.	.	1	+	2	+	+	6
<i>Phillyrea angustifolia</i>	2	2	1	.	.	+	.	2	7
<i>Cistus villosus</i>	+	.	.	2	3	2	+	+	6
<i>Pistacia lentiscus</i>	.	.	.	3	.	.	.	2	2
Autres espèces									
<i>Astragalus armatus</i>	.	.	+	2	.	.	.	.	2
<i>Anemone palmata</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	2
<i>Atractylis cancellata</i>	+	+	+	.	.	.	+	.	4
<i>Ebenus pinnata</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	2
<i>Fedia cornucopiae</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1
<i>Filago vulgaris</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	2
<i>Muscari comosum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	1
<i>Fumana thymifolia</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	1
<i>Globularia alypum</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	1
<i>Centaurea pullata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Teucrium pseudo-chamaeipyris</i>	.	1	+	1	+	+	+	.	6
<i>Iris xiphium</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	2
<i>Bromus tectarum</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	2
<i>Muscari neglectum</i>	+	.	+	.	+	.	+	.	4
<i>Ophrys fusca sensu-lato</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	1
<i>Picris sp</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Trifolium angustifolium</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	1
<i>Trifolium campestre</i>	1	+	+	.	.	.	+	+	5
<i>Galium glaucum</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	2
<i>Thymelaea argentata</i>	+	.	.	+	+	.	.	.	3
<i>Romulea bulbocodium</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	2
<i>Thymelaea hirsuta</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	2
<i>Ophrys tenthredinifera</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	1
<i>Orchis tridentata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	1
<i>Cynosurus echinatus</i>	.	1	2	+	.	.	.	+	4
<i>Reseda alba</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	3
<i>Ammoides pusilla</i>	.	.	+	+	.	.	+	+	4
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	.	+	.	.	.	.	.	1	2
<i>Calandula arvensis</i>	.	.	1	.	.	1	.	.	2
<i>Polygala monspeliaca</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Polygala vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1
<i>Papaver rhoeas</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Parentucellia latifolia</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	2
<i>Cynara caradunculus</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	2
<i>Matthiola sp</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	2
<i>Kalsea flavescens</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	1
<i>Trifolium stellatum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1
<i>Stellaria media</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Orobancha sp</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	1
<i>Hyoseris radiata</i>	.	.	+	.	1	2	+	+	5
<i>Senecio sp</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	1
<i>Aegilops geniculata</i>	.	.	+	1	.	.	.	.	2
<i>Hedysarum spinosissimum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	1
<i>Malva sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Xeranthemum inapertum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	2
<i>Magydaris panacifolia</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	1
<i>Silene colorata</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	1
<i>Centaurium umbellatum</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	2

Groupement 4 : *Clicotomo spinosae-Pinetum halepensis* Brakchi 1998

Groupement préforestier se présentant en matorrals, provenant de la dégradation de la chênaie verte au thermoméditerranéen et mésoméditerranéen (750-1100m). Les espèces caractéristiques sont :

- *Ampelodesma mauritanica*,
- *Ginista tricuspidata*,
- *Pinus halepensis*,
- *Juniperus oxycedrus*.

Le spectre biologique est de type TH > GE > PH > HE > CH.

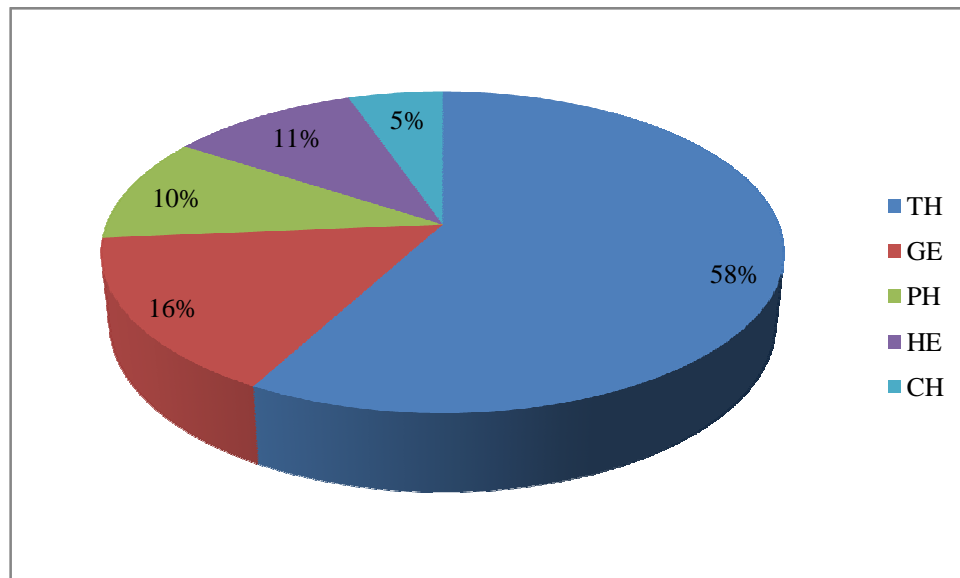


Figure 18 : Spectre biologique du groupement 3



Photo 13 : Groupement à *Calicotome spinosa* et *Pinus halepensis*

Tableau 21: *Calicotomo spinosae-Pinetum halepensis* Brakchi1998

N° de relevées	R1	R12	R14	R16	R17	R19	R21	R28	R30	R31	R33	R34	R35	R36	Présence
Recouvrement (%)	35	60	65	45	35	50	45	55	65	60	35	55	65	60	
Pente (%)	30	25	12	10	plat	20	15	25	35	5	40	20	12	10	
Altitude (m)	959	804	965	931	865	851	928	848	830	858	940	974	1015	1.51	
Exposition	SE	S	SE	S	N	NE	E	S	SE	NE	S	SE	SE	SE	
Caractéristiques de l'association															
<i>Pinus halepensis</i>	3	4	5	3	3	4	4	4	3	4	3	3	5	5	14
<i>Calycotome spinosa</i>	2	3	2	2	2	1	3	1	1	1	1	1	1	2	14
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	+	1	1	+	+	1	+	+	+	+	+	2	2	1	14
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1
Caractéristique de l'alliance et l'ordre															
<i>Lonicera implexa</i>	+	2	1	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	5
<i>Quercus ilex</i>	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	14
<i>Asphodelus microcarpus</i>	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	1	+	+	1	8
<i>Phillyrea angustifolia</i>	1	1	2	+	.	2	2	.	.	1	1	1	1	1	11
<i>Cistus villosus</i>	3	2	1	2	+	1	1	1	1	1	1	1	1	.	13
<i>Pistacia lentiscus</i>	2	1	.	.	.	.	.	1	2	1	2	.	.	.	6
Caractéristique de <i>Quercetea ilicis</i> Br-BI 1950															
<i>Daphne gnidium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1
<i>Rubia peregrina</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	+	+	+	+	.	+	.	1	.	.	.	+	+	1
<i>Coronilla valentina ssp glauca</i>	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2
<i>Phillyrea latifolia ssp media</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1
<i>Coronilla scorpiodes</i>	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	.	+	+	+	10
<i>Arbutus unedo</i>	.	1	+	1	.	.	.	.	+	+	+	.	1	.	7
Autres espèces															
<i>Astragalus armatus</i>	+	.	.	+	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	7
<i>Anemone palmata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Fedia cornucopiae</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Ebenus pinnata</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Thymelaea argentata</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Urginea sp</i>	1	1	.	.	2	+	.	+	.	+	.	1	.	+	9
<i>Globularia alypum</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Astragalus alopecuroides</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+	.	5
<i>Iris xiphium</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Anagallis arvensis</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	1	3
<i>Cynoglossum cherifolium</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Andryala integrifolia</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	3
<i>Hypericum tomentosum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Centaurea calcitrapa</i>	+	.	1	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	4
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2
<i>Galactites tomentosa</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2
<i>Ferula communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2	2
<i>Biscutella sp</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Onobrychis saxatilis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2
<i>Lotus ornithopodioides</i>	.	.	.	+	1	+	.	.	.	+	.	+	+	+	7
<i>Muscari neglectum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Avena sterilis</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	4
<i>Papaver roeas</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Anthyllis vulneraria</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Catapodium rigidum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2
<i>Crateagus monogyna</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	5
<i>Crepis vesicosa</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	+	4
<i>Cynosurus echinatus</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+	.	.	5
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	+	+	.	.	4
<i>Lotophyllus argenteus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Magydaris panacifolia</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2
<i>Malva sylvestris</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2
<i>Medicago minima</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	5
<i>Ophrys fusca sensu-lata</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Ophrys tenthredinifera</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2
<i>Ornithogalum algeriense</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Orobanche sp</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	3
<i>Pallenis spinosa</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Papaver rhoeas</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	3
<i>Parentucellia latifolia</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2
<i>Paronychia sp</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	2
<i>Legousia scabra</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	3
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Tetragonolobus requieri</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Silybum marianum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2
<i>Sinapis arvensis</i>	+	+	+	+	+	+	.	.	+	.	+	.	.	+	9
<i>Stellaria media</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2
<i>Teucrium polium</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	+	5

Tableau 22: Schéma syntaxonomique de la végétation de la forêt domaniale de Chettabah

Syntaxonomie de la végétation de la forêt de Chettabah	
Classe : <i>Quercetea ilicis</i> Br-BI ex A.Bolos 1950	
Ordre : <i>Quercetalia ilicis</i> Br-BI 1936	Ordre : <i>Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni</i> Rivas-Martinez 1975
<i>1. Pineteum halepensis-Quercetum rotundifoliae</i> Dahani 1997	<ol style="list-style-type: none"> 1. Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae Dahmani 1997 2. Cytiso salvifoli-Quercetum rotundifoliae Dahmani 1997 3. Calicotomo spinosae-Pineteum halepensis Brakchi 1998.

3. Dynamique de la végétation de la forêt

Les zones naturelles sont le résultat de constructions historique et culturelle. Elles constituent des espaces dynamiques en raison des transformations physiques et écologiques que divers groupes et usages leur imposent. L'étude de la dynamique est très importante pour comprendre l'évolution de la végétation. Le tapis végétal se transforme sous l'action anthropique, les incendies et d'autres facteurs qui entraînent des modifications dans la structure et la composition floristique des peuplements forestiers.

Les écosystèmes passent par des étapes successives pour chercher un état d'équilibre. Très peu de systèmes peuvent être considérés à un stade proche du « climax ». La plupart des écosystèmes d'un même ensemble paysager, se trouvent à différents stades dynamiques formant des mosaïques de stades successionnels (**Whittaker et Levin, 1977**) et montrent donc des structures et des fonctions très diverses. Cette succession constitue une série de végétation. On distingue deux types principaux de successions : primaire et secondaire. Il est important de noter que l'état climatique ne signifie pas nécessairement une forêt de vieux arbres.

3. 1. Notion de la dynamique :

La dynamique de la végétation est l'évolution régressive ou progressive de la végétation, donc c'est la succession de cette dernière au cours du temps dans un même endroit. Cette évolution est liée principalement aux différents facteurs qui permettent soit la progression ou la régression de la flore. Lorsqu'on parle de la flore méditerranéenne d'Afrique du Nord, celle-ci est sous forme dégradée, chaque stade de dégradation est associé à un type de végétation

3.2. La matorralisation

Le matorral, terme d'origine espagnol a été adopté par Ionesco et Sauvage (1962) pour décrire, au Maroc, les formations de ligneux bas n'excédant pas 7 m de hauteur. Il représente la forme considérée comme la plus typique de la végétation méditerranéenne (**di Castri, 1981**).

Le matorral est considéré comme issu de la régression de formations forestières suite à différentes perturbations. Donc, c'est une autre forme de dégradation de la structure forestière et pré forestière. Généralement, cette structure est à base des chaméphyte. Le type du matorral dépend du substrat. On a des formations qui s'installent sur un substrat siliceux (maquis : denses) et d'autres qui s'installent sur un substrat calcaire (garrigue : plus ou moins ouvertes).

Quand à la dématorréalisation, elle est considérée comme un passage du matorral primaire au matorral secondaire. La Steppisation et la Thérophytisation sont considérées comme des phases ultimes de dégradation des écosystèmes forestiers et prés-forestiers du Maghreb avec des espèces sub-nitrophiles liées aux surpâturages (Meziane, 2007).

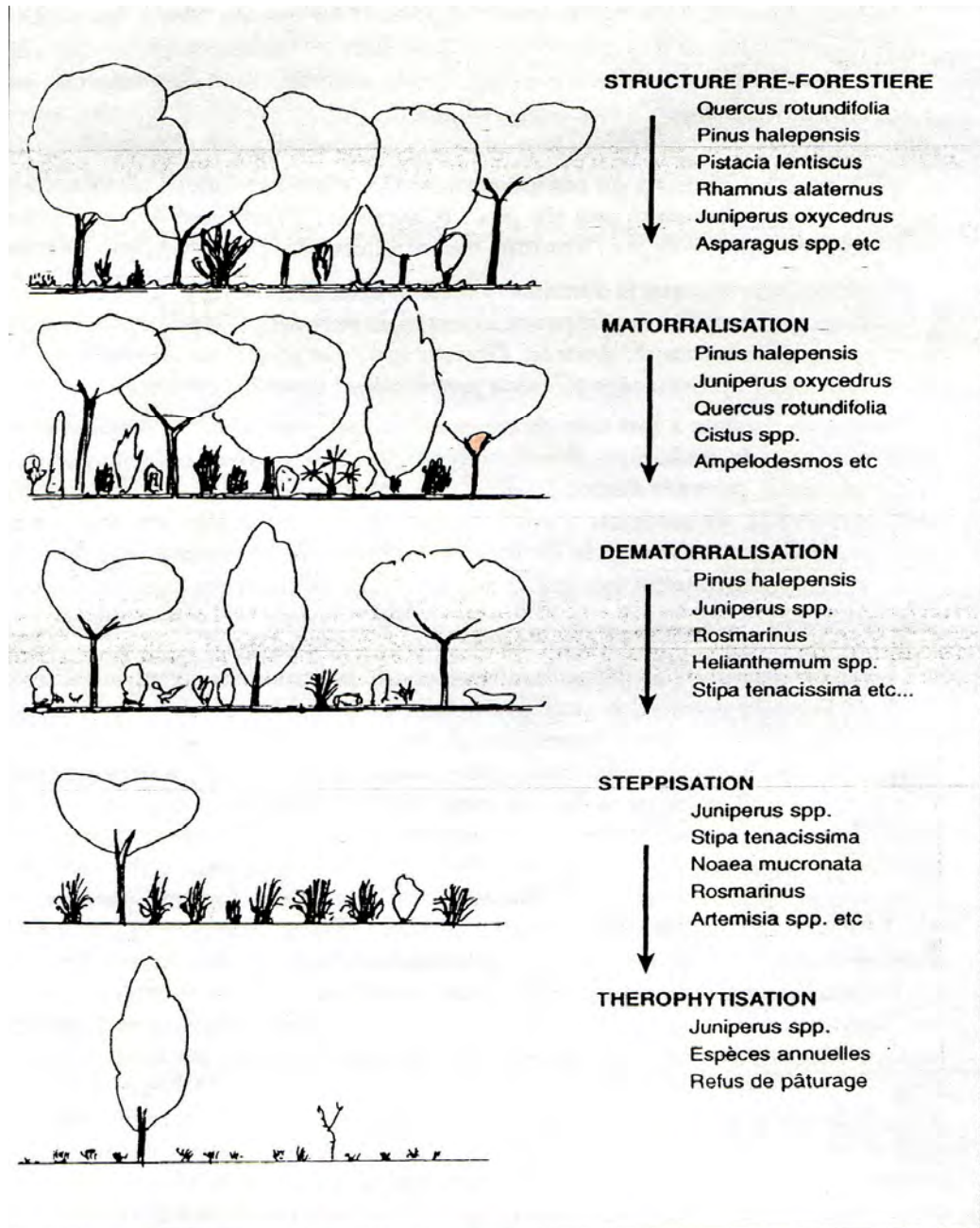


Figure 19 : Stades de régression d'une forêt Méditerranéenne (Quezel, 2002)

3.3. La thérophytisation

La Thérophytisation des structures végétales fait penser à la dégradation de certains écosystèmes qui ont tendance à se transformer en pelouses (**Bouazza et al., 1998**). Il s'agit d'une tendance à l'augmentation de la richesse en thérophytes qui est un corollaire de la dégradation et de la désertification (**Chermat, 2013**). Le nombre des espèces annuelles est important et signe d'une thérophytisation. Ce phénomène est bien connu et démontré à maintes reprises en zone Méditerranéenne.

3.4. État actuel de la forêt

Pour bien répondre à l'objectif d'une étude de la dynamique de la végétation, il faut prendre en considération l'état ancien de la forêt et faire une comparaison entre l'état initial et l'état actuel. L'histoire de la végétation de la forêt est mal connue, donc ce travail sera une référence pour d'autres études ultérieures.

Actuellement la forêt de Chettabah occupe une superficie de 2400ha et présente une richesse floristique importante, cette surface est en régression à cause des perturbations liées à l'homme (incendie et pâturage) qui s'exerce sur l'espace forestier en limitant fortement sa régénération. La dégradation n'a pas atteint un stade plus critique avec le remplacement des espèces ligneuses par les herbacées.

La forêt est dominée par *Pinus halepensis* Mill et *Quercus ilex*, dont la surface en pins est en progression (régénération naturelle et artificielle après incendie) par rapport à celle du Chêne vert.

Les incendies fréquents menacent sérieusement la végétation, selon **Trabaud, 1994**, ce sont les feux répétés et la pauvreté du sol en éléments biogènes qui ont favorisé la formation d'écosystèmes des ligneux bas dont l'évolution est en général bloquée de façon précoce. Parmi les principales espèces dominantes, citons, selon **Ozenda, 1994** : le lentisque (*Pistacia lentiscus*), les cistes (*Cistus sp.*), le romarin (*Rosmarinus officinalis*). Leur dégradation extrême conduit aux pelouses sèches.

Ce massif forestier présente une série régressive de la végétation caractérisé par une structure pré forestière et une matorralisation évoluant vers une thérophytisation.

4. Recommandations

La forêt domaniale de Chettabah présente un capital écologique et biologique très important de la région de Constantine. Cette forêt offre un paysage très fragile, menacée par l'action de l'homme (surpâturage, feux, coupes,...) qui est responsable de la dégradation de vastes espaces. Dans le but de restaurer et conserver la végétation de la forêt :

- Il est très important de continuer de faire d'autres études floristiques et faunistiques dans la même zone pour confirmer certains résultats.
- Formation et renforcement des capacités scientifiques des techniciens et des agents forestiers.
- Gestion de la forêt par le système d'information géographique (SIG).
- La mise en œuvre d'un plan d'aménagement durable de la forêt pour préserver la biodiversité actuelle et maintenir les possibilités futures.
- L'installation d'un poste météorologique, pour plus d'information sur le climat local.
- L'élaboration d'une carte de mise en défens pour contrôler le pâturage dans la forêt et assurer la remontée biologique
- Intégrer dans les différents projets d'aménagement de la forêt, des lois sur la conservation des ressources et de la biodiversité.
- La sensibilisation des populations voisines sur les thèmes de protection des ressources et de la biodiversité de la forêt contre les incendies.

Conclusion



Conclusion

L'objectif de notre étude est de parvenir à connaître la végétation de la forêt domaniale de Chettabah qui n'a jamais fait l'objet d'une étude phytosociologique. Pour bien répondre à cet objectif, un échantillonnage subjectif a été réalisé, 45 relevés sont effectués sur l'ensemble de la forêt. Les résultats obtenus sont soumis à une analyse statistique multivariée (AFC, CHA).

Les relevés floristiques ont permis d'inventorier 168 espèces réparties en 132 genres et 43 familles. Les angiospermes dicotylédones forment le groupe systématique le plus important avec 134 taxons appartenant à 33 familles et 103 genres ; les monocotylédones contiennent 34 unités taxonomiques réparties entre 9 familles et 29 genres. Les familles les plus riches en espèces sont : les astéracées, fabacées et les poacées.

L'analyse des peuplements de chêne vert et de Pin d'Alep a permis une meilleure connaissance de leurs valeurs floristique en se basant sur trois types de spectres (morphologique, biologique et biogéographique). La répartition biogéographique montre que l'élément Méditerranéen domine la forêt. Cette dernière suit un schéma de type : Th > HE > CH > GE > PH. Les thérophytes présentent le taux le plus élevé, cela signifie que la forêt est très ouverte et en voie de dégradation. Cette thérophytisation marquée par une invasion générale d'espèces annuelles (57,81%).

L'inventaire floristique, confirme l'ampleur de la dégradation et l'installation d'espèces opportunistes favorisées par le pâturage (*Calendula arvensis*, *Cynoglossum cheirifolium*, *Marrubium vulgare*, *Malva sylvestris*, *Papaver rhoeas*, *Reseda alba*, *Daphne gnidium*...).

Au terme de cette étude, quatre groupements phytosociologique sont obtenus appartenant à la classe *Quercetea ilicis* **Br-BI 1950** et les ordres :

- L'ordre : *Quercetalia ilicis* **Br.- Bl. 1936. Rivas-Martinez 1974** : réunit les formations forestières dont le Pin d'Alep forme une forêt de type climacique et occupe les basses altitudes de la forêt (Canton Châabet Said et une partie de Bled Bni Aziz). Il est caractérisé par l'association *Pistacio-lentisci-Quercetum rotundifoliae* **Dahmani 1997**.
- L'ordre : *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* **Rivas-Martinez 1974** : rassemble les formations dégradées de la forêt et occupe une surface très importante, il est représenté par les associations suivantes :

- 1) *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae* **Dahmani 1997.**
- 2) *Cytiso salvifolii-Quercetum rotundifoliae* **Dahmani 1997.**
- 3) *Clicotomo spinosae-Pinetum halepensis* **Brakchi 1998.**

Donc l'analyse floristique de la végétation du territoire étudié permet de connaître quatre ensembles végétaux qui se succèdent dans l'espace suivant un gradient altitudinal et une dynamique régressive. Cette dynamique est caractérisée par une matorralisation évoluant vers une thérophytisation.

Références bibliographiques



- **Aimé S., Bonin G., Chaabane A., Loisel R. et Saoudi H., 1986** -Notes phytosociologiques nord-africaines. Contribution à l'étude phytosociologique des zénaies du littoral algéro-tunisien. *Ecol. Medit.*, 12 (3-4), Marseille, pp. 113-131.-
- **Allorge P., 1922** - Les associations végétales du Vexin français. *Rev. Gén. Bot.*, 33/34 : 481-544, 589-652, 708-751, 792-810. (= 1922. Les associations végétales du Vexin français. Thèse, Univ. Paris. 342 p., 1 carte. Lesot, Nemours).
- **Babali B., 2010** – Inventaire du tapis végétal de la région de Tlemcen : Aspect botanique et biogéographique. Mém de Master en écologie et environnement. Univ Abou bakr Belkaid. Tlemcen. 130P.
- **Barbero M., Loisel R., 1983.** Les chênaies vertes du sud-est de la France Méditerranéenne. Valeurs phytosociologiques, dynamiques et potentielles. *Phytocoenologia*, 11 (2), Stuttgart, pp. 225-244.
- **Barbero M., Quézel P. et Rivas-Martinez S., 1981.** Contribution à l'étude des groupements forestiers et pré-forestiers du Maroc. *Phytocoenol.* 9 (3), pp. 311-412.
- **Belhacini F., 2011** – Contribution à une étude floristique et biogéographique des matorrals du versant sud de la région de Tlemcen. Thèse Magistère, Univ Abou Bakr Belkaid. Tlemcen. 128p.
- **Belouahem-Abed, 2012** – Etude écologique des peuplements forestiers des zones humides dans les régions de Skikda, Annaba et El Taref (Nord-Est Algérien). Thèse Doctorat. Université Badji Mokhtar, Annaba. 252p.
- **Benabadji N et al., 2001** – L'impact de l'homme sur la forêt dans la région de Tlemcen, (Oranie – Algérie) – Forêt Méd. XXII n°3. La forêt de Tlemcen, Algérie. pp. 264 – 274.
- **Benabid A. et Fennane M., 1994.** Connaissances sur la végétation du Maroc: Phytogéographie, phytosociologie et séries de végétation. *Lazaroa* 14, pp. 21-97.
- **Benabid A., 1984a.** Etude phytoécologique des peuplements forestiers et préforestiers du Rif centrooccidental (Maroc). *Trav. Inst. Sci., Rabat, série bot.* 34, pp. 1-64.
- **Benabid A., 2000a.** Flore et écosystèmes du Maroc : évaluation et préservation de la biodiversité. Edit. Ibis Press, Paris, et Kalila Wa Dimna, Rabat, 360 p.
- **Bouaninba D, 2010** – Etude et Cartographie
- **Bouazza M. et Benabadji N., 1998** – Composition floristique et pression anthropozoïque au Sud – Ouest de Tlemcen. *Rev. Sci. Tech. Univ. Constantine* n°10. Algérie – pp. 93 – 97.

- **Brakchi L., 1998** – Contribution à l'étude phytoécologique et phytosociologique des groupements à Pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill) dans le secteur Algérois. Thèse Magistère, U.S.B.T.H., Alger.
- **Braun-Blanquet, 1915** - Les Cévennes méridionales (massif de l'Aigoual). Etude phytogéographique. Arch. Sci. Phys. Nat. Genève.
- **Brullo S., Guarino R., Minissale P., Scelsi F. et Spampinato G., 2004.** Indagine fitosociologica sulla vegetazione forestale dell'Egeo meridionale. Coll. Phytosoc., 28, Vegetazione postglaciale passata et presente, Camerino. pp. 401-466.
- **Chaabane A., 1993** – Etude de la végétation du littoral septentrional de Tunisie : Typologie, syntaxonomie et éléments d'aménagement. Thèse de doctorat es science, Université d'Aix-Marseille 3.
- **Chermat S., 2013** – Etude phytosociologique et pastorale des djebels Youssef et Zdimm (Hautes plaines Sétifiennes). Thèse Magister. Université Ferhat Abbas, Sétif. 196p.
- **Dahmani-Megrerouche M., 1997** – Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie, phytosociologie et dynamique des peuplements. Thèse doct. Univ. Houari Boumediene. Alger. 329 P + annexes.
- **Di Castri E., 1981** -Mediterranean-type shrubland of the world. In: Di Castri F, Goodall D.W. et Specht R.L. (eds.) Mediterranean-type of the world. Vol.11. pp.1-52. Elsevier. Amsterdam.
- **Djebaili S., 1990.** Syntaxonomie des groupements préforestiers et steppiques de l'Algérie aride. Ecol. Medit., 16, Marseille, pp. 231-244.
- **Djebaili S., 1978.** Recherches phytosociologiques et écologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien algérien. Thèse Doct. Etat, Univ. Sc. Tech. Languedoc, Montpellier, 229 p.
- **EMBERGER L., 1952** – Sur le Quotient Pluviothermique. C.R. Sci. n°234 : 2508-2511. Paris.
- **Flahaut et Schröter., 1910** -Congrès International de Botanique, Bruxelles 1910.
- **Guinochet M., 1973** –Phytosociologie. Masson Edit. Paris. 227 p.
- **Guinochet M., 1980.** Essai sur quelques syntaxons des Cisto-Rosmarinetea et des Quercetea ilicis d'Algérie et de Tunisie. Phytocoenologia, 7, Stuttgart. pp. 436-466.

- **Hadjadj-Aoul S., Loisel R., 1999.** Syntaxonomie des peuplements algériens du Thuya de Berbérie (*Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters). les peuplements forestiers et préforestiers. Doc. Phytosoc., N.S., 19, 229-285.
- **Kherief Naceraddine S., 2006** – Etude de la variabilité des températures extrêmes et pérennité des arbres urbains de la région de Constantine. Thèse Magistère. Université Mentouri, Constantine. 125p.
- **Meddour R., 1983** –Etude de la régénération naturelle du *Cedrus atlantica* Man et de divers pins après incendie en relation avec les groupements végétaux à Meurdja. Thèse d'ingénieur d'Etat en Agronomie. INA d'El Harrach. 97p.
- **Meddour R., 1994** -Contribution à l'étude phytosociologique de la portion centro-orientale du parc national de Chréa. Essai d'interprétation synthétique des étages et des séries de végétation de l'Atlas Blidéen. Thèse de Magistère, I.N.A., Alger, 330 p.
- **Meddour R., 2002.** Bioclimats, étages et séries de végétation de l'Atlas blidéen (Algérie). *Phytocoenologia*, 32 (1), Berlin-Stuttgart, pp. 101-128.
- **Meddour R., 2010.** Bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologie en Algérie. Exemple des groupements forestiers et préforestiers de la Kabylie Djurdjuréenne. Thèse de doctorat. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Algérie, 461 p.
- **Megrerouche R, 2006** – Sensibilité de la végétation forestière aux incendies, cas de la forêt domaniale de Chettabah (Constantine). Mémoire de Magistère en écologie et environnement.157p.
- **Megrerouche R., Korichi N., 2002** - Impact des incendies sur la régénération du chêne vert (*Quercus ilex* L) et du pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill) de la forêt domaniale de Chettabah (Constantine). Mémoire d'ingénieur en écologie et environnement.124p.
- **Meziane H., 1997** – Contribution à l'étude des formations végétales anthropozoogènes dans la région de Tlemcen. Mém. d'Ing. Univ. Abou Bakr Belkaid-Tlemcen. pp:80-87.
- **Molinier R., 1934** – Cours de Géobotanique.3^{ème}. Cycle d'écologie terrestre et limnique. Univ. Aix Marseille. Cen. Reg.de Doc. Peda. (2^{ème} éd). Marseille VI, pp: 1-41.
- **Nouari A., 2002** – effet du froid sur le comportement de quelques espèces ligneuses dans la région de Constantine.
- **Quézel P. et Barbero M., 1986.** Aperçu syntaxonomique sur la connaissance actuelle de la classe des *Quercetea ilicis* au Maroc. *Ecol. Medit.*, 12 (3-4): 105-112.
- **Quézel P. et Santa S., 1962-1963** – Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. C.N.R.S. Paris. Tome I (1962), tome II (1963), Vol. 1170 p.

- **Quézel P et Médail F., 2003.** Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen - Edit. Scientifiques et médicales Elsevier SAS, Paris, 571 p.
- **Quezel P., 2000** – Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb Méditerranéen. Ibis press. 116p.
- **Quezel P., Barabero M., 1990** –les forêts méditerranéennes. Problèmes posés par leur signification historique, écologique et leur conservation. Acta Botanica Malacitana, 15 : 145-1978.
- **Quézel P., Barbero M., Benabid A., Loisel R. et Rivas-Martinez S., 1988.** Contribution à l'étude des groupements préforestiers et des matorals rifains. Ecol. Medit., 14 (1/2), pp. 77-122.
- **Ramade F., 1984** – Eléments d'écologie (Ecologie fondamentale). Ed Mc-Graw-Hill. Paris. 397p.
- **Rebbas K et al., 2011** – Caractérisation physiologique de la végétation du Parc National de Gouraya (Bejaïa, Algérie). Rev. Ecol. (Terre Vie), vol. 66. Pp. 267-289.
- **Rivas-Martinez S. et Rivas Goday S., 1975.** Schéma syntaxonomique de la classe des Quercetea ilicis dans la péninsule Ibérique. In: La flore du bassin méditerranéen : essai de systématique synthétique, Coll. Intern. du CNRS, 235, pp. 431-445.
- **Rivas-Martinez S., 1975** – La végétation de la classe Quercetea ilicis en Espagne et Portugal. Anal. Inst. Bot. Cavanille 31 : 285-406p.
- **Rivas-Martinez S., Costa M. et Izco J., 1986.** Sintaxonomia de la clase Quercetea ilicis en el Mediterraneo occidental. Not. Fitosoc., 19 (2), pp. 71-98.
- **Rivas-Martinez S., Diaz T.E., Fernandez Gonzales F., Izco J., Loidi J., Lousa M., et Penas A., 2002.** Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. Itinera Geobotanica, 15 [1-2], pp. 433-922.
- **Rivas-Martinez S., 1975.** La vegetacion de la clase Quercetea ilicis en Espana et Portugal. Anal. Inst. Bot. Cavanilles, 31 (2), pp. 205-259.
- **Seltzer p., 1946** – Le climat de l'Algérie. Inst. Météor. et de Phys. du Globe. Alger. 219P.
- **Stewart P., 1969** – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique : quelques réflexions. Bull. Sté Hist. Nat. Af. Du N.t. Fasc. 1-4 : 23-26p.
- **Trabaud, 1994,** Postfire plant community dynamics in the Mediterranean Basin.
- **Zeraïa L., 1981.** Essai d'interprétation des données écologiques, phénologiques et de production subéro-ligneuse dans les forêts de chêne-liège de Provence cristalline et d'Algérie. Thèse doctorat d'Etat, Univ. Aix Marseille III, 367 p. + Annexes.

