

UNIVERSITE DE JIJEL
Faculté des Sciences Exactes et des
Sciences de la Nature et de la vie
Département : Biologie Végétale et Animale



جامعة جيجل
كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة و الحيا
قسم : البيولوجيا النباتية و الحيوانية

جامعة محمد السادس بن بوستبي
كلية علوم الطبيعة و الحماة
المكتبة
رقم الجرد : 15/19

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme : d'ingénieur d'état en Biologie Animale et Végétale.

Option : Ecosystème Forestier.

Thème

APPROCHE A L'ETUDE FLORISTIQUE DU SOUS-BOIS DE LA ZENAIE DE TAMENTOUT (INFLUENCE DE LA MISE EN DEFENS)

Jury :

Présenté par :

Président : M^f M. SEBTI
Encadreur : M^{lle} H. KHENNOUF
Examineur : M^f S. ROULA

- DEFFOUS A. EL MOUMEN
- FANIT NOUZHA

Numéro d'ordre :

Session:

Remerciements

Avant tout nous adressons nos remerciements à ELLAH, le tout puissant pour la volonté, la santé et la patience qu'il nous donné durant toutes ces longues années d'études et pour la réalisation de ce travail que nous espérons être utile.

Il est agréable au moment de présenter ce travail d'adresser nos remerciements à notre encadreuse Mme. KHANOUF H. qui a bien voulu dirigés ce travail. Qu'elle trouve ici l'expression de nos profondes reconnaissances.

Nous remercions très sincèrement, les membres de jury

Mr SEBTI M. et Mr ROULA S.E. d'avoir accepté de faire partie de la commission.

On n'oublie pas de remercier les agents du district des forêts de la daïra de Djimla pour leur aide.

Nous tenons à remercier aussi l'université de Jijel de nous avoir donné l'opportunité de vivre une expérience aussi enrichissante tout sur le plan humain que professionnel.

SOMMAIRE

Page

Introduction	1
<hr/>	
Chapitre I	Monographie du chêne zéen
<hr/>	
1- Historique de la classification et position systématique.....	2
2- Caractères botaniques	5
3- Écologie du chêne zéen.....	5
4- Ennemies du chêne zéen.....	6
4.1- Les incendies.....	6
4.2- Les insectes et les champignons.....	7
5- Aire de répartition.....	8
5.1- Dans le monde.....	8
5.2- En Algérie.....	9
5.3- Répartition du chêne zéen à Jijel.....	11
6- La régénération du Chêne zéen.....	12
7- Les traitements sylvicoles.....	12
8- Cortèges floristique et association végétale.....	12
9- La zénaie jijelienne	13
9.1- La Forêt domaniale de Guerrouch.....	13
9.2- La Forêt domaniale de Tamentout	14

Chapitre II

Méthodologie

Partie I : Description de la zone d'étude

1- Localisation.....	16
2- Le milieu physique.....	18
2.1- Topographie, relief et exposition	18
2.2- Climat.....	18
2.2.1- Températures	19
2.2.2- Précipitations.....	20
2.2.3- Synthèse climatiques.....	21
2.2.4- Le quotient pluviométrique d'EMBERGER.....	22
2.2.4- Neige.....	24
2.2.5- Fusion de neige.....	24
2.2.6- Vents dominants.....	24
2.2.7- Humidité de l'air.....	24

2.3- Le sol.....	24
2.4- La végétation.....	25
2.5- État phytosanitaire des peuplements.....	25

Partie II :
Matériel et méthode

1- Réalisation des relevés.....	27
1.1- Matériel utilisé.....	28
1.2- Échantillonnage.....	28
2- Identification des espèces.....	30

Chapitre III

Résultat et discussion

1- Analyse de la flore de la forêt de Djimla.....	31
1.1- Les types biologiques.....	31
1.2- Répartition taxonomique des espèces.....	31
1.3- Répartition des types biogéographiques.....	32
1.4- Stades phénologiques.....	32

Conclusion.....	42
------------------------	-----------

Références Bibliographiques

Annexe

Liste des figures

Figure 01 :	Répartition de <i>Quercus canariensis</i> dans le bassin méditerranéen.....	3
Figure 02 :	Aire de répartition schématique de deux chênes caducifoliés ibéro- magrébins, le Chêne faginé et le Chêne zéen.....	9
Figure 03 :	Carte de positionnement des peuplements porte graines des chênes en Algérie.....	10
Figure 04 :	Répartition de <i>Quercus canariensis</i> dans la wilaya de Jijel.....	12
Figure 05 :	Carte d'état major représente la localisation de la forêt de Djimla dans la forêt de Tamentout.....	17
Figure 06 :	Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la commune de Djimla.....	22
Figure 07 :	Climagramme pluviométrique d'EMBERGER.....	23
Figure 08 :	Carte géographique de la répartition des stations et des relevés dans la forêt de Djimla.....	29
Figure 09 :	Répartition des types biologiques dans les parcelles clôturées.....	40
Figure 10 :	Répartition des types biologiques dans les parcelles non clôturées.....	40
Figure 11 :	Répartition des types biologiques dans la clôture 1.....	41
Figure 12 :	Répartition des types biologiques dans la cloture 2.....	41
Figure 13 :	Répartition des types biologiques dans l'ensemble.....	41

Liste des photos

Photo 01 :	Etat du sous-bois des parcelles non clôturées.....	26
Photo 02 :	Etat du sous-bois des parcelles clôturées.....	26

Liste des tableaux

Tableau I	: Quelques exemples de champignons et d'insectes qui s'attaquent au Chêne zéen.....	7
Tableau II	: Répartition mensuelle des températures de la période 1989- 2008 de la station météorologique d'Achouat.....	20
Tableau III	: Répartition mensuelle des températures de la période 1989- 2008 à 1000m d'altitude.....	20
Tableau IV	: Répartition mensuelle des précipitations de la période 1989- 2008 de la station météorologique d'Achouat.....	21
Tableau V	: Répartition mensuelle des précipitations de la période 1989- 2008 de la wilaya de Jijel à 1000m d'altitude.....	21
Tableau VI	: Le Calendrier de travail.....	27
Tableau VII	: Répartition des types biologiques.....	31
Tableau VIII	: Distribution phytogéographique des espèces végétales.....	32
Tableau IX	: Répartition des stades phénologiques	32
Tableau X	: Présentation des relevés floristiques (fréquence des espèces en pourcentage).....	33
Tableau XI	: Flore sommaire de la forêt de Djimla.....	37

Liste des abréviations

% : pourcentage ;

°C : degré Celsius ;

an : année ;

P₁ : précipitation totale initiale ;

P₂ : précipitation totale après la correction ;

K : coefficient de correction ;

X : augmentation des précipitations par l'altitude (1000 m) ;

Q₂ : quotient pluviométrique annuel en millimètres ;

P : précipitations annuelles (P=1371).

M : moyenne des maximums du mois le plus chaud (M=24oc).

m : moyenne des minimums du mois le plus froid (m=2,5oc).

R : Releve ;

S.PH : Stade phénologique ;

B-Flo: Bottons floraux ;

Flo : Floraison ;

Vég : Stade végétatif ;

Fru : Fructification ;

T.BL : Type biologique ;

Th : Thérophytes ;

Géo : Géophytes ;

Ch : Chaméphytes ;

Hé : Hémichryptophytes ;

Ph : Phanérophytes ;

T.BG : Type biogéographique ;

Eur : Europ ;

As : Asie ;

N-Afr : Nord-Afrique ;

Afr: Afrique ;

Ami: Amérique ;

Méd: Méditerranée ;

Atl: Atlantique ;

Eur-cntr-orien : Europe centrale et orientale ;

Cosm: Cosmopolite ;

Méso-Méd : Méso-méditerranéen ;

Can: Canarie;

W: Ouest;

Oro: Orophyte;

Occ : Occidental ;

Tér : Méridional ;

Tem : Tempéré ;

End : Endémique ;

C1 : La clôture 1 ;

C2 : La clôture 2 ;

HC : Hors clôture ;

+ : Un seul individu ;

Q : Quercus.

Introduction

Introduction

Selon plusieurs auteurs à travers le monde (**Anonyme, 2009**), les effets conjugués de la pression anthropique croissante sur les ressources naturelles et les conditions climatiques sévères engendrent des dysfonctionnements de l'écosystème terrestre ; selon ces mêmes auteurs, ces effets sont amplifiés par les modes et les systèmes inappropriés d'exploitation des ressources naturelles disponibles. Parmi ces ressources naturelles, les formations forestières qui n'ont pas échappé seulement à la pression de l'homme mais aussi à la pression animale.

La forêt de Tamentout est un écosystème forestier plus ou moins équilibré qui abrite une flore riche et variée. Elle intègre un ensemble de systèmes écologique à usage multiple tels que la production de bois, liège, de fourrage et de ressources cynégétiques (**Anonyme, 2012**).

Cette forêt souffre malheureusement depuis plusieurs années de nombreuses contraintes naturelles et anthropiques qui pèsent lourdement sur son système de gestion et qui ont des répercussions très néfastes sur la régénération naturelle du chêne zéen. Le surpâturage par exemple provoque un changement de la flore et inhibe la reconstitution de sous-bois de la zénaie.

Le chêne zéen, essence principale de la zénaie de Tamentout, a régressé en superficie. À cette régression s'ajoute la menace de disparition de l'espèce végétale rare. Les sujet trop chétifs ont été remplacés par *Cedrus atlantica*, *Cupressus sempervirens* et le châtaignier.

Plusieurs études en Algérie ont été effectuées sur le chêne liège à cause de son importance surtout économique, contrairement au chêne zéen et notamment la zénaie de Tamentout dont l'importance écologique reste négligée jusqu'à présent.

Le principal objectif de la présente étude est d'évaluer le rôle que pourra jouer la mise en défens, l'élimination du parcours et des autres activités humaines, dans la protection et la régénération de la zénaie de Tamentout, à travers la variation spatio-temporelle de la biodiversité végétale et sa reconstitution dans les parcelles clôturées et non clôturées.

Chapitre I
MONOGRAPHIE DU CHENE ZEEN

1- Historique de la classification et position systématique

La taxonomie du chêne zéen présente de nombreuses difficultés. Celles-ci ont pour principale origine un polymorphisme foliaire extra ordinaire, où d'innombrables espèces, sous espèce, variétés et forme sont été décrites. Parmi les caractères utilisés pour décrire les différentes formes, ceux du tomentum paraissent avoir une valeur taxinomique supérieure (ZINE EL-ABIDINE, 1987).

Plusieurs auteurs se sont intéressé à la classification des chênes caducifoliés méditerranéens (EMBERGER, 1939 ; MAIRE, 1961 et QUEZEL et SANTA, 1962 in HAMIDOUCHE, 2010 ; MAIRE et JAHANDIER, 1931 ; CAMUS, 1938 ; DEL VILLAR, 1949 ; in RABHI, 2011) dont les séries retenues sont les suivantes :

- ☞ *Quercus faginea* Lamk ;
- ☞ *Quercus mirbeckii* Durieu ;
- ☞ *Quercus alpestris* Boiss ;
- ☞ *Quercus baetica* Webb ;
- ☞ *Quercus fruticosa* Brott ;
- ☞ *Quercus infectoria* Liv.

Dans des travaux plus récents (ACHHAL et al, 1980 ; ZINE EL-ABIDINE, 1987 in RABHI, 2011) les formes de chêne zéen sont rattachées à trois sous espèces appartenant à une seule entité au sens morphologique du terme, *Quercus faginea* Lamk :

- ☞ *Quercus faginea* sub sp. *eu-faginea* (Maire) ;
- ☞ *Quercus faginea* sub sp. *tlemcenensis* (Maire et Weiller) ;
- ☞ *Quercus faginea* sub sp. *canariensis* (Willd).



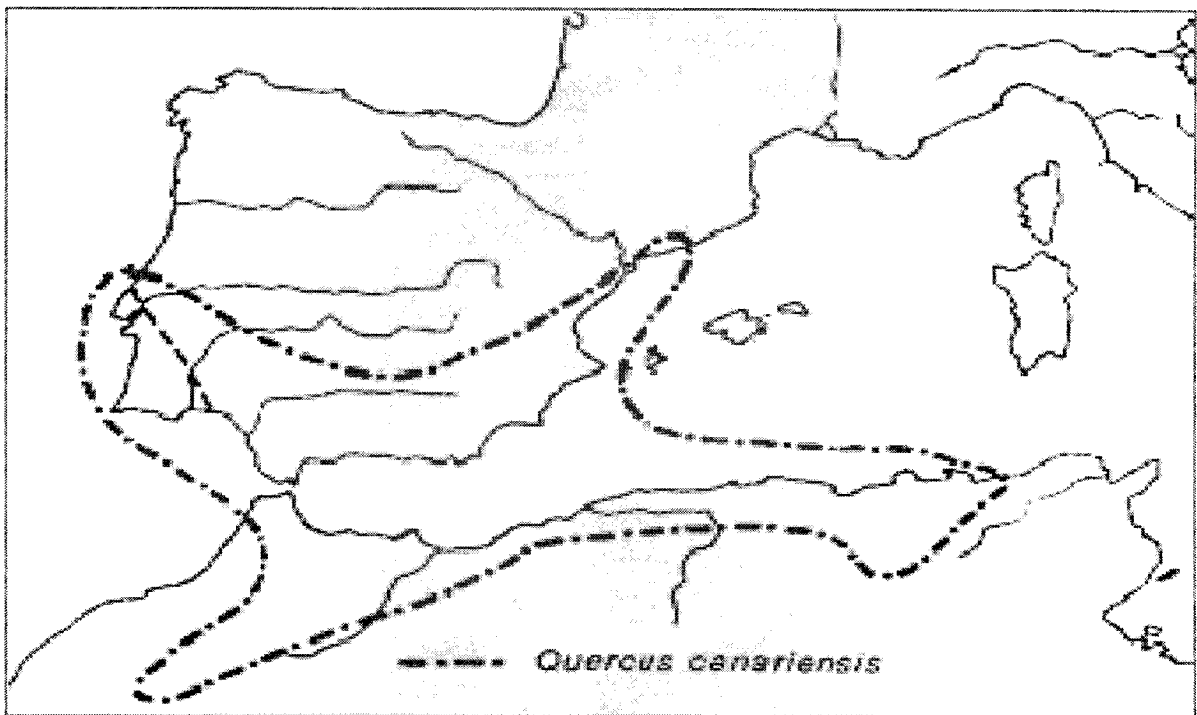


Figure 01 : Répartition de *Quercus canariensis* dans le bassin méditerranéen (QUEZEL et BONIN, 1980) in (RABHI, 2011).

Ces trois sous-espèces se distinguent par la taille des feuilles, des branches, le tomentum et les poils (QUEZEL et BONIN, 1980 ; MEDDOURE, 1993 in RABHI, 2011).

Afin de schématiser les choses et sans entrer dans une analyse taxinomique fine mais généralement ambiguë, QUEZEL et MEDAIL (2003) trouvent utile de traiter les représentants du genre *Quercus* en quelques groupes, en fonction de leur répartition géographique actuelle d'après la conception proposée par QUEZEL et BONIN (1980).

L'ensemble ibéro-maghrébin ne réunit que quelques espèces en particulier celles du complexe *Quercus faginea* qui comprend notamment outre le chêne fagine (*Quercus faginea* Lamk) et le chêne zéen (*Q. canariensis* Willd), assez répandus en péninsule ibérique et en Afrique du Nord ; *Q. lusitanica* Lamk arbuste buissonnant localisé entre les rives du détroit de Gibraltar et sur le littoral Centro-méridional portugais, et *Q. afares* Pomel endémique du littoral est-Algérien et tunisien (QUEZEL et MEDAIL, 2003)

- *Quercus faginea* est une espèce extrêmement polymorphe, dont l'interprétation infra-spécifique varie considérablement selon les auteurs ; certains botanistes lui ont intégré même *Q. lusitanica* (*Q. faginea* sub sp. *Lusitanica* Lamk. Maire) et *Q. canariensis* (*Q. faginea* sub sp. *Baetica* Webb. Maire). Mais ce dernier constitue bien une espèce à part également distinguée récemment au niveau génétique (OLALDE et al, 2002 in QUEZEL et MEDAIL, 2003).

En fait, pour les auteurs espagnols il convient de prendre en compte :

- La sub sp. *Faginea* relativement fréquente dans la péninsule ibérique, surtout septentrionale et centrale, mais qui se rencontre également au Maroc dans le Rif et sur la Tazzeka ;
- La sub sp. *Broteroi* (Coutinho) Camus, centrée sur l'extramadure et le Portugal Centro-méridionale ;
- La sub sp. *Alpestris* (Boiss.) Maire, présente surtout en Andalousie ;
- La sub sp. *Tlemcenensis*, elle semble endémique de l'Afrique du Nord et existe en population résiduelles du Haut Atlas à l'Aurès. En situation nettement continentale (QUEZEL et MEDAIL, 2003).

Mais la délimitation entre ces diverses sous-espèces est fluctuante en raison de multiples hybridation et intercroisements au sein du complexe *faginea*. Mais aussi avec les autres chênes ibéro-mauritaniens. Ou avec *Q. pyrenaica* et *Q. pubescens* (*Q. cerrioides* Willer et Costa).

- *Quercus canariensis*, lui aussi très polymorphe. Il est présent çà et là dans la péninsule ibérique, notamment dans la région de Cadix-Algesiras. Mais aussi sur la Sierra de Monchique et en Catalogne littorale ; en revanche, il est bien plus répandu en Afrique du Nord, où il constitue la majeure partie des forêts caducifoliées en situation littorale (Rif et Tazzeka, Kabylie, Kroumirie.) (QUEZEL et MEDAIL, 2003).

La classification suivante a été adoptée par QUEZEL et MEDAIL pour le Chêne zéen :

- ☞ Règne : Végétale ;
- ☞ Embranchement : Spermaphyte ;
- ☞ Sous Embranchement : Angiospermes ;
- ☞ Classe : Dicotylédones ;
- ☞ Ordre : Fagales ;
- ☞ Famille : Fagacées ;
- ☞ Sous famille : Quercinées ;
- ☞ Genre : *Quercus* ;
- ☞ Espèce : *Quercus canariensis*.

2- Caractère botanique

Quercus canariensis est une espèce monoïque pouvant atteindre plus de 30m de hauteur et un diamètre de 2m à 1,30m du sol, avec un fût très élancé et un houppier étalé en peuplements clairs et fastigié dans des formations très denses. Son écorce est profondément fissurée de couleur brun foncé. Ses jeunes rameaux sont tomenteux. Ses feuilles sont obovales ou lancéolées et plus ou moins auriculées à la base. Le limbe forme 10 à 12 paires de lobes mucronés, réguliers, arrondis ou obtus. A nervure principale saillante à la face inférieure, elles ont une longueur de 5 à 20cm et une largeur de 4 à 12cm, caduque au début du printemps (partiellement, certaines feuilles le sont en hiver). Les glands subsessiles à maturité annuelle sont inclus pour un tiers environ dans une cupule recouverte d'écaillés lancéolées, planes, imbriquées et longues tout au plus de 5-6mm. Sa longueur varie de 20 à 40mm et son diamètre de 10 à 15mm. (ANONYME, 1996 ; ALLEN, 1993 et RABHI, 2011).

3- Écologie du chêne zéen

Le chêne zéen, comme toutes les espèces semblables, est une essence de moyenne montagne qui, en Algérie et en Tunisie, ne se rencontre en générale que dans les régions éloignées de la cote. (BOUDY, 1951)

Il se trouve dans les étages de végétation subméditerranéen et méso méditerranéen. C'est une espèce sciaphile appartenant aux variantes tempérées et fraîches du bioclimat humide, et à un degré moindre, au subhumide.

Toutefois, il peut se développer dans le subhumide frais et il n'est pas absent dans l'humide chaud, son optimum de production est atteint dans le supra méditerranéen. Dans les autres variantes, le chêne zéen se trouve en association avec d'autres essences forestières dont le sapin de Numidie et le cèdre de l'Atlas dans la variante froide, et le chêne liège dans la variante chaude. (QUEZEL et MEDAIL, 2003 ; RABHI, 2011)

Quercus canariensis pousse dans les régions arrosées avec plus de 800mm de pluies, et ne prend son développement optimal que dans les zones recevant 1000mm et plus. La nébulosité et le brouillard favorisent son développement. Il résiste bien aux vents violents et aux neiges abondantes.

Quant aux températures, il supporte un froid allant jusqu'à -8°C ; la température moyenne lui convenant est de l'ordre de 15°C. (BOUDY, 1951 ; RABHI, 2011).

Quant à la topographie, le chêne zéen s'étend depuis le bord de la mer méditerranée (Taza, Guerouche, Jijel) jusque vers 2000m d'altitude (Babors). Mais il ne forme des peuplements importants que dans une tranche altitudinale allant de 1000m à 1600m. À sa limite supérieure, vers 1800m, il supporte difficilement la concurrence avec le cèdre, et doit lui céder la place peu à peu. À basse altitude, il est rencontré essentiellement dans les conditions stationnelles particulières, ravin humide, fond des vallons et les versants ombrageux où une humidité constante règne sur une grande partie de l'année (ACHHAL et al, 1980 in RABHI, 2011).

Dans les forêts Nord-africaines, en exposition nord de 650m à 1646m d'altitude, le chêne zéen prédomine par rapport au chêne afares (MESSAOUDANE, 1989). Mais il se laisse carrément envahir par *Quercus afares* et *Quercus suber* sur les versants sud, sur les crêtes relativement sèches et à altitudes inférieures à 1400m (RABHI, 2011).

Le chêne zéen est donc un arbre très exigeant au point de vue climatique, ce qui a fortement réduit son aire géographique.

ACHHAL et al (1980) in (RABHI, 2011) ont montré que l'arbre a une grande sensibilité aux précipitations qu'à la température.

Sur le plan pédologique, *Quercus canariensis* est strictement indifférent à la constitution physique et chimique du sol, pourvu qu'il soit frais et humide, cela tient à l'épaisse litière de feuilles caduques, qui grâce à l'humidité, se décompose et donne beaucoup d'humus. Il est considéré comme étant la seule essence d'ombre d'Afrique du Nord.

En Algérie, il pousse sur des sols formés à partir de grès numidien, ces sols sont bruns lessives, profonds, perméables et légèrement acides (BOUDY, 1951 ; RABHI, 2011).

4- *Ennemies du chêne zéen*

4.1- *Les incendies*

Selon SEIGUE (1985), en peuplement pur, il oppose une barrière efficace à la propagation du feu :

- Le feu faiblit quand il atteint le peuplement de chêne zéen ;
- Il ne se propage plus que par la litière des feuilles mortes, sans atteindre la cime des arbres ;
- Mais très souvent, il s'éteint, et en tout cas il peut être facilement combattu.

4.2- Les insectes et les champignons

Tableau I : Quelques exemples de champignons et d'insectes qui s'attaquent au Chêne zéen.