Annexes



Annexe 1

Tableau.1 : Caractéristiques de quelques espèces présentes dans la forêt de Chettabah

ESPECES	Nom commun	Nom arabe	Caractère	FAMILLE
<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisque	Draw	Forêt, broussailles et maquis vivace	Anacardiacees
<i>Eryngium campestre</i> L	Panicaut champêtre	Chouk el Abiod Garrana	Steppes, pâturages AR : HI-2. RR: dans le Tell	Apiacées
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	Panicaut triquètre	Aïchacoum gorika	Broussailles, coteaux arides	Apiacées
<i>Ferula communis</i>	Férule commune	Kechbour	Champs, pelouses CC: dans toute l'Algérie, sauf dans l'extrême Sud	Apiacées
<i>Magydaris panacifolia</i>		Tafifra	Fossés, haies RR: 03, KI. (= <i>M. panacina</i> DC.).	Apiacées
<i>Scandix pecten-veneris</i>	Peigne de Venus	Mechta el rhoul	Champs CC: dans toute l'Algérie	Apiacées
<i>Thapsia villosa</i> L	Thapsie velue	Lirha Toufalt	Pelouses, forêts claires AC: dans toute l'Algérie	Apiacées
<i>Asparagus acutifolius</i>	Asperge sauvage		Broussailles et forêts CC : dans le Tell. RR: Atlas saharien	Asparagacées
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Asphodèle	Berouaga Ançal Belouaz	Forêts, pâturages CC : Tell, Hautes plateaux. Atlas saharien	Asphodelacées
<i>Atractylis cancellata</i>	Atractyle en treillis	Nedjemma	Forêts, pâturages, champs Toute l'Algérie CCC.	Astéracées
<i>Andryala integrifolia</i>	Andryale à feuilles entières	Bou Naïl	Pâturages, rochers, clairières, murs, dunes etc. CC dans toute l'Algérie (= <i>A. sinuata</i> L.).	Astéracées
<i>Atractylis humilis</i>	Atractyle humble	Teskeur Taboq	Forêts, pâturages pierreux, steppes H, AS, CC	Astéracées
<i>Bellis sylvestris</i>	Marguerite d'automne.	Rezaïma Chib el hart	/	Astéracées
<i>Centaurea calcitrapa</i>	Chardon étoilé	Hassak Bou Neggar	Pâturages, cultures, lieux incultes et décombres CCC partout.	Astéracées
<i>Centaurea pulata</i>	Centauree bordée de noir	Djouz Seguia	Pâturages, clairières CCC: tout le Tell.	Astéracées

<i>Cynara cardunculus</i>	Cardon	Khorchef	Pâturages et champs incultes (surtout sur argile). Toute la zone cultivable.	Astéracées
<i>Galactites tomentosa</i>	Chardon laiteux	/	Lieux incultes, chemins, rocailles CCC: tout le Tell	Astéracées
<i>Helichrysum rupestre</i>	/	/	CCC: Tell (= <i>H. Fontanesii Camb.</i> ; <i>H. rupestre</i>).	Astéracées
<i>Hyoseris radiata</i>	Hyoséride rayonnante	Dirz el djouz	Rochers, rocailles, pâturages, murs CC: dans tout le Tell.	Astéracées
<i>Pallenis spinosa</i>	Astérolide épineux	Nougd Rebian	Forêts claires, pâturages, lieux incultes (= <i>Asteriscus spinosus Bupthalmum spinosum L.</i>)	Astéracées
<i>Scorzonera undulata</i>	Scorzonère à feuilles ondulées	Guiz	/	Astéracées
<i>Silybum marianum</i>	Chardon Marie	Zaz Chouq boutli	Champs, fossés, lieux incultes, décombres nitrophile CCC: dans tout le Tell.	Astéracées
<i>Urospermum dalechampii</i>	Urosperme de Daléchamps	Belrhen	CC; Tell surtout dans l'intérieur.	Astéracées
<i>Xeranthemum inapertum</i>	Xéranthème fermé	Afredj	Côteaux rocailleux, broussailles CC. (= <i>X. erectum Pres.</i> , <i>X. australe Pomel</i> , <i>X. modestum Ball</i>).	Astéracées
<i>Cynoglossum cherifolium</i>	Cynoglosse à feuilles de giroflée	Oudnine el djediane	Champs, haies, broussailles C: dans toute l'Algérie.	Boraginacées
<i>Diplotaxis virgata</i>		Chart'am	C: dans toute l'Algérie.	Brassicacées
<i>Sinapis arvensis</i>	Moutarde des champs	Khardel	Champs, sables AC: dans le Tell. R: ailleurs.	Brassicacées
<i>Lonicera implexa</i>	Arbousier	Zeher el açel	Forêts, broussailles, CC: dans tout le Tell. RR: ailleurs.	Caprifoliacées
<i>Fedia cornucopiae</i>	/	/	Pelouses, champs CC: dans toute l'Algérie	Caprifoliacées
<i>Silene noctiflora</i>	Silène de nuit			Caryophyllacées
<i>Silene colorata</i>	Silène coloré	Gesmir	Forêts, broussailles, cultures, sables maritimes. (=	Caryophyllacées

			<i>S. bipartita Desf.</i>)	
<i>Stellaria media</i>	Morgeline Stellaire intermédiaire	/	C: dans le Tell et sur les hauts plateaux.	Caryophyllacées
<i>Cistus villosus</i>	Ciste velu	Irgel	Forêts claires et pentes broussailleuses des montagnes	Cistacées
<i>Cistus monspeliensis</i>	Ciste de Montpellier	Oum aliya Tame itibt	Forêts et broussailles en terrain non calcaire CCC dans toute l'Algérie.	Cistacées
<i>Cistus salvifolius</i>	Ciste à feuille de sauge	Cfeira Irgel	Forêts claires, broussailles. Non calcifuge mais préfère les sols siliceux Très polymorphe CC dans le Tell.	Cistacées
<i>Fumana thymifolia</i>	Fumana à feuilles de thym	/	Forêts claires, rocaïlles, pâturages CC par tout.	Cistacées
<i>Sedum sediforme</i>	Orpin de Nice	/	Rocaïlles C: dans toute l'Algérie sauf dans le Tell algéro-constantinois.	Crassulacées
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Genévrier cade	Taga	/	Cupressacées
<i>Arbutus unedo</i>	Arbousier	Mothrounia Ticisnoun	Garrigues, forêts CC dans le Tell. RR ailleurs: ASI-2	Ericacées
<i>Astragalus armatus</i>	Astragale armé	Gdad Chouk ed drban	Pâturages des montagnes et les zones semi arides	Fabacées
<i>Anthyllis tetrraphylla</i>	L'anthyllide vulnéraire	Oudna	Pâturages - C : dans le Tell. R: ailleurs.	Fabacées
<i>Hedysarum coronarium</i>	Sainfoin d'italie	Sella	Broussailles, pâturages argileux. C: Tell constantinois RR: ailleurs: El Kantara, Alger, Oran	Fabacées
<i>Hedysarum spinosissimum</i>	Hédysarum épineux	Kheniget adjaiz	/	Fabacées
<i>Medicago minima</i>	Luzerne naine	Hassaka	Broussail-les, pâturages --C : daus le Tell. AC: ASI-2-3. R: HI-2	Fabacées
<i>Trifolium angustifolium</i>	Trèfle à feuilles étroites	Ooundja	Forêts claires - C : dans le Tell.	Fabacées

<i>Trifolium campestre</i>	Trèfle champêtre	/	Pâturages, broussailles CC : dans le Tell. R: ailleurs: AS.	Fabacées
<i>Trifolium stellatum</i>	Trèfle étoilé	/	Pâturages, broussailles CC : dans le Tell. RR: ailleurs: Aurès.	Fabacées
<i>Quercus ilex</i>	Chêne vert	Bellout	C : dans le Tell en montagne, surtout subcalcaire R et dispersé ailleurs	Fagacées
<i>Centaureum umbellatum</i>	La petite centaurée	/	Pelouses, broussailles	Gentianacées
<i>Geranium robertianum</i>	Géranium herbe à Robert	Reguemaya	Forêts, lieux humides.	Geraniacées
<i>Globularia alypum</i>	Globulaire	Chebra Zerga Tasselgha	Rocailles, garrigues	Globulariacées
<i>Hypericum tomentosum</i>	Millepertuis tomenteux	Taïeb rad	Lieux humides.	Hypericacées
<i>Iris xiphium</i>	Iris à feuilles en glaive Iris d'Espagne	/	Plante des prairies humides AC: Tell, Hts pl., Atl. Sah. (sauf Aurès).	Iridacées
<i>Romulea bulbocodium</i>	Romulée de Provence	Zhitout Zitta	Broussailles, forêts, pâturages.	Iridacées
<i>Marrubium vulgare</i>	Marrube blanc	Merriouet	CC: dans toute l'Algérie	Lamiacées
<i>Teucrium polium</i>	Germandrée tomenteuse	/	Rocailles R: H1-2, ASI-2.	Lamiacées
<i>Teucrium pseudo-chamaepestis</i>	Germandrée à allure de Pin	/	Pelouses, garrigues CC surtout dans le Tell.	Lamiacées
<i>Thymus vulgaris</i>	Thym commun	Djertil	CC: dans toutes les régions montagneuses. R: ailleurs. (= <i>Th. Zattarellus</i>)	Lamiacées
<i>Linum strictum</i>	Lin droit	Kettina	Pâturages rocailleux AC : dans toute l'Algérie.	Linacées
<i>Linum suffruticosum</i>	Lin ligneux	/	AC: H1-2, ASI-2-3. R: O1-2-3.	Linacées
<i>Linum ustitatissimum</i>	Lin cultivé	Ketiane	Champs, pâturages.	Linacées

		Tifert		
<i>Malva sylvestris</i>	Mauve des bois	Khobeiza	CC: dans toute l'Algérie.	Malvacées
<i>Phillyrea angustifolia</i>	Filaire à feuille étroite	/	Forêts, broussailles	Oleacées
<i>Phillyrea latifolia ssp media</i>	Filaire à large feuille	/	CC dans le Tell. RR ailleurs: Aurès, Bellezma.	Oleacées
<i>Ophrys fusca sensu-lato</i>	/	/	Broussailles, pâturages, forêts C: Tell.	Orchidées
<i>Ophrys lutea</i>	Ophrys jaune	/	Broussailles, pâturages, forêts C : Tell, Hts pl., At. Sah.	Orchidées
<i>Ophrys speculum</i>	Ophrys miroir		Broussailles. Pâturages, forêts AC: dans le Tell.	Orchidées
<i>Ophrys tenthredinifera</i>	Ophrys tenthrède Ophrys guêpe	Couret en nehal	Broussailles, pâturages, forêts C: Tell.	Orchidées
<i>Orchis tridentata</i>	Orchis à trois dents	/	Broussailles, pâturages, forêts - AC: dans le Tell.	Orchidées
<i>Bellardia trixago</i>	Bellardie multicolore	/	Champs, pelouses - CC: dans tout le Tell. (= T. <i>apula</i> Stev.).	Orobanchacées
<i>Papaver argemone</i>	Coquelicot argémone	Bougaroun	R: zones montagneuses au-dessus de 700 m.	Papaveracées
<i>Papaver rhoeas</i>	Coquelicot	Bougaroun	Champs. C: dans toute l'Algérie	Papaveracées
<i>Pinus halepensis</i>	Pin d'alep	Snouber	Forêts CC : dans toute l'Algérie, sauf dans le Tell constantinois,	Pinacées
<i>Plantago major</i>	Plantain majeur	Sef el ma	Lieux humides.	Plantaginacées
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain étroit	ouden elkebch	Pelouses, broussailles.	Plantaginacées
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	Diss	Diss		Poacées
<i>Avena sterilis</i>	Avoine	Bouzarour Hafour Kennada Khafour	Pâturages, steppes, cultures, clairières CC : partout.	Poacées
<i>Bromus hordeaceus</i>	Brome fausse	/	Broussailles, pâturages, forêts (fig.) 1	Poacées

	orge		« Nedjil », «Zebache» (= <i>B. mollis</i> L.).	
<i>Bromus rubens</i>	Brome rouge	Zehaf el begueur Dil el Djerd	Steppes, broussailles, pâtu-rages, forêts 1 Paléo-subtrop.	Poacées
<i>Bromus tectorum</i>	Brome des murs	Tenteli	Pâturages, forêts C : montagnes du Tell, Hauts-Pl., Atl. Sah. (Aurès compris).	Poacées
<i>Cynosurus echinatus</i>	Crételle épineuse	/	Broussailles et forêts (fig.) C: Tell Constantinois et Algérois. R. en Oranie: Mts de Tlemcen 1 Méd.-Macar. 1 (= <i>C. hystri.r</i> Pomel).	Poacées
<i>Dactylis glomerata</i>	Dactyle aggloméré	Nedjma Doukna	C: du littoral à l'Atlas saharien	Poacées
<i>Lagurus ovatus</i>	Queue-de-lièvre	Ferouche Babous el hammar	Forêts, pâturages, sables maritimes CC: du littoral à l'Atlas saharien.	Poacées
<i>Lolium perenne</i>	Ray-grass anglais	Zaouane Maddoun Dhelif	Broussailles, pâturages, clai-rières C : Tell, At.Sah.	Poacées
<i>Phalaris paradoxa</i>	Alpiste paradoxal	/	Champs, pâturages, surtout sur le terrain argileux - C. dans le Tell. R: H1-2 1 Méd. 1	Poacées
<i>Trachynia distachya</i>	/	Chaariya	CC: du littoral au grand Erg occidental	Poacées
<i>Polygala monspeliaca</i>	Polygala de Montpellier	Tobb el Hanech	Pelouses CC: dans toute l'Algérie	Polygalacées
<i>Anagallis monelii</i>	Mouron de Monel	Aïn Gathou	Pelouses, broussailles	Primulacées
<i>Anagallis arvensis</i>	Mouron des champs	Meridjana Lizireg	Champs, broussailles, forêts	Primulacées
<i>Anemone palmata</i>	Anémone palmée	/	C : dans les garrigues du Tell. R: dans l'Atlas saharien.	Ranunculacées
<i>Ranunculus millefoliatus</i>	Bouton-d'or à mille feuilles	/	Rocailles des montagnes R: Atlas Tellien, Aurès.	Ranunculacées
<i>Reseda alba</i>	Réséda blanc	/	AC: dans le Tell jusque dans- le Sahara septen- trional.	Resedacées

<i>Crataegus azarolus</i>	Azerollier	Zaaroura	Forêts , AR: dans le Tell algéro-constantinois	Rosacées
<i>Rosa canina</i>	Rosier des chiens	/	Forêts, broussailles AC: K-C-A. R: 0, Aurès, Méd.	Rosacées
<i>Rubia peregrina</i>	Garance sauvage	/	Forêts, broussailles CC: dans toute l'Algérie, sauf sur les hauts plateaux 1	Rubiacées
<i>Sherardia arvensis</i>	Rubéole des champs	/	Champs, pelouses CC: dans toute l'Algérie.	Rubiacées
<i>Parentucellia latifolia</i>	Eufragie à larges feuilles	/	Pelouses, garrigues CC: dans tout le Tell (= <i>E. latifolia</i> (L.))	Scrophulariacées
<i>Smilax aspera</i>	Salsepareille	Allaiq Chegerouda Asref Zeqrech Alenda Skridja	Forêts, broussailles, rocailles, rochers.	Smilacacées
<i>Daphne gnidium</i>	Daphné garou	Garou Lazzaz Init	Forêts, garrigues, broussailles C: dans tout le Tell.	Thymelaeacées
<i>Thymelaea hirsuta</i>	Passerine hérissée	/	Sables, pâturages CC: dans toute l'Algérie et tout spécialement sur le littoral. «Metenan».	Thymelaeacées

Tableau 2 : Composition systématique de la forêt de Chettabah

Gymnospermes	Angiospermes	
	Monocots	Eudicots
Cupressacées, Pinacées	Amaryllidacées, Asparagacées, Asphodelacées, Iridacées, Liliacées, Orchidées, Smilacacées, Orobanchacées, Poacées	Anacardiaceae, Apiaceae, Asteraceae, Boraginaceae Brassicaceae, Campanulaceae Caprifoliaceae, Caryophyllaceae, Cistaceae, Dipsacaceae, Ericaceae, Fabaceae, Fagaceae, Gentianaceae, Geraniaceae, Hypericaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Myrtaceae Oleaceae, Papaveraceae , Plantaginaceae, Polygalaceae Primulaceae, Ranunculaceae Résédacées, Rosacées, Rubiacées Scrofulariaceae, Smilacacées, Thymelaeaceae, Globulariaceae
2	9	33
43 familles		

Tableau 3 : Composition floristique de la forêt de Chettabah

N°	Famille	Genre	Espèces
1	Amaryllidacées	1	1
2	Anacardiacees	1	1
3	Apiacées	8	9
4	Asparagacées	1	1
5	Asphodelacées	1	1
6	Astéracées	22	26
7	Boraginacées	1	1
8	Brassicacées	5	5
9	Campanulacées	1	1
10	Caprifoliacées	2	2
11	Caryophyllacées	3	4
12	Cistacées	3	6
13	Crassulacées	1	2
14	Cupressacées	2	2
15	Dipsacacées	1	1
16	Ericacées	1	1
17	Fabacées	16	25
18	Fagacées	1	1
19	Gentianacées	1	1
20	Géraniacées	2	2
21	Hypericacées	1	1
22	Iridacées	3	3
23	Lamiacées	8	9
24	Liliacées	5	6
25	Linacées	1	3
26	Malvacées	1	1
27	Myrtacées	1	1
28	Oleacées	2	3
29	Orchidées	3	5
30	Orobanchacées	2	2
31	Papavéracées	1	2

32	Pinacées	1	1
33	Plantaginacées	2	3
34	Poacées	13	15
35	Polygalacées	1	2
36	Primulacées	1	2
37	Ranunculacées	2	2
38	Résédacées	1	1
39	Rosacées	3	4
40	Rubiacées	3	3
41	Scrofulariacées	2	2
42	Smilacacées	1	1
43	Thymelaeacées	2	3
Total		132	168

Tableau 4 : Liste de quelques plantes médicinales

Espèce	Parties utilisées	Famille
<i>Arbutus unedo</i>	Fruits, feuilles, racines	Ericacées
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Bulbe	Asphodelacées
<i>Centaurium umbellatum</i>	Feuilles, fleurs	Gentianacées
<i>Cistus salvifolius</i>	Feuilles	Cistacées
<i>Daphne gnidium</i>	Feuilles, rameaux, écorce	Thymelaeacées
<i>Hedysarum coronarium</i>	Partie aérienne	Fabacées
<i>Malva sylvestris</i>	Feuilles, fleurs	Malvacées
<i>Pistacia lentiscus</i>	Feuilles, racines, fruits, écorce	Anacardiées
<i>Thapsia villosa</i>	Racines	Apiacées

Annexe 3

Fiche utilisée pour le travail sur terrain

Relevé N°		
Canton : N : E :		
Recouvrement :		
Espèce dominante :		
Pente :		
Exposition :		
Altitude :		
Aire minimale :		
Espèces	Famille	Abondance/Dominance

Annexe 4

1. Aspect phytosociologique du Chêne vert

✚ Classe *Quercetea ilicis* Br.- Bl. Ex. A.1950

- **Ordre *Quercetalia ilicis* Br.- Bl. Ex. Molinier 1934 em. Rivas-Martinez 1975**

- ✓ **Alliance *Quercu rotundifoliae-Oleion sylvestris* Barbero, Quézel et Rivas-Martinez in**

- ✓ **Sous-alliance *Quercu rotundifoliae-Oleenion sylvestris suball.* Novahoc loco**

- ✓ **Associations :**

- 1) *Smilaci mauritanicae-Quercetum rotundifoliae* **Barbero, Quézel et Rivas-Martinez 1981** [**Syn.***Rusco hypohylli-Quercetum ilicis elliptici* **Nègre 1964**].

- 2) *Pistacio terebinthi-Quercetum rotundifoliae* **Dahmani, 1997**

- 3) *Pistaciolentisci-Quercetum rotundifoliae* **Dahmani 1997**

- ✓ **Alliance : *Balansaeo glaberrimae-Quercion rotundifoliae* Barbero, Quézel et Rivas-Martinez 1981**

- ✓ **Associations :**

- 1) *Phlomido bovei-Quercetum rotundifoliae* **Zeraïa 1981**. [= *Phlomido bovei-Quercetum rotundifoliae phlomidetosum*]

- 2) *Cytiso villosi-Quercetum rotundifoliae* (**Meddour, 1994**) **Dahmani 1997** [**Syn.** *Phlomido bovei-Quercetum rotundifoliae cedretosum* **Zeraïa 1981**]

- 3) *Balansaeo glaberrimae-Quercetum rotundifoliae* **Barbero, Quézel et Rivas-Martinez 1981**

- 4) *Festuco triflorae-Quercetum rotundifoliae* (**Dahmani 1984**) **1997**

- 5) **Groupement à *Quercus rotundifolia* et *Quercus faginea* subsp.*tlemcenensis* (in Dahmani, 1984)**

- **Ordre *Pistacio lentisci-Rhamnnetalia alaterni* Rivas-Martinez 1975**

- ✓ **Alliance *Asparago albi-Rhamnion oleoidis* Rivas Goday ex Rivas-Martinez 1975**

✓ **Associations :**

- 1) *Quercetum coccifero-rotundifoliae* **Hadjadj-Aoul et Loisel 1999**

- 2) *Coronillo (valentino) pentaphyllae-Quercetum rotundifoliae* **Guinochet 1980 nom. inv. Meddour 1994**

✓ **Alliance *Junipero oxycedri-Rhamnion atlanticae* Quézel et Barbero 1986**

✓ **Associations :**

- 1) *Junipero turbinatae-Quercetum rotundifoliae* **Dahmani 1997**

✓ **Alliance *Genisto tricuspidatae-Calicotomion spinosi* Dahmani 1997**

✓ **Associations :**

- 1) *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae* **Dahmani 1997**

✓ **Alliance *Calicotomo intermedia-Quercion cocciferae* Dahmani 1997**

✓ **Associations**

- 1) *Calicotomo intermediae-Quercetum rotundifoliae* **Dahmani 1997**

• **Ordre *Ephedro majoris-Juniperetalia phoeniceae* Quézel et Barbero (1981) 1986**

✓ **Alliance *Junipero thriferae-Quercion rotundifoliae* Quézel et Barbero (1981) 1986**

Associations :

- 1) **Groupement à *Fraxinus dimorpha* et *Quercus rotundifolia* (in Abdessemed 1981**

✚ **Classe** *Quercetea pubescentis* **Doing ex Scamoni et Passarge 1959** [Syn. *Quercetea pubescent-Petraeae* **Jakucs 1960**]

• **Ordre** *Querco fagineae-Cedretalia atlanticae* **Barbero, Loisel et Quézel 1974**

✓ **Alliance** *Lamio numidici-Cedrion atlanticae* **Abdessemed 1981**

✓ **Association :**

1) **Abdessemed 1981**

2. **Aspect phytosociologique du Pin d'Alep**

✚ **Classe:** *Quercetea ilicis* **Br.-Bl. ex A. Bolos et O. Bolos 1950**

• **Ordre:** *Pistacio lentisci-Rhamnalia alaterni* **Rivas-Martinez 1975**

✓ **Alliance:** *Ericion arboreae* **Rivas-Martinez (1975) 1987**

✓ **Sous-alliance:** *Quercenion cocciferae* **Quézel, Barbero, Benabid, Loisel et Rivas-Martinez 1988**

✓ **Association**

1) *Erico arboeae-Pinetum halepensis* **Brakchi 1998:**

✓ **Alliance:** *Asparago albi-Rhamnion oleoidis* **Rivas Goday ex Rivas-Martinez 1975**

Association:

1) *Genisto quadriflorae-Tetraclinetum articulatae* **Hadjadj-Aoul et Loisel 1999**

✓ **Alliance:** *Tetraclini articulatae-Pistacion atlanticae* **Rivas-Martinez, Costa et Izco 1986**

✓ **Associations :**

1) *Coronillo (valentinae) pentaphyllae-Quercetum rotundifoliae* **Guinochet 1980 nom. inv. Meddour 1994**

✓ **Alliance:** *Pino halepensis-Quercion rotundifoliae* Djebaïli 1978 nom. nov. hoc loco
[Alliance à *Pinus halepensis* et *Quercus ilex* (in Djebaïli 1978)]

✓ **Association**

1) *Dorycnio suffruticosi-Pinetum halepensis* Djebaïli 1978 nom nov. hoc loco

• **Ordre:** *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. ex Molinier 1934 em. Rivas-Martinez 1975

○ **Alliance:** *Querco rotundifoliae-Oleion sylvestris* Barbero, Quézel et Rivas-Martinez
in Rivas-Martinez, Costa et Izco 1986

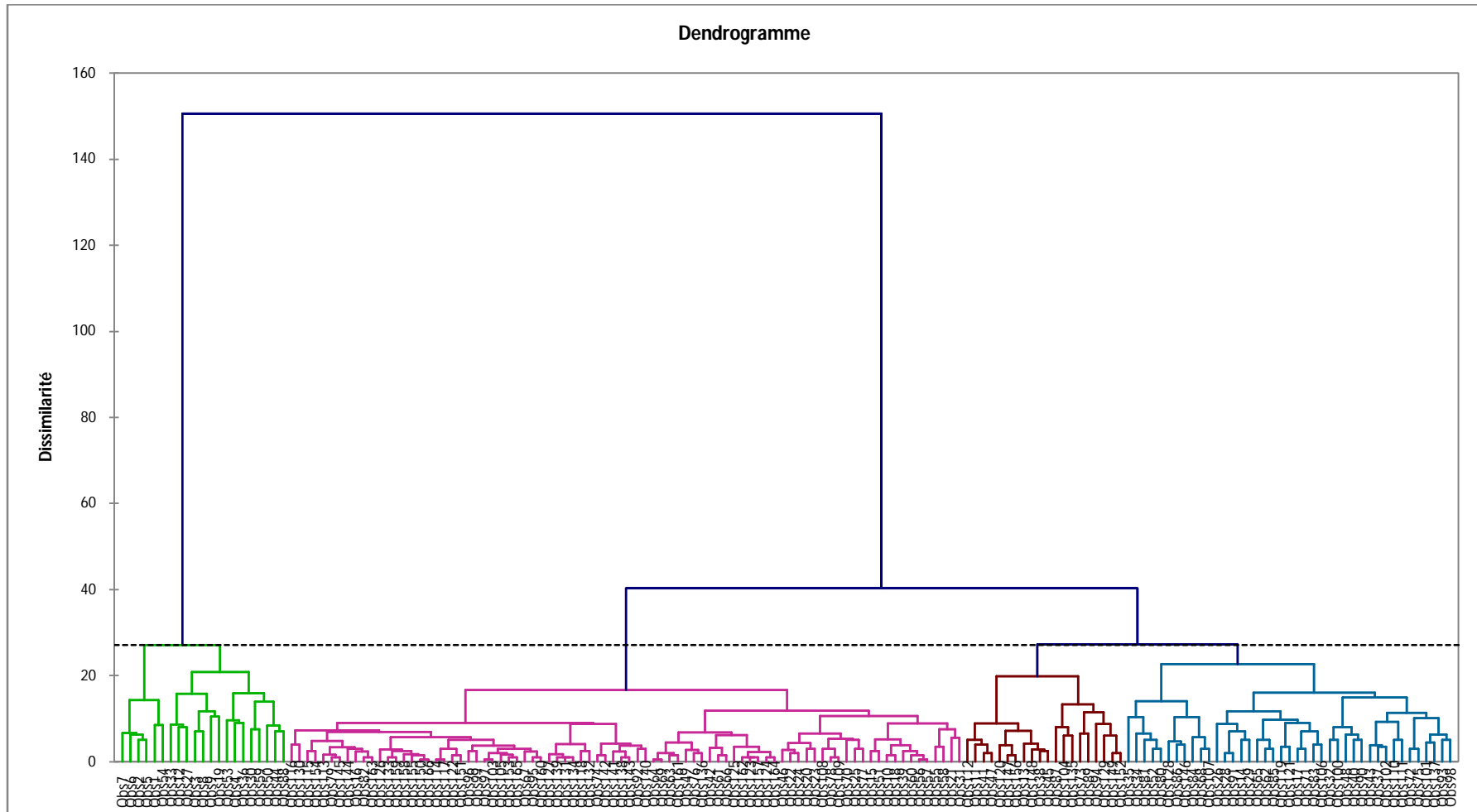
○ **Sous-alliance:** *Querco rotundifoliae-Oleenion sylvestris* suball. nova hoc loco:

✓ **Association :**

1) *Arisaro vulgare-Pinetum halepensis* Brakchi 1998

Annexe 5

Figure 1 : Classification hiérarchique ascendante de la végétation de la forêt domaniale de Chettabah



Glossaire

Abondance : l'abondance d'une espèce est mesurée par le nombre relatif d'individus dénombrés dans le relevé. Les individus de l'espèce sont catalogués suivant leur degré de présence en très rares (R ou 1), rares (RR ou 2), fréquents (F ou 3,4), très fréquents (FF ou 5).

Dominance : c'est l'évaluation de la surface recouverte par la projection au sol, de chaque espèce. On utilise une échelle de d'abondance/dominance : en tenant compte des deux définitions précédentes :

+ : espèce à nombre d'individus et à recouvrement très faibles.

1 : espèce abondante ou non avec un recouvrement faible

2 : individus très abondants, couvrant environ ou recouvrant 1/20 de la surface.

3 : espèce recouvrant du quart à la moitié des espèces.

4 : espèce recouvrant entre la moitié et les trois quarts du relevé.

5 : espèce prédominante, occupant plus des trois quarts de la surface du relevé

Angiospermes : Plante à ovules et graines renfermées dans un ovaire ou péricarpe : Pommier, Poirier, toutes les dicotylédones et monocotylédones.

Espèce : Ensemble d'individus interféconds étroitement apparentés par leurs caractères.

Eudicots ou dicotylédones : Plante ayant 2 cotylédons opposés : la Fève.

Famille : Classement systématique qui regroupe les espèces ayant des caractères morphologiques communs. Les plantes carnivores ne constituent pas une famille mais un groupe de plantes aux adaptations similaires.

Garrigue : En botanique, la garrigue (du provençal *garrigo*) est une formation végétale caractéristique des régions méditerranéennes, proche du maquis. Elle recouvre des sols calcaires.

Genre : Unité de classification groupant un certain nombre d'espèces ayant des caractères communs subordonnée à la famille.

Gymnospermes : Plante à ovules et graines nues, non renfermées dans un ovaire ou péricarpe : Pin, Sapin, Cyprès et toutes les Conifères.

Maquis : En botanique, le maquis désigne une formation végétale caractéristique des régions Méditerranéenne. C'est une formation végétale issue de la dégradation de la forêt et s'installe sur substrat siliceux.

Monocots : Une plante à un seul Cotylédon : le Blé et toutes les Monocotylédones.

Plante annuelle : une plante dont le cycle de vie (étapes séparant la germination de la production des graines) se déroule sur une période inférieure à un an.

Plante bisannuelle : Se dit d'un végétal monocarpique dont le cycle de vie est réparti sur deux années consécutives. Ex : Betterave, Carotte.

Plante herbacée : une plante entière présentant les caractères de l'herbe, par opposition à ligneux.

Plante ligneuse : une plante dans son ensemble, muni d'un appareil de soutien, de nature analogue à celle du bois.

Plante vivace : Plante dont la racine vit plusieurs années ou indéfiniment.

Syntaxonomie : Dans la classification phytosociologique, un syntaxon est une unité taxonomique de rang indéterminé (association, alliance, ordre, classe et leurs sous-unités). La dénomination des unités phytosociologiques de divers niveaux obéit à des règles précises édictées par un code international de nomenclature phytosociologique.

- l'alliance (suffixe *-ion*),
- l'association (suffixe *-etum*)
- l'ordre (suffixe *-etalia* ; exceptionnellement le sous-ordre (suffixe *-enalia*),
- la classe (suffixe *-etea*),
- la sous-alliance (suffixe *-enion*),

Glossaire

Abondance : l'abondance d'une espèce est mesurée par le nombre relatif d'individus dénombrés dans le relevé. Les individus de l'espèce sont catalogués suivant leur degré de présence en très rares (R ou 1), rares (RR ou 2), fréquents (F ou 3,4), très fréquents (FF ou 5).

Dominance : c'est l'évaluation de la surface recouverte par la projection au sol, de chaque espèce. On utilise une échelle de d'abondance/dominance : en tenant compte des deux définitions précédentes :

+ : espèce à nombre d'individus et à recouvrement très faibles.

1 : espèce abondante ou non avec un recouvrement faible

2 : individus très abondants, couvrant environ ou recouvrant 1/20 de la surface.

3 : espèce recouvrant du quart à la moitié des espèces.

4 : espèce recouvrant entre la moitié et les trois quarts du relevé.

5 : espèce prédominante, occupant plus des trois quarts de la surface du relevé

Angiospermes : Plante à ovules et graines renfermées dans un ovaire ou péricarpe : Pommier, Poirier, toutes les dicotylédones et monocotylédones.

Espèce : Ensemble d'individus interféconds étroitement apparentés par leurs caractères.

Eudicots ou dicotylédones : Plante ayant 2 cotylédons opposés : la Fève.

Famille : Classement systématique qui regroupe les espèces ayant des caractères morphologiques communs. Les plantes carnivores ne constituent pas une famille mais un groupe de plantes aux adaptations similaires.

Garrigue : En botanique, la garrigue (du provençal *garrigo*) est une formation végétale caractéristique des régions méditerranéennes, proche du maquis. Elle recouvre des sols calcaires.

Genre : Unité de classification groupant un certain nombre d'espèces ayant des caractères communs subordonnée à la famille.

Gymnospermes : Plante à ovules et graines nues, non renfermées dans un ovaire ou péricarpe : Pin, Sapin, Cyprès et toutes les Conifères.

Maquis : En botanique, le maquis désigne une formation végétale caractéristique des régions Méditerranéenne. C'est une formation végétale issue de la dégradation de la forêt et s'installe sur substrat siliceux.

Monocots : Une plante à un seul Cotylédon : le Blé et toutes les Monocotylédones.

Plante annuelle : une plante dont le cycle de vie (étapes séparant la germination de la production des graines) se déroule sur une période inférieure à un an.

Plante bisannuelle : Se dit d'un végétal monocarpique dont le cycle de vie est réparti sur deux années consécutives. Ex : Betterave, Carotte.

Plante herbacée : une plante entière présentant les caractères de l'herbe, par opposition à ligneux.

Plante ligneuse : une plante dans son ensemble, muni d'un appareil de soutien, de nature analogue à celle du bois.

Plante vivace : Plante dont la racine vit plusieurs années ou indéfiniment.

Syntaxonomie : Dans la classification phytosociologique, un syntaxon est une unité taxonomique de rang indéterminé (association, alliance, ordre, classe et leurs sous-unités). La dénomination des unités phytosociologiques de divers niveaux obéit à des règles précises édictées par un code international de nomenclature phytosociologique.

- l'alliance (suffixe *-ion*),
- l'association (suffixe *-etum*)
- l'ordre (suffixe *-etalia* ; exceptionnellement le sous-ordre (suffixe *-enalia*),
- la classe (suffixe *-etea*),
- la sous-alliance (suffixe *-enion*),

RESUME

La forêt domaniale de Chettabah présente l'écosystème le plus important de la région de Constantine avec une superficie de 2400 ha. Un échantillonnage subjectif a été réalisé afin d'analyser la végétation et les modifications de la composition floristique de ce massif. L'inventaire floristique a permis de déterminer 168 taxons appartenant à 132 genres et 43 familles. Les angiospermes eudicots forment le groupe systématique le plus important. Les familles les plus rencontrés sont astéracées, fabacées et les poacées.

L'analyse phytosociologique montre la présence de quatre groupements végétaux appartenant à la classe Quercetea ilicis (*Pistaciolentisci-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997, *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997, *Cytiso salvifolii-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997 et *Clicotomo spinosae-Pinetum halepensis* Brakchi 1998).

La dynamique de la végétation est caractérisée par une série régressive avec une matorralisation évoluant vers une thérophytisation.

Mots clés : Chettabah, Echantillonnage, Phytosociologie, Dynamique

ABSTRACT

The forest of Chettabah has the largest ecosystem of the Constantine region with an area of 2400 ha. Subjective sampling was conducted to analyze the vegetation and changes in species composition of the massif.

The phytosociological analysis shows the presence of four plant communities belonging to the class Quercetea ilicis (*Pistaciolentisci-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997, *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997, *Cytiso salvifolii-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997 et *Clicotomo spinosae-Pinetum halepensis* Brakchi 1998).

The vegetation dynamics is characterized by a regressive series with a matorralisation progressing to therophytisation.

Keywords: Biodiversity, Sampling, Phytosociology, Dynamic

ملخص

غابة شطابة لديها أكبر نظام بيئي في منطقة قسنطينة وتبلغ مساحتها 2400 هكتار. تم أخذ عينات ذاتية لتحليل الغطاء النباتي والتغيرات في التكوين النباتي. وقد حدد المخزون النباتي 168 صنفا تنتمي إلى 132 جنسا و 43 عائلة. تشكل كاسيات البذور ثنائية الفلقة أكبر مجموعة. العائلات المتواجدة بكثرة هي، الفصيلة المركبة البقولية والنجيلية.

يبين التحليل الفيتوسوسيلوجي وجود أربعة مجتمعات نباتية التي تنتمي إلى الفئة *Quercetea ilicis* Br- (*Pistaciolentisci-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997, *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997, *Cytiso salvifolii-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997 et (*Clicotomo spinosae-Pinetum halepensis* Brakchi 1998

تظهر ديناميكية الغطاء النباتي سلسلة تنازلية مع matorralisation تتقدم إلى therophytisation.