	Agent causal	Type d'attaque	Conséquences
Champignons	Fomes fomentarius	-Parasite	Pourritures blanches
	Trichamptum obietimum	-Parasite facultatif -Saprophyte de faible activité.	-
	Tometes vericolor	-saprophyte très actif	-Pourriture blanche.
	Caloponus taxicola	-	-Pourriture blanche.
	Stereum hirsutum	-Parasite facultatif. -Saprophytes actif.	-
	Polyporus sguamosus	-Saprophytes très actif.	-Pourritures blanches
	Hypholoma fascicular	-Parasite et/ou saprophytes	-Pourriture rouges.
Insectes	Cerambyx heros	Défoliateur Xylophage	Dépérissement prématuré
	Lymantria dispar (famille de bombycidées)	Défoliateur	Ralentissement de la croissance
	Catocalanymphaea (lepidoptera ; noctuidae)	Défoliateur	Ralentissement de la croissance
	Euproctis chresoraea (lepidoptera ; lymantriidea)	Défoliateur	Ralentissement de la croissance
	Tortrix viridanal (lepidoptera ; tortricidea)	Défoliateur	Ralentissement de la croissance

(Source : SMAIL, 1988 in HAMIDOUCHE, 2010)

D'après le tableau, on constate que c'est dans la classe des insectes qu'on trouve le plus d'espèces nuisibles à l'arbre, ces insectes s'attaquent aux feuilles, aux branches et aux bois, tel que :

- *Cerambyx heros var. mirbeckii* (**Le grand capricorne**) : qui creuse des galeries dans les tissus ligneux au niveau de l'aubier, pouvant aboutir au dépérissement prématuré de l'arbre.
- *Lymantria dispar* : qui provoque un ralentissement de végétation résultant de la disparition des feuilles.

Mais d'une façon générale, il résiste bien aux insectes.

Parmi les maladies cryptogamiques on a les polypores qui s'attaquent non seulement aux arbres dépérissants mais aussi aux arbres sains.

5- Aire de répartition

5.1- Dans le monde

D'après ACHHAL et al (1980) et QUEZEL et BONIN (1980) puis QUEZEL et MEDAIL (2003), le Chêne zéen (*Quercus canariensis*) se situe dans le pourtour méditerranéen et se localise dans l'ensemble Ibéro-Maghrébin. C'est une espèce endémique du Maghreb. Au Maroc, il est réparti sur le Rif, le moyen Atlas, le plateau central et le haut Atlas. L'ensemble occupe une superficie de 17000ha. En Tunisie, il forme deux vastes massifs, l'un à Fedja et l'autre à Ain Draham, leur surface est estimée à 20000ha (TAFER, 2000 in HAMIDOUCHE, 2010) comme elle est présentée sur la carte ci-dessous :

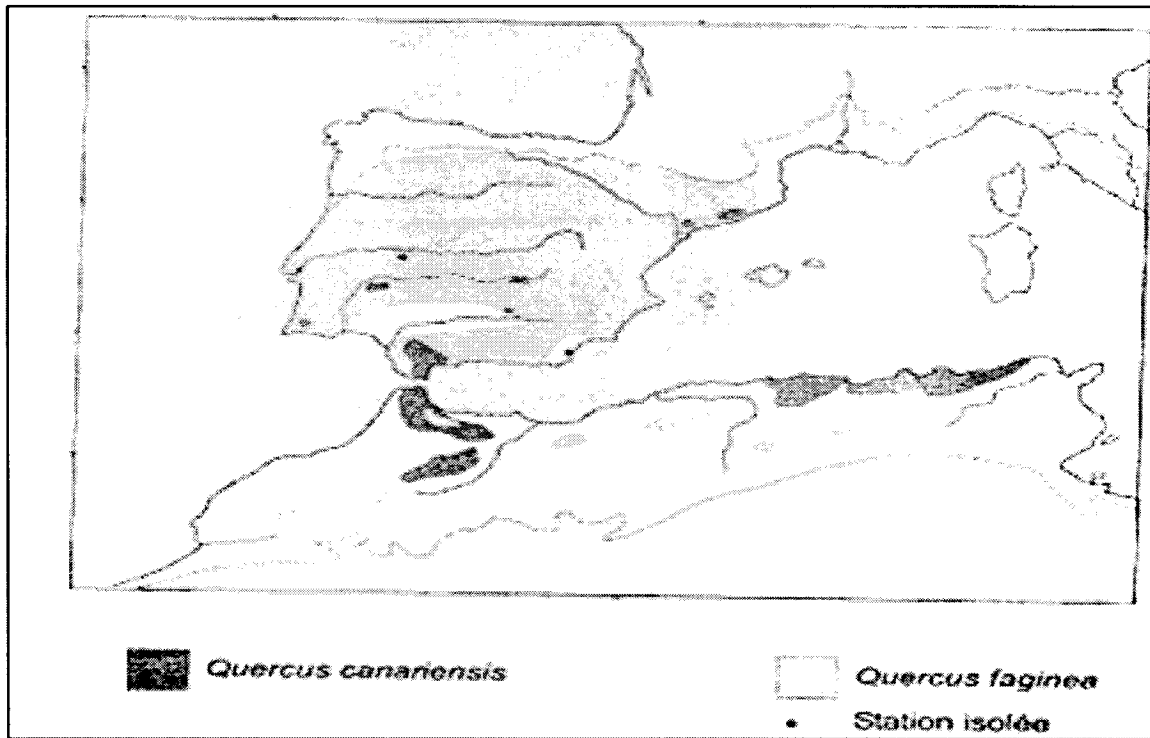


Figure 02 : Aire de répartition schématique de deux chênes caducifoliés ibéro-magrébins, le Chêne faginé (*Quercus faginea* Lamk.) et le Chêne zéen (*Quercus canariensis* Wild) (QUEZEL et MEDAIL, 2003).

5.2- En Algérie

Enfin, c'est en Algérie que les plus belles futaies du chêne zéen se rencontrent. Il est commun dans le côté est du pays où il arrive jusqu'à la frontière tunisienne. Il forme de très beaux peuplements en Kabylie (Ait Ghobri, Akfadou, Babors, Tamesguida, Kefrida et Tassentout), dans la région de Jijel (forêt de Guerrouch et de Tamentout), à Annaba (forêt de l'Edough), à l'extrême Est (Djebel Ghora, El Kala et Souk Ahras). Des petits peuplements à l'état disséminé sont localisés dans la région de Ténès, à Teniet El Had, Cherchel, Chréa, Djurdjura (BOUDY, 1950 ; KAOUANE, 1987 ; LARIBI, 2000 in HAMIDOUCHE, 2010 ; MESSAOUDENE, 1989).

KAOUANE (1987) in RABHI (2011), prétend que le chêne zéen existe aussi aux Aurès et l'Hodna.

Mais si l'on se réfère à l'histoire de cet espèce, les rares études paléobotaniques montrent qu'elle a eu, dans le passé, au quaternaire et avant l'invasion romaine, une extension bien supérieure à celle qu'elle connaît actuellement.

Le chêne zeen se trouve, soit en état pur, soit en mélange avec le chêne liège ou le chêne afarès.

En Algérie, il ne se rencontre en générale que dans les régions peu éloignées de la cote, (BOUDY, 1952)

CARTE DE POSITIONNEMENT DES PEUPEMENTS PORTE GRAINES DES CHENES EN ALGERIE

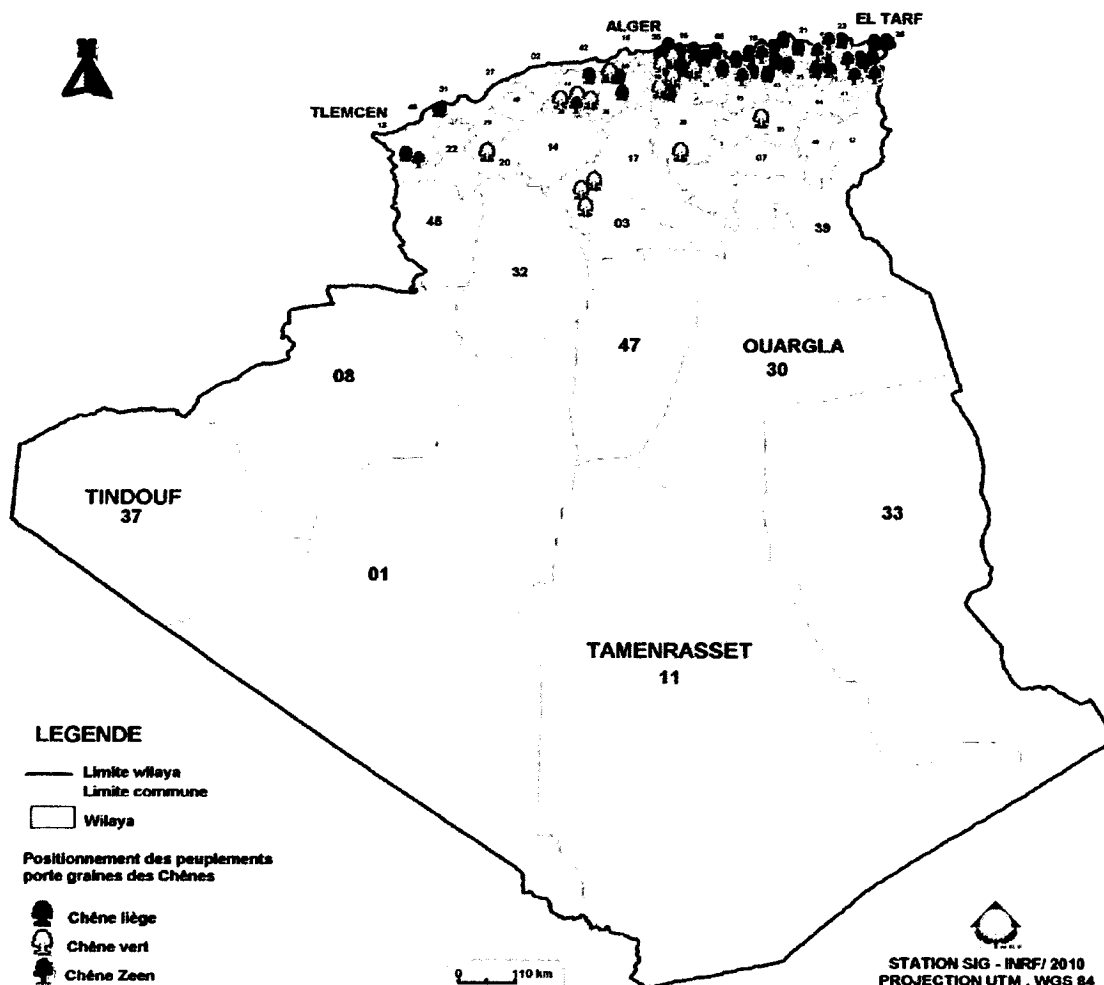


Figure 03 : Carte de positionnement des peuplements porte graines des chênes en Algérie (Anonyme, 2011)

Les données de la carte ci-dessus montrent que les Chênes occupent une partie importante de la superficie totale des peuplements porte graines en Algérie. Ils ont enregistré un nombre total de 90PPG de 411PPG des feuillus et des résineux, les wilayas qui ont le plus grand nombre de PPG, sont celles de Jijel, El Tarfet Béjaia.

Les plus grandes superficies sont localisées en Kabylie avec 560 ha dans la wilaya de Tizi Ouzou et 505 ha dans la wilaya de Bejaia.

7- Les traitements sylvicoles

Le Chêne zéen se trouve en peuplement pur ou mélangé. C'est une espèce qui peut recevoir différents traitements en fonction des objectifs de l'aménagement.

Dans les peuplements purs, c'est le traitement en futaie régulière qui s'accommode en général (BOUDY, 1952). C'est un traitement convenable surtout quand l'âge d'exploitabilité est fixé de 100 à 120 ans, révolution permettant une bonne production de bois d'œuvre. Pour les traitements en futaie jardinée, l'exploitabilité se fait à base de choix d'un diamètre qui est fixé selon les objectifs recherchés, tout en respectant donc la rotation des coupes.

8- Cortèges floristique et association végétale

Sommairement et si on se réfère seulement aux travaux sur les zénaies de Kabylie et de l'est algérien, le cortège floristique du chêne zéen est assez riche. En strate arboré, *Quercus canariensis* se partage l'espace avec *Quercus afares* et *Quercus suber* dans le cas d'une chênaie mixte. Il forme aussi des massif avec *Cedrus atlantica*, *Sorbus torminalis*, *Acer obtusatum* et *Acer campestre* (KAOUANE, 1987 in HAMIDOUCHE, 2010).

La strate arbustive a une composition spécifique peu diversifiée et assure toujours un degré de recouvrement assez important, de l'ordre de 60%. Il faut y noter la présence et la haute fréquence de *Cytisus triflorus*, *Erica arborea*, *Calycotome spinosa*, *Genista tricuspidata*, des ronces *Rubus ulmifolius*, *R. incanescens* (*R. numidicus*) et sporadiquement des Rosacées *Crataegus monogyna* et *Rosa sempervirens*.

La strate herbacée est généralement peu développée dans les peuplements adultes, avec l'abondance des espèces vernaies (thérophytes) et se présente en mosaïque dans les taches de lumière de la formation, avec les nombreux semis de chênes (MEDDOUR, 1993 in HAMIDOUCHE, 2010).

9- La zénaie jijelienne

À l'Est de l'Oued Agrioun, où se trouve la zone forestière de Jijel, dont la pluviosité varie de 1000 à 1200 mm et qui s'arrête en fait à l'Oued El-Kébir, englobant ainsi quelques forêts de la chefferie (circonscription). Pour éviter toute confusion, celles-ci seront rattachées, quant à la description et à la production, au secteur Collo-Edough (BOUDY, 1955)

Selon **BOUDY(1955)** l'état de végétation était très satisfaisant ; la régénération était très bonne pour le chêne zéen et le chêne afarès qui sont couvraient 14000 ha.

Ces forêts jijeliennes se répartissent en deux grands groupes d'aspect distinct, séparés par les importants massifs de chêne zéen et de chêne afarès de Guerrouch et Tamentout.

Mais c'est dans les forêts de Guerrouch et Tamentout que le chêne zéen forme des peuplements vigoureux et en bon état.

9.1- *La forêt domaniale de Guerrouch*

Cette forêt s'étend sur 8577 ha sur les versants Nord et Sud de la chaîne montagneuse orientée Est-Ouest qui sépare la vallée de l'Oued Djendjen de la mer.

Les boisements de Guerrouch se scindent en deux groupes bien distincts :

- Des boisements de chêne liège d'une apparence très ordinaire
- Des boisements de chêne zeen et afares qui comptent parmi les plus beaux de l'Afrique du Nord. Ces boisements occupent sur environ 5000 ha les expositions fraîches et les parties les plus élevées. Ils descendent localement, dans des vallées humides, jusqu'à une altitude voisine de zéro, pour monter ailleurs jusqu'au point culminant (1543 m).

La répartition de ces deux espèces semble obéir elle-même à une loi assez rigoureuse, le chêne zeen occupant ici, comme ailleurs, les parcelles au sol plus frais et à l'état hygrométrique le plus élevé (**BOUDY, 1955**).

Le chêne zéen se trouve aussi dans quelques forêts domaniales d'El Milia et il se répartit comme suit :

- ☞ Forêt domaniale de Béni Ftah : d'une superficie de 954 ha dont 190,8 ha est de chêne zéen ;
- ☞ Forêt domaniale de Béni Aïcha : d'une superficie de 1175 ha dont 352,5 ha est de chêne zéen ;
- ☞ Forêt domaniale d'Achaïches : d'une superficie de 2969 ha dont 296,9ha est de chêne zéen ;
- ☞ Forêt domaniale d'El Karn : d'une superficie de 1733 ha dont 173,3 est de ha chêne zéen (**BOUDY, 1955**).

9.2- Forêt domaniale de Tamentout

Entre l'Oued El-Kébir et l'Oued Djendjen, la forêt de Tamentout occupe, sur 9608 ha, une ligne de crête culminant au pic de Tamesguida (1626 m).

Selon **BOUDY(1955)** la forêt comprenait environ 5000ha de chêne zéen et afarès situés en crête, constituant une assez belle futaie irrégulière de 60-150 ans, bien venante, où la régénération était assurée un peu partout (mais ce n'est pas le cas actuellement où la régénération devient très rare). Ce boisement, pratiquement inexploité jusqu'en 1924, a fourni en moyenne, par an, de 1000 à 1500 m³ de bois d'œuvre jusqu'en 1939. De 1939 à 1951, 43000 m³ de bois d'œuvre destinés en majorité à la confection de traverses y ont été exploités.

De tels boisements, situés à proximité des hauts plateaux, sont dévastés par des délits de coupes, représentant annuellement de 500 à 1000 m³ de bois d'œuvre, sans compter l'ébranchage ou l'abattage de jeunes sujets pour les besoins du pâturage. Les incendies y sont très rares (**BOUDY, 1955**)

Au contact de la zone boisée en chênes à feuilles caduques, le chêne zeen se montre très envahissant vis-à-vis du chêne liège qui tend à rétrograder. L'intervention humaine pour favoriser le chêne liège ne paraît pas très efficace (**BOUDY, 1955**).

Une étude bulgare (**ANONYME, 1973**) reste l'unique et la dernière investigation plus ou moins complète décrivant cette forêt :

Le chêne-zeen ainsi que le chêne afarès végètent en peuplements purs ou mélangés, le chêne-liège pousse en peuplements pur à basse altitude.

Les peuplements de chêne-zeen occupent une zone avec une orientation Nord, Nord-Est, Nord-Ouest et une altitude de 900m, jusqu'au plus haut lieu de la forêt (1625m).

Le type normal de la forêt de chêne zeen est la futaie pleine, issue, partie de rejets de souche, partie de semis. Mais du fait des exploitations désordonnées et disséminées dont elle a fait l'objet depuis 80 ans, La futaie présente presque partout l'aspect de peuplements jardinés.

Une grande partie des peuplements est en mauvais état : résultat des coupes en délit et mutilation.

Le chêne zeen est un arbre de deuxième grandeur atteignant 25mètres de hauteur. Il fructifie régulièrement chaque année, dès l'âge de 15ans mais ce n'est qu'à partir de 30ans que sa fructification est abondante.

Les peuplements de chêne afarès occupent une zone avec une orientation générale au sud et une altitude de 1050m à 1250m. poussant sur des sols de faible profondeur ; ils sont ainsi en plus grande partie dépérissant.

Le chêne-afarès est un bel arbre de deuxième grandeur, atteignant 25m de hauteur. Il fructifie abondamment, mais la maturation des glands est bisannuelle. Les glandées ont lieu tous les trois ou quatre années.

Le chêne-zeen et le chêne-afarès mélangés donnent des peuplements en bon état.

Les peuplements de chêne-liège occupent des terrains aux basses altitudes sur des sols pauvres, avec exposition en général nord.

Pour le sol, il existe en général deux types : Le sol argilo-siliceux et léger siliceux.

- Le sol argilo-siliceux est un mélange d'argile de sable et de cailloux de différentes taille, ce genre de sol dit « battant » à une mauvaise structure. Il est caillouteux, rougeâtres, avec certaines propriétés des sols argileux. Toutefois, il ne se fendille pas en été en raison de la présence des cailloux, durant cette époque il devient très dur à travailler et forme un véritable béton. En hiver, il a les défauts des sols argileux..

En forêt on rencontre souvent des glissements et des éboulements.

- Le sol léger siliceux très pierreux, profond et sec, provient de la décomposition des grès. Les ravins ont souvent des parois verticales. Le sol retient assez d'eau quand il est humifère.

Nous pouvons distinguer les horizons suivants dans le sol de la forêt de Tamentout :

A0 : Couche organique peu décomposé 1-3cm

A1 : Horizon humifère de 5-20 cm

B : Horizon d'accumulation 1-15 cm

C : Roche mère.

Chapitre II
METHODOLOGIE

Description de la zone d'étude

La forêt de Tamentout est répartie sur les trois wilayas ; Jijel, Mila et Sétif en 33 cantons, dont 14 cantons à Jijel. Elle se caractérise par une grande diversité topographique et édaphique. Devant cette complexité, une étude descriptive s'avère importante pour soulever toutes ces différences qui pourraient mener vers un choix judicieux des stations d'études (ANONYMR, 2012).

Selon **BOUDY (1955)**, la forêt était en bon état et occupait 9608 ha au passé contre seulement 6366 ha actuellement. Selon les confondues de la conservation des forêts, cette régression est le résultat de plusieurs facteurs tels que les coupes délites, les incendies ...

La forêt de Djimla (Bouafroune), fait partie de la forêt de Tamentout, c'est une forêt de montagne localisée entre 800-1352 m d'altitude.

1- Localisation

La forêt de Tamentout, au statut juridique domanial, dépend administrativement de la conservation de la wilaya de Jijel, de la circonscription des forêts de la daïra de Taxanna et le district de la daïra de Djimla.

Cette forêt forme sur les crêtes du massif de la petite Kabylie une bande Ouest-est de 30 km de longueur et de 10 km de largeur moyenne.

Pour délimiter la forêt de Djimla, nous avons composés la carte ci-dessous à partir de la carte d'état-major de la commune de Taxanna, les images obtenues par les satellites (Google earth) et un logicielle de la cartographie (ArcGIS).

Forêts de Tamentout

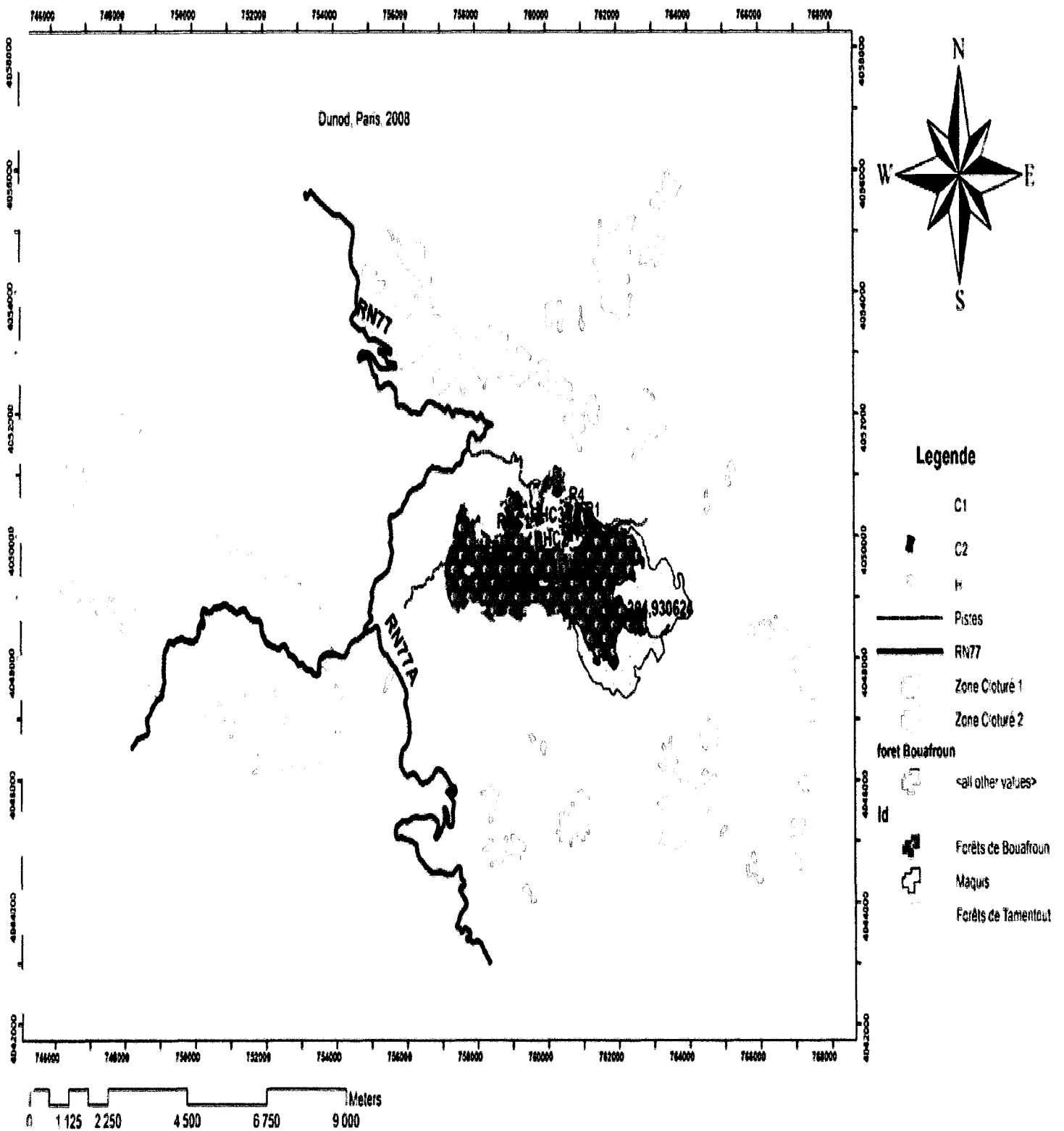


Figure 05: Carte géographique de la distribution de la forêt de Djimla dans la forêt de Tamentout.