الكلمات المفتاحية: التنوع البيولوجي, أخذ العينات, النباتية, ديناميكية

Département de Biologie végétale et Ecologie

Filière : Ecologie et Environnement

Option : Pathologie des Ecosystèmes Forestiers

Nom : LEMOUISSI

Prénom : Sara

Soutenu le : .../.../2014

*Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention
du diplôme de Magister*

THEME

**Approche phytosociologique de la végétation dans le massif forestier
de Chettabah (Constantine)**

Résumé

La forêt domaniale de Chettabah présente l'écosystème le plus important de la région de Constantine avec une superficie de 2400 ha. Un échantillonnage subjectif a été réalisé afin d'analyser la végétation et les modifications de la composition floristique de ce massif.

L'inventaire floristique a permis de déterminer 168 taxons appartenant à 132 genres et 43 familles. Les angiospermes eudicots forment le groupe systématique le plus important. Les familles les plus rencontrés sont astéracées, fabacées et les poacées.

L'analyse phytosociologique montre la présence de quatre groupements végétaux appartenant à la classe Quercetea ilicis (*Pistaciolentisci-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997, *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997, *Cytiso salvifolii-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997 et *Calicotomo spinosae-Pinetum halepensis* Brakchi 1998).

La dynamique de la végétation est caractérisée par une série régressive avec une matorralisation évoluant vers une thérophytisation.

Mots clés : Chettabah, Echantillonnage, Phytosociologie, Dynamique.

Laboratoire de Développement et de Valorisation des ressources Phylogénétiques

Membres du jury :

Président :	<i>Pr RAHMOUNE Chaâbane</i>	<i>Université CONSTANTINE 1</i>
Rapporteur :	<i>Pr ALATOU Djamel</i>	<i>Université CONSTANTINE 1</i>
Examineurs :	<i>Pr OUAHRANI Ghania</i>	<i>Université CONSTANTINE 1</i>
	<i>Pr BOUDOURE Leila</i>	<i>Université CONSTANTINE 1</i>

Année universitaire : 2014/2015

Je tiens à remercier vivement monsieur BOUCETTA Rabah chef District des forêts d'Ain Smara pour son accueil, ainsi que toute l'équipe: *Hafid, Fouzi, Mourad, Mohamed, Nesrine, Walid et Badro*, qui m'ont permis de réaliser mes campagnes de terrain dans de bonnes conditions. Je ne peux oublier de remercier également *KIROUCHE Ibrahim* qui m'a accompagné et aidé sur terrain.

J'exprime mes plus profonds remerciements à mes collègues en post-graduation pour les moments sympathiques qu'on a passé ensemble.

Enfin, il m'est très agréable d'exprimer ma reconnaissance à tous ceux et celles qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Dédicaces

*Avec un énorme plaisir, un cœur ouvert et une immense
joie, que je dédie ce modeste travail à mes très chers,
respectueux et magnifiques parents qui m'ont soutenu
tout au long de ma vie
A ma très chère grand-mère
A mes adorables frères Mohamed et Walid
A toute ma famille
A mes meilleures amies
A toutes personnes qui m'ont encouragé ou aidé au long
de mes études*

Sara

Sommaire



Introduction.....	1
--------------------------	----------

Chapitre 1 : Présentation de la zone d'étude

1. Présentation de la forêt de Chettabah.....	3
1.1. Situation géographique et Administrative.....	3
1.2. Relief et réseaux hydrographiques.....	5
1.3. Géologie.....	8
1.4. Pédologie.....	8
1.5. Climatologie.....	9
1.5.1. Correction des précipitations.....	11
1.5.2. Correction des températures.....	14
1.5.3. Synthèse climatique.....	15
1.5.3.1. Quotient et climmagrame d'EMBERGER.....	15
1.5.3.2. Diagramme ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS.....	18
1.5.4. Autres facteurs climatiques.....	19
1.5.4.1. L'humidité	19
1.5.4.2. Le vent.	19
1.5.5. Conclusion.....	20
2. Formations végétales.....	20
2.1. Caractéristiques écologiques des espèces dominantes.....	20
2.2. Groupements du chêne vert et du pin d'Alep.....	26
3. Actions anthropique dans la forêt... ..	26
3.1. Les feux de forêt.....	26
3.2. le pâturage.....	30

Chapitre 2 : Méthodes d'étude de la végétation

1. Objectifs... ..	33
2. L'étude phytosociologique.....	33
2.1. Notion de la phytosociologie.....	33
2.2. Notion de l'association végétale.....	33

3. Principe de l'étude phytosociologique.....	34
3.1. Les stratégies d'échantillonnage et type d'échantillonnage.....	34
3.2. Réalisation des relevés floristiques.....	35
3.2.1. Réalisation des relevés floristiques.....	35
3.2.2. Détermination des espèces.....	36
4. Traitement des données.....	36

Chapitre 3 : Résultats et discussion

1. Inventaire floristique de la forêt de Chettabah.....	38
1.1. Diversité floristique Caractéristiques.....	37
1.2. Type morphologique.....	41
1.3. Spectre biologique.....	41
1.4. Spectre biogéographique.....	43
2. Interprétation des résultats	47
2.1. Interprétation des cartes factorielles	47
2.2. Interprétation des dendrogrammes.....	51
2.3. Statut phytosociologique des groupements obtenus.....	54
3. Dynamique de la végétation de la forêt.....	66
3.1. Notion de la dynamique.....	66
3.2. La matorralisation.....	66
3.3. La thyrophitisation.....	68
3.4. L'état actuel de la forêt.....	68
4. Recommandations.....	69

Conclusion.....	70
-----------------	----

Référence bibliographique.....	72
--------------------------------	----

Annexes

Résumé

Liste des figures

Figure 1 : Situation géographique de la forêt domaniale de Chettabah (**Bouaninba, 2010**)

Figure 2 : Classes des pentes de la forêt de Chettabah (**Bouaninba, 2010**)

Figure 3 : Classes d'expositions de la forêt de Chettabah (**Bouaninba, 2010**)

Figure 4: Répartition mensuelle des précipitations de la forêt de Chettabah (1997-2011)

Figure 5: Climagramme d'Emberger des trois stations de la forêt de Chettabah

Figure 6: Diagrammes ombrothermiques des trois stations de la forêt de Chettabah

Figure 7 : Répartition du chêne vert dans la forêt de Chettabah (**Bouaninba, 2010**)

Figure 8 : Système de surfaces emboîtées pour déterminer l'aire minimal

Figure 9: Composition systématique et floristique de la végétation de la forêt de Chettabah

Figure 10: Type biologique de la végétation de la forêt de Chettabah

Figure 11: Spectre biologique global de la végétation de la forêt de Chettabah

Figure 12: Spectre biogéographique de la végétation de la forêt domaniale de Chettabah

Figure 13: Carte factorielle des relevés selon le plan 1 et 2

Figure 14: Carte factorielle des relevés selon le plan 1 et 3

Figure 15 : Dendrogramme de la classification hiérarchique ascendante

Figure 16 : Spectre biologique du groupement 1

Figure 17 : Spectre biologique du groupement 2

Figure 18 : Spectre biologique du groupement 3

Figure 19 : Spectre biologique du groupement 4

Figure 20 : Stade de régression d'une forêt Méditerranéenne (**Quezel, 2002**)

Liste des photos

Photo 1 : Maquis du Chêne vert (Canton Bled Bni Aziz)

Photo 2: Futaie de Pin d'Alep (Ain Dalia)

Photo 3 : le Pin d'Alep après incendie (Canton Châabet Said).

Photo 4: Le pâturage dans la forêt

Photo 5: Récolte du Diss (Canton Saguiet Erroum)

Photo 6 : Habitation rurale a proximité de la forêt (Canton Bled Bni Aziz)

Photo 7: les orchidées dans la forêt de Chettabah

Photos 8: Plantes indicatrices du pâturage dans la forêt

Photo 9 : Plantes ayant des propriétés médicinales

Photo 10: Groupement à *Quercus ilex* et *Pinus halepensis*

Photo 11 : Groupement à *Calycotome spinosa* et *Quercus ilex*

Photo 12 : Groupement à *Cistus salvifolius* et *Quercus ilex*

Photo 13 : Groupement à *Calicotome spinosa* et *Pinus halepensis*

Liste des tableaux

Tableau 1 : Division de la forêt en cantons

Tableau 2 : Classes des pentes de la forêt

Tableau 3 : Classes des expositions de la forêt

Tableau 4 : Analyse physico-chimique du sol de la forêt de chettabah (**Megrerouche et koreichi, 2003**).

Tableau 5 : Données climatique de la station d'Ain El Bey (1997-2011) ONM

Tableau 6 : Précipitations aux points extrêmes de la forêt de Chettabah (1997-2011)

Tableau 7: Variabilité des précipitations mensuelles dans le temps

Tableau 8: Régime pluviométrique de la forêt

Tableau 9 : Correction de la température mensuelle

Tableau 10 : Quotient d'Emberger

Tableau. 11 : Humidité de l'air durant la période 1977-2011 (station de Ain El Bey).

Tableau 12: Moyennes de vitesses de vent durant la période 1997-2011 (station de Ain El Bey)

Tableau 13 : Temps d'inflammabilité en secondes du cortège floristique de la forêt de Chettabah. (**Megrerouche R, 2006**)

Tableau 14: Temps de combustibilité en secondes du cortège floristique de la forêt de Chettabah. (**Megrerouche R, 2006**)

Tableau 15 : Inventaire floristique de la forêt domaniale de Chettabah

Tableau 16 : Valeurs propres et taux d'inertie des premiers axes factoriels

Tableau 17 : Contribution relative des axes 1, 2 et 3 dans la dispersion relevés

Tableau 18 : *Pistaciolentisci-Quercetum rotundifoliae* **Dahmani 1997**

Tableau 19 : *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae* **Dahmani 1997**

Tableau 20 : *Cytiso salvifolii Quercetum rotundifoliae* **Dahmani 1997**

Tableau 21: *Calicotomo spinosae-Pinetum halepensis* **Brakchi1998**

Tableau 22 : Schéma syntaxonomique de la végétation de la forêt domaniale de Chettabah

Abréviations utilisées dans l'étude floristique

Types biologiques

PH : Phanérophytes

CH : Chamaephytes

HE : Hémicryptophytes

TH : Thérophytes

GE : Géophytes

Types morphologiques

HA : Herbacée annuelle

HV : Herbacée vivace

LV : Ligneux vivace

Types biogéographiques

Atl-Méd : Atlantique-Méditerranéen

Canar-Méd : Canarien-Méditerranéen

Circumbor: Circumboréal

Circum-Méd : Circum-Méditerranéen

Cosmop : Cosmopolite

End : Endémique

End-N-A : Endémique Nord-Africain

Euras : Eurasiatique

Eur-Méd : Européen-Méditerranéen

Ibéro-Maur : Ibéro-Mauritanien

Macar : Macaronésien

Macar-Méd : Macaronésien-Méditerranéen

Méd : Méditerranéen

Méd.Irano-Tour : Méditerranéen.Irano-Touranien

Paléo.Sub.Trop: Paléo-Sub-Tropical

Paléo.Temp : Paléotempéré

Sah: Saharien

W.Méd : Ouest-Méditerranéen

Répartition en Algérie

AS1 : l'Atlas Saharien Oranais

AS2 : l'Atlas Saharien Algérois

AS3 : l'Atlas Saharien Constantinois

SS1 : Sahara septentrional occidental

SS2 : Sahara septentrional oriental

SC Sahara central

SM Sahara méridional

Degré d'abondance

RRR : Extrêmement rare

RR: Très rare

R : Rare

AC : Assez commun

C : Commun

CC: Très commun

CCC : Extrêmement commun

Introduction



Introduction

La grande diversité de la région méditerranéenne est le résultat de plusieurs facteurs climatiques et géomorphologiques, ce qui explique l'hétérogénéité spatiale et temporelle des formations végétales. Les évaluations récentes montrent un éventail de potentialités sylvatiques tout à fait remarquable de cette zone, qui avec seulement 2% de la surface de la planète contiennent 20% de la richesse spécifique végétale. La dégradation massive de la biodiversité dans cette région sous la pression humaine à travers les activités diverses conduit à la modification de la couverture végétale ; dont chaque stade de dégradation est associé à un type de végétation.

Les écosystèmes méditerranéens sont subdivisés selon la taille de ces végétaux, partant des forêts dites sclérophylles aux steppes en passant par les matorrals, ces formations ont fait l'objet de nombreuses études phytosociologique et phytoécologiques, depuis plusieurs décennies.

Parmi les écosystèmes méditerranéens, la forêt algérienne présente un milieu naturel avec une diversité floristique très importante. Les classes *Quercetea ilicis* et *Quercetea pubescentis* caractérisent les formations végétales de cette région.

Les formations végétales de la forêt de chettabah sont mal connues, aucune étude n'a été faite pour connaître sa richesse floristique malgré qu'elle présente l'écosystème le plus important de la région de Constantine. On rencontre au niveau de ce massif une formation de type matorral issues de la dégradation de la forêt sous l'action conjuguée des différents facteurs notamment les feux répétés et le pâturage non contrôlé. Notre travail comporte plusieurs objectifs et s'attache à :

- ❖ Identifier les groupements végétaux de la forêt domaniale de Chettabah.
- ❖ Réaliser une étude phytosociologique en se basant sur cette analyse.
- ❖ Déterminer la dynamique de la végétation de ce massif forestier.

Pour cela, des relevés floristiques ont été réalisés pour inventorier les espèces végétales présentes dans cette forêt. La démarche suivie permet de structurer ce travail en trois chapitres :

- Le premier chapitre permet de décrire la forêt pour localiser et identifier les stations à étudiés.

- Le deuxième chapitre est consacré à décrire les méthodes utilisées pour réaliser cette étude et l'analyse statistique des données.
- Le dernier chapitre est consacré à l'interprétation des résultats obtenus et la description des groupements qui caractérisent cette forêt.

Présentation de la zone d'étude



1. Présentation de la forêt de Chettabah

1.1. Situation géographique et administrative

La forêt domaniale de Chettabah est située au Sud-ouest de Constantine, au Sud d'Ibn Ziad, au Nord d'Ain Smara et à l'Est de Oued-Athmania (figure.1). Elle se localise entre 36°18', 36°21' latitude Nord et 6°26', 6°30' longitude Est. Ce massif s'étend sur une superficie de 2409,99 ha divisée en 5 cantons (tableau.1).

➤ Du point de vue administration publique

La forêt de Chettabah dépend administrativement de :

- **Wilaya** de Constantine
- **Daïra** du Khroub
- **Commune** d'Ain Smara

➤ Du point de vue administration forestière

- **Conservation** des forêts de Constantine
- **Circonscription** d'El Khroub
- **District** d'Ain Smara

Ce massif est bien pourvu en infrastructure routière, en plus du réseau de desserte à l'intérieur de la forêt, nous pouvons y accéder par :

- Une route goudronnée reliant Ain Smara Ibn Ziad et traversant la forêt.
- Au Sud, par une route secondaire prenant naissance à partir de la route nationale N°:5
- Au Nord, par une piste venant d'Ibn Ziad.

Tableau 1 : Division de la forêt en cantons

Dénomination du conton	District	Superficie (ha)
Bled Benaziz	Ain Smara	469,85
Chaabet Said		329,48
Saguet Eroum		657,06
Sidi Slimane		497,95
R'mail	Ibn Ziad	455,65
Total		2409,99

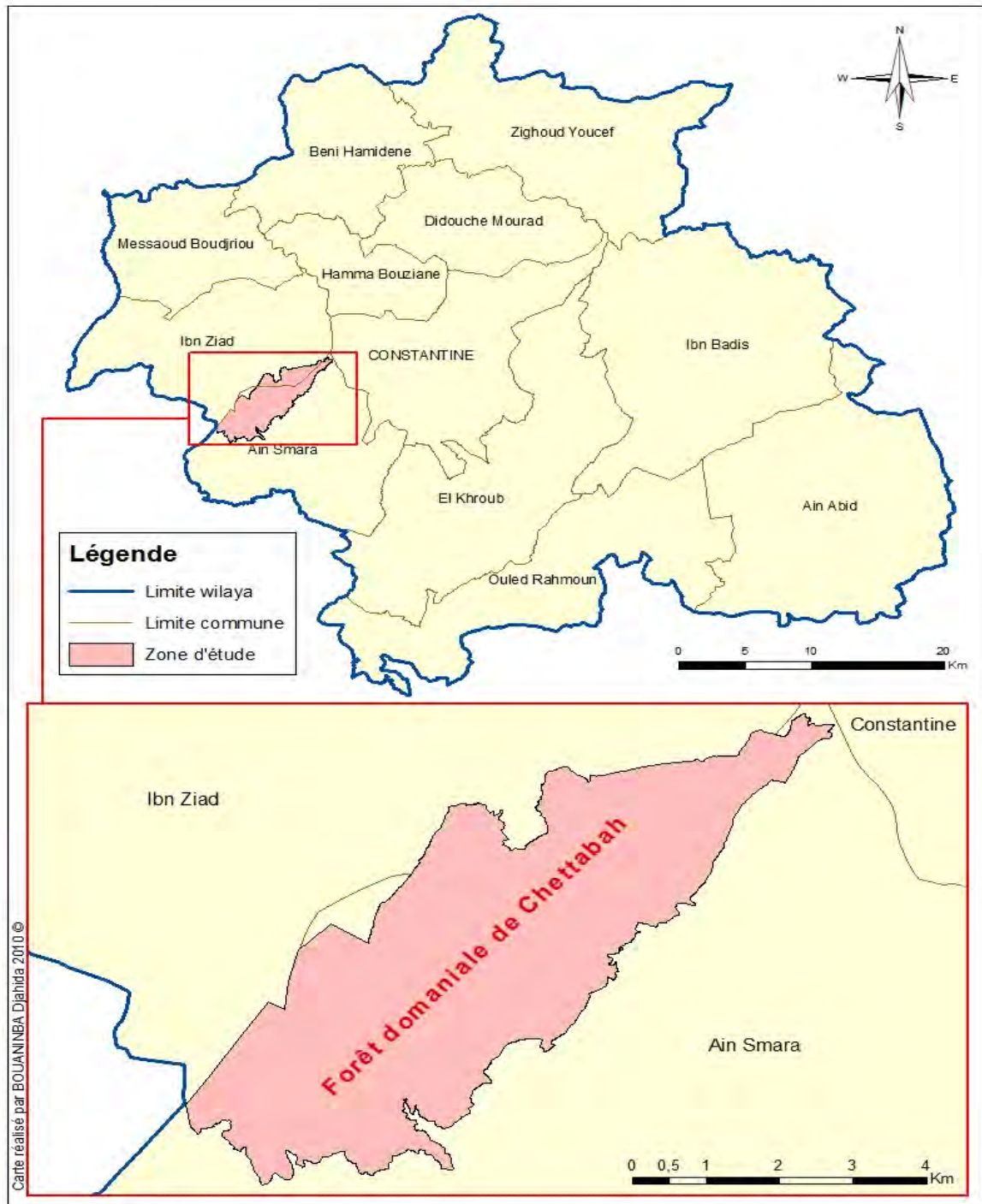


Figure 1 : Situation géographique de la forêt domaniale de Chettabah (Bouaninba, 2010)

1.2. Relief et réseaux hydrographique

La forêt de Chettabah appartient au bassin versant Kebir Rhumel, elle est à cheval sur deux sous bassins versant à savoir le sous bassin de l'Oued Rhumel Seguin (2082,16 ha) et le sous bassin Oued Rhumel Smendou (327,83 ha). Elle dispose d'un relief très morcelé et assez compartimenté avec de nombreuses ariettes sillonnée par plusieurs talwegs et oueds à régime saisonnier avec la présence de plusieurs lignes de crêtes. Elle se caractérise par la présence de fortes pentes, dont les classes dominantes sont 12-25% et 25-50% avec respectivement 49,50% et 22,24% de la superficie total, avec des altitudes qui varient entre 717 et 1300m avec une altitude moyenne de 957,53m.

Tableau 2 : classes des pentes de la forêt

Classe des pentes	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
0-3%	297,09	12,33
3-12%	374,56	15,54
12-25%	1192,86	49,50
25-50%	536,06	22,24
> 50%	9,42	0,39
Total	2409,99	100

D'après ce tableau, l'exposition dominante dans cette forêt est celle du Sud-Est avec une superficie de 550,19 ha soit 22,83%

Tableau 3 : Classes des expositions de la forêt

Expositions	Plat	N	N-E	E	S-E	S	S-W	W	N-W	Total
Surfaces (m²)	311,33	108,17	173,92	378,72	550,19	306,73	201,36	229,78	149,79	2049,99
(%)	12,92	4,49	7,22	15,71	22,83	12,73	8,35	9,53	6,22	100

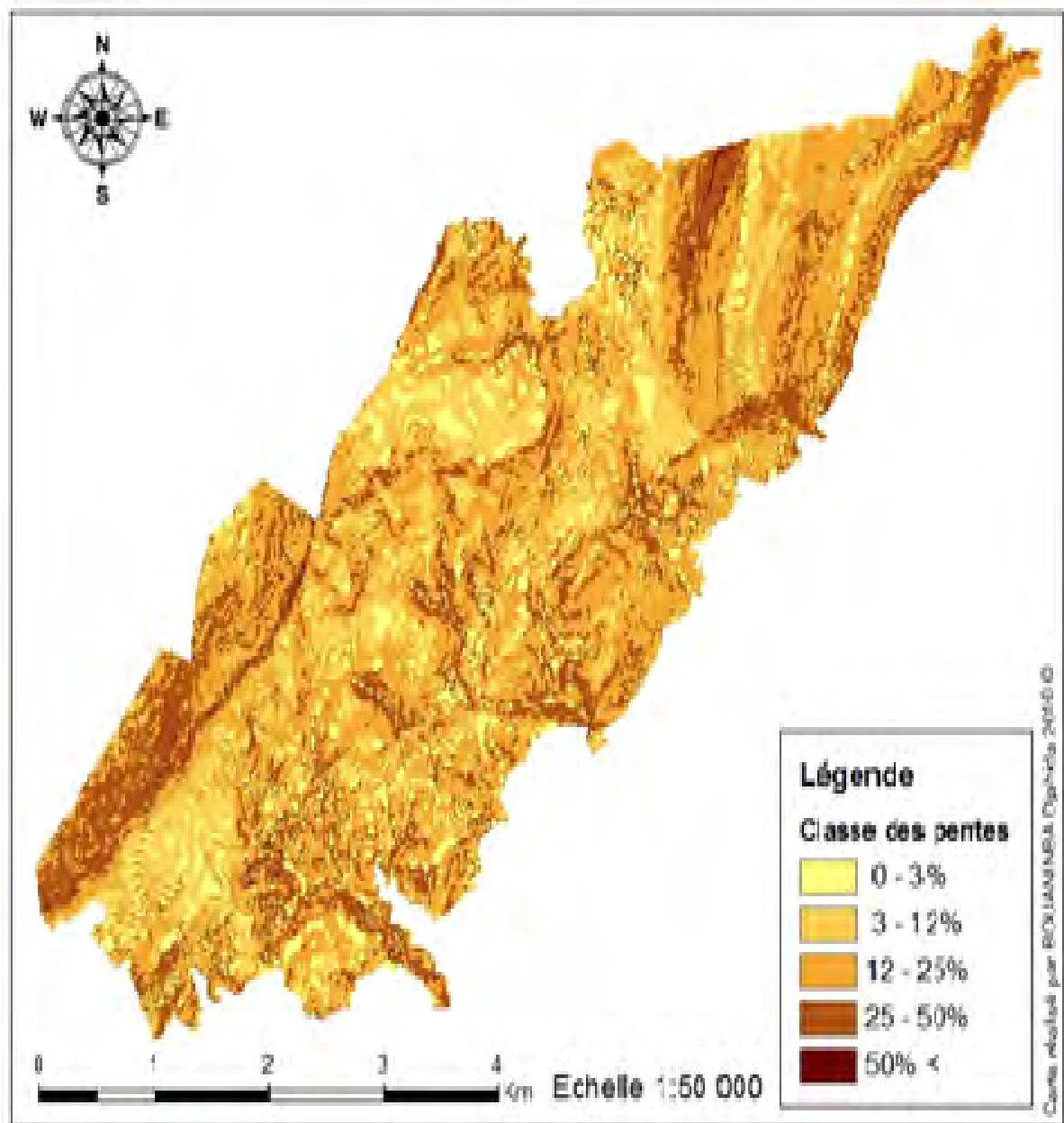


Figure 2 : Classes des pentes de la forêt de Chettabah (Bouaninba, 2010)

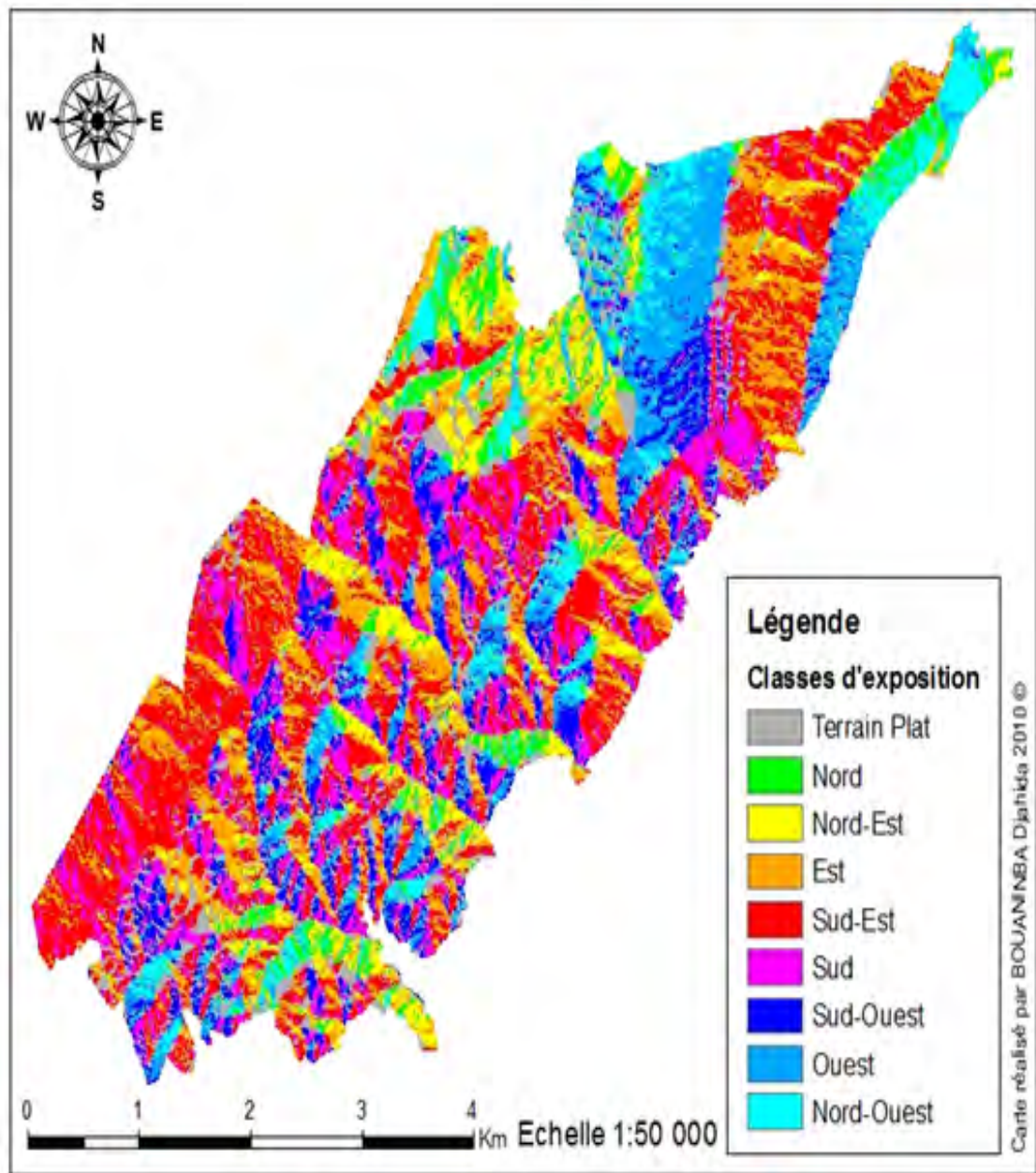


Figure 3 : Classes d'expositions de la forêt de Chettabah (Bouaninba, 2010)

1.3.Géologie

Les roches qui constituent les substrats géologiques de la zone d'étude datent de l'ère secondaire, et sont d'origine sédimentaire. Du point de vue stratigraphique, la région de Chettabah est constituée par deux ensembles lithologiques.

- L'ensemble inférieur constitué par une puissante formation calcaire (Djebel Zouaoui ; Djebel Karkara) appartenant au calcaire néritique constantinois.
- L'ensemble supérieur (forêt de Chettabah) plus complexe débute par des marnes du sénonien très épaisse (1000m) débitant en plaquettes et renfermant plusieurs niveaux conglomératiques.

En définitif, le substratum sur lequel repose la forêt est constitué essentiellement par une épaisse formation marneuse, ce substratum appartient au domaine penitellien, caractérisé par l'apparition souvent brutale avant le sénonien supérieur d'une sédimentation argileuse à microfaune pélagique et riche en niveaux conglomératiques.

1.4.Pédologie

L'étude pédologique qui a été réalisée par Megrerouche et Korichi., 2003, à travers cinq profils pédologiques échantillonnées au niveau de cinq stations d'étude, différentes les unes des autres, suivant le type de végétation (Chêne vert et pin d'Alep) et son état (incendiées ou non incendiées), montre que la forêt se caractérise par des sols bruns calcaire pauvres en matière organique. L'analyse physico-chimique comprend des paramètres physiques non variables à long terme (texture, matière organique, CEC, calcaire total et calcaire actif) et des paramètres physico-chimiques à court terme (salinité exprimée par la conductivité électrique CE).

Tableau 4 : Analyse physico-chimique du sol de la forêt de chettabah (Megrerouche et koreichi, 2003).

Paramètres	CaCO ₃ Total	CaCO ₃ Actif	CEC	pH	MO				Porosité (P%)	
					C/N	N%	C%	MO%		
Valeurs moyennes (16 échantillons)	Pin d'Alep incendié	20.9	9.25	20.39	7.64	13.75	0.85	0.79	1.36	42
	Mixte	36	13.75	18.76	7.7	13.1	0.46	0.54	0.93	42
	Chêne vert incendié	32	14.66	22.65	7.69	13.73	0.42	0.59	1.9	41
	Pin d'Alep non incendié	38.5	14	20.61	7.67	12.75	0.96	1.25	2.15	39
	Chêne vert non incendié	17.33	12.5	23.18	7.47	13.1	0.56	0.74	1.28	38

1.5. Climatologie

Le climat joue un rôle prépondérant dans le développement, la répartition et l'individualisation des êtres vivants (**Ramade, 1984**). L'objectif de cette étude est de caractériser les conditions climatiques et bioclimatiques dans la quelle la végétation s'évolue.

Décrire le climat d'une région, c'est donner les moyennes des températures, des précipitations, et leur évolution au cours de l'année. La description s'affine avec les moyennes d'humidité de l'air et vitesse du vent.

L'absence d'une station météorologique au Chettabah et l'indisponibilité des données climatiques de la forêt, nécessite de faire des extrapolations par rapport à une station référence (station de Ain El Bey). Il est possible d'estimer les données manquantes ou erronées d'une station à partir de nombreuses méthodes mathématiques, notamment grâce aux valeurs provenant des stations voisines. Ces stations répondent aux critères suivants :

- Proximité des stations
- Données suffisantes
- Pas de barrière climatique
- Même altitude

Les données climatiques ont été recueillies auprès des services de météorologie (Station de Ain El Bey) pour une période allant de 1997 à 2011 et sont données dans le tableau 5.

Tableau 5 : Données climatique de la station d'Ain El Bey (1997-2011) ONM

Paramètres	P (mm)	m (°C)	M (°C)	M+m/2	Hum	Vent (m/s)
Mois						
Janvier	62,22	2,4	12,5	7,45	80	2,4
Février	46,22	2,6	13,4	8	78	2,6
Mars	49,87	4,8	16,9	10,85	73	2,5
Avril	56,2	7,3	20,0	13,65	71	2,7
Mai	43,46	11,2	25,5	18,35	67	2,4
Juin	15,23	15,5	31,5	23,5	55	2,5
Juillet	4,16	18,5	35,1	26,8	48	2,4
Aout	14,68	18,6	34,6	26,6	52	2,3
Septembre	44,84	15,4	28,9	22,15	66	2,0
Octobre	37,66	11,7	24,3	18	70	2,0
Novembre	60,63	6,5	17,0	11,75	77	2,5
Décembre	77,1	3,6	13,0	8,3	80	2,6

1.5.1. Correction des précipitations :

Pour la pluviométrie et selon Seltzer, on a :

- Une augmentation de **40mm** tous les **100m** (pour le continental)
- Une augmentation de **80mm** tous les **100m** (pour le littoral).

Le point le plus haut :

- Altitude maximale : 1104m
- Altitude de la station de référence (Ain El Bey) : 694m
- Pluviométrie de la station de référence : 512,27mm
- Différence d'altitude : 410m

La pluviométrie annuelle de la station en basse altitude est 676,27mm

On calcul K comme suit :

$$K = \frac{\text{précipitations annuelles de la zone d'étude}}{\text{précipitations annuelles de la station de référence}}$$

$$K = 1,32$$

Le point le plus bas :

- Altitude maximale : 652m
- Altitude de la station de référence (Ain El Bey) : 694m
- Pluviométrie de la station de référence : 512,27mm
- Différence d'altitude : - 42m

La pluviométrie annuelle de la station en basse altitude est 495,5mm

On calcul K **K=0,96**

Ce coefficient doit être multiplié à chaque fois par la pluviométrie mensuelle de la station de référence

Tableau 6 : Précipitations aux points extrêmes de la forêt de Chettabah (1997-2011).

P (mm)	P (mm) de la station référence	P (mm) du point le plus haut	P (mm) du point le plus bas
Mois			
Janvier	62,22	82,13	59,73
Février	46,22	61,01	44,37
Mars	49,87	65,82	47,87
Avril	56,2	74,18	53,95
Mai	43,46	57,36	41,72
Juin	15,23	20,10	14,62
Juillet	4,16	5,49	3,99
Août	14,68	19,37	14,09
Septembre	44,84	59,18	43,04
Octobre	37,66	49,71	36,15
Novembre	60,63	80,03	58,20
Décembre	77,1	101,77	74,01
Total annuel	512,27	676,15	491,74

La distribution des précipitations dans la forêt de Chettabah est irrégulière comme le montre le tableau : le maximum de pluie est atteint au mois de Décembre et Janvier tandis que les mois de Juillet et Aout ne reçoivent que de faibles quantités.

Tableau 7: Variabilité des précipitations mensuelles dans le temps

	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sept	Oct	Nov	Dec
1997-2011	70,93	52,69	56,845	64,065	49,54	17,36	4,74	16,73	51,11	42,93	69,115	87,89

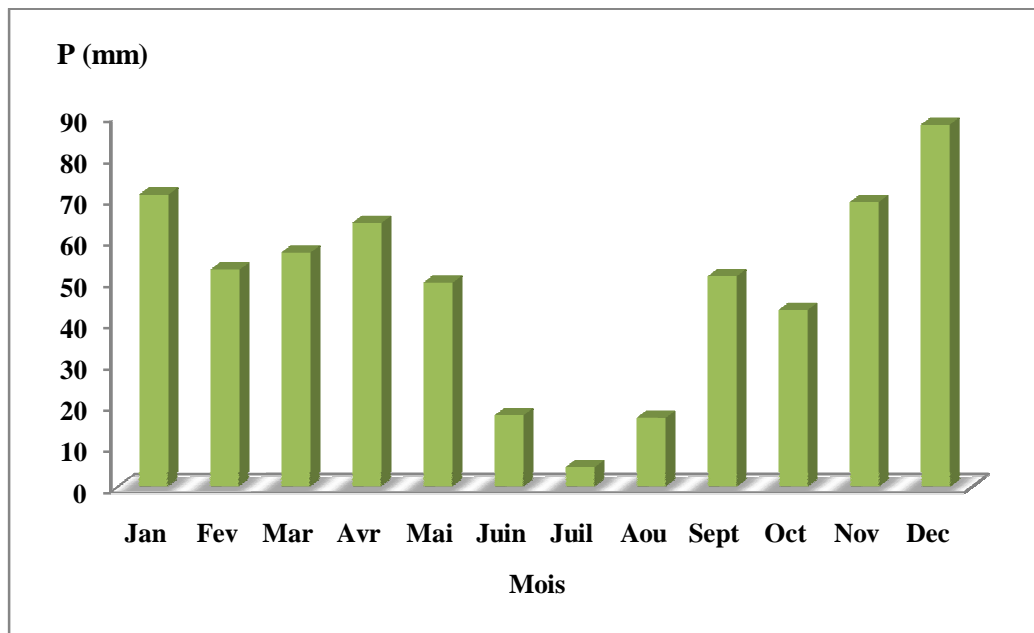


Figure 4: Répartition mensuelle des précipitations de la forêt de Chettabah (1997-2011).

D'après la figure 4, on constate que la répartition mensuelle des pluies pendant la période (1997-2011) est irrégulière. Le maximum de pluies est atteint au mois de Janvier et Décembre. Tandis que les mois de Juillet et Août ne reçoivent que de faibles quantités. On remarque aussi

Suivant le tableau 8, la forêt présente un régime saisonnier de type HPAE pendant la période (1997-2001). Il est très intéressant de mentionner que le régime était auparavant de type HAPE. On peut traduire ce changement de régime par l'irrégularité de la répartition mensuelle des précipitations, dont les mois de la saison printanière (Mars, Avril, Mai) reçoivent plus de pluie par rapport à la saison automnale (Septembre, Octobre, Novembre).

Tableau 8: Régime pluviométrique de la forêt

Mois	P (mm)	Saisons	Précipitations saisonnières (mm)	Régime saisonnier
Septembre	51,11	Automne	163,155	A
Octobre	42,93			
Novembre	69,115			
Décembre	87,89	Hiver	211,51	H
Janvier	70,93			
Février	52,69			
Mars	56,845	Printemps	170,45	P
Avril	64,065			
Mai	49,54			
Juin	17,36	Eté	38,83	E
Juillet	4,74			
Aout	16,73			
Total	583,945	-	583,945	-

1.5.2. Correction des températures :

Pour la température et selon Seltzer, on a :

- **M** diminue de **0,7°C** tous les **100m** d'élévation.
- **m** diminue de **0,45°C** tous les **100m** d'élévation

Le point le plus haut :

- Altitude maximale : 1104m
- Altitude de la station de référence (Ain El Bey) : 694m
- Différence d'altitude : 410m

Tableau 9 : Correction de la température mensuelle

Stations	Constantine			haute altitude			basse altitude		
	M	m	$\frac{M + m}{2}$	M	m	$\frac{M + m}{2}$	M	m	$\frac{M + m}{2}$
Janvier	12,5	2,4	7,45	9,63	0,76	5,19	12,79	2,56	7,67
Février	13,4	2,6	8	10,53	0,96	5,74	13,69	2,76	8,22
Mars	16,9	4,8	10,85	14,03	3,16	8,59	17,19	4,96	11,07
Avril	20,0	7,3	13,65	17,13	5,66	11,39	20,29	7,46	13,87
Mai	25,5	11,2	18,35	22,63	9,56	16,09	25,79	11,36	18,57
Juin	31,5	15,5	23,5	28,63	13,86	21,24	31,79	15,66	23,72
Juillet	35,1	18,5	26,8	32,23	16,86	24,54	35,39	18,66	27,02
Aout	34,6	18,6	26,6	31,73	16,96	24,34	34,89	18,76	26,82
Septembre	28,9	15,4	22,15	26,03	13,76	19,89	29,19	15,56	22,37
Octobre	24,3	11,7	18	21,43	10,06	15,74	24,49	11,86	18,17
Novembre	17,0	6,5	11,75	14,13	4,86	9,49	17,29	6,66	11,97
Décembre	13,0	3,6	8,3	10,13	1,96	6,04	13,29	3,76	8,52

Les données thermiques obtenues après correction pour les deux stations sont représentées dans le tableau : les températures maximales des mois les plus chauds sont relativement élevées et Juillet est le mois le plus chaud tandis que Janvier est le mois le plus froid.

1.5.3. Synthèse climatique :

Parmi les facteurs principaux expliquant la répartition de la végétation dans le monde, Les facteurs climatiques qui conditionnent l'adaptation des espèces à la température et aux précipitations. De nombreux auteurs ont eu l'idée de présenter sur une même figure ces deux paramètres.

1.5.3.1. Quotient et climagramme d'EMBERGER :

Le Q_2 et/ou Q_3 définit des types de climats, auxquels sont associés des groupes végétaux de même aptitude écologique. Ce quotient est nécessaire pour déterminer l'étage bioclimatique d'une station et on prend en considérations les paramètres suivants :

Q : quotient pluviométrique

P : précipitations moyenne annuelle en mm

M : température maximale du mois le plus chaud

m : température minimale du mois le plus froid

Emberger distingue 5 étages bioclimatiques : Humide, subhumide, semi-aride, aride et désertique. Avec des hivers : froid ($m < 0$), frais ($0 < m < 3$), doux ($3 < m < 7$) et chaud ($7 < m$). La formule utilisée est celle de **Stewart (1969)** : $Q_3 = 3.43P / M - m$.

Tableau 10 : Quotient d'Emberger

Paramètres	P mm	M°C	m°C	Q ₃
Stations				
Constantine (Ain El Bey)	512,27	35,1	2,4	53,73
Chettabah(haute altitude)	676,15	32,23	0,76	73,69
Chettabah(basse altitude)	491,74	35,39	2,56	51,12

Suivants ces résultats, on constate que la station de référence ainsi que les basses altitudes de la forêt de Chettabah se trouvent dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais par contre les hautes altitudes de ce massif se trouvent à l'étage sub-humide à hiver frais.

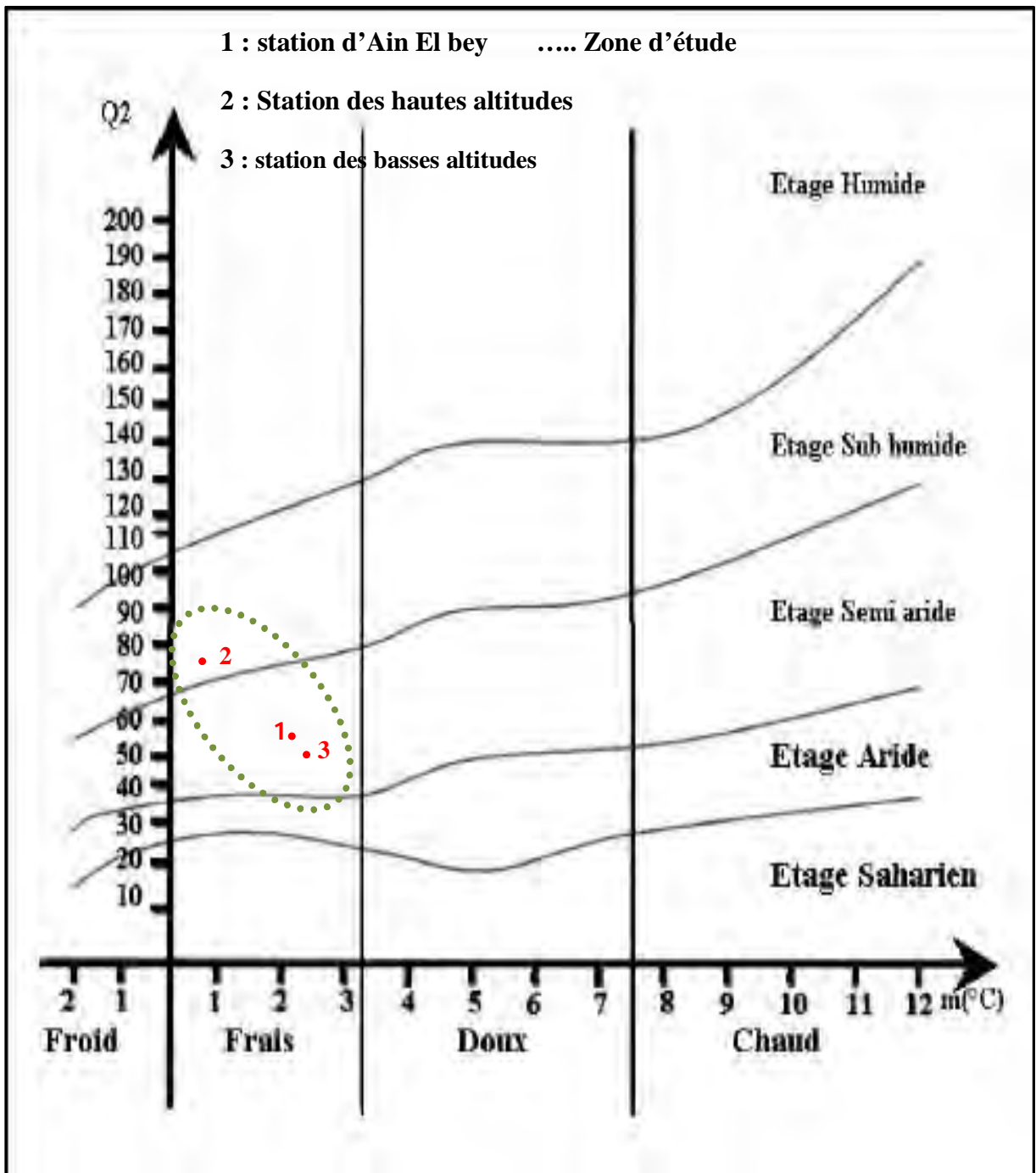


Figure 5: Climagramme d'Emberger des trois stations de la forêt de Chettabah

1.5.3.2. Diagramme ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS

Reprenant les travaux de De Martonne (1927), Bagnouls et Gausсен (1953) considèrent qu'un mois est sec si la moyenne des précipitations est inférieure ou égale au double de la moyenne des températures ($P \leq 2T$).

La partie du graphe comprise entre les courbes traduit à la fois la durée et l'intensité de la sécheresse.

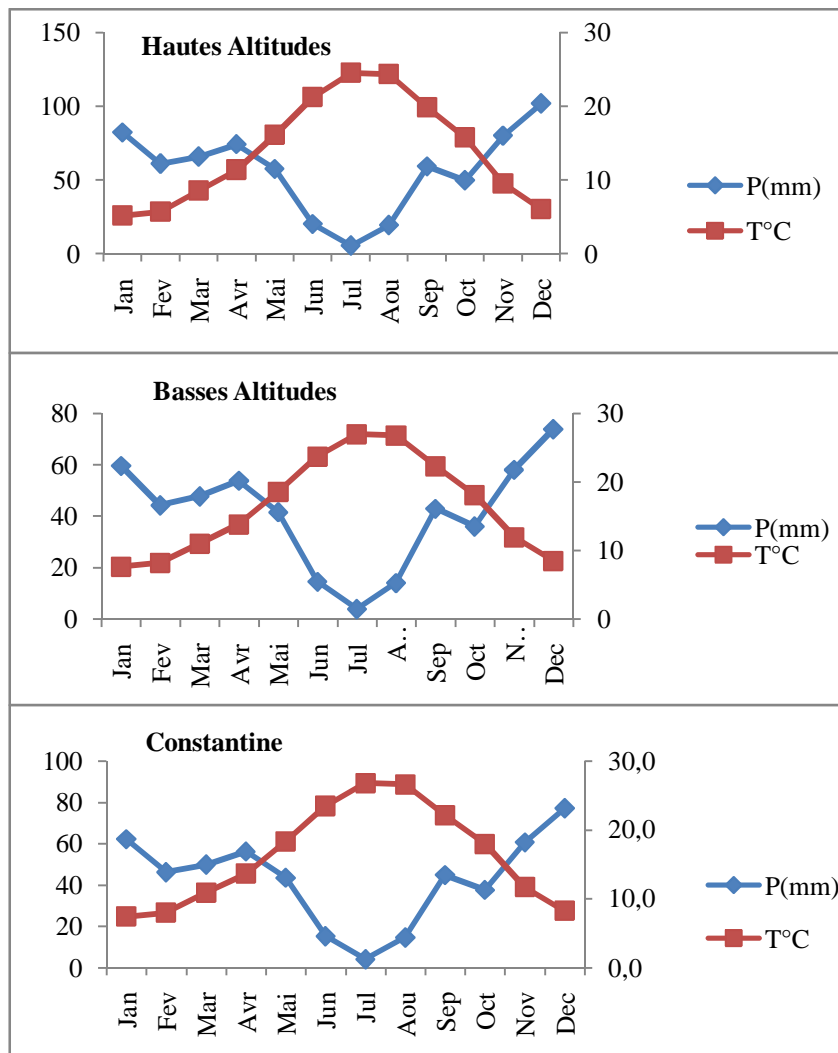


Figure 6: Diagrammes ombrothermiques des trois stations de la forêt de Chettabah

Un simple examen visuel des courbes ombrothermiques (Figure.5) fait ressortir la période sèche. Elle comprise entre les deux courbes. Les courbes ombrothermiques montre que les trois stations sont caractérisées par

- Une période sèche caractérisée par de fortes températures (165jours).
- Une période humide caractérisée par de fortes précipitations (195jours).

1.5.4. Autres facteurs climatiques

1.5.4.1. L'humidité

Dans la troposphère, l'air contient toujours de l'eau sous forme de vapeur. La teneur en eau de l'air s'appelle l'humidité. Elle réduit l'évapotranspiration et contribue à conserver l'eau dans le sol, l'humidité relative (ou état hydrique) joue un rôle essentiel surtout en période estivale, durant laquelle les espèces végétales commencent à lutter contre la sécheresse et s'adaptent au déficit hydrique, elle est de 48% en Juillet, 52% en Août et de 80% en Janvier et 76,8 % en Février.

Tableau 11 : Humidité de l'air durant la période 1977-2011 (station de Ain El Bey).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
H (%)	80	78	73	71	67	55	48	52	66	70	77	80

1.5.4.2. Le vent

L'aspect écologique le plus important du vent est représenté par la fréquence du Sirocco, vent chaud à pouvoir desséchant, il souffle au mois de Juin, Juillet et Août ; sa coïncidence avec la saison sèche est néfaste pour la végétation (forte évaporation). (**Benhamada et Chaour, 1992 in Nouari, 2002**). Il est donc l'un des paramètres les plus importants régissant la propagation des incendies.

Son étude revêt une importance capitale nécessitant la connaissance de ses directions, de sa fréquence et son intensité (**Megrerouche, 2006**). La moyenne la plus importante pendant la période 1997-2011 est enregistrée en Juin.

Tableau 12: Moyennes de vitesses de vent durant la période 1997-2011 (station de Ain El Bey)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
Vitesse du vent (m/s)	2,4	2,6	2,5	2,7	2,4	2,5	2,4	2,3	2,0	2,0	2,5	2,6

1.5.5. Conclusion

D'après les résultats obtenus de l'analyse des données climatiques de la dernière décennie, on peut dire que le climat local de la forêt est de type méditerranéen avec une saison hivernale humide et une saison estivale sèche, et un régime pluviométrique de type HPAE. On observe une irrégularité dans la répartition des pluies durant l'année avec une période humide de 195 jours).

Le climat de Constantine est assez instable, c'est-à-dire très variable d'une année à l'autre; bien que les températures minimales de l'hiver puissent par fois constituer un facteur limitant pour la végétation (Kherief Naceraddine S, 2006).

2. Formations végétales

La forêt de Chettabah est formée essentiellement par deux formations forestières dominantes le chêne vert (*Quercus ilex L*) et le Pin d'Alep (*Pinus halepensis Mill*). Suivant les facteurs du milieu, ces espèces sont dans leur étage bioclimatique semi aride et sub-humide. Ces deux espèces sont d'origine méditerranéenne très commune en Algérie. Le Chêne vert constitue avec le Pin d'Alep, la plus grande partie des boisements du tell et occupe une surface très étendue en peuplements purs (chênaie verte ou yeuseraie). Ces forêts entrent toutes dans la classe des *Quercetea ilicis* Br.-Bl. (1947) et très généralement dans l'ordre de *Pistacio Rhamnetalia alaterni*, Rivas-Martinez (1974).

2.1. Caractéristiques écologiques des espèces dominantes

- **Le chêne vert** (*Quercus ilex L / Quercus rotundifolia*)

Bioclimat : Humide, subhumide et semi-aride

Etage de végétation : Montagnard méditerranéen, supraméditerranéen, mésoméditerranéen, thermoméditerranéen

Amplitude écologique : le Chêne vert est une espèce thermophile résistante au froid, héliophile, sur sols calcaires ou siliceux. Il présente plusieurs écotypes en fonction de la sécheresse ambiante. Ainsi la forme de la feuille est adaptée à l'humidité ambiante : en milieu favorable, ou l'humidité de l'air n'est pas limitant, il présente des feuilles à limbe presque ovale, tandis qu'en milieu sec, elles seront pour la plupart dentées.

Aire de répartition en Algérie : Très commun dans le Tell en Algérie jusque sur l'Atlas saharien (Tlemcen, saïda, Tiaret, Teniet el Had, Miliana, Atlas blidéen, Kabylie, Babors, Bibans, chaîne du Hodna, Belezma, Aurès), à l'exception du littoral de l'est, où il forme le fond de la forêt montagnarde, surtout calcaire. Il constitue avec le Pin d'Alep, la plus grande partie des boisements du tell et occupe une surface très étendue en peuplements purs (chênaie verte ou yeuseraie) ou, très souvent, en mélange avec d'autres essences. Il peut pousser longtemps sous la strate dominante du Pin d'Alep ou du Cèdre, et dans les régions humides, il est parfois en mélange avec le Chêne-liège ou le Chêne zéen. Sur les grès, on le trouve souvent mélangé au Chêne-liège dans les régions oranaise et algéroise. Il se rencontre à l'état isolé ou en bouquets sur les collines peu élevées du littoral et forme des massifs importants entre 500 et 1600 m d'altitude; au dessus et jusqu'à 2200 m, il se présente en peuplements clairs et à l'état rabougri sur les hautes crêtes battues par les vents (Atlas saharien, en mélange avec le Pin d'Alep et le Genévrier de Phénicie).

Biologie : Arbre toujours vert, vivace, de 5 à 20 mètres de hauteur pouvant atteindre plus de 1 000 ans! La cime est arrondie. Le jeune tronc possède une écorce lisse, vert pâle alors que les vieux troncs ont une écorce gris vert foncé à noirâtre, finement crevassée et riche en tanins (utilisés autrefois pour la teinture des filets de pêche). Le fût est tortueux, court, ramifié très tôt. Les feuilles de 2 à 7 cm, coriaces, vert foncé, et plus ou moins lustrées sur le dessus, ont un fin duvet blanc sur le dessous; leur aspect est variable sur le même individu, elles sont souvent à bords lisses, d'autres sont dentées, épineuses ou entières au sommet et dentées à la base, avec une certaine ressemblance avec celles du Houx (*Ilex*). Les feuilles sont persistantes, leur durée de vie est de quelques, si bien que l'arbre est sempervirent (toujours vert).

Le même pied porte, en avril-mai, des fleurs de sexe différent (espèce monoïque) : les mâles jaunes réunies en chatons longs, grêles, pendants, les autres femelles sont groupées par 2 ou 3 sur un pédoncule commun au sommet d'une jeune pousse. La floraison a lieu en avril-mai. Le fruit sec est appelé gland, comestible, ovoïde de 2 à 3 cm, à cupule grise écailleuse (anciennement famille des Cupulifères). La dissémination des semences se fait par les animaux (zoochorie).

Maladies et menaces : c'est une espèce très résistante aux risques et maladies ; elle résiste aux feux et se régénère par rejets et drageons après incendie.

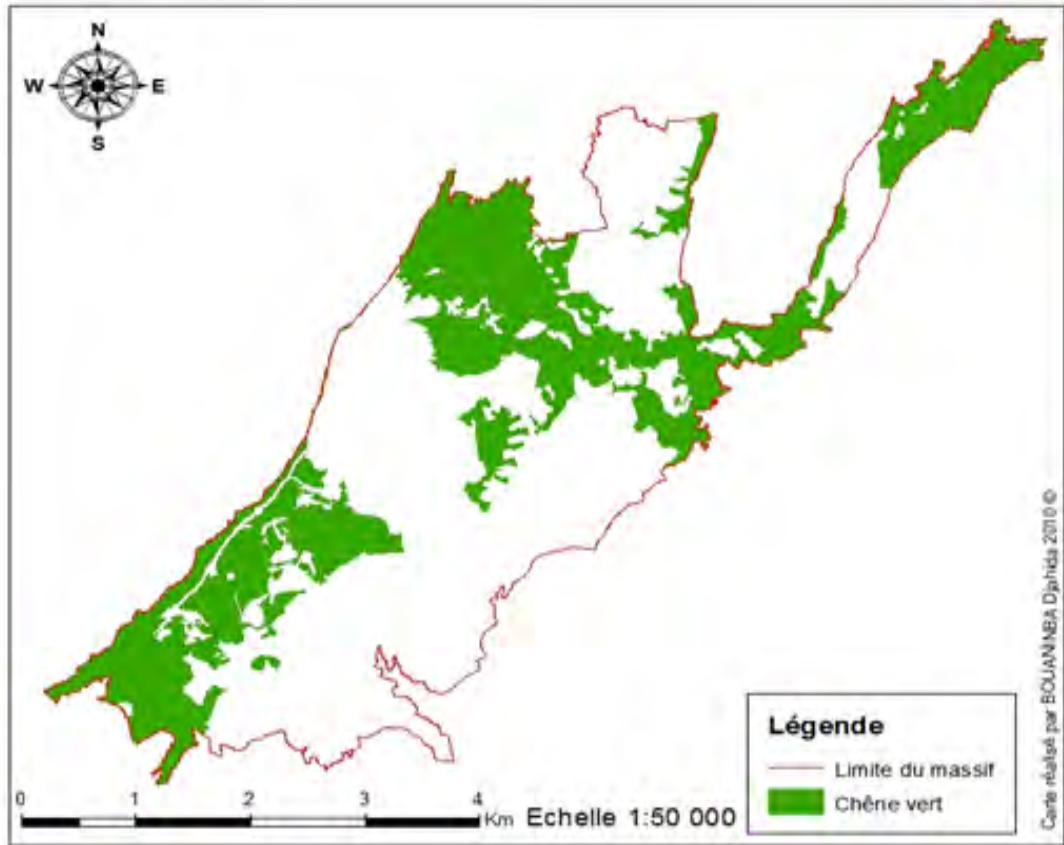


Figure 7 : Répartition du chêne vert dans la forêt de Chettabah (Bouaninba, 2010)



Photo 1 : Maquis du Chêne vert (Canton Bled Bni Aziz)

➤ **Le Pin d'Alep** (*Pinus halepensis* Mill)

Bioclimat : Subhumide et semi-aride

Etage de végétation : Méso-méditerranéen, thermoméditerranéen

Amplitude écologique : Xérophile, Héliophile, résistant à la sécheresse et à la chaleur (thermoxérophile). Il pousse sur les sols rocheux et superficiels, mais préfère les sols marneux et calcaires. Il craint les sols hydromorphes et les sols à faible rétention en eau (sables profonds). Le tempérament très plastique de cette essence lui permet de se développer depuis le littoral jusqu'à plus de 2100 m d'altitude, et depuis les stations relativement humides et fraîches jusqu'aux stations les plus xériques et les plus froides de l'Atlas saharien (en association avec le genévrier de Phénicie et l'Alfa). Sur l'Atlas tellien, il croit entre 400 et 1200 m, dans les Aurès, il atteint 1600 m en exposition sud, et sur l'Atlas saharien, il peut monter jusqu'à 2200 m d'altitude. Il résiste assez bien au gel (-12°C).

Il trouve son optimum avec une pluviométrie entre 350-450 mm par an, et se contente parfois de 250 mm seulement, ainsi qu'une température moyenne annuelle de 13°C (variant de 11-15°C).

Aire de répartition en Algérie : Avec près d'un million d'hectares, c'est l'essence la plus répandue en Algérie. On rencontre le pin d'Alep depuis le littoral orano-algérois jusqu'à la lisière nord du Sahara; il occupe une place très importante dans la partie méridionale du Tell (Oranie, Ouarsenis, Bibans,...) et dans l'Atlas saharien (monts de Djelfa, monts du Hodna, Aurès,...). Beaucoup plus rare dans le Tell oriental kabylo-numidien. Très souvent, il pousse en mélange

avec le chêne vert qu'il domine en général. Il entre en contact avec le Cèdre d'Atlas à la limite inférieure de son étage (Aurès, Djurdjura, Teniet el Had) et concurrence le chêne liège aux basses altitudes dans les milieux secs. Il pousse également en mélange avec le thuya et le genévrier de Phénicie. Sous son couvert léger, il abrite un sous-bois souvent dense de cistes, genêts, lentisques, genévriers, lavandes; le romarin et la globulaire sont les plantes accompagnatrices les plus constantes de cette essence.

Biologie : C'est une espèce de type phanérophYTE avec une croissance rapide (atteint jusqu'à 10 m vers 20 ans). Peu longévif, il atteint en moyenne 120 à 130 ans. Les jeunes plants sont très robustes.

La floraison a lieu au début du printemps et la fructification en été - automne de l'année suivante. La fructification est abondante, régulière et précoce (10-12 ans), mais les graines ne sont abondantes et fertiles qu'à partir de 18-20 ans. Les cônes, mûrs au bout de 2 ans, persistent sur l'arbre pendant plusieurs années au cours desquelles ils ouvrent et referment régulièrement leurs écailles, sous l'effet de la chaleur et de l'humidité, libérant ainsi des graines viables. Certains cônes restent fermés, même après maturité, et ne s'ouvrent qu'en présence de conditions particulières (sirocco, incendies). Les graines ailées et très légères sont disséminées sur de très longues distances principalement par le vent et elles conservent assez bien leur faculté germinative (2 ans et même davantage). La litière du pin d'Alep est acide, à vitesse de décomposition lente, fournissant un sol pauvre en matière organique.

Maladies et menaces : Le Pin d'Alep est très souvent attaqué par la chenille processionnaire (*Thaumetopaea pityocampa*) qui l'endommage massivement. Cette espèce est très sensible aux incendies qui provoquent chaque année des dégâts importants. Toutefois, sa régénération naturelle est extrêmement abondante après incendie et permet souvent la reconstitution du peuplement.



Photo 2: Futaie de Pin d'Alep (Ain Dalia)

2.2. Groupements du Chêne vert et Pin d'Alep

La formation à Chêne vert (*Quercus ilex*), a été considérée pendant longtemps comme la plus typique de la végétation méditerranéenne. Cette chênaie sclérophylle, est vue comme le stade climacique dans la série du chêne vert. Les chênaies vertes présentent en Afrique du Nord des faciès de dégradation souvent importants lorsqu'elles sont situées aux limites du semi-aride. Là elles sont en mélange avec le Pin d'Alep. Il s'agit de paysages dégradés où dominent les matorrals à romarin et à calycotome et les steppes. Le chêne vert est encore très présent sur les sols calcaires en Algérie en ambiance très sylvatique. L'alliance de *Quercus-Pinetum halepensis* constitue un véritable climax en quelques points de la région méditerranéenne. Le Pin d'Alep constitue dans ces régions le dernier élément arborescent résistant à la pression anthropique majeure. Ce dernier, en climat semi-aride est constitué des groupements stables de type climacique (Quezel, 2002). Les pinèdes pouvant former des massifs forestiers importants, ont été favorisées par l'homme sous forme de reboisements comme en Espagne, en Provence et en Algérie.

3. Actions anthropique dans la forêt

3.1. Les feux de forêt

Le feu est une force écologique ancienne et universelle qui a modelé la plus part des communautés végétales des paysages du bassin méditerranéen. (Megrerouche, 2006)

Les feux de forêts représentent le facteur de dégradation le plus régressif de la forêt en Algérie (Meddour, 2010). Dans cette zone où la fréquence des incendies est élevée, les peuplements forestiers n'ont pas le temps pour se restructurer.

Plusieurs hectares de forêt ont été détruits au cours des incendies qui ont ravagé, ces dernières années, la forêt de Chettabah. La forêt est composée de 70% d'espèces résineuses avec une prédominance du Pin d'Alep, et 30% de feuillus ce qui explique leur vulnérabilité au feu (Megrerouche et Koreichi, 2003). Dans le détail, il s'agit de 100 ha de Pins d'Alep et de Chênes verts, de 150 ha autres composés également de Pins d'Alep et de broussailles. On signale également que 40 hectares récemment reboisés dans le cadre du programme 2010 ont été détruits par le feu, ainsi que 510 hectares de forêt et de maquis. Ces feux ont touché surtout les unités forestières situées dans les lieux-dits Maghroul, Remayel, Chaabet Essid, Sakiet Errom.

Une étude a été rétablie par Megrerouche R, 2006 ; montre que le temps d'inflammabilité est variable d'une espèce à une autre. la moyenne la plus faible est obtenue pour la litière du *Pinus halepensis* (25,44 secondes) (car elle constitue un combustible hautement inflammable), et accroît les chances de propagation du feu. Tandis que la moyenne la plus élevée est rencontrée chez *Rosmarinus officinalis* (86,38 secondes).

Tableau 13 : Temps d'inflammabilité en secondes du cortège floristique de la forêt de Chettabah.(Megrerouche R, 2006)

Espèce	Moyennes	Ecart-types	Xmin-Xmax
<i>Pinus halepensis</i>	81.16	29.04	43.00-155.00
<i>Quercus ilex</i>	59.47	18.18	31.00-97.00
<i>Cistus villosus</i>	81.44	32.64	35.00-179.00
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	64.84	20.79	31.00-104.00
<i>Arbutus unedo</i>	66.66	30.45	23.00-143.00
<i>Phillyrea angustifolia</i>	59.19	20.73	27.00-100.00
<i>Phillyrea media</i>	79.28	29.68	23.00-153.00
<i>Pistacia lentiscus</i>	86.38	24.59	43.00-155.00
<i>Asparagus acutifolius</i>	56.66	29.14	14.00-142.00
<i>Juniperus oxycedrus</i>	66.81	19.31	22.00-94.00
<i>Crataegus azarolus</i>	70.78	25.86	34.00-132.00
<i>Astragalus armatus</i>	30.23	15.97	7.00-63.00
<i>Calycotome spinosa</i>	82.56	31.04	23.00-154.00
<i>Rosmarinus officinalis</i>	92.41	25.75	46.00-139.00
<i>Ecorce Pinus halepensis</i>	68.63	28.24	15.00-124.00
<i>Ecorce Quercus ilex</i>	77.00	24.72	36.00-118.00
<i>Litière Pinus halepensis</i>	25.44	11.00	15.00-71.00
<i>Litière Quercus ilex</i>	33.84	17.36	13.00-81.00

La combustibilité est la capacité d'une espèce à propager un incendie, en examinant toujours les résultats obtenus par **Megrerouche**, 2006 : l'espèce la plus combustible est *Juniperus oxycedrus* avec une moyenne de 186,31 secondes.

Tableau 14: Temps de combustibilité en secondes du cortège floristique de la forêt de Chettabah. (**Megrerouche R, 2006**)

Espèce	Moyennes	Ecart-types	Xmin-Xmax
<i>Pinus halepensis</i>	313.6	86.3	151.0-465.0
<i>Quercus ilex</i>	298.75	51.23	195.00-395.00
<i>Cistus villosus</i>	315.19	38.17	226.00-386.00
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	199.72	43.94	134.00-264.00
<i>Arbutus unedo</i>	307.94	45.67	246.00-401.00
<i>Phillyrea angustifolia</i>	268.72	46.14	192.00-335.00
<i>Phillyrea media</i>	306.72	50.34	205.00-390.00
<i>Pistacia lentiscus</i>	271.19	44.41	199.00-404.00
<i>Asparagus acutifolius</i>	210.28	58.09	141.00-333.00
<i>Juniperus oxycedrus</i>	186.31	54.03	119.00-256.00
<i>Crataegus azarolus</i>	271.22	47.46	195.00-345.00
<i>Astragalus armatus</i>	281.8	41.5	198.0-317.0
<i>Calycotome spinosa</i>	261.5	80.4	168.0-400.0
<i>Rosmarinus officinalis</i>	233.69	46.22	137.00-322.00
<i>Ecorce Pinus halepensis</i>	684.3	102.8	456.0-853.0
<i>Ecorce Quercus ilex</i>	655.7	97.2	493.0-1000.0
<i>Litière Pinus halepensis</i>	324.2	103.5	194.0-548.0
<i>Litière Quercus ilex</i>	345.3	72.1	215.0-528.0



Photo 3 : le Pin d'Alep après incendie (Canton Châabet Said).

3.2. Le pâturage

L'homme est la cause principale de la dégradation des écosystèmes forestiers et la diminution du capital biologique. Les perturbations d'origine anthropique, sont pour une très large part responsable de l'état actuel des structures de végétation au Maghreb et particulièrement l'Algérie (**Quezèl et Barabéro, 1990**).

Les effets des perturbations humaines sur les systèmes arborés se manifestent essentiellement par des processus de dégradation, relativement nombreux et correspondant à des niveaux de plus en plus sévères ((**Quezel, 2000**).

L'impact de l'action anthropique représentée par l'extension des surfaces de cultures, la régression du couvert forestier. La forêt de Chettabah est soumise au régime domanial avec une superficie totale de 2400ha.

Le pâturage est une action indirecte et régulière qui influe sur la composition du tapis végétal et favorise l'installation des espèces épineuse surtout. Les pâtures incontrôlées menacent sérieusement la végétation. Ils entraînent souvent la diminution du nombre d'espèces appétentes (graminées, légumineuses, labiées) qui sont remplacées par d'autres espèces rudérales peu appétentes, délaissées en général par le bétail (**Benabadji et al, 2001**). Ces espèces donne un pâturage très médiocre tel que : *Asparagus acutifolius*, *Calycotome spinosa*, , *Pallenis spinosa*, *Asphodelus microcarpus*....Ces taxons présentent une physionomie de matorral arbustif(**Benabadji et al, 2001**).



Photo 4: Le pâturage dans la forêt



Photo 5: Récolte du Diss (Canton Saguiet Erroum)



Photo 6 : Habitation rurale a proximité de la forêt (Canton Bled Bni Aziz)

Méthodes d'étude de la végétation



1. Objectifs

La biodiversité de la forêt de Chettabah est mal connue malgré qu'elle présente l'écosystème le plus important de la région de Constantine, donc ce travail sera une référence pour d'autres recherches ultérieures. Cette étude consiste à analyser la végétation et les modifications de la composition floristique de ce massif, qui est dominé par la présence du chêne vert (*Quercus ilex* L) sous forme de maquis et le pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill). L'étude de la végétation a été faite en appliquant la méthode phytosociologique de J.Braun Blanquet ou dite sigmatiste. Cette étude permet d'obtenir des informations objectives et représentatives de l'ensemble de la communauté végétale.