2- *Le milieu physique*

2.1- *Topographie, relief et exposition*

Le massif forestier se situe dans la chaîne sud de la petite Kabylie. Une grande ligne de crête partant du Djebel Agoug en direction de l'Est par Djebel Tamesguida, Djebel Er-Zarouane, Djebel Mkarkcha au col de Fédoulès. La forêt est située sur les deux versants Nord et Sud.

Elle est entrecoupée par de nombreux oueds. Les eaux du versant nord s'écoulent en direction du nord et se jettent dans l'Oued Djendjen, les autres en direction du sud et se jettent dans l'Oued El-Kébir.

Les altitudes atteignent :

- ☞ 1626 m au Djebel Tamesguida ;
- ☞ 1500 m au Djebel Agoug ;
- ☞ 1352 m au Djebel Bouaferoune.

Les expositions générales sont : Nord et Sud.

La grande masse de la forêt est située à une altitude moyenne d'environ (1000 m à 1600 m) (ANONYME, 1973).

2.2- *Climat*

Le diagramme ombrothermique de **H. GAUSSEN** et **BAGNOULS** nous permettra de synthétiser les résultats et données météorologiques et d'avoir une idée précise sur le climat de la région en question.

La détermination de l'étage bioclimatique est réalisée par le climagramme de **L. EMBERGER**. Les données dont on dispose ont été prises au niveau de l'aéroport de Jijel situé au niveau de la mère (quelques mètres d'altitude).

Pour avoir les données climatiques de la forêt de Djimla située approximativement à une altitude moyenne de 1000m du niveau de la mère, nous avons eu recours à l'extrapolation des mesures concernant les précipitations et les températures selon les équations suivantes :

$$K = P_2 / P_1$$

$$P_2 = P_1 + X$$

(SELTZER, 1946 in BELLATRECH, 1994)

P_1 : précipitation totale initiale ;

P_2 : précipitation totale après la correction ;

K : coefficient de correction ;

X : augmentation des précipitations par l'altitude (1000 m).

Précipitations:

Pour chaque 100m d'altitude, la pluviométrie moyenne mensuelle augmente de 40 mm (SELTZER, 1946 in BELLATRACHE, 1994).

Donc pour 1000m d'altitude la pluviométrie moyenne mensuelle augmente de $X=400$ mm

$$P_1 + 400 = 971 + 400$$

Donc : $P_2 = 1371$ mm

$$K = 1371/971$$

$$K = 1,41$$

Températures :

Pour chaque 100m d'altitude les températures minimales chutent de 0.4°C , et les maximales de 0.7°C (SELTZER, 1946 in BELLATRACHE, 1994).

Ce qui donnera 04°C pour les minima et 07°C pour les maxima, à l'altitude de 1000m dans notre site d'étude.

2.2.1- Températures

La montagne est assez rude et à des hivers froids, la température d'air descend à moins de zéro.

La répartition de la température durant les divers mois des années 1989 à 2008 dans la région de Jijel est comme suit :

Tableau II : Répartition mensuelle des températures de la période 1989- 2008 de la station météorologique d'Achouat.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Températures maximale (C°)	16,1	16,7	19,1	19,9	24,3	27,5	30	31	28,5	25,6	20,4	17,1
Températures minimale (C°)	6,7	6,5	8,1	9,6	12,9	16,5	19	20,3	18,3	15,1	10,8	8,1
Températures moyenne (C°)	11,4	11,6	13,6	15,2	18,6	22,4	25,0	26,2	23,5	20,3	15,6	12,6

(Source : station météorologique de l'aéroport de Jijel, 2011)

D'après le tableau ci-dessus, à la région de Jijel, le mois le plus chaud correspond à Aout avec une température mensuelle moyenne de 26,2° C et le plus froid est le mois de Janvier avec une moyenne mensuelle de 11,4° C.

Tableau III : Répartition mensuelle des températures de la période 1989- 2008 à 1000m d'altitude.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Température maximale(c°)	09,1	09,7	12,1	12,9	17,3	20,5	23	24	21,5	21,6	13,4	10,1
Température minimale (c°)	2,7	2,5	4,1	5,6	8,9	12,5	15	16,3	14,3	11,1	6,8	4,1
Température moyenne (c°)	5,9	6,1	8,1	9,25	13,1	16,5	19	20,1	17,9	16,3	10,1	7,1

(Source : station météorologique de l'aéroport de Jijel, 2011)

D'après le tableau ci-dessus, à la région Djimla, le mois le plus chaud correspond à Aout avec une température mensuelle moyenne de 20,1° C et le plus froid est le mois de Janvier avec une moyenne mensuelle de 5,9° C. Ces chiffres montrent une diminution remarquable par rapport à celle de Jijel.

2.2.2- Précipitations

La précipitation a une importance de premier ordre et c'est de la quantité d'eau atteignant le sol ou pluviosité que dépend normalement l'approvisionnement en eau des arbres. Cette quantité d'eau évoluée en millimètre, soit par mois, soit par année, s'appelle la tranche pluviométrique.

Les pluies très fréquentes tombent en assez grande abondance du mois d'Octobre au mois de Mai, et surtout de Novembre à février. Elles atteignent 1200 à 2000 mm et plus. La répartition des

pluies au cours de l'année joue un rôle majeur pour la végétation. En Afrique du Nord les pluies ne sont pas réparties sur tous les mois. Il existe en été une longue période de sécheresse de quatre mois, durant laquelle il n'y a pas plus de 4 à 7 jours de pluie en montagne avec 50 à 100 mm.

On peut voir la répartition des précipitations moyennes durant les divers mois des derniers 20 ans dans la région de Jijel, qui est la plus proche de la forêt de Tamentout (ANONYME, 1973).

Tableau IV : Répartition mensuelle des précipitations de la période 1989- 2008 de la station météorologique d'Achouat.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Précipitation moyenne (mm)	143,7	103,5	100	81,8	50	17,1	04	16,2	75,3	100,8	159,2	194,1	971

(Source : station météorologique de l'aéroport de Jijel, 2011)

Tableau V : Répartition mensuelle des précipitations de la période 1989- 2008 de la wilaya de Jijel à 1000m d'altitude.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Précipitation moyenne (mm)	202,6	145,9	141	115,3	70,5	24,1	5,6	22,8	106,2	142,1	224,5	273,7	1371

(Source : station météorologique de l'aéroport de Jijel, 2011)

D'après le tableau ci-dessus, le mois le plus pluvieux correspond au mois de Décembre avec une précipitation mensuelle moyenne de 273,7 mm et le plus sec est le mois de Juillet avec une moyenne mensuelle de 5,6 mm.

2.2.3- Synthèse climatiques

Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN nous permet d'évaluer la durée de la période sèche.

D'après ces résultats, $Q_2 = 218,72$ et la température moyenne de minimums du mois le plus froid ($m = 2,5C^\circ$), nous permet de classer la forêt de Djimla dans l'étage bioclimatique humide à hiver frais.

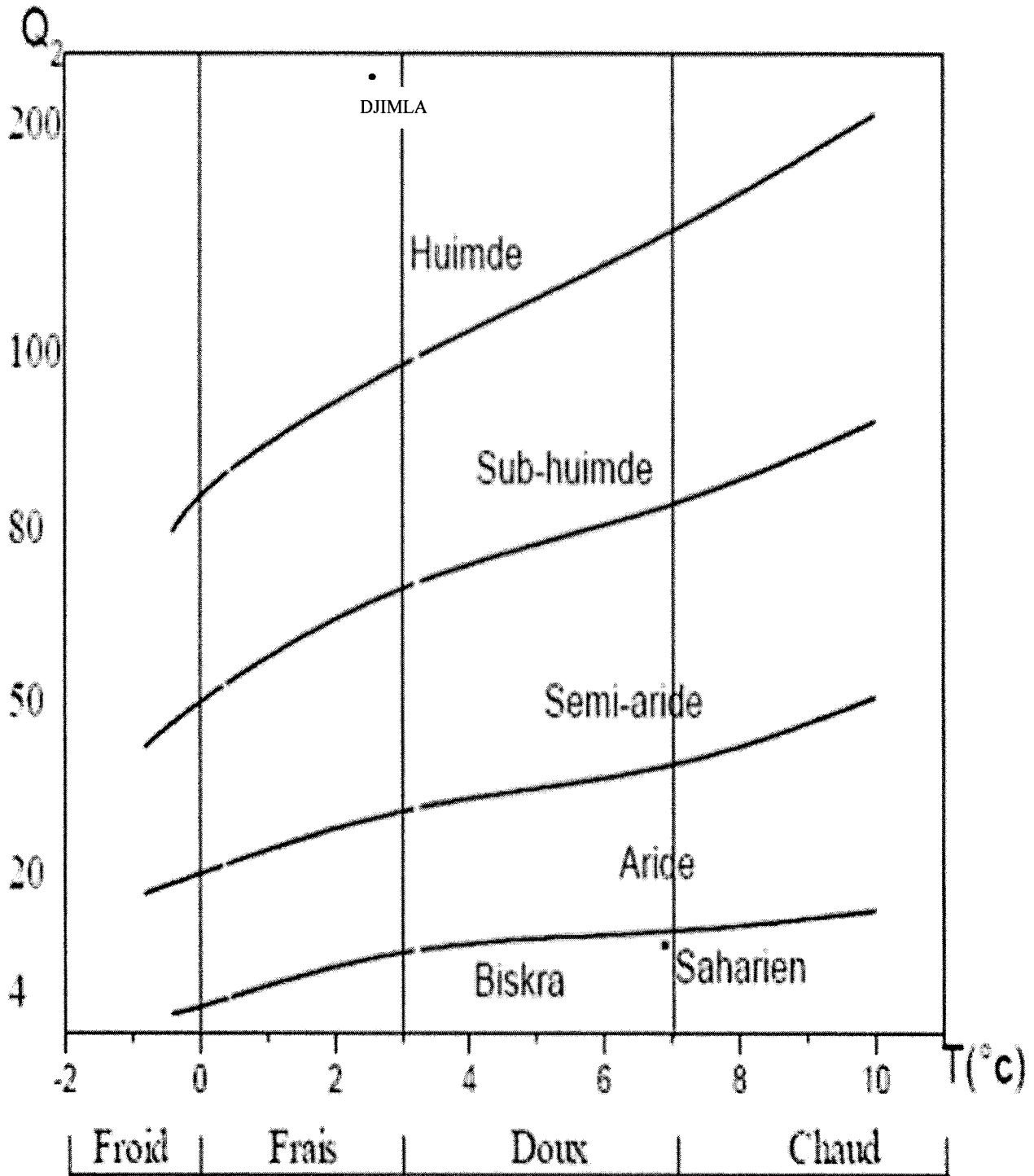


Figure 07 : Climagramme pluviométrique d'EMBERGER.

2.2.4- Neige

Sur la cote, la neige n'est qu'une curiosité, mais en montagne la neige apparait chaque année. Il neige en général 10-15 fois pendant la saison froide, couvrant ainsi les crêtes d'une couche de 15-40cm d'épaisseur. Le nombre moyen des jours d'enneigement est plus de 26 jours.

Selon les habitants et les agents du district de Djimla en forêt de Tamentout l'épaisseur de la neige atteint exceptionnellement 60 à 80 cm et plus.