Donc l'objectif de la phytosociologie est de décrire, classer, hiérarchiser et typifier ces communautés végétales élémentaires.

2. L'étude phytosociologique

La structure du peuplement végétal d'un territoire dépend à la fois de l'histoire des flores et de l'action actuelle du milieu, qui favorise certaines espèces, les répartit dans l'espace suivant leurs exigences biologiques, ou au contraire les élimine. Une étude phytosociologique se doit donc d'attacher son importance à la manière dont les plantes s'associent dans l'espace et dans les temps pour composer les différentes entités de végétation.

2.1. Notion de phytosociologie

La phytosociologie est l'étude des associations végétales. En se basant sur des listes de groupements de végétaux, cette science permet de décrire et de classer la végétation d'un milieu de façon abstraite, mais souvent révélatrice des interactions entre les plantes et leur milieu. Ainsi, la phytosociologie permet d'étudier les relations dans le temps et l'espace entre les plantes, mais aussi entre celles-ci et le sol, la topographie, le climat et les occupations humaines présentes et passées. La phytosociologie est donc utilisée pour déterminer la nature du sol et les facteurs microclimatiques, décrire les milieux et appréhender leur évolution.

2.2. Notion de l'association végétale

Le concept phytosociologique a été formulé à Montpellier en **1897**. Pour **Flahault**

« Une association est l'ensemble des espèces adaptées aux mêmes conditions physicochimiques et qui se font nécessairement cortège ».

Plus tard en **1910**, **Flahaut** et **Schröter** écrivirent :

« Une association végétale est une communauté végétale de composition floristique déterminée, présentant une physionomie uniforme, et croissant dans des conditions stationnelles uniformes ».

Braun-Blanquet, en **1915**, donna la définition suivante :

« Une association est un groupement végétal plus ou moins stable, en équilibre avec le milieu ambiant, caractérisée par une composition floristique déterminée, dans laquelle certains éléments exclusifs, ou à peu près, appelés espèces caractéristiques, indiquent par leur présence une écologie particulière et autonome ».

Allorge, en **1922**, proposa cette définition :

« Une association est un groupement végétal caractérisé par une composition floristiquement déterminée et relativement constante dans les limites d'une aire donnée. Toute association représente un stade plus ou moins stable et de durée plus ou moins longue dans une série progressive ou régressive d'associations ».

Finalement, **Guinochet**, en **1973**

« Une association végétale est une combinaison originale d'espèces dont certaines dites caractéristiques lui sont particulièrement liées, les autres étant qualifiées de compagnes ».

3. Principe de l'étude phytosociologique

La phytosociologie a pour objet de décrire et différencier les unités élémentaires du tapis végétal par la réalisation des relevés floristiques mais aussi de comprendre le lien entre ces unités et les relations dynamiques et paysagères entre les associations végétales.

3.1. Les stratégies d'échantillonnage et type d'échantillonnage

Le choix du type d'échantillonnage et la réalisation des relevés floristiques permet de récolter des données quantitatives et qualitatives de l'ensemble de la zone d'étude. Son objet est donc de fournir un échantillon qui représentera la population et reproduira aussi fidèlement que possible les principales caractéristiques de la population étudiée. L'échantillonnage consiste à récolter les données en choisissant des éléments de façon à obtenir des informations objectives et

d'une précision mesurable sur l'ensemble de la communauté végétale étudiée (**Guinochet, 1973**). Pour cela on a entamé le plan d'échantillonnage subjectif, ce dernier est plus simple et plus intuitif pour caractériser les groupements végétaux (**Meddour, 1983 in Belouahem-Abed, 2012**). Cette méthode est une manière relativement facile de sélectionner un échantillon.

3.2. Réalisation des relevés floristiques

Afin de pouvoir répondre à l'objectif de cette étude, 45 relevés floristiques ont été réalisés. Un relevé floristique est la liste des espèces observées sur une surface déterminée dans un groupement homogène, chaque espèce est caractérisée par l'indice abondance/dominance.

+ : espèce à nombre d'individus et à recouvrement très faibles.

1 : espèce abondante ou non avec un recouvrement faible

2 : individus très abondants, couvrant environ ou recouvrant 1/20 de la surface.

3 : espèce recouvrant du quart à la moitié des espèces.

4 : espèce recouvrant entre la moitié et les trois quarts du relevé.

5 : espèce prédominante, occupant plus des trois quarts de la surface du relevé

Chaque relevé comprend des données générales sur la localisation de celui-ci. Les caractéristiques topographiques, la structure de la végétation. La localisation géographique (GPS) et les caractères stationnaires tels que : l'altitude, la pente, l'exposition le recouvrement, l'espèce dominante de chaque station et i l'état de chaque station (incendiée ou non).

3.2.1. Aire minimale phytosociologique

La notion d'aire minimale est conçue comme l'aire sur laquelle la quasi-totalité des espèces de la communauté végétale est représentée. Une approche classique repose sur la «méthode des surfaces emboîtées »

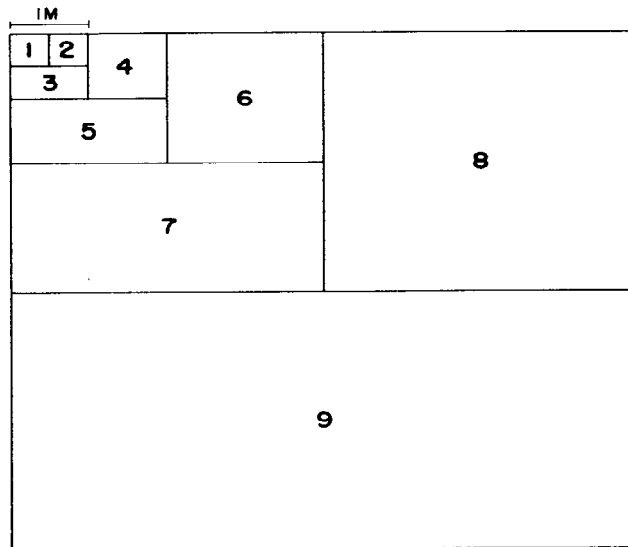


Figure 8 : Système de surfaces emboîtées pour déterminer l'aire minimal

3.2.2. Détermination des espèces

Pour identifier les familles et déterminer les espèces obtenues on a utilisé les différentes flores :

- Maire (14 tomes) (1952-1977)
- Flore Quezel et Santa (1962-1963)
- Guide de la flore méditerranéenne (2005)
- Toute la nature méditerranéenne (2006)
- Herbier Méditerranéen (2007)
- Flora Vascular de Andalucia Oriental (4tomes) (2009)
- Tela Botanica

4. Traitement des données

L'analyse statistique des données dépend de l'objectif de l'étude. Dans l'étude phytosociologique, Il s'agit à partir d'un ensemble de relevés, de constituer des sous ensembles dont les éléments se ressemblent floristiquement plus entre eux qu'ils ne ressemblent aux autres. (**Guinochet, 1974**). Pour cela nous avons utilisé l'analyse factorielle des correspondances (AFC) et la classification hiérarchique ascendante (CHA). Cette analyse des données est effectuée par logiciel XL STAT 2014.

L'analyse factorielle des correspondances vise à rassembler en un nombre réduit de dimensions la plus grande partie de l'information initiale c'est-à-dire elle permet de présenter sur une même carte l'ensemble des relevés et espèces. Donc il est possible d'associer les espèces par rapport aux relevés ou le contraire.

La classification hiérarchique ascendante a pour objet de classer et regrouper les individus ayant un comportement similaire. Dans notre cas, l'ensemble des relevés et celui des espèces.

Résultats et Discussion



1. Inventaire floristique de la forêt domaniale de Chettabah

1.1. Diversité floristique :

L'inventaire de la forêt de Chettabah a permis de mettre en évidence 168 taxons appartenant à 132 genres et 43 familles. Les angiospermes eudicots forment le groupe systématique le plus important. Les gymnospermes sont présentées par : *Pinus halepensis*, et *Cupressus sempervirens*.

Les familles les plus rencontrées sont : les astéracées, les fabacées, les poacées, les apiacées, les lamiacées. Ces familles représentent 50% de l'ensemble des espèces rencontrées. Les espèces inventoriées représentent le cortège floristique de *Quercus ilex* L et *Pinus halepensis* Mill tel que : *Arbutus unedo*, *Juniperus oxycedrus*, *Pistacia lentiscus*, *Cistus salvifolius*, *Ampelodesma mauritanica*.....

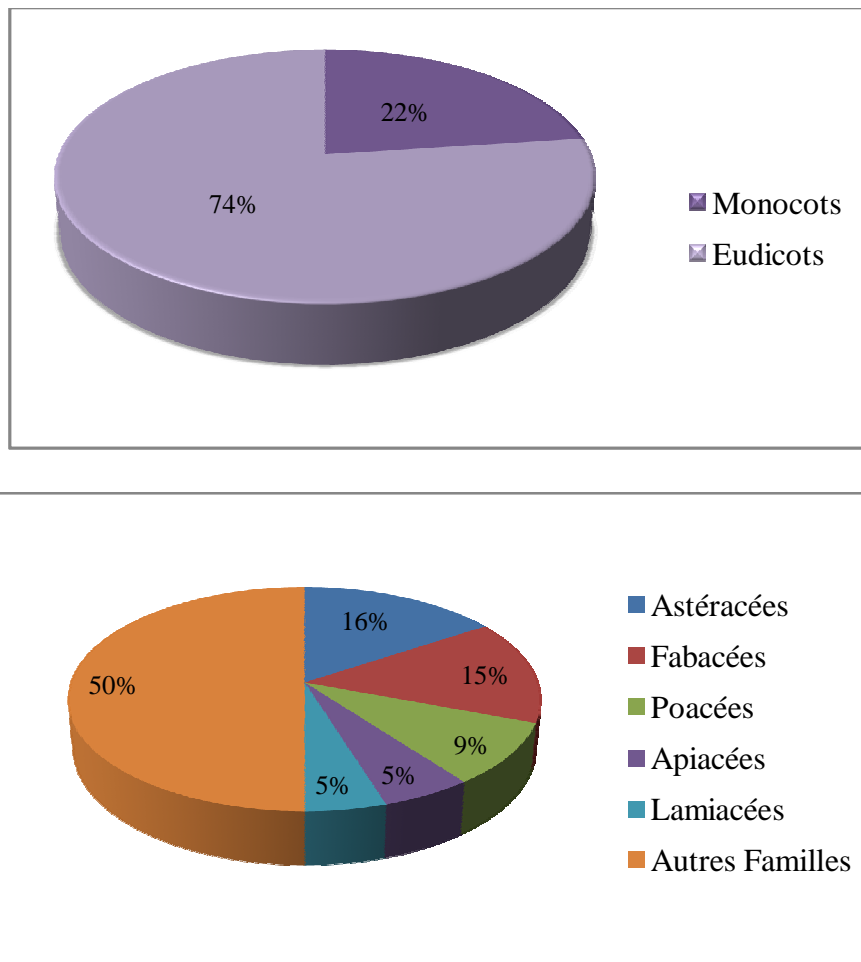


Figure 9: Composition systématique et floristique de la végétation de la forêt de Chettabah

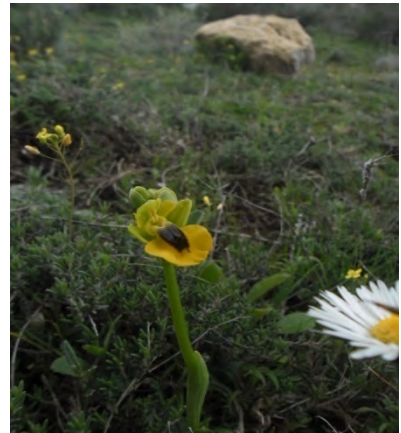
Les orchidées est la famille la plus évoluée chez les monocotes, on note la présence de six espèces: *Dactylorhiza sp*, *Orchis Tridentata*, *Ophrys lutea*, *Ophrys fusca sensu-lato*, *Ophrys speculum* et *Ophrys thetridinifera*.



Ophrys thetridinifera



Orchis Tridentata



Ophrys lutea



Ophrys fusca sensu-lato



Ophrys speculum

Photo 7: les orchidées dans la forêt de Chettabah

Il est très nécessaire de mentionner la grande présence des espèces du matorral : *Ampelodesma mauritanica*, *Asparagus acutifolius*, *Calycotome spinosa*, *Cistus villosus*, *Globularia alypum*.



Pallenis spinosa (Astéracées)

Globularia alypum (Globulariacées)

Photos 8: Plantes indicatrices du pâturage dans la forêt

On note aussi la présence des plantes ayant des propriétés médicinales : *Anagallis arvensis*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus villosus*, *Marrubium vulgare*, *Plantago lanceolata*, *Globularia alypum*, *Rosmarinus officinalis*, *Thapsia vilosa*...



Thapsia villosa (Apiacées)

Anagallis arvensis (Primulacées)

Photo 9 : Plantes ayant des propriétés médicinales

1.2. Type morphologique

La forme de la plante est l'un des critères de base de la classification des espèces en type biologique. La phytomasse est composée des espèces pérennes, ligneuses ou herbacées et des espèces annuelles (Babali, 2010).

Du point de vue morphologique, La végétation de la forêt est caractérisée par l'hétérogénéité entre les ligneux (18,75%) et les herbacées et entre les vivaces (23,53%) et les annuelles (57,81%).

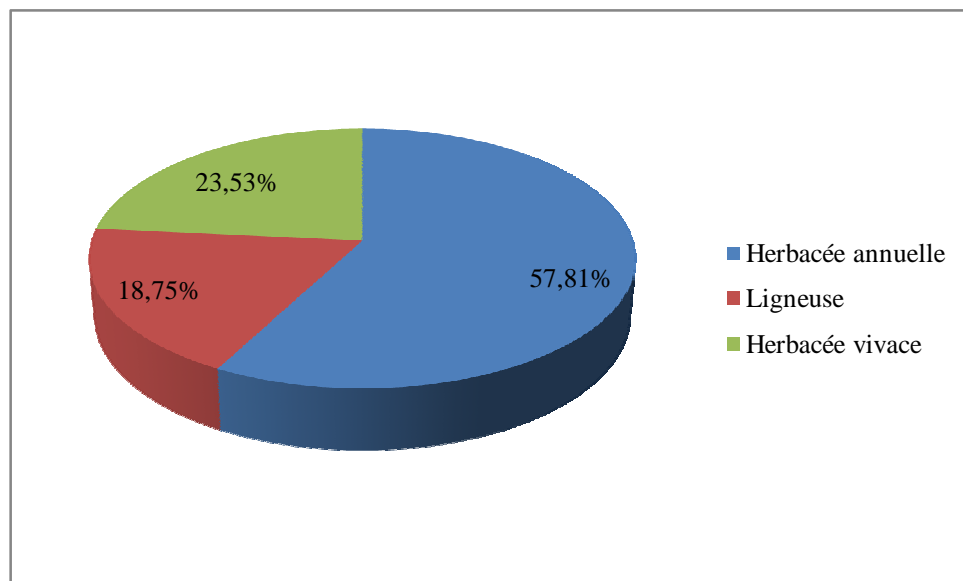


Figure 10: Type morphologique de la végétation de la forêt de Chettabah

1.3.Spectre biologique

On peut parfaitement décrire des formations végétales à partir de la typologie de C. Raunkiaer. Ce dernier était un botaniste scandinave qui proposa une classification des types biologiques pour les végétaux, en grande partie fondée sur le mode de protection de leurs bourgeons face au froid et à l'enneigement. Il décrivait cinq types :

- les phanérophytes sont des plantes ligneuses dont les bourgeons sont situés plus haut que 50 cm au-dessus du sol. Ce qui assure la protection de leurs bourgeons contre le froid en les entourant dans des enveloppes.
- les chaméphytes qui sont des arbustes de moins de 50 cm de hauteur et censés se retrouver, en hiver, sous la couche de neige protectrice... Les bourgeons des

chaméphytes sont aussi protégés par des enveloppes (sans doute pour les années où il ne neige pas ou s'ils sont bretons !).

- les hémicryptophytes dont les bourgeons, au ras du sol, sont enfouis dans des rosettes de feuilles (pissenlits, plantains, iris, etc.).
- les géophytes dont les bourgeons sont souterrains (plantes dont les tiges souterraines sont des rhizomes, des tubercules ou des bulbes).
- Les thérophytes ou plantes annuelles qui survivent à l'hiver sous forme de graines.

Il convient d'ajouter qu'il existe aussi des hydrophytes ou plantes aquatiques, des héliophytes ou plantes herbacées amphibies, essentiellement des ceintures autour des étangs, des marais, des tourbières ou des rives des cours d'eau, des épiphytes ou plantes vivant sur d'autres plantes, etc.

Le spectre biologique global de la végétation est de type $Th > HE > CH > GE > PH$ avec la dominance des thérophytes, la forêt est donc caractérisée par un phénomène de thérophytisation et une matorralisation ($CH > PH$). Dans les matorrals, les chamaephytes sont souvent en nombre supérieur à celui des phanérophytes. Pour tous les types de formations arborées et chamaéphytiques, les thérophytes présentent le taux le plus élevé, ce qui témoigne d'une forte action anthropique (Dahmani, 1997).

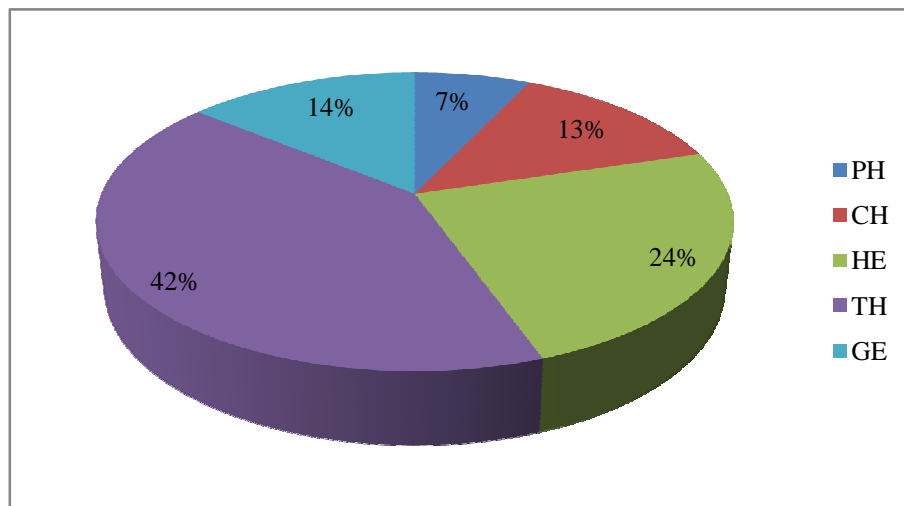


Figure 10: Spectre biologique global de la végétation de la forêt de Chettabah

1.4.Spectre biogéographique

La géobotanique a pour objet l'étude de la répartition des végétaux dans le monde. Cette répartition n'est pas le fait du hasard mais d'une heureuse conjonction d'une part des besoins de chaque point du monde (**Molinier R., 1934 in Babali, 2010**).

Selon les travaux de différents auteurs : Maire (1926), Quezel et al (1962)..., la forêt de Chettabah appartient au domaine Méditerranéen Maghrebin et au secteur de tell Constantinois.

Il très important de mentionner la présence de Trois espèces endémiques :

Erodium hymenodes (Géraniacées)

Thymus algeriensis (Lamiacées)

Astragalus armatus (Fabacées)

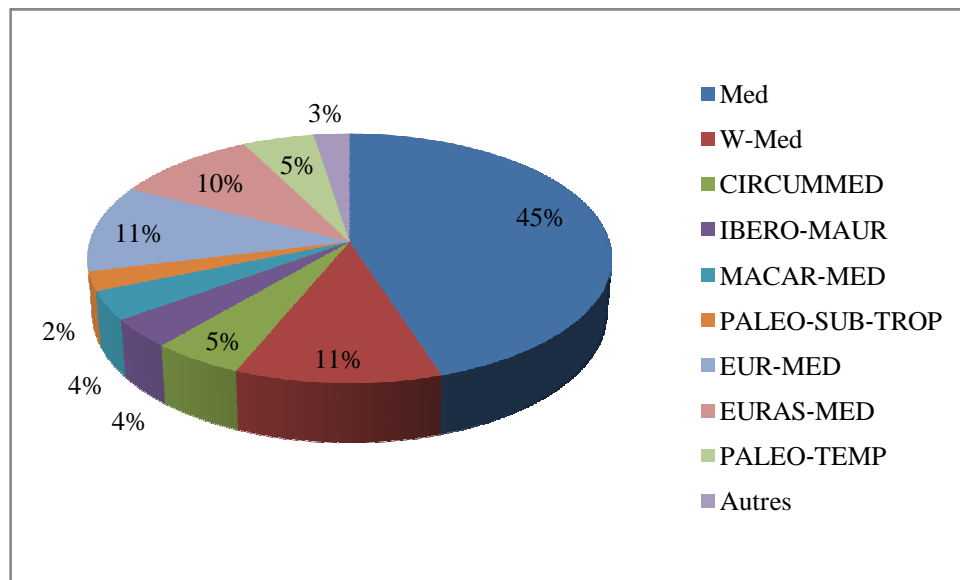


Figure 11: Spectre biogéographique de la végétation de la forêt domaniale de Chettabah

Tableau 15 : Inventaire floristique de la forêt domaniale de Chettabah

Taxon	Famille	T. Mor	T. Bio	T. Biogéo
<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiacees	LV	PH	Med
<i>Daucus carota</i>	Apiacees	HA	TH	Med
<i>Eryngium campestre</i>	Apiacees	HV	HE	Eur-med
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	Apiacees	HV	HE	W-med
<i>Ferula communis</i>	Apiacees	HV	HE	Med
<i>Magydaris panacifolia</i>	Apiacees	HA	TH	Ibero-maur
<i>Scandix pecten-veneris</i>	Apiacees	HA	TH	Eur-med
<i>Thapsia villosa</i>	Apiacees	HV	HE	Med
<i>Asparagus acutifolius</i>	Asparagacees	HV	PH	Med
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Asphodelacees	HV	GE	Canar med
<i>Atractylis cancellata</i>	Asteracees	HA	TH	Circummed
<i>Atractylis humilis</i>	Asteracees	HV	CH	Ibero-maur
<i>Andryala integrifolia</i>	Asteracees	HA	TH	W-med
<i>Bellis sylvestris</i>	Asteracees	HA	TH	Circummed
<i>Bombycilaena discolor</i>	Asteracees	HA	TH	/
<i>Calandula arvensis</i>	Asteracees	HA	TH	/
<i>Centaurea calcitrapa</i>	Asteracees	HA	HE	/
<i>Centaurea pullata</i>	Asteracees	HA	TH	Med
<i>Crepis vesicaria</i>	Asteracees	HA	TH	Eur-Med
<i>Cynara cardunculus</i>	Asteracees	HA	TH	Med
<i>Filago vulgaris</i>	Asteracees	HA	TH	Med
<i>Galactites tomentosa</i>	Asteracees	HV	HEM	Circumméd
<i>Helichrysum rupestre</i>	Asteracees	HA	CH	W-Med
<i>Hyoseris radiata</i>	Asteracees	HA	HE	Eur-Med
<i>Kalsea flavescens</i>	Asteracees	HA	HE	/
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Asteracees	HA	HE	/
<i>Pallenis spinosa</i>	Asteracees	HV	CH	Euro-med
<i>Scorzonera undulata</i>	Asteracees	HA	HE	
<i>Silybum marianum</i>	Asteracees	HA	HE	Cosm
<i>Urospermum dalechampii</i>	Asteracees	HV	TH	Circumméd
<i>Xeranthemum inapertum</i>	Asteracees	HA	TH	Euras-n a
<i>Silybum marianum</i>	Asteracees	HA	HE	/
<i>Cynoglossum cherifolium</i>	Boraginacees	HA	TH	Med
<i>Diploxys virgata</i>	Brassicacees	HA	TH	Iber.-Maur.
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacees	HA	TH	Paleo-temp
<i>Legousia scabra</i>	Campanulacees	HA	TH	/
<i>Lonicera implexa</i>	Caprifoliacees	LV	PH	Med
<i>Fedia cornucopiae</i>	Caprifoliacees	HA	TH	Med
<i>Paronychia argentea</i>	Caryophyllacees	HA	TH	Med
<i>Silene noctiflora</i>	Caryophyllacees	HA	TH	/
<i>Silene colorata</i>	Caryophyllacees	HA	TH	Med
<i>Stellaria media</i>	Caryophyllacees	HA	TH	Cosm
<i>Cistus villosus</i>	Cistacees	LV	CH	Med
<i>Cistus monspeliensis</i>	Cistacees	LV	CH	Med
<i>Cistus salvifolius</i>	Cistacees	LV	CH	Euras-med
<i>Fumana thymifolia</i>	Cistacees	HA	TH	Euras-afr-sept

<i>Helianthum cinerum ssp cinerum</i>	Cistacées	HV	CH	/
<i>Helianthemum obtusifolium</i>	Cistacées	HV	CH	/
<i>Sedum sediforme</i>	Crassulacées	HV	CH	Med
<i>Sedum tenuifolium</i>	Crassulacées	HV	GE	Oro-med
<i>Cupressus semervirens</i>	Cupressacées	LV	PH	/
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Cupressacées	LV	PH	/
<i>Lomelosia stellata</i>	Dipsacacées	HA	TH	/
<i>Arbutus unedo</i>	Ericacées	LV	PH	Med
<i>Calycotome spinosa</i>	Fabacées	LV	CH	W-med
<i>Astragalus armatus</i>	Fabacées	HA	TH	End
<i>Coronilla scorpiodes</i>	Fabacées	HA	TH	Med
<i>Ebenus pinnata</i>	Fabacées	HV	CH	End-n a
<i>Anthyllis tetrraphylla</i>	Fabacées	HA	TH	Med
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Fabacées	HA	TH	Eur med
<i>Argyrolobium zanonii</i>	Fabacées	HA	CH	Med
<i>Astragalus alopecuroides</i>	Fabacées	HA	TH	/
<i>Coronilla valentina ssp glauca</i>	Fabacées	HV	TH	Med
<i>Hedysarum coronarium</i>	Fabacées	HA	TH	Med
<i>Hedysarum spinosissinum</i>	Fabacées	HA	TH	Med
<i>Hippocrepis unisiliquosa</i>	Fabacées	HA	TH	Med
<i>Lotus ornithopodioides</i>	Fabacées	HA	TH	Med
<i>Medicago arborea</i>	Fabacées	HA	CH	/
<i>Medicago minima</i>	Fabacées	HA	HE	Eur-Med
<i>Onobrychis saxatilis</i>	Fabacées	HA	HE	/
<i>Scorpiurus muricatus</i>	Fabacées	HA	TH	Med
<i>Tetragonolobus requieri</i>	Fabacées	HA	TH	Med
<i>Trifolium angustifolium</i>	Fabacées	HA	TH	Med
<i>Trifolium campestre</i>	Fabacées	HA	TH	Paleo-temp
<i>Trifolium hybridum</i>	Fabacées	HA	TH	Med
<i>Trifolium stellatum</i>	Fabacées	HA	TH	Med
<i>Vicia angustifolia</i>	Fabacées	HA	TH	Med
<i>Quercus ilex</i>	Fagacées	LV	PH	Med
<i>Centaurium umbellatum</i>	Gentianacées	HA	TH	Eur-med
<i>Geranium robertianum</i>	Geraniacées	HA	TH	Cosm
<i>Erodium hymenodes</i>	Géraniacées	HA	TH	End
<i>Globularia alypum</i>	Globulariacées	HV	CH	Med
<i>Hypericum tomentosum</i>	Hypericacées	HV	HE	W. Méd
<i>Gladiolus communis</i>	Iridacées	HV	GE	/
<i>Iris xiphium</i>	Iridacées	HV	GE	W.Med
<i>Romulea bulbocodium</i>	Iridacées	HV	GE	/
<i>Marrubium vulgare</i>	Lamiacées	HA	HE	Cosm
<i>Satureja rotundifolia</i>	Lamiacées	HA	TH	Med
<i>Sideritis hyssopifolia</i>	Lamiacées	HA	CH	Eur-med
<i>Teucrium polium</i>	Lamiacées	HV	CH	Eur-med
<i>Teucrium pseudo-chamaepestis</i>	Lamiacées	HA	TH	W-med
<i>Thymus algeriensis</i>	Lamiacées	HV	CH	End
<i>Muscari neglectum</i>	Liliacées	HV	GE	Eur-med
<i>Muscari comosum</i>	Liliacées	HV	GE	Med

<i>Ornithogalum umbellatum</i>	Liliacées	HA	GE	W.Med
<i>Ruscus aculiatu</i> s	Liliacées	HV	HÉ	Atl-Med
<i>Smilax aspera</i>	Liliacées	HV	GE	Macar-Med
<i>Linum strictum</i>	Linacées	HA	TH	Med
<i>Linum suffruticosum</i>	Linacées	HA	TH	W.Med
<i>Linum usitatissimum</i>	Linacées	HA	TH	Med
<i>Malva sylvestris</i>	Malvacées	HA	TH	Euras
<i>Phillyrea angustifolia</i>	Oleacées	LV	PH	Med
<i>Phillyrea latifolia ssp media</i>	Oleacées	LV	PH	Med
<i>Ophrys fusca sensu-lato</i>	Orchidées	HV	GE	Med
<i>Ophrys lutea</i>	Orchidées	HV	GE	Med
<i>Ophrys speculum</i>	Orchidées	HV	GE	Circummed
<i>Ophrys tenthredinifera</i>	Orchidées	HV	GE	Circummed
<i>Orchis tridentata</i>	Orchidées	HV	GE	Euras
<i>Bellardia trixago</i>	Orobanchacées	HA	TH	Med
<i>Papaver argemone</i>	Papaveracées	HA	TH	Paléo-temp
<i>Papaver rhoeas</i>	Papaveracées	HA	TH	Paleo-temp
<i>Pinus halepensis</i>	Pinacées	LV	PH	Med
<i>Globularia alypum</i>	Plantaginacées	LV	CH	Med
<i>Plantago major</i>	Plantaginacées	HA	HE	Euras
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantaginacées	HA	HE	Euras
<i>Aegilops geniculata</i>	Poacées	HA	TH	W.Med
<i>Aegilops ventricosa</i>	Poacées	HA	TH	W.Med
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	Poacées	LV	CH	W-Med
<i>Avena sterilis</i>	Poacées	HA	TH	Macar-med-irano-tour
<i>Brachypodium distachyum</i>	Poacées	HA	TH	Paleo-sub-trop
<i>Bromus hordeaceus</i>	Poacées	HA	TH	Paléotemp
<i>Bromus rubens</i>	Poacées	HA	TH	Paleo-sub-trop
<i>Bromus tectorum</i>	Poacées	HA	TH	Paléotemp
<i>Catapodium rigidum</i>	Poacées	HA	TH	/
<i>Cynosurus echinatus</i>	Poacées	HA	TH	Med.Macar
<i>Dactylis glomerata</i>	Poacées	HV	HÉ	Paleo-temp
<i>Hordeum murinum</i>	Poacées	HA	TH	Circumbor
<i>Trachynia distachya</i>	Poacées	HA	TH	Paléo-subtrop
<i>Lagurus ovatus</i>	Poacées	HA	TH	Macar-med
<i>Lolium perenne</i>	Poacées	HA	TH	Circumbor
<i>Phalaris paradoxa</i>	Poacées	HA	TH	Med
<i>Avena sterilis</i>	Poacées	HA	TH	Med.-Irano-Tottr.
<i>Polygala monspeliaca</i>	Polygalacées	HV	HE	Med
<i>Polygala vulgaris</i>	Polygalacées	HV	HE	/
<i>Anagallis arvensis</i>	Primulacées	HA	TH	Sub-cosmop
<i>Anagallis monelii</i>	Primulacées	HA	TH	W.Med
<i>Anemone palmata</i>	Ranunculacées	HA	GE	W.Med
<i>Ranunculus millefoliatus</i>	Ranunculacées	HA	GE	Med
<i>Reseda alba</i>	Resedacées	HA	TH	Euras
<i>Crataegus monogyna</i>	Rosacées	LV	PH	Eur-med
<i>Crataegus azarolus</i>	Rosacées	LV	PH	Med
<i>Rosa canina</i>	Rosacées	LV	PH	Med
<i>Galium glaucum</i>	Rubiacées	HA	TH	/

<i>Rubia peregrina</i>	Rubiacées	HA	HE	Med-Atl
<i>Sherardia arvensis</i>	Rubiacées	HA	TH	Euras
<i>Parentucellia latifolia</i>	Scrophulariacées	HA	TH	Med
<i>Daphne gnidium</i>	Thymelaeacées	HV	CH	Med
<i>Thymelaea argentata</i>	Thymelaeacées	HA	TH	/
<i>Thymelaea hirsuta</i>	Thymelaeacées	HA	TH	Med
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiacées	LV	CH	Med

Il est très important de mentionné qu'on a éliminé quelques taxons (Difficulté de l'identification de l'espèce) pour déterminer les trois types qui caractérisent la végétation. Les espèces éliminées sont :

Narcissus sp (Amaralydacées), *Urginea sp*, *Scilla sp* (liliacées), *Picris sp*, *Centaurea sp*, *Onopordum sp*, *Senecio sp*, *Rhagadiolus sp* (Astéracées), *Astragalus sp* (Fabacées), *Arabis sp*, *Biscutella sp*, *Mathiolla sp* (Brassicacées), *Clypeola sp*, *Phlomis sp* (Lamiacées), *Dactylorhiza sp* (Orchidées), *Orobanche sp* (Orobanchacées), *Linaria sp* (Scrophulariacées), *Prunus sp* (Rosacées), *Fraxinus sp* (Oléacées).

2. Interprétation des résultats

Des 45 relevés sont effectués et soumis à l'analyse statistique (AFC et CHA). Les espèces présentes une seule fois n'ont prise en considération. Le choix du nombre de classes est laissé à l'appréciation du classificateur. Toutefois, les dendrogrammes de classification présentent habituellement partition des groupes et laissent peu de liberté à l'interprétation, contrairement aux plans factoriels issus de l'AFC (**Meddour, 2010**).

2.1. Interprétation des cartes factorielles

Cette analyse a pour objet d'individualiser des ensembles de relevés qui présentent les mêmes affinités. L'examen des différentes cartes factorielles montre que l'analyse des relevés donne deux groupes (A et B).

➤ Signification des axes :

La recherche de la signification écologique des axes factoriels s'appuiera sur la confrontation des espèces à fortes contributions relatives et à sa répartition d'une part du côté positif et d'autre part du côté négatif de chacun des axes. Nous tenterons ainsi de préciser quels seront les facteurs écologiques majeurs de la diversification du tapis végétal (**Babali, 2010**).

A partir des nuages de points obtenus relatifs aux relevés et des axes factoriels significatifs, on peut mettre en évidence des gradients écologiques qui agissent sur la distribution des végétaux et des groupements qui le constituent (**Belhacini, 2011**).

Tableau 16 : Valeurs propres et taux d'inertie des premiers axes factoriels :

	F1	F2	F3	F4
Valeur propre	0,276	0,234	0,196	0,186
Inertie (%)	6,372	5,400	4,526	4,277
% cumulé	6,372	11,772	16,298	20,575

On détermine le nombre d'axes à retenir en tenant compte de la proportion d'inertie expliquée par les premiers axes. Il est très difficile de travailler avec plus de 3 axes. Le plan factoriel 1-2 présente un cumul important par rapport aux autres.

Pour interpréter les résultats des cartes factorielles, on est limité par les premiers axes. Les valeurs propres et les taux d'inertie, relativement élevés pour le premier axe, deviennent faibles et pratiquement constante à partir du quatrième axe (**Rebbas, 2011**). On a prit en considération les trois premier axes (plan 1-2) et (Plan 1-3) pour séparer les groupements

Tableau 17 : Contribution relative des axes 1, 2 et 3 dans la dispersion relevés

	Axe 1		Axe 2		Axe 3	
	Côté négatif	Côté positif	Côté négatif	Côté positif	Côté négatif	Côté positif
Relevé		Tous les relevés	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R11,R15, R16,R17, R20,R21, R33,R38, R40	R9, R10, R12, R13, R14, R18, R19, R22, R23, R24, R25, R26, R27, R28, R29, R30, R31, R32, R34, R35, R36, R37, R39, R41, R42,R43, R44	R5, R6, R9, R10, R12, R15, R22, R24, R27, R28, R29, R31, R32, R33, R37, R40.	R1, R2, R3, R4, R7, R8, R11, R13, R14, R16, R18, R19, R20, R21, R23, R25, R26, R30, R34, R35, R36, R38, R39, R41, R42, R43, R44, R45.

Sur l'axe 1, tous les relevés sont du côté positif caractérisant la formation mixte du chêne vert et du Pin d'Alep. Sur l'axe 2 et 3, les relevés du côté positif caractérisant les formations forestières et préforestières s'opposent aux relevés du côté négatif caractérisant le matorral.

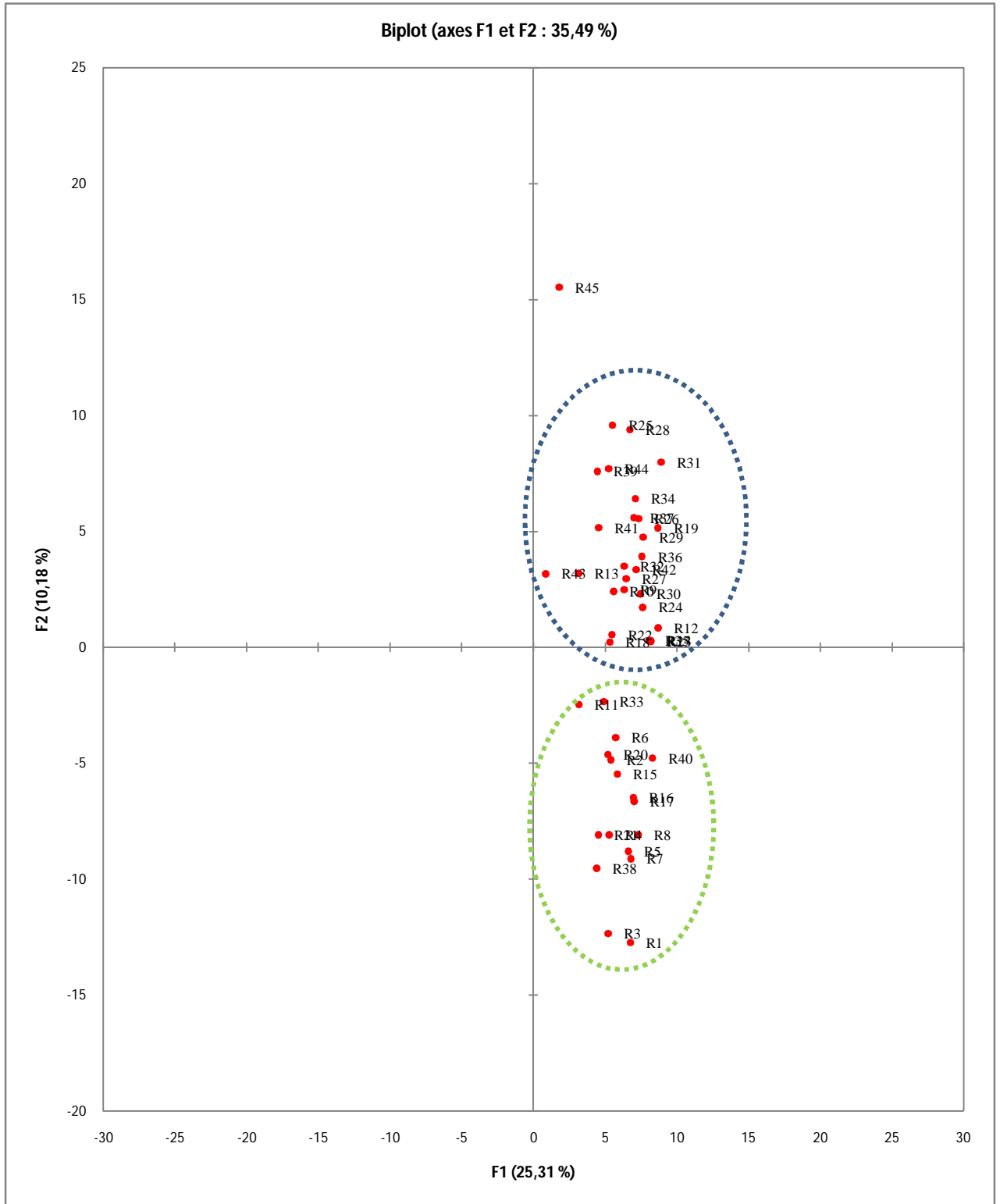


Figure 12: Carte factorielle des relevés selon le plan 1 et 2

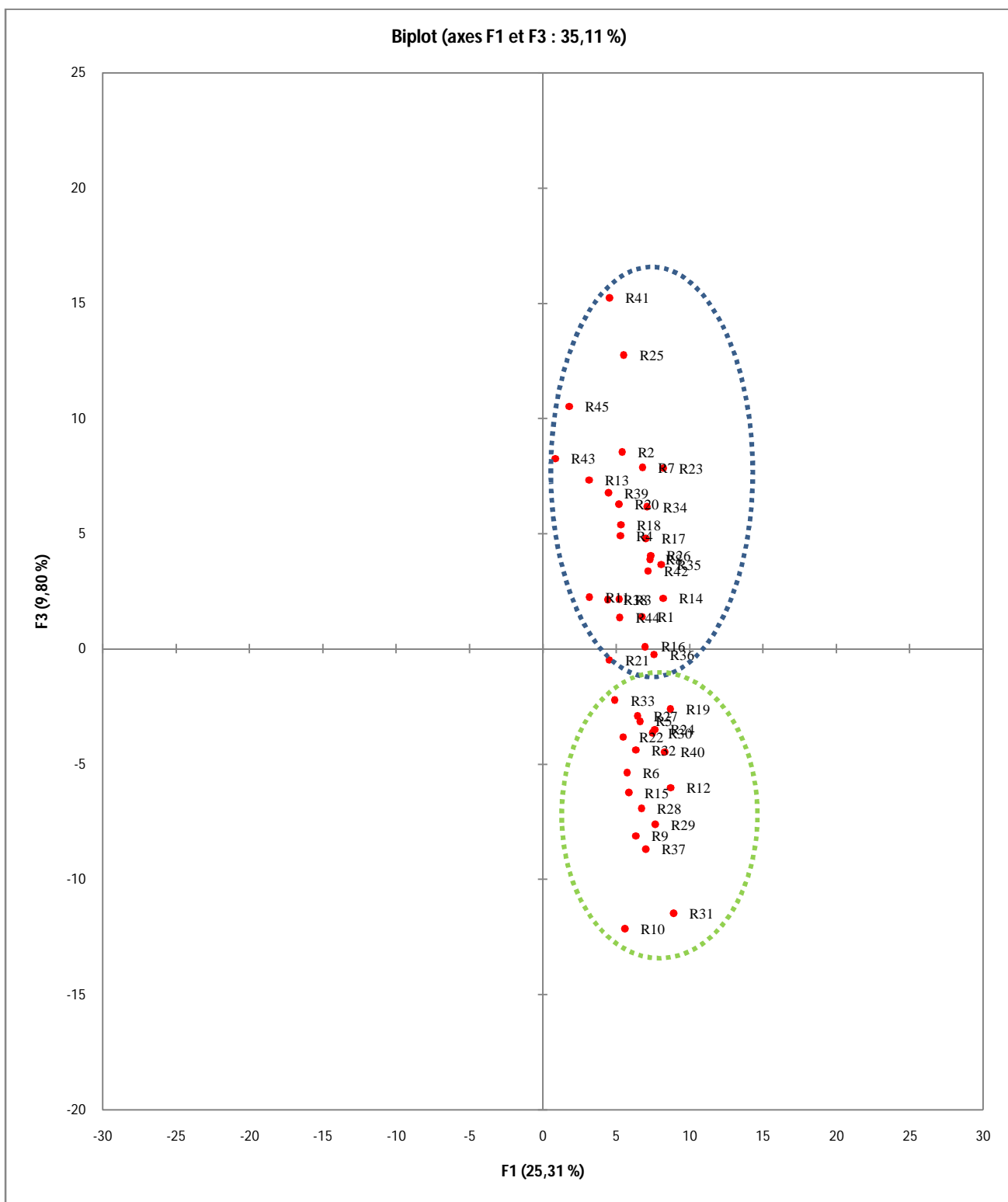


Figure 13: Carte factorielle des relevés selon le plan 1 et 3

2.2. Interprétation des dendrogramme

La classification hiérarchique ascendante (CHA) est utilisée comme une méthode complémentaire à l'analyse factorielle des correspondances (AFC) (Rebbas, 2011). Elle permet d'obtenir des classes plus ou moins homogènes formant un arbre hiérarchique qu'ont peut facilement l'analyser (Chaabane, 1993).

La lecture des dendrogrammes montre une séparation des relevés en deux ensembles, ce qui confirme les résultats obtenus par l'AFC. La CHA permis une bonne individualisation des groupements obtenus et scinder les 168 espèces en 4 groupes :

- **C1** : *Quercus ilex*, *Pinus halepensis*, *Ampelodesma mauritanica*, *Calycotome spinosa*, *Phillyrea angustifolia*, *Coronilla scorpiodes*, *Hyoseris radiata*, *Sinapis arvensis*, *Asphodelus microcarpus*, *Argyrolobium zanonii*, *Scilla sp*, *Thapsia villosa*, *Thymus vulgaris*, *Aegilops ventricosa*, *Daphne gnidium*, *Satureja rotundifolia*, *Atractylis humilis*, *Catapodium rigidum*, *Paronychia argentea*, *Urospermum dalechampii*.
- **C2** : *Asparagus acutifolius*, *Anemone palmata*, *Atractylis cancellata*, *Ebenus pinnata*, *Fedia cornucopiae*, *Fumana thymifolia*, *Globularia alypum*, *Iris xiphium*, *Muscari neglectum*, *Ophrys fusca sensu-lato*, *Thymelaea argentata*, *Centaurea pullata*, *Crataegus monogyna*, *Plantago major*, *Rubia peregrina*, *Trifolium campestre*, *Cynosurus echinatus*, *Helianthum cinerum ssp cinerum*, *Narcissus sp*, *Orchis tridentata*, *Teucrium pseudo-chamaeepytis*, *Thymelaea hirsuta*, *Calandula arvensis*, *Cynara scolymus*, *Juniperus oxycedrus*, *Matthiola sp*, *Reseda alba*, *Romulea bulbocodium*, *Filago vulgaris*, *Medicago minima*, *Ornithogalum algeriense*, *Parentucellia latifolia*, *Stellaria media*, *Bromus tectarum*, *Orobanche sp*, *Galium glaucum*, *Picris sp*, *Anthyllis vulneraria*, *Senecio sp*, *Aegilops geniculata*, *Papaver rhoeas*, *Silybum marianum*, *Hedysarum coronarium*, *Bupleurum sp*, *Linum ustitatissimum*.
- **C3** : *Lonicera implexa*, *Pistacia lentiscus*, *Bellis sylvestris*, *Coronilla valentina ssp glauca*, *Eryngium campestre*, *Ranunculus millefoliatus*, *Bromus rubens*, *Scandix pecten-veneris*, *Anagallis monelii*, *Eryngium tricuspdatum*, *Bombycilaena discolor*, *Smilax aspera*, *Crepis vesicosa*, *Silene noctiflora*, *Clypeola sp*, *Legousia scabra*, *Bellardia trixago*, *Medicago arborea*, *Gladiolus communis*, *Lagurus ovatus*

- **C4**: *Astragalus armatus* *Daucus carota* *Ruscus aculiatus* *Sedum sediforme* *Sherardia arvensis* *Trachynia distachya* *Trifolium hybridum* *Urginea sp* *Anagallis arvensis* *Cistus salvifolius* *Cynoglossum cherifolium* *Rosa canina* *Andryala integrifolia* *Calandula arvensis* *Hypericum tomentosum* *Ophrys lutea* *Rosmarinus officinalis* *Astragalus alopecuroides* *Helianthemum obtusifolium* *Biscutella sp* *Bromus hordeaceus* *Cistus monspeliensis* *Ferula communis* *Galactites tomentosa* *Ophrys speculum* *Linum strictum* *Lotus ornithopodioides* *Phillyrea latifolia ssp media* *Anthyllis tetraphylla* *Centaurea calcitrapa* *Geranium robertianum* *Onobrychis saxatilis* *Linaria sp* *Lolium perenne* *Arabis sp* *Arbutus unedo* *Sedum tenuifolium* *Pallenis spinosa* *Marrubium vulgare* *Helichrysum rupestre* *Hordeum murinum*

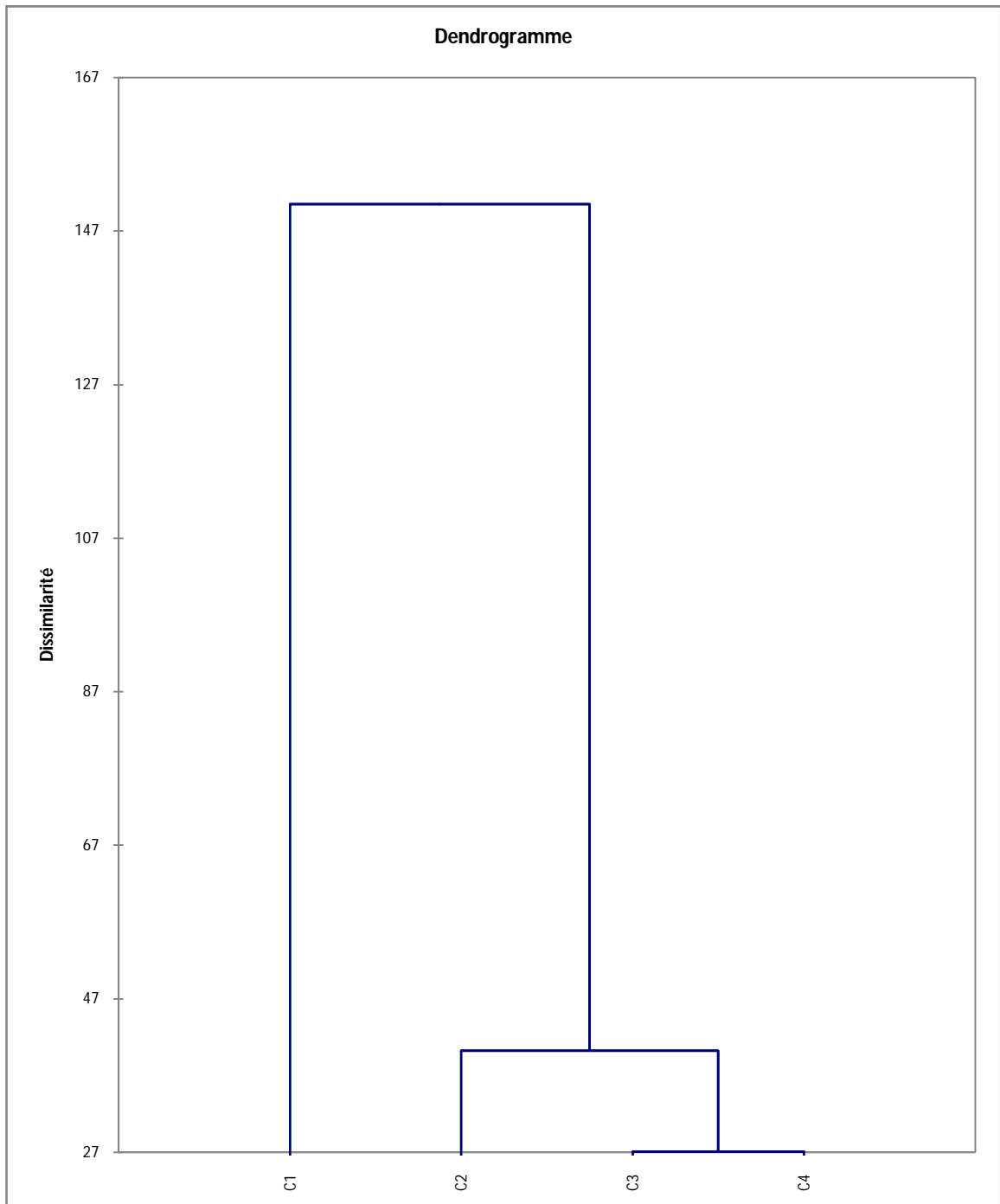


Figure 14 : Dendrogramme de la classification hiérarchique ascendante

2.3. Statut phytosociologiques des groupements obtenus

La forêt de Chettabah est caractérisée par une végétation de type Méditerranéenne Maghrébine, et appartient à la classe *Quercetea ilicis*.

1. La classe *Quercetea ilicis* Br-BI ex A.Bolos 1950

Cette classe réunit la quasi-totalité des groupements forestiers et préforestiers de la région Méditerranéenne constituée essentiellement par des formations forestières et préforestiers. Il s'agit donc des formations sclérophylles dans leur totalité mais aussi de quelques chênaies caducifoliées. On distinguera dans ce vaste ensemble des formations sylvatiques et d'autres plus dégradées résultant de l'immense perturbation liée à l'homme. Les espèces caractéristiques de Cette classe sont: *Arbutus unedo*, *Eryngium tricuspdatum*, *Juniperus oxycedrus*, *Rosmarinus officinalis*, *Asparagus acutifolius*, *Lonicera implexa*, *Rubia peregrina*, *Bupleurum rigidum*, *Phylleria angustifolia*, *Smilax aspera*, *Daphne gnidium*, *Phylleria latifolia*, *Rosa sempervirens*

Cette classe est subdivisé en 4 ordres dont 3 caractérisent la végétation en Algérie, et deux ordres caractérisant la végétation de la forêt de Chettabah.

▪ **Ordre *Quercetalia ilicis* Br.- Bl. 1936. Rivas-Martinez 1974**

Il caractérise les groupements forestiers formé essentiellement par les chênes sclérophylles et caducifoliés. Les espèces caractéristiques de cet ordre sont :

Carex distachya, *Cytisus arboreus*, *Cistus villosus*, *Galium scabrum*, *Phillyrea latifolia*, *Quercus rotundifolia*, *Quercus suber*, *Teucrium sp...*

▪ **Ordre: *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Martinez 1974**

Groupements préforestiers issues de la dégradation des formations forestières. Cet ordre est caractérisé par la présence des espèces suivantes : *Ampelodesma mauritanica*, *Asparagus acutifolius*, *Chamaherops humilis*, *Daphne gnidium*, *Jasminum fructicans*, *Pistacia lentiscus...*

Groupement 1 : *Pistaciolentisci-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997

Il s'agit de formation forestière représentée par des forêts et taillis du Chêne vert généralement dense (recouvrement très important). Elle peut être en mélange, avec le Pin d'Alep, thermomésophile, occupant des substrats siliceux, à l'étage thermoméditerranéen, entre 300 (450)-800 (1000 m). Les caractéristiques et différentielles sont :

Quercus rotundifolia,

Pistacia lentiscus,

Phillyrea latifolia,

Teucrium pseudo-chamaypetis

Le spectre biologique est de type CH > TH > GE = HE > PH, cela signifie la dominance des ligneux qui forment le sous bois du *Pinus halepensis* et *Quercus ilex*.

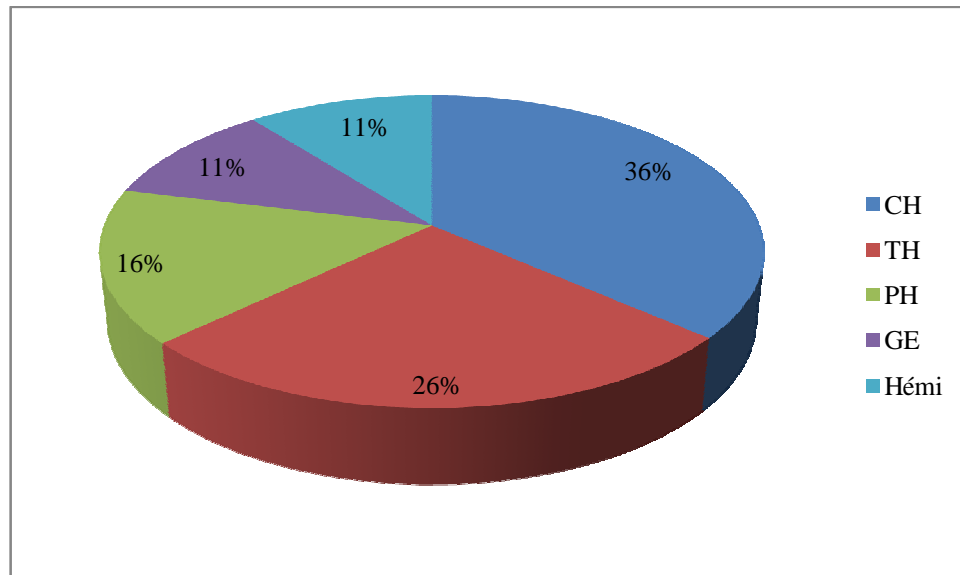


Figure 15 : Spectre biologique du groupement 1



Photo 10: Groupement à *Quercus ilex* et *Pinus halepensis*

Tableau 18: Pistaciolentisci-Quercetum rotundifoliae Dahmani 1997

N° de relevés	R5	R9	R10	R18	R22	R23	R29	R32	R37	R40	R44	Présence
Recouvrement (%)	45	30	45	55	55	65	40	35	55	30	55	
Pente (%)	20	10	15	12	Plat	5	12	25	30	8	4	
Altitude (m)	925	850	859	849	852	945	812	807	905	923	954	
Exposition	NE	N	NE	SW	SW	SE	S	SW	N	NE	N	
Caractéristiques d'alliance et d'association												
<i>Quercus ilex</i>	4	3	4	4	5	5	4	3	4	3	4	11
<i>Pinus halepensis</i>	4	2	3	3	2	4	3	3	4	4	.	10
<i>Pistacia lentiscus</i>	.	1	2	.	.	2	2	.	2	1	.	6
<i>Phillyrea angustifolia</i>	1	2	.	.	.	+	+	+	+	+	.	7
<i>Rubia peregrina</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	2
<i>Ruscus aculatus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	3
<i>Teucrium pseudo-chamaeipyris</i>	.	.	.	2	1	+	.	.	+	+	1	6
<i>Phillyrea latifolia ssp media</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	2
Caractéristiques de la classe Quercetea ilicis et l'ordre Quercetalia ilicis BR-BL., 1950												
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	.	.	2	.	.	.	1	1	.	+	.	4
<i>Calycotome spinosa</i>	1	+	.	2	.	1	.	.	.	.	3	5
<i>Coronilla valentina ssp glauca</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
<i>Rubia peregrina</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1
<i>Lonicera implexa</i>	.	.	1	.	.	+	+	+	.	+	.	5
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	2
<i>Asphodelus microcarpus</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	+	+	.	5
<i>Cistus villosus</i>	+	1	+	.	2	2	1	+	2	3	.	9
<i>Cupressus sempervirens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	2
<i>Arbutus unedo</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	1	+	.	3
Caractéristiques des Stellarietea mediae												
<i>Daucus carota</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
<i>Galactites tomentosa</i>	.	+	1	.	.	.	+	.	+	.	+	5
Transgressives de Rosmarnitea officinalis Br-Bl., 1947												
<i>Thapsia villosa</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Pallenis spinosa</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	2
Autres espèces												
<i>Urospermum dalechampii</i>	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Paronychia argentea</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Catapodium rigidum</i>	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	.	8
<i>Atractylis humilis</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Daphne gnidium</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2
<i>Satureja rotundifolia</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Aegilops geniculata</i>	.	.	+	.	+	+	+	.	1	.	+	6
<i>Aegilops ventricosa</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	1	4
<i>Coronilla scorpiodes</i>	1	+	2	.	+	.	.	1	.	1	+	7
<i>Hyoseris radiata</i>	1	.	.	1	+	1	+	1	1	+	1	9
<i>Sinapis arvensis</i>	+	+	1	+	1	1	.	.	.	.	.	6
<i>Argyrolobium zanonii</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Scilla sp</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Trifolium campestre</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	3
<i>Stellaria media</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Trachynia distachya</i>	.	.	+	.	.	1	1	.	.	1	.	4
<i>Bellis sylvestris</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	4
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Linum strictum</i>	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	.	3
<i>Astragalus armatus</i>	1	.	1	2	1	.	.	.	.	2	.	5
<i>Anemone palmata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Atractylis cancellata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Ebenus pinnata</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	3

Groupement 2 : *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997

Taillis et matorrals à Chêne vert, développés sur substrats calcaires, à 950-1350 m d'altitude, au mésoméditerranéen. Les espèces caractéristiques et différentielles sont :

Quercus rotundifolia,

Calicotome spinosa,

Ampelodesmos mauritanica (Dahmani, 1997).

Le spectre biologique est de type TH > HE > GE = CE > PH, cela signifie la dominance des thérophytes

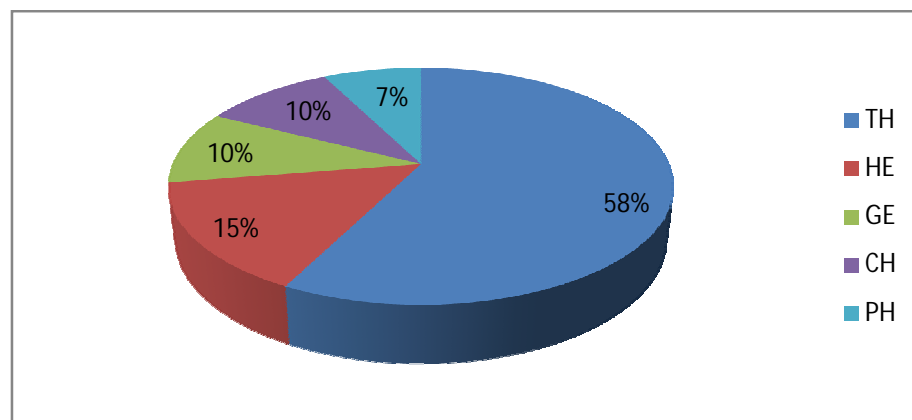


Figure 16 : Spectre biologique du groupement 2



Photo 11 : Groupement à *Calicotome spinosa* et *Quercus ilex*

Tableau 19 : *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997

N° de relevées	R8	R11	R13	R24	R25	R26	R27	R38	R39	R43	Présence
Recouvrement (%)	35	40	30	60	45	40	50	45	55	50	
Pente (%)	20	10	10	20	30	25	5	10	12	5	
Altitude (m)	939	767	971	980	958	966	994	964	968	996	
Exposition	S	SE	S	SE	NW	NW	SE	W	NE	E	
Caractéristiques de l'association											
<i>Quercus ilex</i>	3	.	5	4	5	5	.	4	.	.	6
<i>Calycotome spinosa</i>	2	.	.	3	2	2	2	1	3	.	7
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	2	1	.	1	2	2	1	2	2	.	8
<i>Pistacia lentiscus</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1
Caractéristiques de l'alliance, l'ordre et la classe											
<i>Pinus halepensis</i>	.	4	3	.	3	.	4	.	5	5	6
<i>Arbutus unedo</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1
<i>Lonicera implexa</i>	2	.	.	+	.	.	.	2	.	.	3
<i>Asphodelus microcarpus</i>	+	.	+	+	1	.	1	1	+	1	8
<i>Asparagus acutifolius</i>	2	.	1	.	.	.	1	+	+	.	5
<i>Phillyrea angustifolia</i>	2	+	+	2	.	.	.	1	1	.	7
<i>Rubia peregrin</i>	.	.	.	.	1	.	2	+	+	.	4
<i>Cistus villosus</i>	+	.	.	3	.	2	.	2	.	.	4
<i>Ruscus aculiatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Bupleurum sp</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	2
<i>Phillyrea latifolia ssp media</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1
<i>Daphne gnidium</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	1	4
<i>Cistus salvifolius</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2	2
<i>Astragalus armatus</i>	3	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2
Caractéristiques de <i>Rosmarnitea officinalis</i>											
<i>Argyrolobium zanonii</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Rosmarinus officinalis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1
<i>Helianthum cinerum ssp cinerum</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2
Autres espèces											
<i>Gladiolus communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Senecio sp</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	2
<i>Geranium robertianum</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	3
<i>Cynosurus echinatus</i>	1	.	.	+	+	.	.	.	.	.	3
<i>Dactylis glomerata</i>	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	3
<i>Linum strictum</i>	.	+	.	+	.	+	.	.	.	+	4
<i>Ferula communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Ophrys lutea</i>	+	.	+	.	+	.	.	.	+	.	4
<i>Galium glaucum</i>	+	.	.	+	.	1	.	.	.	.	3
<i>Bellis sylvestris</i>	1	.	.	1	.	.	.	.	.	+	3
<i>Calandula arvensis</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Sedum sediforme</i>	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	3
<i>Onobrychis saxatilis</i>	.	+	.	.	1	1	+	.	.	.	4
<i>Trachynia distachya</i>	+	.	1	.	.	+	.	.	.	.	3
<i>Sherardia arvensis</i>	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2
<i>Cistus monspeliensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Urginea sp</i>	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	3
<i>Astragalus alopecuroides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Marrubium vulgare</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Lotus ornithopodioides</i>	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	2
<i>Anagallis arvensis</i>	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2
<i>Hypericum tomentosum</i>	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	2
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
<i>Helichrysum rupestre</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	+	+	4
<i>Biscutella sp</i>	.	1	.	1	.	.	.	.	.	+	3
<i>Helianthemum obtusifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1
<i>Lolium perenne</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	3
<i>Centaurea calcitrapa</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1

Groupement 3 : *Cytiso villosi-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997

Formation pré-forestière dérivant de la dégradation de la chênaie verte, liées aux substrats siliceux, au thermoméditerranéen supérieur et ou mésoméditerranéen (700-1200m). Les espèces caractéristiques et différentielles sont :

Quercus rotundifolia

, *Cistus villosus*,

Cistus monspeliensis

, *Galium sp*,

Teucrium pseudo-chamaepestis.

Le spectre biologique est de type TH > GE > CH > PH > HE

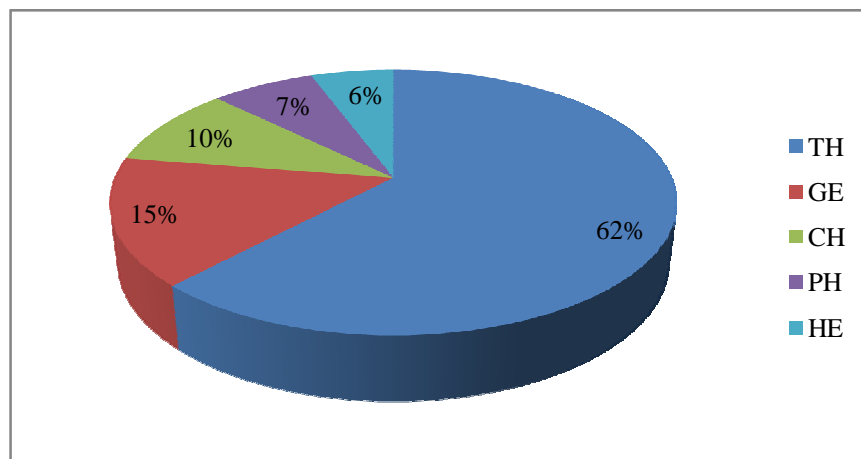


Figure 17 : Spectre biologique du groupement 3



Photo 12 : Groupement à *Cistus salvifolius* et *Quercus ilex*

Tableau 20: *Cytiso salvifolii Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997

N° de relevées	R2	R3	R4	R6	R7	R20	R41	R42	Présence
Recouvrement (%)	40	40	55	40	50	40	965	941	
Pente (%)	3	10	12	6	25	12	30	12	
Altitude (m)	927	997	917	918	948	947	45	60	
Exposition	E	SE	N	N	S	E	NE	NE	
Caractéristiques de l'association									
<i>Quercus ilex</i>	4	4	5	3	4	4	2	4	8
<i>Cistus salvifolius</i>	3	2	2	.	.	.	.	3	4
<i>Cistus monspeliensis</i>	.	.	.	2	3	1	1	.	4
Caractéristiques de l'alliance et l'ordre									
<i>Smilax aspera</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	2
<i>Rosa canina</i>	2	.	.	.	.	.	+	1	3
<i>Crataegus monogyna</i>	1	.	2	3	.	.	2	.	4
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.	.	3	2	1	+	.	.	4
<i>Pinus halepensis</i>	3	4	4	3	.	.	.	4	5
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Caractéristiques de <i>Quercetea ilicis</i> Br-BI 1950									
<i>Daphne gnidium</i>	+	1	.	+	+	.	.	.	4
<i>Lonicera implexa</i>	2	.	.	3	.	2	.	2	5
<i>Asphodelus microcarpus</i>	.	+	.	+	1	+	+	+	6
<i>Rubia peregrina</i>	2	.	.	.	.	.	.	2	3
<i>Arbutus unedo</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	2
<i>Calycotome spinosa</i>	3	3	4	.	2	4	1	3	14
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	.	.	1	+	2	+	+	6
<i>Phillyrea angustifolia</i>	2	2	1	.	.	+	.	2	7
<i>Cistus villosus</i>	+	.	.	2	3	2	+	+	6
<i>Pistacia lentiscus</i>	.	.	.	3	.	.	.	2	2
Autres espèces									
<i>Astragalus armatus</i>	.	.	+	2	.	.	.	.	2
<i>Anemone palmata</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	2
<i>Atractylis cancellata</i>	+	+	+	.	.	.	+	.	4
<i>Ebenus pinnata</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	2
<i>Fedia cornucopiae</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1
<i>Filago vulgaris</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	2
<i>Muscari comosum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	1
<i>Fumana thymifolia</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	1
<i>Globularia alypum</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	1
<i>Centaurea pullata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Teucrium pseudo-chamaeipyris</i>	.	1	+	1	+	+	+	.	6
<i>Iris xiphium</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	2
<i>Bromus tectarum</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	2
<i>Muscari neglectum</i>	+	.	+	.	+	.	+	.	4
<i>Ophrys fusca sensu-lato</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	1
<i>Picris sp</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Trifolium angustifolium</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	1
<i>Trifolium campestre</i>	1	+	+	.	.	.	+	+	5
<i>Galium glaucum</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	2
<i>Thymelaea argentata</i>	+	.	.	+	+	.	.	.	3
<i>Romulea bulbocodium</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	2
<i>Thymelaea hirsuta</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	2
<i>Ophrys tenthredinifera</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	1
<i>Orchis tridentata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	1
<i>Cynosurus echinatus</i>	.	1	2	+	.	.	.	+	4
<i>Reseda alba</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	3
<i>Ammoides pusilla</i>	.	.	+	+	.	.	+	+	4
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	.	+	.	.	.	.	.	1	2
<i>Calandula arvensis</i>	.	.	1	.	.	1	.	.	2
<i>Polygala monspeliaca</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Polygala vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1
<i>Papaver rhoeas</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Parentucellia latifolia</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	2
<i>Cynara caradunculus</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	2
<i>Matthiola sp</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	2
<i>Kalsea flavescens</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	1
<i>Trifolium stellatum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1
<i>Stellaria media</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Orobancha sp</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	1
<i>Hyoseris radiata</i>	.	.	+	.	1	2	+	+	5
<i>Senecio sp</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	1
<i>Aegilops geniculata</i>	.	.	+	1	.	.	.	.	2
<i>Hedysarum spinosissimum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	1
<i>Malva sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Xeranthemum inapertum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	2
<i>Magydaris panacifolia</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	1
<i>Silene colorata</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	1
<i>Centaurium umbellatum</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	2

Groupement 4 : *Clicotomo spinosae-Pinetum halepensis* Brakchi 1998

Groupement préforestier se présentant en matorrals, provenant de la dégradation de la chênaie verte au thermoméditerranéen et mésoméditerranéen (750-1100m). Les espèces caractéristiques sont :

- *Ampelodesma mauritanica*,
- *Ginista tricuspidata*,
- *Pinus halepensis*,
- *Juniperus oxycedrus*.