2.2.5- Fusion de neige

Selon les agents du district de Djimla toujours, jusqu'à 1500m d'altitude environ, la neige commence à fondre aussitôt tombée. Parfois la fusion est retardée ou interrompue momentanément par la gelée. La fusion brusque peut être provoquée par une rapide élévation de la température, parfois par une forte pluie. C'est surtout au printemps que la fusion risque d'être brusque.

Au-dessus de 1500m la fusion s'opère de plus en plus lentement.

2.2.6- Vents dominants

En Afrique du Nord les vents à pluie, automne comme hiver soufflent dans la direction Nord-Ouest. En été, ils sont surtout Nord et Nord-est. Les vents chauds « sirocco » ou « chergui » ont une influence sur la végétation en Algérie, ils soufflent du Sud au Nord. Leur durée est très variable. (ANONYME, 1973).

2.2.7- Humidité de l'air

À Jijel, l'humidité de l'air compense en partie la faiblesse de la tranche pluviométrique et apporte aux végétaux l'eau qui leur manque en provenance du sol.

L'humidité atmosphérique atteint son maximum sur la côte (75-80%).

2.3- Le sol

Les sols de la forêt de Tamentout sont en général bruns forestières, pierreux, profonds et secs. Le sol forestier proprement dit est un mélange de terre minérale et d'humus (ou terreau) reposant sur la roche mère.

Les roches mères principales sont les grès et les argiles de Numidie, les sols proviennent de la décomposition des grès de Numidie où prospèrent le chêne liège et le chêne zeen.

Ce sont des sols moyens, riches en humus et éléments fins non acides qui permettent l'agglomération de l'argile en cailloutis et maintiennent une aération suffisante.

Ils deviennent trop filtrants par l'exposition au soleil qui brûle l'humus, la particule fine étant entraînée par l'eau, soit par ravinement superficiel, soit par entraînement en profondeur.

La texture est marquée par la présence des éléments de différentes grosseurs, à partir de sable fin et de pierre de diamètre supérieur à 2 cm jusqu'aux grosses pierres de taille 0,5 à 1m, qui empêchent le travail mécanique en forêt.

Il existe en général deux types de sols : Le sol argilo-siliceux et léger siliceux.

En forêt on rencontre souvent des glissements et des éboulements (ANONYME, 1973).

2.4- la végétation

▪ Les étages de la végétation

A chaque type bioclimatique méditerranéen correspond un étage de végétation.

Les différents étages de la végétation en Afrique du nord portent les mêmes noms que ceux attribués aux zones climatiques, qui sont :

- l'étage humide ;
- l'étage subhumide ;
- l'étage semi-aride ;
- l'étage aride ;
- l'étage saharien.

▪ Essences forestières

Selon les données du district de Djimla (2011), les essences naturelles dominantes sont :

- Le chêne-zeen couvrant une superficie de.....3.990,7 Ha ;
- Le chêne-afares couvrant une superficie de.....1.677, 3 Ha ;
- Le chêne-liège couvrant une superficie de.....1.127 Ha.

2.5- État phytosanitaire des peuplements

Le chêne-zeen est attaquées par le liparis (*lymantria dispar*) mais les invasions de ce dernier sont rares et n'ont jamais la gravité qu'elles présentent dans les forêts de chêne-liège.

Matériel et méthode

La forêt de Djimla, fait partie de la forêt de Tamentout, c'est une forêt de montagne localisée entre 800-1352 m d'altitude sur une superficie de 6366 ha.

L'étude a été effectuée, dans deux parcelles clôturées depuis une et deux années et des parcelles témoins non clôturées situées à proximité.

Le principal objectif de cette étude est d'évaluer le rôle que pourra jouer la mise en défens (élimination du parcours et des autres activités humaines) dans la protection de la régénération de la zénaie de Tamentout. À travers la variation spatio-temporelle de la biodiversité végétale et de la variation du couvert de la végétation dans des parcelles clôturées (figure 09) et non clôturées (figure 08).



Photo 01 : *État du sous-bois des parcelles non clôturées.*



Photo 02 : *État du sous-bois des parcelles clôturées.*

1- Réalisation des relevés

▪ Phase du terrain

Avant de commencer les travaux du terrain, une visite du district de Djimla fut nécessaire. Elle est effectuée le premier jour pour avoir une idée générale sur la topographie et la localisation des stations cibles à l'aide des cartes géographiques et la connaissance des agents du district.

Ces travaux consistent en la collecte de données nécessaires à l'obtention des résultats escomptés. Pour la collecte des données, les tableaux de relevés brutes (annexe I) comportent : des observations quantitatives et d'autres qualitatives.

Pour l'identification des espèces, il est difficile de la réaliser, toujours, sur terrain, donc il est nécessaire d'importer des échantillons des espèces non identifiées sur place. Ces échantillons sont : des plantes entières, si la plante est de petite taille, ou des rameaux si la plante est grande.

Lors de l'échantillonnage il faut prendre en considération que la plante doit porter, si possible, des fleurs ou des fruits ou les deux à la fois. L'échantillon porte toujours des étiquettes d'identité.

Les travaux de terrain ont été effectués au sein de cette forêt durant une période de 03 semaines et se sont déroulés du 06 jusqu'au 22 mai 2012. Des récoltes intenses d'échantillons d'herbiers ont été réalisées.

Tableau VI : Le Calendrier du travail.

Jours	Dates	Nombres des relevés
01 ^{er}	06/05/2012	01
02 ^{eme}	08/05/2012	02
03 ^{eme}	13/05/2012	03
04 ^{eme}	15/05/2012	01
05 ^{eme}	19/05/2012	02
06 ^{eme}	21/05/2012	02
07 ^{eme}	22/05/2012	02

Comme tous travaux du terrain, nous avons rencontrés certaines difficultés telles que : le manque des moyens de transport (difficulté de parvenir au lieu d'échantillonnage), parfois les mauvaises conditions climatiques et la dure nature topographique de forêt de Djimla.

1.1- Matériel utilisé

- Une carte d'état majeure de la forêt de Djimla pour la reconnaissance des stations ;
 - Un GPS (Global Positioning System) pour l'enregistrement des coordonnées géographiques des territoires et des placettes, de marque **Garmin 72** ;
 - Guides d'identification des espèces ;
 - Fleurs sauvage ; nature en proche, plus de 430 espèces (LAROUSSE, 2010) ;
 - Reconnaître facilement les plantes par l'odorat, le goût et le toucher (COMPLON, 2004) ;
 - Guides nature ; Fleurs, 240 espèces photographiées (MUNICH et VERLAG, 2000).
 - Des feuilles pré-codées A4 pour effectuer les relevés ;
 - Un mètre-ruban pour la délimitation des relevés ;
 - Un cordon de 15 m de long ;
 - Des étiquettes ;
 - Un crayon ;
 - Des sachets en plastique, des feuilles cartons et du papier de journaux ;
 - Des piquets en bois ;
 - Un couteau.
- Matériel Biologique* : herbier des plantes séchées portées du lieu d'échantillonnage pour mieux faire l'identification.

1.2- Échantillonnage :

Le dispositif expérimental consiste à échantillonner selon deux méthodes (stratifié) : la première ; systématique pour le choix des stations, et la deuxième plus ou moins subjective ; pour le choix de relevés.

Forêts de Djimla -Bouafroun-

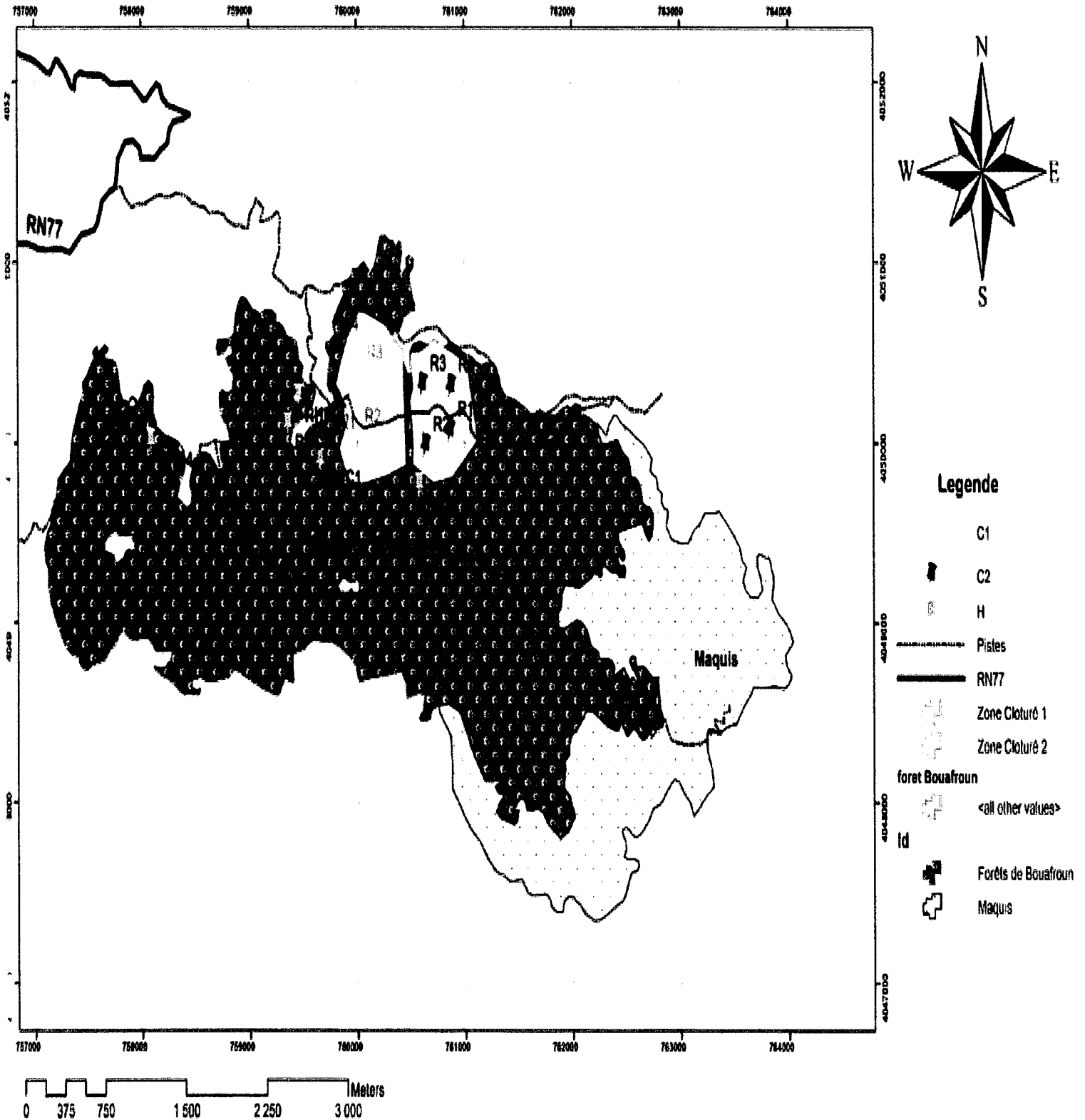


Figure 08 : Carte d'état major de la répartition des stations et des relevés dans la forêt de Djimla.

2- Identification des espèces

Après la collecte des données, treize échantillons d'herbier ont été récoltés lors de la réalisation des relevés. La détermination des espèces était effectuée à l'aide des flores et des guides suivants :

- La nouvelle flore de l'Algérie de (QUEZEL et SANTA, 1962-1963) ;
- Guide Vigot de la flore d'Europe (STICHMANN et al, 2000) ;
- Guide des graminées, carex, joncs et fougères (FITTER et al, 2003) ;
- Guide Nathan ; gros plan sur les plantes de méditerranée (LIPPERT et al, 2008) ;
- Guide de diagnostic des sols. Des plantes bio-indicatrices (DUCERF, 2003) ;
- Fleurs sauvages ; nature en proche, plus de 430 espèces (LAROUSSE, 2010) ;
- Reconnaître facilement les plantes par l'odorat, le goût et le toucher (COMPLON, 2004) ;
- Encyclopédie des plantes médicinales (LAROUSSE, 2001) ;
- Guides nature ; Fleurs, 240 espèces photographiées (MUNICH et VERLAG, 2000) ;
- Guide des plantes sauvages (CARON et HAMELIN, 2003).

Chapitre III
RESULTAT ET DISCUSSION

1- Analyse de la flore de la forêt de Djimla

1.1- Les types biologiques

D'après RAUNKIAER (1905) in GAUDIN (1997), La notion de formation végétale et les types biologiques s'appuient sur les particularités d'aspect (la morphologie générale), rythme biologique du végétal et notamment sur la position des bourgeons de renouvellement par rapport au sol. Ces bourgeons sont les organismes qui permettent de passer la mauvaise saison. Ils sont répartis dans notre travail comme suit :

Tableau VII : Répartition des types biologiques.

Types biologiques	Clôture 1(%)	Clôture 2 (%)	Hors clôture (%)	Toute la forêt (%)
Thérophytes	28,88	44	43.63	40,90
Hémicryptophytes	44,44	32	34.54	35,22
Géophytes	15,55	08	10.10	11,36
Chaméphytes	04,45	06	07.27	06,81
Phanérophytes	06,66	10	03.63	05,68

1.2- Répartition taxonomique des espèces

Le dépouillement des relevés réalisés dans les différentes parcelles choisies a permis de dénombrer au total 90 espèces végétales. Ces espèces sont réparties dans les familles comme suit :

13 pour les Astéraceae, 10 pour les Poaceae, et les Fabaceae, 05 pour les Apiaceae.

04 pour les Liliaceae, les Géraniaceae et les Plantaginaceae.

03 pour les Caryophyllaceae, les Rosaceae, les Scrophulariaceae, les Valerianaceae et les Boraginaceae.

02 pour les Araceae, les Brassicaceae, les FAGACEAE, les Lamiaceae, les Rubiaceae, les Ranunculaceae et les Hypericaceae.

01 pour les Asparagaceae, les Cuprèssaceae, les Dioscoreaceae, les Iridaceae, les Oxalidaceae, les Primulaceae, les Linaceae, les Dipsaceae, les Papaveraceae, les Pinaceae et les Violaceae.

1.3- Répartition des types biogéographiques

Tableau VIII : Distribution phytogéographique des espèces végétales.

types biogéographiques	Répartition (%)
Méditerranéenne	30,92
Européenne	27,83
Asiatique	11,34
Cosmopolite	10,11
Atlantique	05,15
autres origines	16,50

Pour les types biogéographiques, nous avons recensés une espèce endémique de l'Afrique du Nord qui est le chêne afarès, et pour les autres nous avons des espèces d'origine méditerranéenne qui dominent avec un pourcentage de 30,92%, ensuite les espèces d'origine européenne avec 27,83%, 11,34% pour celles d'origine asiatique, 08,24% d'espèces cosmopolites, 05,15% d'origine atlantique et pour le reste (16,50%) se sont des espèces appartenant à d'autres origines différentes telles que l'Amérique et l'Afrique.

1.4- Stades phénologiques

Tableau IX : Répartition des stades phénologiques.

Stade phénologique	Répartition (%)
stade végétatif	25
stade floraison	73,86
Fructification	01,15

L'étude a été effectuée au mois de Mai qui est une période printanière optimale pour la végétation et d'après le tableau (VIII) la plupart des espèces végétales échantillonnées étaient au stade floraison avec un pourcentage de 73,86%, 25 % d'espèces au stade végétatif et 01,15% d'espèces en fructification.

Tableau X : Présentation des relevés floristiques (fréquence des espèces en pourcentage).

Espèce	Clôture 1 (%)				Clôture 2 (%)				Hors clôture (%)				
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅
<i>Daucus carota</i>	04	02	04	01	01		04	02	0.5		01	02	
<i>Torilis sp</i>						0.5	01	+					
<i>Peucedanum palustre</i>				03									
<i>Thapsia garganica</i>												04	
<i>Eryngium tricuspdatum</i>						02							
<i>Arum italicum</i>	07	02	01	01						+	10		
<i>Arisarum vulgare</i>		02	18				02				01		
<i>Evax pygmea</i>						0.5		0.5					
<i>Achillea ligustica</i>				08					06	04			
<i>Andryala integrifolia</i>				01			02			0.5		0.5	02
<i>Taraxacum sp</i>		01		01	25	27	53	02	02	22	01	07	
<i>Galactites tomentosa</i>	07					02						03	
<i>Reichardia sp</i>						01	05					0.5	
<i>Bellis annua</i>	05	01		0.5	05	05	01	01		04	03		+
<i>Sonchus sp</i>							01				01		
<i>Crepis zacinta</i>													
<i>Hyoseris radiata</i>		07	02	+			0.5	25	16				+
<i>Leontodon sp</i>							01						
<i>Carduus pycnocephalus</i>						02	02						
<i>Cirsium glabrum</i>						+							
<i>Asparagus sp</i>													03
<i>Alliaria petiolata</i>			02										
<i>Barbarea rupicola</i>	0.5										0.5		
<i>Myosotis arvensis</i>	01										01		0.5
<i>Myosotis sylvatica</i>		0.5											
<i>Cynoglossum sp</i>							01						01
<i>Cerastium glomeratum</i>	02				01	02	01		01		02		01
<i>Paronychia argentea</i>					0.5	0.5	+						
<i>Silene gallica</i>						0.5					+	+	
<i>Cupressus sempervirens</i>							+						

<i>Tamus communis</i>	02		01	01									
<i>Scabiosa sp</i>												08	
<i>Vicia sativa</i>	01		01	02			01	01	+	02			
<i>Cytisus triflorus</i>	04						+						
<i>Medica gollittoralis</i>						0.5							
<i>Medicago murex</i>								02				02	
<i>Calycotume spinosa</i>							24			12		02	20
<i>Trifolium repens</i>				01		02					03		
<i>Trifolium compestre</i>						01	0.5						
<i>Trifolium stellatum</i>						02	0.5						
<i>Lathyrus setifolius</i>									+	0.5			
<i>Genista ulicima</i>													01
<i>Quercus canariensis</i>	22	02	01					06			03	02	0.5
<i>Quercus afares</i>		20		25		01			22	02			
<i>Erodium ciconium</i>						0.5						02	
<i>Geranium rotundifolium</i>	+	0.5	02	03	0.5	02	01	0.5		+	0.5		01
<i>Geranium pratense</i>		02					+		02				
<i>Geranium robertianum</i>	03	0.5	22	02					01				03
<i>Hypericum perforatum</i>				0.5	02								
<i>Hypericum hirsutum</i>						01							
<i>Gladiolus sp</i>		+									0.5		
<i>Mentha pulegium</i>				+	+		0.5					04	
<i>Lamium amplexicaule</i>	+	+	02	02								0.5	0.5 +
<i>Asphodelus microcarpus</i>		06			22			11	22	35			07
<i>Scilla peruviana</i>	05												
<i>Ornithogalum umbellatum</i>		0.5		0.5	+	02	01		+	+		+	+
<i>Urginea maritima</i>		03	01				10	11	06				13
<i>Linum usitatissimum</i>						0.5	0.5						
<i>Oxalis pes-caprea</i>		0.5		+	+					01			
<i>Fumaria parviflora</i>			01	+									
<i>Plantago lanceolata</i>		03				01						08	
<i>Plantago ciliata</i>		+			01							0.5	
<i>Plantago bellardii</i>						09							

<i>Plantago cerraria</i>						02							
<i>Cedrus atlantica</i>		+		+		06		+					
<i>Bromus sp</i>					15	+	03						0.5
<i>Hordeum sp</i>							05						
<i>Lagurus ovatus</i>		0.5			+	0.5	03						
<i>Lolium remotum</i>							0.5	01					
<i>Poa annua</i>							0.5						
<i>Avena sterilis</i>													0.5
<i>Briza maxima</i>													0.5
<i>Bromus commutatus</i>											01		
<i>Vulpia sp</i>											02		
<i>Aegilops sp</i>					09		01						03
<i>Anagallis foemina</i>			0.5		0.5	+					+	01	
<i>Ranunculus ficaria</i>	08												
<i>Ranunculus friesianus</i>		01							01	01			
<i>Alchemilla arvensis</i>					04	+	0.5						
<i>Sorbus torminalis</i>	02						01						
<i>Fragaria vesca</i>	+		01										
<i>Rubia tinctoria</i>	23		10	02									
<i>Sherardia arvensis</i>	01	02	03	02	08	02	01	01	01	02	02	13	0.5
<i>Linaria reflexa</i>	01												
<i>Veronica hederifolium</i>			02	0.5						01			
<i>Veronica persica</i>	01	0.5									01		
<i>Valerianella locusta</i>		0.5	0.5						+				+
<i>Fedia cornucopiae</i>												01	
<i>Valerianella sp</i>						+							
<i>Viola sp</i>	04	01											

+ : un seul individu.

L'analyse du tableau ci-dessus montre que les parcelles clôturées abritent 76 espèces végétales contre seulement 57 dans les parcelles non clôturées dont 22,27% de la totalité des espèces sont communes entre les deux type de parcelles telle que : *Sherardia arvensis* qui existe dans tous les relevés, *Geranium rotundifolium* dans les 85% des relevés, *Taraxacum sp*, *Bellis annua* et *Daucus carota* dans 80% des relevés et *Ornithogalum umbellatum* dans 70% des relevés.

Pour les espèces rares, nous avons : *Cirsium glabrum*, *Medicago littoralis*, *Linum usitatissimum*.

Pour le recouvrement des espèces on remarque que hors la clôture il y a diminution de la fréquence de 14,47% des espèces (exemples : *Daucus carota*, *Arum italicum*, *Taraxacum sp*, *Galactites tomentosa*, *Bellis annua*, *Hyoseris radiata*, *Achillea ligustica...*), et une augmentation de la fréquence de 4,54% des espèces (*Myosotis arvensis*, *Calycotume spinosa*, *Asphodelus microcarpus*, *Plantago lanceolata*).

On remarque aussi la disparition, hors la clôture, de 32,89% des espèces existant à l'intérieur (exemples : *Torilis sp*, *Eryngium tricuspdatum*, *Evax pygmaea*, *Leontodon sp*, *Carduus pycnocephalus*, *Cirsium glabrum*, *Myosotis sylvatica*, *Paronychia argentea...*).

17,54% des espèces présentes hors clôtures disparaissent à l'intérieur des parcelles clôturées (exemple : *Thapsia garganica*, *Asparagus sp*, *Scabiosa sp*, *Lathyrus setifolius*, *Avenasterilis*, *Vulpia sp*, *Bromus commutatus*, *Briza maxima*).

En fin, nous avons 10,22% de l'ensemble des espèces recensées (90) sont caractéristiques de la clôture 1, 18,18% de la clôture 2 et 09% sont caractéristiques des parcelles non clôturées. Cette richesse spécifique des parcelles clôturées s'explique par l'élimination de la pression animale (surpâturage) et humaine (piétinement, incendies...) qui sont les facteurs principaux de la dégradation du couvert végétal de la forêt de Djimla.

Pour la régénération elle est assez abondante dans les clôtures à cause de l'absence du pâturage.

La forêt de Djimla est un écosystème forestier riche de point de vue floristique qui est prouvé par le nombre des espèces rencontrées au cours de notre courte étude. Toutes les informations collectées sont notées dans le tableau suivant :

Tableau XI : Flore sommaire de la forêt de Djimla.