Le spectre biologique est de type TH > GE > PH > HE > CH.

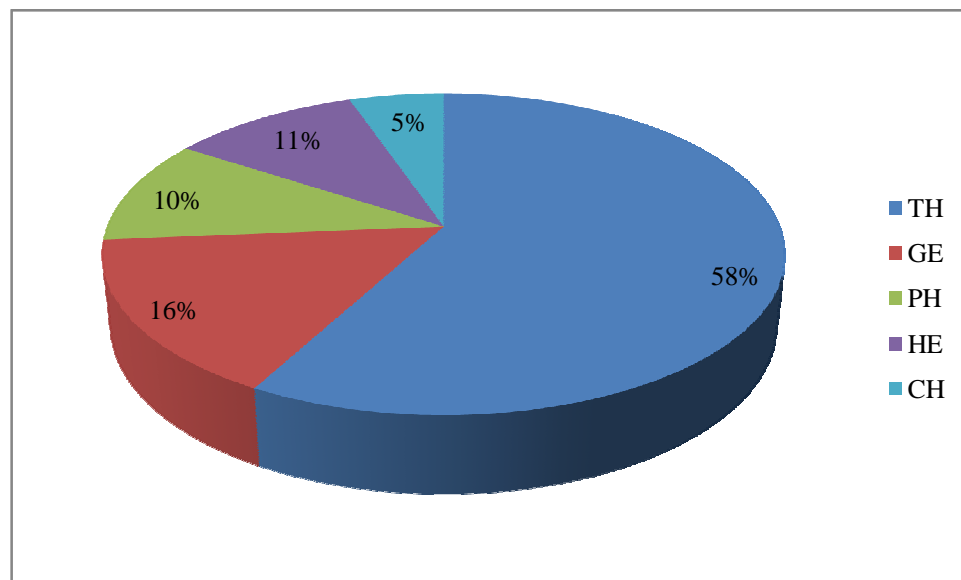


Figure 18 : Spectre biologique du groupement 3



Photo 13 : Groupement à *Calicotome spinosa* et *Pinus halepensis*

Tableau 21: *Calicotomo spinosae-Pinetum halepensis* Brakchi1998

N° de relevées	R1	R12	R14	R16	R17	R19	R21	R28	R30	R31	R33	R34	R35	R36	Présence
Recouvrement (%)	35	60	65	45	35	50	45	55	65	60	35	55	65	60	
Pente (%)	30	25	12	10	plat	20	15	25	35	5	40	20	12	10	
Altitude (m)	959	804	965	931	865	851	928	848	830	858	940	974	1015	1.51	
Exposition	SE	S	SE	S	N	NE	E	S	SE	NE	S	SE	SE	SE	
Caractéristiques de l'association															
<i>Pinus halepensis</i>	3	4	5	3	3	4	4	4	3	4	3	3	5	5	14
<i>Calycotome spinosa</i>	2	3	2	2	2	1	3	1	1	1	1	1	1	2	14
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	+	1	1	+	+	1	+	+	+	+	+	2	2	1	14
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1
Caractéristique de l'alliance et l'ordre															
<i>Lonicera implexa</i>	+	2	1	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	5
<i>Quercus ilex</i>	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	14
<i>Asphodelus microcarpus</i>	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	1	+	+	1	8
<i>Phillyrea angustifolia</i>	1	1	2	+	.	2	2	.	.	1	1	1	1	1	11
<i>Cistus villosus</i>	3	2	1	2	+	1	1	1	1	1	1	1	1	.	13
<i>Pistacia lentiscus</i>	2	1	.	.	.	.	.	1	2	1	2	.	.	.	6
Caractéristique de <i>Quercetea ilicis</i> Br-BI 1950															
<i>Daphne gnidium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1
<i>Rubia peregrina</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	+	+	+	+	.	+	.	1	.	.	.	+	+	1
<i>Coronilla valentina ssp glauca</i>	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2
<i>Phillyrea latifolia ssp media</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1
<i>Coronilla scorpiodes</i>	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	.	+	+	+	10
<i>Arbutus unedo</i>	.	1	+	1	.	.	.	.	+	+	+	.	1	.	7
Autres espèces															
<i>Astragalus armatus</i>	+	.	.	+	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	7
<i>Anemone palmata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Fedia cornucopiae</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Ebenus pinnata</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Thymelaea argentata</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Urginea sp</i>	1	1	.	.	2	+	.	+	.	+	.	1	.	+	9
<i>Globularia alypum</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Astragalus alopecuroides</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+	.	5
<i>Iris xiphium</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Anagallis arvensis</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	1	3
<i>Cynoglossum cherifolium</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Andryala integrifolia</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	3
<i>Hypericum tomentosum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Centaurea calcitrapa</i>	+	.	1	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	4
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2
<i>Galactites tomentosa</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2
<i>Ferula communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2
<i>Biscutella sp</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Onobrychis saxatilis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Lotus ornithopodioides</i>	.	.	.	+	1	+	.	.	.	+	.	+	+	+	7
<i>Muscari neglectum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Avena sterilis</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	4
<i>Papaver roeas</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Anthyllis vulneraria</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Catapodium rigidum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2
<i>Crateagus monogyna</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	5
<i>Crepis vesicosa</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	+	4
<i>Cynosurus echinatus</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+	.	.	5
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	+	+	.	.	4
<i>Lotophyllus argenteus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Magydaris panacifolia</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2
<i>Malva sylvestris</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2
<i>Medicago minima</i>	.	+	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	5
<i>Ophrys fusca sensu-lata</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Ophrys tenthredinifera</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2
<i>Ornithogalum algeriense</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Orobanche sp</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	3
<i>Pallenis spinosa</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Papaver rhoeas</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	3
<i>Parentucellia latifolia</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2
<i>Paronychia sp</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	2
<i>Legousia scabra</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	3
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Tetragonolobus requieri</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Silybum marianum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2
<i>Sinapis arvensis</i>	+	+	+	+	+	+	.	.	+	.	+	.	.	+	9
<i>Stellaria media</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2
<i>Teucrium polium</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	+	5

Tableau 22: Schéma syntaxonomique de la végétation de la forêt domaniale de Chettabah

Syntaxonomie de la végétation de la forêt de Chettabah	
Classe : <i>Quercetea ilicis</i> Br-BI ex A.Bolos 1950	
Ordre : <i>Quercetalia ilicis</i> Br-BI 1936	Ordre : <i>Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni</i> Rivas-Martinez 1975
<i>1. Pineteum halepensis-Quercetum rotundifoliae</i> Dahani 1997	<ol style="list-style-type: none"> 1. Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae Dahmani 1997 2. Cytiso salvifoli-Quercetum rotundifoliae Dahmani 1997 3. Calicotomo spinosae-Pineteum halepensis Brakchi 1998.

3. Dynamique de la végétation de la forêt

Les zones naturelles sont le résultat de constructions historique et culturelle. Elles constituent des espaces dynamiques en raison des transformations physiques et écologiques que divers groupes et usages leur imposent. L'étude de la dynamique est très importante pour comprendre l'évolution de la végétation. Le tapis végétal se transforme sous l'action anthropique, les incendies et d'autres facteurs qui entraînent des modifications dans la structure et la composition floristique des peuplements forestiers.

Les écosystèmes passent par des étapes successives pour chercher un état d'équilibre. Très peu de systèmes peuvent être considérés à un stade proche du « climax ». La plupart des écosystèmes d'un même ensemble paysager, se trouvent à différents stades dynamiques formant des mosaïques de stades successionnels (**Whittaker et Levin, 1977**) et montrent donc des structures et des fonctions très diverses. Cette succession constitue une série de végétation. On distingue deux types principaux de successions : primaire et secondaire. Il est important de noter que l'état climatique ne signifie pas nécessairement une forêt de vieux arbres.

3. 1. Notion de la dynamique :

La dynamique de la végétation est l'évolution régressive ou progressive de la végétation, donc c'est la succession de cette dernière au cours du temps dans un même endroit. Cette évolution est liée principalement aux différents facteurs qui permettent soit la progression ou la régression de la flore. Lorsqu'on parle de la flore méditerranéenne d'Afrique du Nord, celle-ci est sous forme dégradée, chaque stade de dégradation est associé à un type de végétation

3.2. La matorralisation

Le matorral, terme d'origine espagnol a été adopté par Ionesco et Sauvage (1962) pour décrire, au Maroc, les formations de ligneux bas n'excédant pas 7 m de hauteur. Il représente la forme considérée comme la plus typique de la végétation méditerranéenne (**di Castri, 1981**).

Le matorral est considéré comme issu de la régression de formations forestières suite à différentes perturbations. Donc, c'est une autre forme de dégradation de la structure forestière et pré forestière. Généralement, cette structure est à base des chaméphyte. Le type du matorral dépend du substrat. On a des formations qui s'installent sur un substrat siliceux (maquis : denses) et d'autres qui s'installent sur un substrat calcaire (garrigue : plus ou moins ouvertes).

Quand à la dématorréalisation, elle est considérée comme un passage du matorral primaire au matorral secondaire. La Steppisation et la Thérophytisation sont considérées comme des phases ultimes de dégradation des écosystèmes forestiers et prés-forestiers du Maghreb avec des espèces sub-nitrophiles liées aux surpâturages (Meziane, 2007).

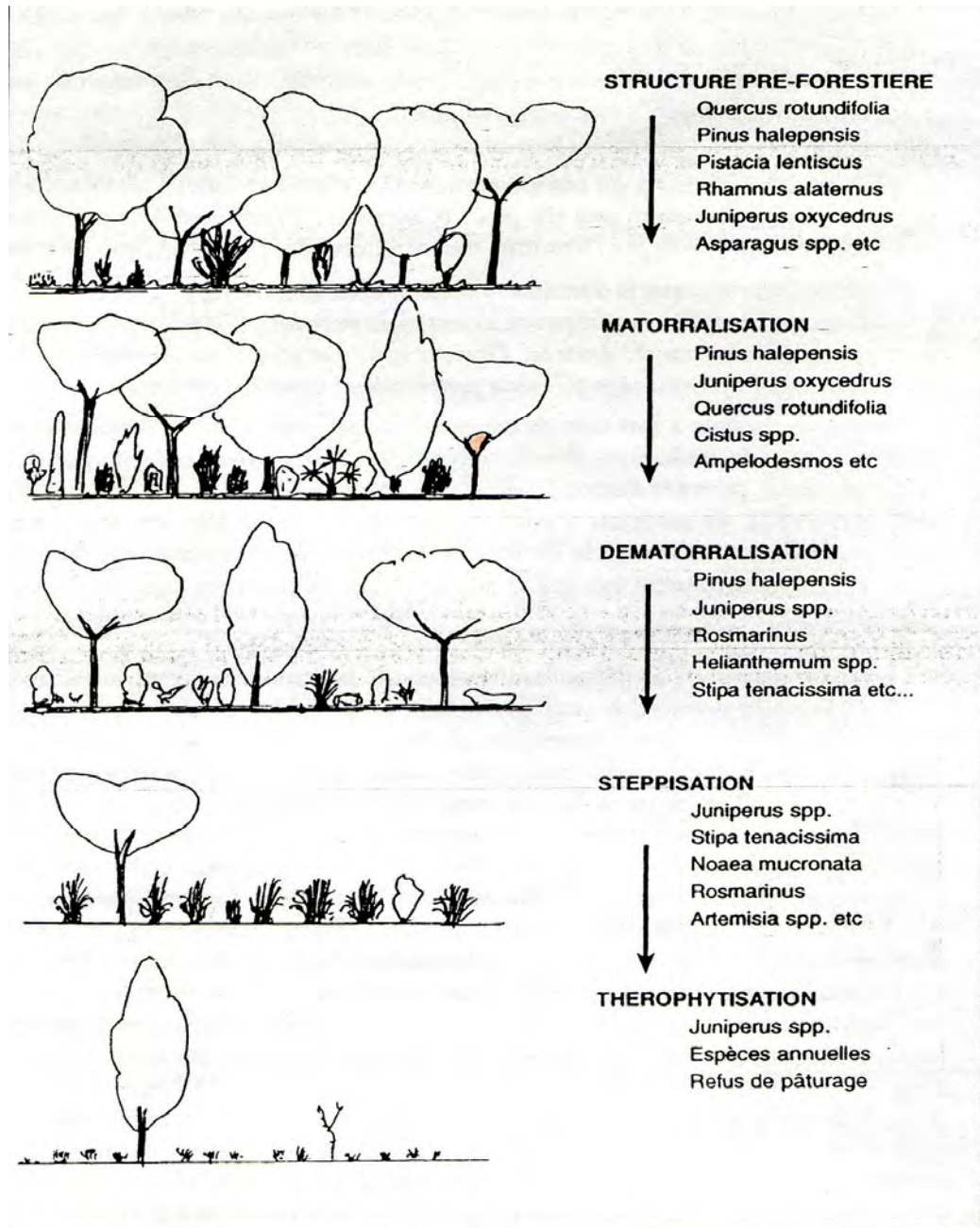


Figure 19 : Stades de régression d'une forêt Méditerranéenne (Quezel, 2002)

3.3. La thérophytisation

La Thérophytisation des structures végétales fait penser à la dégradation de certains écosystèmes qui ont tendance à se transformer en pelouses (**Bouazza et al., 1998**). Il s'agit d'une tendance à l'augmentation de la richesse en thérophytes qui est un corollaire de la dégradation et de la désertification (**Chermat, 2013**). Le nombre des espèces annuelles est important et signe d'une thérophytisation. Ce phénomène est bien connu et démontré à maintes reprises en zone Méditerranéenne.

3.4. État actuel de la forêt

Pour bien répondre à l'objectif d'une étude de la dynamique de la végétation, il faut prendre en considération l'état ancien de la forêt et faire une comparaison entre l'état initial et l'état actuel. L'histoire de la végétation de la forêt est mal connue, donc ce travail sera une référence pour d'autres études ultérieures.

Actuellement la forêt de Chettabah occupe une superficie de 2400ha et présente une richesse floristique importante, cette surface est en régression à cause des perturbations liées à l'homme (incendie et pâturage) qui s'exerce sur l'espace forestier en limitant fortement sa régénération. La dégradation n'a pas atteint un stade plus critique avec le remplacement des espèces ligneuses par les herbacées.

La forêt est dominée par *Pinus halepensis* Mill et *Quercus ilex*, dont la surface en pins est en progression (régénération naturelle et artificielle après incendie) par rapport à celle du Chêne vert.

Les incendies fréquents menacent sérieusement la végétation, selon **Trabaud, 1994**, ce sont les feux répétés et la pauvreté du sol en éléments biogènes qui ont favorisé la formation d'écosystèmes des ligneux bas dont l'évolution est en général bloquée de façon précoce. Parmi les principales espèces dominantes, citons, selon **Ozenda, 1994** : le lentisque (*Pistacia lentiscus*), les cistes (*Cistus sp.*), le romarin (*Rosmarinus officinalis*). Leur dégradation extrême conduit aux pelouses sèches.

Ce massif forestier présente une série régressive de la végétation caractérisé par une structure pré forestière et une matorralisation évoluant vers une thérophytisation.

4. Recommandations

La forêt domaniale de Chettabah présente un capital écologique et biologique très important de la région de Constantine. Cette forêt offre un paysage très fragile, menacée par l'action de l'homme (surpâturage, feux, coupes,...) qui est responsable de la dégradation de vastes espaces. Dans le but de restaurer et conserver la végétation de la forêt :

- Il est très important de continuer de faire d'autres études floristiques et faunistiques dans la même zone pour confirmer certains résultats.
- Formation et renforcement des capacités scientifiques des techniciens et des agents forestiers.
- Gestion de la forêt par le système d'information géographique (SIG).
- La mise en œuvre d'un plan d'aménagement durable de la forêt pour préserver la biodiversité actuelle et maintenir les possibilités futures.
- L'installation d'un poste météorologique, pour plus d'information sur le climat local.
- L'élaboration d'une carte de mise en défens pour contrôler le pâturage dans la forêt et assurer la remontée biologique
- Intégrer dans les différents projets d'aménagement de la forêt, des lois sur la conservation des ressources et de la biodiversité.
- La sensibilisation des populations voisines sur les thèmes de protection des ressources et de la biodiversité de la forêt contre les incendies.

Conclusion



Conclusion

L'objectif de notre étude est de parvenir à connaître la végétation de la forêt domaniale de Chettabah qui n'a jamais fait l'objet d'une étude phytosociologique. Pour bien répondre à cet objectif, un échantillonnage subjectif a été réalisé, 45 relevés sont effectués sur l'ensemble de la forêt. Les résultats obtenus sont soumis à une analyse statistique multivariée (AFC, CHA).

Les relevés floristiques ont permis d'inventorier 168 espèces réparties en 132 genres et 43 familles. Les angiospermes dicotylédones forment le groupe systématique le plus important avec 134 taxons appartenant à 33 familles et 103 genres ; les monocotylédones contiennent 34 unités taxonomiques réparties entre 9 familles et 29 genres. Les familles les plus riches en espèces sont : les astéracées, fabacées et les poacées.

L'analyse des peuplements de chêne vert et de Pin d'Alep a permis une meilleure connaissance de leurs valeurs floristique en se basant sur trois types de spectres (morphologique, biologique et biogéographique). La répartition biogéographique montre que l'élément Méditerranéen domine la forêt. Cette dernière suit un schéma de type : Th > HE > CH > GE > PH. Les thérophytes présentent le taux le plus élevé, cela signifie que la forêt est très ouverte et en voie de dégradation. Cette thérophytisation marquée par une invasion générale d'espèces annuelles (57,81%).

L'inventaire floristique, confirme l'ampleur de la dégradation et l'installation d'espèces opportunistes favorisées par le pâturage (*Calendula arvensis*, *Cynoglossum cheirifolium*, *Marrubium vulgare*, *Malva sylvestris*, *Papaver rhoeas*, *Reseda alba*, *Daphne gnidium*...).

Au terme de cette étude, quatre groupements phytosociologique sont obtenus appartenant à la classe *Quercetea ilicis* **Br-BI 1950** et les ordres :

- L'ordre : *Quercetalia ilicis* **Br.- Bl. 1936. Rivas-Martinez 1974** : réunit les formations forestières dont le Pin d'Alep forme une forêt de type climacique et occupe les basses altitudes de la forêt (Canton Châabet Said et une partie de Bled Bni Aziz). Il est caractérisé par l'association *Pistacio-lentisci-Quercetum rotundifoliae* **Dahmani 1997**.
- L'ordre : *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* **Rivas-Martinez 1974** : rassemble les formations dégradées de la forêt et occupe une surface très importante, il est représenté par les associations suivantes :

- 1) *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae* **Dahmani 1997.**
- 2) *Cytiso salvifolii-Quercetum rotundifoliae* **Dahmani 1997.**
- 3) *Clicotomo spinosae-Pinetum halepensis* **Brakchi 1998.**

Donc l'analyse floristique de la végétation du territoire étudié permet de connaître quatre ensembles végétaux qui se succèdent dans l'espace suivant un gradient altitudinal et une dynamique régressive. Cette dynamique est caractérisée par une matorralisation évoluant vers une thérophytisation.

Références bibliographiques



- **Aimé S., Bonin G., Chaabane A., Loisel R. et Saoudi H., 1986** -Notes phytosociologiques nord-africaines. Contribution à l'étude phytosociologique des zénaies du littoral algéro-tunisien. *Ecol. Medit.*, 12 (3-4), Marseille, pp. 113-131.-
- **Allorge P., 1922** - Les associations végétales du Vexin français. *Rev. Gén. Bot.*, 33/34 : 481-544, 589-652, 708-751, 792-810. (= 1922. Les associations végétales du Vexin français. Thèse, Univ. Paris. 342 p., 1 carte. Lesot, Nemours).
- **Babali B., 2010** – Inventaire du tapis végétal de la région de Tlemcen : Aspect botanique et biogéographique. Mém de Master en écologie et environnement. Univ Abou bakr Belkaid. Tlemcen. 130P.
- **Barbero M., Loisel R., 1983.** Les chênaies vertes du sud-est de la France Méditerranéenne. Valeurs phytosociologiques, dynamiques et potentielles. *Phytocoenologia*, 11 (2), Stuttgart, pp. 225-244.
- **Barbero M., Quézel P. et Rivas-Martinez S., 1981.** Contribution à l'étude des groupements forestiers et pré-forestiers du Maroc. *Phytocoenol.* 9 (3), pp. 311-412.
- **Belhacini F., 2011** – Contribution à une étude floristique et biogéographique des matorrals du versant sud de la région de Tlemcen. Thèse Magistère, Univ Abou Bakr Belkaid. Tlemcen. 128p.
- **Belouahem-Abed, 2012** – Etude écologique des peuplements forestiers des zones humides dans les régions de Skikda, Annaba et El Taref (Nord-Est Algérien). Thèse Doctorat. Université Badji Mokhtar, Annaba. 252p.
- **Benabadji N et al., 2001** – L'impact de l'homme sur la forêt dans la région de Tlemcen, (Oranie – Algérie) – Forêt Méd. XXII n°3. La forêt de Tlemcen, Algérie. pp. 264 – 274.
- **Benabid A. et Fennane M., 1994.** Connaissances sur la végétation du Maroc: Phytogéographie, phytosociologie et séries de végétation. *Lazaroa* 14, pp. 21-97.
- **Benabid A., 1984a.** Etude phytoécologique des peuplements forestiers et préforestiers du Rif centrooccidental (Maroc). *Trav. Inst. Sci., Rabat, série bot.* 34, pp. 1-64.
- **Benabid A., 2000a.** Flore et écosystèmes du Maroc : évaluation et préservation de la biodiversité. Edit. Ibis Press, Paris, et Kalila Wa Dimna, Rabat, 360 p.
- **Bouaninba D, 2010** – Etude et Cartographie
- **Bouazza M. et Benabadji N., 1998** – Composition floristique et pression anthropozoïque au Sud – Ouest de Tlemcen. *Rev. Sci. Tech. Univ. Constantine* n°10. Algérie – pp. 93 – 97.

- **Brakchi L., 1998** – Contribution à l'étude phytoécologique et phytosociologique des groupements à Pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill) dans le secteur Algérois. Thèse Magistère, U.S.B.T.H., Alger.
- **Braun-Blanquet, 1915** - Les Cévennes méridionales (massif de l'Aigoual). Etude phytogéographique. Arch. Sci. Phys. Nat. Genève.
- **Brullo S., Guarino R., Minissale P., Scelsi F. et Spampinato G., 2004.** Indagine fitosociologica sulla vegetazione forestale dell'Egeo meridionale. Coll. Phytosoc., 28, Vegetazione postglaciale passata et presente, Camerino. pp. 401-466.
- **Chaabane A., 1993** – Etude de la végétation du littoral septentrional de Tunisie : Typologie, syntaxonomie et éléments d'aménagement. Thèse de doctorat es science, Université d'Aix-Marseille 3.
- **Chermat S., 2013** – Etude phytosociologique et pastorale des djebels Youssef et Zdimm (Hautes plaines Sétifiennes). Thèse Magister. Université Ferhat Abbas, Sétif. 196p.
- **Dahmani-Megrerouche M., 1997** – Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie, phytosociologie et dynamique des peuplements. Thèse doct. Univ. Houari Boumediene. Alger. 329 P + annexes.
- **Di Castri E., 1981** -Mediterranean-type shrubland of the world. In: Di Castri F, Goodall D.W. et Specht R.L. (eds.) Mediterranean-type of the world. Vol.11. pp.1-52. Elsevier. Amsterdam.
- **Djebaili S., 1990.** Syntaxonomie des groupements préforestiers et steppiques de l'Algérie aride. Ecol. Medit., 16, Marseille, pp. 231-244.
- **Djebaili S., 1978.** Recherches phytosociologiques et écologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien algérien. Thèse Doct. Etat, Univ. Sc. Tech. Languedoc, Montpellier, 229 p.
- **EMBERGER L., 1952** – Sur le Quotient Pluviothermique. C.R. Sci. n°234 : 2508-2511. Paris.
- **Flahaut et Schröter., 1910** -Congrès International de Botanique, Bruxelles 1910.
- **Guinochet M., 1973** –Phytosociologie. Masson Edit. Paris. 227 p.
- **Guinochet M., 1980.** Essai sur quelques syntaxons des Cisto-Rosmarinetea et des Quercetea ilicis d'Algérie et de Tunisie. Phytocoenologia, 7, Stuttgart. pp. 436-466.

- **Hadjadj-Aoul S., Loisel R., 1999.** Syntaxonomie des peuplements algériens du Thuya de Berbérie (*Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters). les peuplements forestiers et préforestiers. Doc. Phytosoc., N.S., 19, 229-285.
- **Kherief Naceraddine S., 2006** – Etude de la variabilité des températures extrêmes et pérennité des arbres urbains de la région de Constantine. Thèse Magistère. Université Mentouri, Constantine. 125p.
- **Meddour R., 1983** –Etude de la régénération naturelle du *Cedrus atlantica* Man et de divers pins après incendie en relation avec les groupements végétaux à Meurdja. Thèse d'ingénieur d'Etat en Agronomie. INA d'El Harrach. 97p.
- **Meddour R., 1994** -Contribution à l'étude phytosociologique de la portion centro-orientale du parc national de Chréa. Essai d'interprétation synthétique des étages et des séries de végétation de l'Atlas Blidéen. Thèse de Magistère, I.N.A., Alger, 330 p.
- **Meddour R., 2002.** Bioclimats, étages et séries de végétation de l'Atlas blidéen (Algérie). *Phytocoenologia*, 32 (1), Berlin-Stuttgart, pp. 101-128.
- **Meddour R., 2010.** Bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologie en Algérie. Exemple des groupements forestiers et préforestiers de la Kabylie Djurdjuréenne. Thèse de doctorat. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Algérie, 461 p.
- **Megrerouche R, 2006** – Sensibilité de la végétation forestière aux incendies, cas de la forêt domaniale de Chettabah (Constantine). Mémoire de Magistère en écologie et environnement.157p.
- **Megrerouche R., Korichi N., 2002** - Impact des incendies sur la régénération du chêne vert (*Quercus ilex* L) et du pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill) de la forêt domaniale de Chettabah (Constantine). Mémoire d'ingénieur en écologie et environnement.124p.
- **Meziane H., 1997** – Contribution à l'étude des formations végétales anthropozoogènes dans la région de Tlemcen. Mém. d'Ing. Univ. Abou Bakr Belkaid-Tlemcen. pp:80-87.
- **Molinier R., 1934** – Cours de Géobotanique.3^{ème}. Cycle d'écologie terrestre et limnique. Univ. Aix Marseille. Cen. Reg.de Doc. Peda. (2^{ème} éd). Marseille VI, pp: 1-41.
- **Nouari A., 2002** – effet du froid sur le comportement de quelques espèces ligneuses dans la région de Constantine.
- **Quézel P. et Barbero M., 1986.** Aperçu syntaxonomique sur la connaissance actuelle de la classe des *Quercetea ilicis* au Maroc. *Ecol. Medit.*, 12 (3-4): 105-112.
- **Quézel P. et Santa S., 1962-1963** – Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. C.N.R.S. Paris. Tome I (1962), tome II (1963), Vol. 1170 p.

- **Quézel P et Médail F., 2003.** Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen - Edit. Scientifiques et médicales Elsevier SAS, Paris, 571 p.
- **Quézel P., 2000** – Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb Méditerranéen. Ibis press. 116p.
- **Quézel P., Barabero M., 1990** –les forêts méditerranéennes. Problèmes posés par leur signification historique, écologique et leur conservation. Acta Botanica Malacitana, 15 : 145-1978.
- **Quézel P., Barbero M., Benabid A., Loisel R. et Rivas-Martinez S., 1988.** Contribution à l'étude des groupements préforestiers et des matorrals rifains. Ecol. Medit., 14 (1/2), pp. 77-122.
- **Ramade F., 1984** – Eléments d'écologie (Ecologie fondamentale). Ed Mc-Graw-Hill. Paris. 397p.
- **Rebbas K et al., 2011** – Caractérisation physiologique de la végétation du Parc National de Gouraya (Bejaïa, Algérie). Rev. Ecol. (Terre Vie), vol. 66. Pp. 267-289.
- **Rivas-Martinez S. et Rivas Goday S., 1975.** Schéma syntaxonomique de la classe des Quercetea ilicis dans la péninsule Ibérique. In: La flore du bassin méditerranéen : essai de systématique synthétique, Coll. Intern. du CNRS, 235, pp. 431-445.
- **Rivas-Martinez S., 1975** – La végétation de la classe Quercetea ilicis en Espagne et Portugal. Anal. Inst. Bot. Cavanille 31 : 285-406p.
- **Rivas-Martinez S., Costa M. et Izco J., 1986.** Sintaxonomia de la clase Quercetea ilicis en el Mediterraneo occidental. Not. Fitosoc., 19 (2), pp. 71-98.
- **Rivas-Martinez S., Diaz T.E., Fernandez Gonzales F., Izco J., Loidi J., Lousa M., et Penas A., 2002.** Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. Itinera Geobotanica, 15 [1-2], pp. 433-922.
- **Rivas-Martinez S., 1975.** La vegetacion de la clase Quercetea ilicis en Espana et Portugal. Anal. Inst. Bot. Cavanilles, 31 (2), pp. 205-259.
- **Seltzer p., 1946** – Le climat de l'Algérie. Inst. Météor. et de Phys. du Globe. Alger. 219P.
- **Stewart P., 1969** – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique : quelques réflexions. Bull. Sté Hist. Nat. Af. Du N.t. Fasc. 1-4 : 23-26p.
- **Trabaud, 1994,** Postfire plant community dynamics in the Mediterranean Basin.
- **Zeraïa L., 1981.** Essai d'interprétation des données écologiques, phénologiques et de production subéro-ligneuse dans les forêts de chêne-liège de Provence cristalline et d'Algérie. Thèse doctorat d'Etat, Univ. Aix Marseille III, 367 p. + Annexes.

Annexes



Annexe 1

Tableau.1 : Caractéristiques de quelques espèces présentes dans la forêt de Chettabah

ESPECES	Nom commun	Nom arabe	Caractère	FAMILLE
<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisque	Draw	Forêt, broussailles et maquis vivace	Anacardiacees
<i>Eryngium campestre</i> L	Panicaut champêtre	Chouk el Abiod Garrana	Steppes, pâturages AR : HI-2. RR: dans le Tell	Apiacées
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	Panicaut triquètre	Aïchacoum gorika	Broussailles, coteaux arides	Apiacées
<i>Ferula communis</i>	Férule commune	Kechbour	Champs, pelouses CC: dans toute l'Algérie, sauf dans l'extrême Sud	Apiacées
<i>Magydaris panacifolia</i>		Tafifra	Fossés, haies RR: 03, KI. (= <i>M. panacina</i> DC.).	Apiacées
<i>Scandix pecten-veneris</i>	Peigne de Venus	Mechta el rhoul	Champs CC: dans toute l'Algérie	Apiacées
<i>Thapsia villosa</i> L	Thapsie velue	Lirha Toufalt	Pelouses, forêts claires AC: dans toute l'Algérie	Apiacées
<i>Asparagus acutifolius</i>	Asperge sauvage		Broussailles et forêts CC : dans le Tell. RR: Atlas saharien	Asparagacées
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Asphodèle	Berouaga Ançal Belouaz	Forêts, pâturages CC : Tell, Hautes plateaux. Atlas saharien	Asphodelacées
<i>Atractylis cancellata</i>	Atractyle en treillis	Nedjemma	Forêts, pâturages, champs Toute l'Algérie CCC.	Astéracées
<i>Andryala integrifolia</i>	Andryale à feuilles entières	Bou Naïl	Pâturages, rochers, clairières, murs, dunes etc. CC dans toute l'Algérie (= <i>A. sinuata</i> L.).	Astéracées
<i>Atractylis humilis</i>	Atractyle humble	Teskeur Taboq	Forêts, pâturages pierreux, steppes H, AS, CC	Astéracées
<i>Bellis sylvestris</i>	Marguerite d'automne.	Rezaïma Chib el hart	/	Astéracées
<i>Centaurea calcitrapa</i>	Chardon étoilé	Hassak Bou Neggar	Pâturages, cultures, lieux incultes et décombres CCC partout.	Astéracées
<i>Centaurea pulata</i>	Centauree bordée de noir	Djouz Seguia	Pâturages, clairières CCC: tout le Tell.	Astéracées

<i>Cynara cardunculus</i>	Cardon	Khorchef	Pâturages et champs incultes (surtout sur argile). Toute la zone cultivable.	Astéracées
<i>Galactites tomentosa</i>	Chardon laiteux	/	Lieux incultes, chemins, rocailles CCC: tout le Tell	Astéracées
<i>Helichrysum rupestre</i>	/	/	CCC: Tell (= <i>H. Fontanesii Camb.</i> ; <i>H. rupestre</i>).	Astéracées
<i>Hyoseris radiata</i>	Hyoséride rayonnante	Dirz el djouz	Rochers, rocailles, pâturages, murs CC: dans tout le Tell.	Astéracées
<i>Pallenis spinosa</i>	Astérolide épineux	Nougd Rebian	Forêts claires, pâturages, lieux incultes (= <i>Asteriscus spinosus Bupthalmum spinosum L.</i>)	Astéracées
<i>Scorzonera undulata</i>	Scorzonère à feuilles ondulées	Guiz	/	Astéracées
<i>Silybum marianum</i>	Chardon Marie	Zaz Chouq boutli	Champs, fossés, lieux incultes, décombres nitrophile CCC: dans tout le Tell.	Astéracées
<i>Urospermum dalechampii</i>	Urosperme de Daléchamps	Belrhen	CC; Tell surtout dans l'intérieur.	Astéracées
<i>Xeranthemum inapertum</i>	Xéranthème fermé	Afredj	Côteaux rocailleux, broussailles CC. (= <i>X. erectum Pres.</i> , <i>X. australe Pomel</i> , <i>X. modestum Ball</i>).	Astéracées
<i>Cynoglossum cherifolium</i>	Cynoglosse à feuilles de giroflée	Oudnine el djediane	Champs, haies, broussailles C: dans toute l'Algérie.	Boraginacées
<i>Diplotaxis virgata</i>		Chart'am	C: dans toute l'Algérie.	Brassicacées
<i>Sinapis arvensis</i>	Moutarde des champs	Khardel	Champs, sables AC: dans le Tell. R: ailleurs.	Brassicacées
<i>Lonicera implexa</i>	Arbousier	Zeher el açel	Forêts, broussailles, CC: dans tout le Tell. RR: ailleurs.	Caprifoliacées
<i>Fedia cornucopiae</i>	/	/	Pelouses, champs CC: dans toute l'Algérie	Caprifoliacées
<i>Silene noctiflora</i>	Silène de nuit			Caryophyllacées
<i>Silene colorata</i>	Silène coloré	Gesmir	Forêts, broussailles, cultures, sables maritimes. (=	Caryophyllacées

			<i>S. bipartita Desf.</i>)	
<i>Stellaria media</i>	Morgeline Stellaire intermédiaire	/	C: dans le Tell et sur les hauts plateaux.	Caryophyllacées
<i>Cistus villosus</i>	Ciste velu	Irgel	Forêts claires et pentes broussailleuses des montagnes	Cistacées
<i>Cistus monspeliensis</i>	Ciste de Montpellier	Oum aliya Tame itibt	Forêts et broussailles en terrain non calcaire CCC dans toute l'Algérie.	Cistacées
<i>Cistus salvifolius</i>	Ciste à feuille de sauge	Cfeira Irgel	Forêts claires, broussailles. Non calcifuge mais préfère les sols siliceux Très polymorphe CC dans le Tell.	Cistacées
<i>Fumana thymifolia</i>	Fumana à feuilles de thym	/	Forêts claires, rocaïlles, pâturages CC par tout.	Cistacées
<i>Sedum sediforme</i>	Orpin de Nice	/	Rocaïlles C: dans toute l'Algérie sauf dans le Tell algéro-constantinois.	Crassulacées
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Genévrier cade	Taga	/	Cupressacées
<i>Arbutus unedo</i>	Arbousier	Mothrounia Ticisnoun	Garrigues, forêts CC dans le Tell. RR ailleurs: ASI-2	Ericacées
<i>Astragalus armatus</i>	Astragale armé	Gdad Chouk ed drban	Pâturages des montagnes et les zones semi arides	Fabacées
<i>Anthyllis tetrraphylla</i>	L'anthyllide vulnéraire	Oudna	Pâturages - C : dans le Tell. R: ailleurs.	Fabacées
<i>Hedysarum coronarium</i>	Sainfoin d'italie	Sella	Broussailles, pâturages argileux. C: Tell constantinois RR: ailleurs: El Kantara, Alger, Oran	Fabacées
<i>Hedysarum spinosissimum</i>	Hédysarum épineux	Kheniget adjaiz	/	Fabacées
<i>Medicago minima</i>	Luzerne naine	Hassaka	Broussail-les, pâturages --C : daus le Tell. AC: ASI-2-3. R: HI-2	Fabacées
<i>Trifolium angustifolium</i>	Trèfle à feuilles étroites	Ooundja	Forêts claires - C : dans le Tell.	Fabacées

<i>Trifolium campestre</i>	Trèfle champêtre	/	Pâturages, broussailles CC : dans le Tell. R: ailleurs: AS.	Fabacées
<i>Trifolium stellatum</i>	Trèfle étoilé	/	Pâturages, broussailles CC : dans le Tell. RR: ailleurs: Aurès.	Fabacées
<i>Quercus ilex</i>	Chêne vert	Bellout	C : dans le Tell en montagne, surtout subcalcaire R et dispersé ailleurs	Fagacées
<i>Centaureum umbellatum</i>	La petite centaurée	/	Pelouses, broussailles	Gentianacées
<i>Geranium robertianum</i>	Géranium herbe à Robert	Reguemaya	Forêts, lieux humides.	Geraniacées
<i>Globularia alypum</i>	Globulaire	Chebra Zerga Tasselgha	Rocailles, garrigues	Globulariacées
<i>Hypericum tomentosum</i>	Millepertuis tomenteux	Taïeb rad	Lieux humides.	Hypericacées
<i>Iris xiphium</i>	Iris à feuilles en glaive Iris d'Espagne	/	Plante des prairies humides AC: Tell, Hts pl., Atl. Sah. (sauf Aurès).	Iridacées
<i>Romulea bulbocodium</i>	Romulée de Provence	Zhitout Zitta	Broussailles, forêts, pâturages.	Iridacées
<i>Marrubium vulgare</i>	Marrube blanc	Merriouet	CC: dans toute l'Algérie	Lamiacées
<i>Teucrium polium</i>	Germandrée tomenteuse	/	Rocailles R: H1-2, ASI-2.	Lamiacées
<i>Teucrium pseudo-chamaepestis</i>	Germandrée à allure de Pin	/	Pelouses, garrigues CC surtout dans le Tell.	Lamiacées
<i>Thymus vulgaris</i>	Thym commun	Djertil	CC: dans toutes les régions montagneuses. R: ailleurs. (= <i>Th. Zattarellus</i>)	Lamiacées
<i>Linum strictum</i>	Lin droit	Kettina	Pâturages rocailleux AC : dans toute l'Algérie.	Linacées
<i>Linum suffruticosum</i>	Lin ligneux	/	AC: H1-2, ASI-2-3. R: O1-2-3.	Linacées
<i>Linum ustitatissimum</i>	Lin cultivé	Ketiane	Champs, pâturages.	Linacées

		Tifert		
<i>Malva sylvestris</i>	Mauve des bois	Khobeiza	CC: dans toute l'Algérie.	Malvacées
<i>Phillyrea angustifolia</i>	Filaire à feuille étroite	/	Forêts, broussailles	Oleacées
<i>Phillyrea latifolia ssp media</i>	Filaire à large feuille	/	CC dans le Tell. RR ailleurs: Aurès, Bellezma.	Oleacées
<i>Ophrys fusca sensu-lato</i>	/	/	Broussailles, pâturages, forêts C: Tell.	Orchidées
<i>Ophrys lutea</i>	Ophrys jaune	/	Broussailles, pâturages, forêts C : Tell, Hts pl., At. Sah.	Orchidées
<i>Ophrys speculum</i>	Ophrys miroir		Broussailles. Pâturages, forêts AC: dans le Tell.	Orchidées
<i>Ophrys tenthredinifera</i>	Ophrys tenthrède Ophrys guêpe	Couret en nehal	Broussailles, pâturages, forêts C: Tell.	Orchidées
<i>Orchis tridentata</i>	Orchis à trois dents	/	Broussailles, pâturages, forêts - AC: dans le Tell.	Orchidées
<i>Bellardia trixago</i>	Bellardie multicolore	/	Champs, pelouses - CC: dans tout le Tell. (= T. <i>apula</i> Stev.).	Orobanchacées
<i>Papaver argemone</i>	Coquelicot argémone	Bougaroun	R: zones montagneuses au-dessus de 700 m.	Papaveracées
<i>Papaver rhoeas</i>	Coquelicot	Bougaroun	Champs. C: dans toute l'Algérie	Papaveracées
<i>Pinus halepensis</i>	Pin d'alep	Snouber	Forêts CC : dans toute l'Algérie, sauf dans le Tell constantinois,	Pinacées
<i>Plantago major</i>	Plantain majeur	Sef el ma	Lieux humides.	Plantaginacées
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain étroit	ouden elkebch	Pelouses, broussailles.	Plantaginacées
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	Diss	Diss		Poacées
<i>Avena sterilis</i>	Avoine	Bouzarour Hafour Kennada Khafour	Pâturages, steppes, cultures, clairières CC : partout.	Poacées
<i>Bromus hordeaceus</i>	Brome fausse	/	Broussailles, pâturages, forêts (fig.) 1	Poacées

	orge		« Nedjil », «Zebache» (= <i>B. mollis</i> L.).	
<i>Bromus rubens</i>	Brome rouge	Zehaf el begueur Dil el Djerd	Steppes, broussailles, pâtu-rages, forêts 1 Paléo-subtrop.	Poacées
<i>Bromus tectorum</i>	Brome des murs	Tenteli	Pâturages, forêts C : montagnes du Tell, Hauts-Pl., Atl. Sah. (Aurès compris).	Poacées
<i>Cynosurus echinatus</i>	Crételle épineuse	/	Broussailles et forêts (fig.) C: Tell Constantinois et Algérois. R. en Oranie: Mts de Tlemcen 1 Méd.-Macar. 1 (= <i>C. hystri.r</i> Pomel).	Poacées
<i>Dactylis glomerata</i>	Dactyle aggloméré	Nedjma Doukna	C: du littoral à l'Atlas saharien	Poacées
<i>Lagurus ovatus</i>	Queue-de-lièvre	Ferouche Babous el hammar	Forêts, pâturages, sables maritimes CC: du littoral à l'Atlas saharien.	Poacées
<i>Lolium perenne</i>	Ray-grass anglais	Zaouane Maddoun Dhelif	Broussailles, pâturages, clai-rières C : Tell, At.Sah.	Poacées
<i>Phalaris paradoxa</i>	Alpiste paradoxal	/	Champs, pâturages, surtout sur le terrain argileux - C. dans le Tell. R: H1-2 1 Méd. 1	Poacées
<i>Trachynia distachya</i>	/	Chaariya	CC: du littoral au grand Erg occidental	Poacées
<i>Polygala monspeliaca</i>	Polygala de Montpellier	Tobb el Hanech	Pelouses CC: dans toute l'Algérie	Polygalacées
<i>Anagallis monelii</i>	Mouron de Monel	Aïn Gathou	Pelouses, broussailles	Primulacées
<i>Anagallis arvensis</i>	Mouron des champs	Meridjana Lizireg	Champs, broussailles, forêts	Primulacées
<i>Anemone palmata</i>	Anémone palmée	/	C : dans les garrigues du Tell. R: dans l'Atlas saharien.	Ranunculacées
<i>Ranunculus millefoliatus</i>	Bouton-d'or à mille feuilles	/	Rocailles des montagnes R: Atlas Tellien, Aurès.	Ranunculacées
<i>Reseda alba</i>	Réséda blanc	/	AC: dans le Tell jusque dans- le Sahara septen- trional.	Resedacées

<i>Crataegus azarolus</i>	Azerollier	Zaaroura	Forêts , AR: dans le Tell algéro-constantinois	Rosacées
<i>Rosa canina</i>	Rosier des chiens	/	Forêts, broussailles AC: K-C-A. R: 0, Aurès, Méd.	Rosacées
<i>Rubia peregrina</i>	Garance sauvage	/	Forêts, broussailles CC: dans toute l'Algérie, sauf sur les hauts plateaux 1	Rubiacées
<i>Sherardia arvensis</i>	Rubéole des champs	/	Champs, pelouses CC: dans toute l'Algérie.	Rubiacées
<i>Parentucellia latifolia</i>	Eufragie à larges feuilles	/	Pelouses, garrigues CC: dans tout le Tell (= <i>E. latifolia</i> (L.))	Scrophulariacées
<i>Smilax aspera</i>	Salsepareille	Allaiq Chegerouda Asref Zeqrech Alenda Skridja	Forêts, broussailles, rocailles, rochers.	Smilacacées
<i>Daphne gnidium</i>	Daphné garou	Garou Lazzaz Init	Forêts, garrigues, broussailles C: dans tout le Tell.	Thymelaeacées
<i>Thymelaea hirsuta</i>	Passerine hérissée	/	Sables, pâturages CC: dans toute l'Algérie et tout spécialement sur le littoral. «Metenan».	Thymelaeacées

Tableau 2 : Composition systématique de la forêt de Chettabah

Gymnospermes	Angiospermes	
	Monocots	Eudicots
Cupressacées, Pinacées	Amaryllidacées, Asparagacées, Asphodelacées, Iridacées, Liliacées, Orchidées, Smilacacées, Orobanchacées, Poacées	Anacardiacees, Apiacées, Astéracées, Boraginacées Brassicacées, Campanulacées Caprifoliacées, Caryophyllacées, Cistacées, Dipsacacées, Ericacées, Fabacées, Fagacées, Gentianacées, Géraniacées, Hypericacées, Lamiacées, Malvacées, Myrtacées Oléacées, Papavéracées , Plantaginacées, Polygalacées Primulacées, Ranunculacées Résédacées, Rosacées, Rubiacées Scrofulariacées, Smilacacées, Thymelaeacées, Globulariacées
2	9	33
43 familles		

Tableau 3 : Composition floristique de la forêt de Chettabah

N°	Famille	Genre	Espèces
1	Amaryllidacées	1	1
2	Anacardiacees	1	1
3	Apiacées	8	9
4	Asparagacées	1	1
5	Asphodelacées	1	1
6	Astéracées	22	26
7	Boraginacées	1	1
8	Brassicacées	5	5
9	Campanulacées	1	1
10	Caprifoliacées	2	2
11	Caryophyllacées	3	4
12	Cistacées	3	6
13	Crassulacées	1	2
14	Cupressacées	2	2
15	Dipsacacées	1	1
16	Ericacées	1	1
17	Fabacées	16	25
18	Fagacées	1	1
19	Gentianacées	1	1
20	Géraniacées	2	2
21	Hypericacées	1	1
22	Iridacées	3	3
23	Lamiacées	8	9
24	Liliacées	5	6
25	Linacées	1	3
26	Malvacées	1	1
27	Myrtacées	1	1
28	Oleacées	2	3
29	Orchidées	3	5
30	Orobanchacées	2	2
31	Papavéracées	1	2

32	Pinacées	1	1
33	Plantaginacées	2	3
34	Poacées	13	15
35	Polygalacées	1	2
36	Primulacées	1	2
37	Ranunculacées	2	2
38	Résédacées	1	1
39	Rosacées	3	4
40	Rubiacées	3	3
41	Scrofulariacées	2	2
42	Smilacacées	1	1
43	Thymelaeacées	2	3
Total		132	168

Tableau 4 : Liste de quelques plantes médicinales

Espèce	Parties utilisées	Famille
<i>Arbutus unedo</i>	Fruits, feuilles, racines	Ericacées
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Bulbe	Asphodelacées
<i>Centaurium umbellatum</i>	Feuilles, fleurs	Gentianacées
<i>Cistus salvifolius</i>	Feuilles	Cistacées
<i>Daphne gnidium</i>	Feuilles, rameaux, écorce	Thymelaeacées
<i>Hedysarum coronarium</i>	Partie aérienne	Fabacées
<i>Malva sylvestris</i>	Feuilles, fleurs	Malvacées
<i>Pistacia lentiscus</i>	Feuilles, racines, fruits, écorce	Anacardiées
<i>Thapsia villosa</i>	Racines	Apiacées

Annexe 4

1. Aspect phytosociologique du Chêne vert

✚ Classe *Quercetea ilicis* Br.- Bl. Ex. A.1950

- **Ordre *Quercetalia ilicis* Br.- Bl. Ex. Molinier 1934 em. Rivas-Martinez 1975**

- ✓ **Alliance *Quercu rotundifoliae-Oleion sylvestris* Barbero, Quézel et Rivas-Martinez in**

- ✓ **Sous-alliance *Quercu rotundifoliae-Oleenion sylvestris suball.* Novahoc loco**

- ✓ **Associations :**

- 1) *Smilaci mauritanicae-Quercetum rotundifoliae* **Barbero, Quézel et Rivas-Martinez 1981** [**Syn.***Rusco hypohylli-Quercetum ilicis elliptici* **Nègre 1964**].

- 2) *Pistacio terebinthi-Quercetum rotundifoliae* **Dahmani, 1997**

- 3) *Pistaciolentisci-Quercetum rotundifoliae* **Dahmani 1997**

- ✓ **Alliance : *Balansaeo glaberrimae-Quercion rotundifoliae* Barbero, Quézel et Rivas-Martinez 1981**

- ✓ **Associations :**

- 1) *Phlomido bovei-Quercetum rotundifoliae* **Zeraïa 1981**. [= *Phlomido bovei-Quercetum rotundifoliae phlomidetosum*]

- 2) *Cytiso villosi-Quercetum rotundifoliae* (**Meddour, 1994**) **Dahmani 1997** [**Syn.** *Phlomido bovei-Quercetum rotundifoliae cedretosum* **Zeraïa 1981**]

- 3) *Balansaeo glaberrimae-Quercetum rotundifoliae* **Barbero, Quézel et Rivas-Martinez 1981**

- 4) *Festuco triflorae-Quercetum rotundifoliae* (**Dahmani 1984**) **1997**

- 5) **Groupement à *Quercus rotundifolia* et *Quercus faginea* subsp.*tlemcenensis* (in Dahmani, 1984)**

- **Ordre *Pistacio lentisci-Rhamnnetalia alaterni* Rivas-Martinez 1975**

- ✓ **Alliance *Asparago albi-Rhamnion oleoidis* Rivas Goday ex Rivas-Martinez 1975**

✓ **Associations :**

- 1) *Quercetum coccifero-rotundifoliae* **Hadjadj-Aoul et Loisel 1999**

- 2) *Coronillo (valentino) pentaphyllae-Quercetum rotundifoliae* **Guinochet 1980 nom. inv. Meddour 1994**

✓ **Alliance *Junipero oxycedri-Rhamnion atlanticae* Quézel et Barbero 1986**

✓ **Associations :**

- 1) *Junipero turbinatae-Quercetum rotundifoliae* **Dahmani 1997**

✓ **Alliance *Genisto tricuspidatae-Calicotomion spinosi* Dahmani 1997**

✓ **Associations :**

- 1) *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae* **Dahmani 1997**

✓ **Alliance *Calicotomo intermedia-Quercion cocciferae* Dahmani 1997**

✓ **Associations**

- 1) *Calicotomo intermediae-Quercetum rotundifoliae* **Dahmani 1997**

• **Ordre *Ephedro majoris-Juniperetalia phoeniceae* Quézel et Barbero (1981) 1986**

✓ **Alliance *Junipero thriferae-Quercion rotundifoliae* Quézel et Barbero (1981) 1986**

Associations :

- 1) **Groupement à *Fraxinus dimorpha* et *Quercus rotundifolia* (in Abdessemed 1981**

✚ **Classe** *Quercetea pubescentis* **Doing ex Scamoni et Passarge 1959** [Syn. *Quercetea pubescent-Petraeae* **Jakucs 1960**]

• **Ordre** *Querco fagineae-Cedretalia atlanticae* **Barbero, Loisel et Quézel 1974**

✓ **Alliance** *Lamio numidici-Cedrion atlanticae* **Abdessemed 1981**

✓ **Association :**

1) **Abdessemed 1981**

2. **Aspect phytosociologique du Pin d'Alep**

✚ **Classe:** *Quercetea ilicis* **Br.-Bl. ex A. Bolos et O. Bolos 1950**

• **Ordre:** *Pistacio lentisci-Rhamnalia alaterni* **Rivas-Martinez 1975**

✓ **Alliance:** *Ericion arboreae* **Rivas-Martinez (1975) 1987**

✓ **Sous-alliance:** *Quercenion cocciferae* **Quézel, Barbero, Benabid, Loisel et Rivas-martinez 1988**

✓ **Association**

1) *Erico arboeae-Pinetum halepensis* **Brakchi 1998:**

✓ **Alliance:** *Asparago albi-Rhamnion oleoidis* **Rivas Goday ex Rivas-Martinez 1975**

Association:

1) *Genisto quadriflorae-Tetraclinetum articulatae* **Hadjadj-Aoul et Loisel 1999**

✓ **Alliance:** *Tetraclini articulatae-Pistacion atlanticae* **Rivas-Martinez, Costa et Izco 1986**

✓ **Associations :**

1) *Coronillo (valentinae) pentaphyllae-Quercetum rotundifoliae* **Guinochet 1980 nom. inv. Meddour 1994**

✓ **Alliance:** *Pino halepensis-Quercion rotundifoliae* Djebaïli 1978 nom. nov. hoc loco
[Alliance à *Pinus halepensis* et *Quercus ilex* (in Djebaïli 1978)]

✓ **Association**

1) *Dorycnio suffruticosi-Pinetum halepensis* Djebaïli 1978 nom nov. hoc loco

• **Ordre:** *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. ex Molinier 1934 em. Rivas-Martinez 1975

○ **Alliance:** *Querco rotundifoliae-Oleion sylvestris* Barbero, Quézel et Rivas-Martinez
in Rivas-Martinez, Costa et Izco 1986

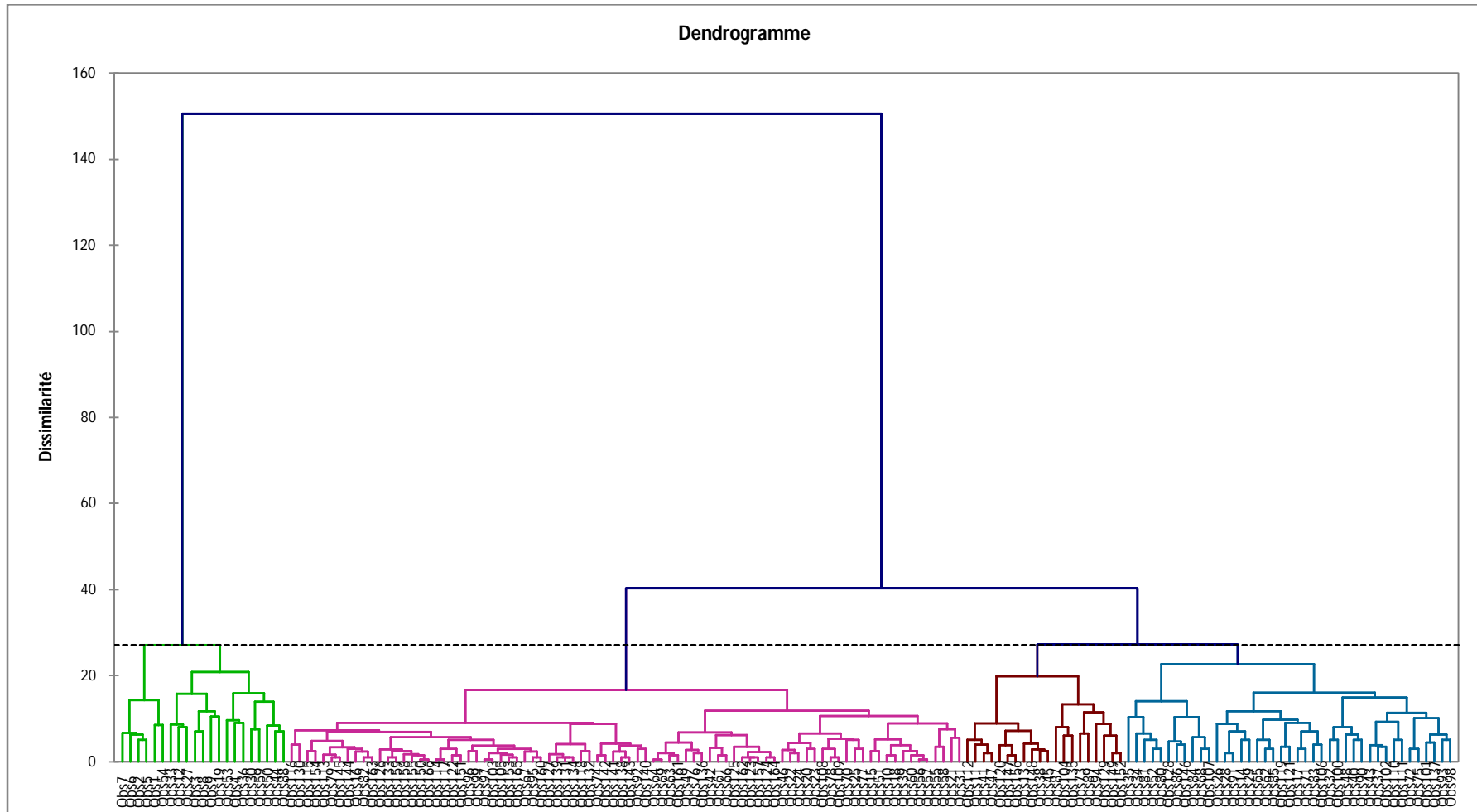
○ **Sous-alliance:** *Querco rotundifoliae-Oleenion sylvestris* suball. nova hoc loco:

✓ **Association :**

1) *Arisaro vulgare-Pinetum halepensis* Brakchi 1998

Annexe 5

Figure 1 : Classification hiérarchique ascendante de la végétation de la forêt domaniale de Chettabah



Glossaire

Abondance : l'abondance d'une espèce est mesurée par le nombre relatif d'individus dénombrés dans le relevé. Les individus de l'espèce sont catalogués suivant leur degré de présence en très rares (R ou 1), rares (RR ou 2), fréquents (F ou 3,4), très fréquents (FF ou 5).

Dominance : c'est l'évaluation de la surface recouverte par la projection au sol, de chaque espèce. On utilise une échelle de d'abondance/dominance : en tenant compte des deux définitions précédentes :

+ : espèce à nombre d'individus et à recouvrement très faibles.

1 : espèce abondante ou non avec un recouvrement faible

2 : individus très abondants, couvrant environ ou recouvrant 1/20 de la surface.

3 : espèce recouvrant du quart à la moitié des espèces.

4 : espèce recouvrant entre la moitié et les trois quarts du relevé.

5 : espèce prédominante, occupant plus des trois quarts de la surface du relevé

Angiospermes : Plante à ovules et graines renfermées dans un ovaire ou péricarpe : Pommier, Poirier, toutes les dicotylédones et monocotylédones.

Espèce : Ensemble d'individus interféconds étroitement apparentés par leurs caractères.

Eudicots ou dicotylédones : Plante ayant 2 cotylédons opposés : la Fève.

Famille : Classement systématique qui regroupe les espèces ayant des caractères morphologiques communs. Les plantes carnivores ne constituent pas une famille mais un groupe de plantes aux adaptations similaires.

Garrigue : En botanique, la garrigue (du provençal *garrigo*) est une formation végétale caractéristique des régions méditerranéennes, proche du maquis. Elle recouvre des sols calcaires.

Genre : Unité de classification groupant un certain nombre d'espèces ayant des caractères communs subordonnée à la famille.

Gymnospermes : Plante à ovules et graines nues, non renfermées dans un ovaire ou péricarpe : Pin, Sapin, Cyprès et toutes les Conifères.

Maquis : En botanique, le maquis désigne une formation végétale caractéristique des régions Méditerranéenne. C'est une formation végétale issue de la dégradation de la forêt et s'installe sur substrat siliceux.

Monocots : Une plante à un seul Cotylédon : le Blé et toutes les Monocotylédones.

Plante annuelle : une plante dont le cycle de vie (étapes séparant la germination de la production des graines) se déroule sur une période inférieure à un an.

Plante bisannuelle : Se dit d'un végétal monocarpique dont le cycle de vie est réparti sur deux années consécutives. Ex : Betterave, Carotte.

Plante herbacée : une plante entière présentant les caractères de l'herbe, par opposition à ligneux.

Plante ligneuse : une plante dans son ensemble, muni d'un appareil de soutien, de nature analogue à celle du bois.

Plante vivace : Plante dont la racine vit plusieurs années ou indéfiniment.

Syntaxonomie : Dans la classification phytosociologique, un syntaxon est une unité taxonomique de rang indéterminé (association, alliance, ordre, classe et leurs sous-unités). La dénomination des unités phytosociologiques de divers niveaux obéit à des règles précises édictées par un code international de nomenclature phytosociologique.

- l'alliance (suffixe *-ion*),
- l'association (suffixe *-etum*)
- l'ordre (suffixe *-etalia* ; exceptionnellement le sous-ordre (suffixe *-enalia*),
- la classe (suffixe *-etea*),
- la sous-alliance (suffixe *-enion*),

Glossaire

Abondance : l'abondance d'une espèce est mesurée par le nombre relatif d'individus dénombrés dans le relevé. Les individus de l'espèce sont catalogués suivant leur degré de présence en très rares (R ou 1), rares (RR ou 2), fréquents (F ou 3,4), très fréquents (FF ou 5).

Dominance : c'est l'évaluation de la surface recouverte par la projection au sol, de chaque espèce. On utilise une échelle de d'abondance/dominance : en tenant compte des deux définitions précédentes :

+ : espèce à nombre d'individus et à recouvrement très faibles.

1 : espèce abondante ou non avec un recouvrement faible

2 : individus très abondants, couvrant environ ou recouvrant 1/20 de la surface.

3 : espèce recouvrant du quart à la moitié des espèces.

4 : espèce recouvrant entre la moitié et les trois quarts du relevé.

5 : espèce prédominante, occupant plus des trois quarts de la surface du relevé

Angiospermes : Plante à ovules et graines renfermées dans un ovaire ou péricarpe : Pommier, Poirier, toutes les dicotylédones et monocotylédones.

Espèce : Ensemble d'individus interféconds étroitement apparentés par leurs caractères.

Eudicots ou dicotylédones : Plante ayant 2 cotylédons opposés : la Fève.

Famille : Classement systématique qui regroupe les espèces ayant des caractères morphologiques communs. Les plantes carnivores ne constituent pas une famille mais un groupe de plantes aux adaptations similaires.

Garrigue : En botanique, la garrigue (du provençal *garrigo*) est une formation végétale caractéristique des régions méditerranéennes, proche du maquis. Elle recouvre des sols calcaires.

Genre : Unité de classification groupant un certain nombre d'espèces ayant des caractères communs subordonnée à la famille.

Gymnospermes : Plante à ovules et graines nues, non renfermées dans un ovaire ou péricarpe : Pin, Sapin, Cyprès et toutes les Conifères.

Maquis : En botanique, le maquis désigne une formation végétale caractéristique des régions Méditerranéenne. C'est une formation végétale issue de la dégradation de la forêt et s'installe sur substrat siliceux.

Monocots : Une plante à un seul Cotylédon : le Blé et toutes les Monocotylédones.

Plante annuelle : une plante dont le cycle de vie (étapes séparant la germination de la production des graines) se déroule sur une période inférieure à un an.

Plante bisannuelle : Se dit d'un végétal monocarpique dont le cycle de vie est réparti sur deux années consécutives. Ex : Betterave, Carotte.

Plante herbacée : une plante entière présentant les caractères de l'herbe, par opposition à ligneux.

Plante ligneuse : une plante dans son ensemble, muni d'un appareil de soutien, de nature analogue à celle du bois.

Plante vivace : Plante dont la racine vit plusieurs années ou indéfiniment.

Syntaxonomie : Dans la classification phytosociologique, un syntaxon est une unité taxonomique de rang indéterminé (association, alliance, ordre, classe et leurs sous-unités). La dénomination des unités phytosociologiques de divers niveaux obéit à des règles précises édictées par un code international de nomenclature phytosociologique.

- l'alliance (suffixe *-ion*),
- l'association (suffixe *-etum*)
- l'ordre (suffixe *-etalia* ; exceptionnellement le sous-ordre (suffixe *-enalia*),
- la classe (suffixe *-etea*),
- la sous-alliance (suffixe *-enion*),

RESUME

La forêt domaniale de Chettabah présente l'écosystème le plus important de la région de Constantine avec une superficie de 2400 ha. Un échantillonnage subjectif a été réalisé afin d'analyser la végétation et les modifications de la composition floristique de ce massif. L'inventaire floristique a permis de déterminer 168 taxons appartenant à 132 genres et 43 familles. Les angiospermes eudicots forment le groupe systématique le plus important. Les familles les plus rencontrés sont astéracées, fabacées et les poacées.

L'analyse phytosociologique montre la présence de quatre groupements végétaux appartenant à la classe Quercetea ilicis (*Pistaciolentisci-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997, *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997, *Cytiso salvifolii-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997 et *Clicotomo spinosae-Pinetum halepensis* Brakchi 1998).

La dynamique de la végétation est caractérisée par une série régressive avec une matorralisation évoluant vers une thérophytisation.

Mots clés : Chettabah, Echantillonnage, Phytosociologie, Dynamique

ABSTRACT

The forest of Chettabah has the largest ecosystem of the Constantine region with an area of 2400 ha. Subjective sampling was conducted to analyze the vegetation and changes in species composition of the massif.

The phytosociological analysis shows the presence of four plant communities belonging to the class Quercetea ilicis (*Pistaciolentisci-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997, *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997, *Cytiso salvifolii-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997 et *Clicotomo spinosae-Pinetum halepensis* Brakchi 1998).

The vegetation dynamics is characterized by a regressive series with a matorralisation progressing to therophytisation.

Keywords: Biodiversity, Sampling, Phytosociology, Dynamic

ملخص

غابة شطابة لديها أكبر نظام بيئي في منطقة قسنطينة وتبلغ مساحتها 2400 هكتار. تم أخذ عينات ذاتية لتحليل الغطاء النباتي والتغيرات في التكوين النباتي. وقد حدد المخزون النباتي 168 صنفا تنتمي إلى 132 جنسا و 43 عائلة. تشكل كاسيات البذور ثنائية الفلقة أكبر مجموعة. العائلات المتواجدة بكثرة هي، الفصيلة المركبة البقولية والنجيلية.

يبين التحليل الفيتوسوسيولوجي وجود أربعة مجتمعات نباتية التي تنتمي إلى الفئة *Quercetea ilicis* Br- (*Pistaciolentisci-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997, *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997, *Cytiso salvifolii-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997 et (*Calicotomo spinosae-Pinetum halepensis* Brakchi 1998

تظهر ديناميكية الغطاء النباتي سلسلة تنازلية مع matorralisation تتقدم إلى therophytisation.

الكلمات المفتاحية: التنوع البيولوجي, أخذ العينات, النباتية, ديناميكية

Département de Biologie végétale et Ecologie
Filière : Ecologie et Environnement
Option : Pathologie des Ecosystèmes Forestiers

Nom : LEMOUISSI
Prénom : Sara
Soutenu le : .../.../2014

*Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention
du diplôme de Magister*

THEME

**Approche phytosociologique de la végétation dans le massif forestier
de Chettabah (Constantine)**

Résumé

La forêt domaniale de Chettabah présente l'écosystème le plus important de la région de Constantine avec une superficie de 2400 ha. Un échantillonnage subjectif a été réalisé afin d'analyser la végétation et les modifications de la composition floristique de ce massif.

L'inventaire floristique a permis de déterminer 168 taxons appartenant à 132 genres et 43 familles. Les angiospermes eudicots forment le groupe systématique le plus important. Les familles les plus rencontrés sont astéracées, fabacées et les poacées.

L'analyse phytosociologique montre la présence de quatre groupements végétaux appartenant à la classe Quercetea ilicis (*Pistaciolentisci-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997, *Calicotomo spinosae-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997, *Cytiso salvifolii-Quercetum rotundifoliae* Dahmani 1997 et *Calicotomo spinosae-Pinetum halepensis* Brakchi 1998).

La dynamique de la végétation est caractérisée par une série régressive avec une matorralisation évoluant vers une thérophytisation.

Mots clés : Chettabah, Echantillonnage, Phytosociologie, Dynamique.

Laboratoire de Développement et de Valorisation des ressources Phytogénétiques

Membres du jury :

Président :	<i>Pr RAHMOUNE Chaâbane</i>	<i>Université CONSTANTINE 1</i>
Rapporteur :	<i>Pr ALATOU Djamel</i>	<i>Université CONSTANTINE 1</i>
Examineurs :	<i>Pr OUAHRANI Ghania</i>	<i>Université CONSTANTINE 1</i>
	<i>Pr BOUDOURE Leila</i>	<i>Université CONSTANTINE 1</i>

Année universitaire : 2014/2015