Famille	Espèce	S.PH	T.BL	T.BG
APIACEAE	<i>Daucus carota</i>	Vég	He	Eur
	<i>Torilis</i> sp	Flo	Th	méso-Méd
	<i>Peucedanum palustre</i>	Flo	He	Eur-mér
	<i>Thapsia garganica</i>	Flo	He	Méd-occ
	<i>Eryngium tricuspdatum</i>	Vég	He	W-Méd
ARACEAE	<i>Arum italicum</i>	Flo	Ge	Méd/Atl
	<i>Arisarum vulgare</i>	Flo	Ge	Cir-Méd
ASTERACEAE	<i>Evax pygmaea</i>	Flo	Th	Méd
	<i>Achillea ligustica</i>	Vég	He	Méd-occ
	<i>Andryala integrifolia</i>	Vég	Th	Méd/Atl
	<i>Taraxacum</i> sp	Flo	He	Sud Eur / Méd
	<i>Galactites tomentosa</i>	Flo	He	Méd
	<i>Reichardia</i> sp	B-Flo	Th	-
	<i>Bellis annua</i>	Flo	Th	Méd
	<i>Sonchus</i> sp	Flo	Gé	-
	<i>Crepis zacinta</i>	Vég	Ch	Méd
	<i>Hyoseris radiata</i>	Flo	He	Méd
	<i>Leontodon</i> sp	F-Flo	He	-
	<i>Carduus pycnocephalus</i>	Flo	He	Méd
	<i>Cirsium glabrum</i>	Vég	He	Oro-pyrénée
ASPARAGACEAE	<i>Asparagus</i> sp	Vég	Ch	
BRASSICACEAE	<i>Alliaria petiolata</i>	Flo	He	Euras
	<i>Barbarea rupicola</i>	Flo	He	Orophyte Corso-sarde
BORAGINACEAE	<i>Myosotis arvensis</i>	Flo	Th	Cir-boré
	<i>Myosotis sylvatica</i>	Flo	He	Eur-sept
	<i>Cynoglossum</i> sp	Flo	He	-
CARYOPHYLLACEAE	<i>Cerastium glomeratum</i>	Flo	Th	Cosm
	<i>Paronychia argentea</i>	Flo	He	Méd
	<i>Silene gallica</i>	B-Flo	Th	Cosm
CUPRESSACEAE	<i>Cupressus sempervirens</i>	Vég	Ph	Méd-orien

DIOSCOREACEAE	<i>Tamus communis</i>	Vég	Ch	Méd/Atl
DIPSACEAE	<i>Scabiosa sp</i>	B-Flo	He	-
FABACEAE	<i>Vicia sativa</i>	Flo	Th	Eur-mér
	<i>Cytisus triflorus</i>	Vég	Ch	Eur-cn-or
	<i>Medicago littoralis</i>	Flo	Th	Méd
	<i>Medicago murex</i>	Vég	Th	Méd
	<i>Calycotume spinosa</i>	Flo	Ch	Méd
	<i>Trifolium repens</i>	Flo	He	Euras
	<i>Trifolium compestre</i>	Flo	Th	Euras
	<i>Trifolium stellatum</i>	Flo	Th	Eur/As/Afr
	<i>Lathyrus setifolius</i>	Vég	Th	Méd
	<i>Genista ulicima</i>	Flo	Ch	End
FAGACEAE	<i>Quercus canariensis</i>	Vég	Ph	Iber/Magh
	<i>Quercus afares</i>	Vég	Ph	N-Afr (End)
GERANIACEAE	<i>Erodium ciconium</i>	Fru	Th	Cosm
	<i>Geranium rotundifolium</i>	Vég	Th	Eur-mér
	<i>Geranium pratense</i>	Flo	He	Euras
	<i>Geranium robertianum</i>	Flo	He	Cosm
HYPERICACEAE	<i>Hypericum perforatum</i>	Flo	He	Cosm
	<i>Hypericum hirsutum</i>	Flo	He	Eur
IRIDACEAE	<i>Gladiolus sp</i>	Flo	Ge	Eur-Tem
LAMIACEAE	<i>Mentha pulegium</i>	Vég	He	Euras
	<i>Lamium amplexicaule</i>	Flo	Th	Euras
LILIACEAE	<i>Asphodelus microcarpus</i>	Vég	Ge	Méd-occ
	<i>Scilla peruviana</i>	Flo	Gé	Bassin-Méd
	<i>Ornithogalum umbellatum</i>	Flo	Ge	Atl/Méd
	<i>Urginea maritima</i>	Vég	Ge	Méd/can
LINACEAE	<i>Linum usitatissimum</i>	Flo	Th	Euras
OXALIDACEAE	<i>Oxalis pes-caprea</i>	Vég	He	Intro(Sud-Afr)
FUMARIACEAE	<i>Fumaria parviflora</i>	Flo	Th	Cosm
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago lanceolata</i>	Flo	He	Euras
	<i>Plantago ciliata</i>	Flo	He	Euras
	<i>Plantago bellardii</i>	Flo	He	Méd

	<i>Plantago cerraria</i>	Flo	He	Bassin-Méd
PINACEAE	<i>Cedrus atlantica</i>	Vlo	Ph	N-Afr
POACEAE	<i>Bromus sp</i>	Flo	Th	Eur-mér
	<i>Hordeum sp</i>	Flo	Ge	-
	<i>Lagurus ovatus</i>	Flo	Th	Atl/Méd
	<i>Lolium remotum</i>	Flo	Th	Euras
	<i>Poa annua</i>	Flo	Th	Cosm
	<i>Avena sterilis</i>	Flo	Th	Méd
	<i>Briza maxima</i>	Flo	Th	Méd
	<i>Bromus commutatus</i>	Flo	Th	Eur-mér
	<i>Vulpia sp</i>	Flo	Th	-
	<i>Aegilops sp</i>	Flo	Th	-
PRIMULACEAE	<i>Anagallis foemina</i>	Flo	Ch	Cosm
RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus ficaria</i>	Vég	Ge	Eur-mér
	<i>Ranunculus friesianus</i>	Flo	He	Holarctique
ROSACEAE	<i>Alchemilla arvensis</i>	Flo	Th	Eur-mér
	<i>Sorbus torminalis</i>	Vég	Ph	Eur-mér
	<i>Fragaria vesca</i>	Vég	Gé	Afr/As/N-Ami
RUBIACEAE	<i>Rubia tinctoria</i>	Vég	He	Eur-mér
	<i>Sherardia arvensis</i>	Flo	Th	Eur/As/N-Afr
SCROPHULARIACEAE	<i>Linaria reflexa</i>	Flo	Th	Méd-occ
	<i>Veronica hederifolium</i>	Flo	Th	Eur
	<i>Veronica persica</i>	Flo	Th	Cosm
VALERIANACEAE	<i>Valerianella locusta</i>	Flo	Th	Eur
	<i>Fedia cornucopiae</i>	Flo	Th	Méd
	<i>Valerianella sp</i>	Flo	Th	-
VIOLACEAE	<i>Viola sp</i>	Flo	He	Holarctique

S. PH : Stade phénologique. **B-Flo**: bottes floraux. **Flo** : Floraison. **Vég** : stade végétatif.
Fru : Fructification.

T. BL : type biologique. **Th** : thérophytes. **Géo** : Géophytes. **Ch** : Chaméphytes.
Hé : Hémichryptophytes. **Ph** : Phanérophytes.

T.BG : type biogéographique. **Eur** : Europ, **As** : Asie. **N-Afr** : Nord-Afrique. **Afr**: Afrique. **Ami** : Amérique. **Méd** : Méditerranée. **Atl** : Atlantique. **Eur-cntr-orien** : Europe centrale et orientale. **Cosm**: Cosmopolite. **Méso-Méd** : Méso-méditerranéen. **Can** : canarie. **W** : Ouest. **Oro** : Orophyte. **Occ** : occidental. **Tér** : méridional. **Tem** : tempere.

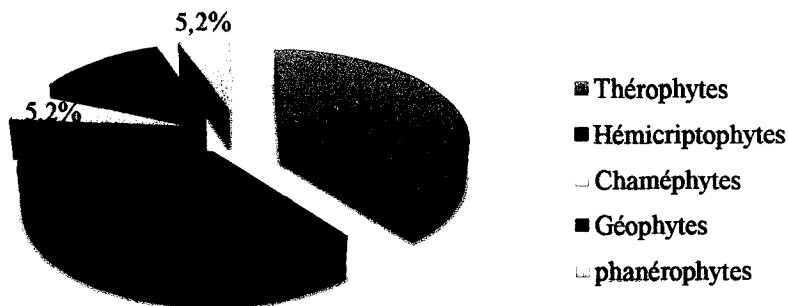


Figure 09 : Répartition des types biologiques dans les parcelles clôturées.



Figure 10 : Répartition des types biologiques dans les parcelles non clôturées.

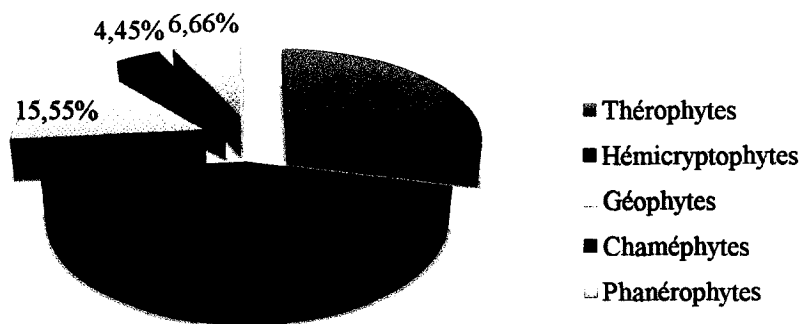


Figure 11 : Répartition des types biologiques dans la clôture 1.



Figure 12: Répartition des types biologiques dans la cloture 2.



Figure 13 : Répartition des types biologiques dans toute la forêt.

D'après les présentations ci-dessus, soit dans les parcelles clôturées ou non clôturées, on remarque que dans la forêt de Tamentout domine les herbacées annuelles (thérophytes) avec 40,9%, cette dominance est dû à cause de leur adaptation avec les différents conditions du milieu (piétinement, pâturage...) suivit par les hémicryptophytes avec 35,22%, les géophytes 11,36%, les chaméphytes avec 6,81% et en fin, les phanérophytes avec 5,6%.

Conclusion

Conclusion

L'étude de la structure de la végétation dans des parcelles clôturées et des parcelles non clôturées a permis la mise en évidence de l'effet de l'activité humaine (pâturage et autre) sur la végétation de la zénaie de Djimla. L'inventaire floristique effectué a permis de recenser 90 espèces réparties en 30 familles. Parmi ces familles, les plus importantes sont les ASTERACEAE, les POACEAE et les FABACEAE.

L'étude des types biologiques démontre que les thérophytes regroupent 40,90% des espèces et 35,22% pour les hémicryptophytes, 11,36% pour les géophytes, 6,81% pour les chaméphytes et 5,68% pour les phanérophytes.

Le spectre phytogéographique montre une dominance des espèces d'origines méditerranéenne (30,92%) et européenne (27,83%) sur les autres types de distribution phytogéographique.

La biodiversité végétale est plus élevée dans les parcelles clôturées (76 espèces) que dans les parcelles non clôturées (57 espèces), les pourcentages des hémicryptophytes, géophytes et des phanérophytes augmentent dans les relevés parcelles clôturées par rapport à ceux non clôturées, et le contraire pour les thérophytes et les chaméphytes qui sont plus sensibles au pâturage.

La mise en défens a des effets bénéfiques sur le recouvrement de la végétation et sa diversité spécifique. Tous ces résultats, qui présentent un intérêt pratique dans la restauration et la réhabilitation des milieux perturbés et principalement dans la reconstitution des écosystèmes dégradés, nécessitent d'être confirmés par un suivi régulier basé sur des observations répétées dans le temps.

Pour compléter ces résultats, des études d'impact du pâturage sur la structure, la matière organique, la dynamique et la microfaune des sols ainsi que sur la croissance du chêne zéen et autres arbres devraient être entamées. Le but à long terme serait de conserver et de restaurer la biodiversité de la zénaie.

Références Bibliographiques

[22]- MESSAOUDENE M., 1989- Dendroécologie et productivité de *Quercus afares* Pomel et *Quercus canariensis* Willd dans les massifs forestiers de l'Akfadou et Béni Ghobri en Algérie. Thèse de Doctorat Université D'Aix Marseille III, 123p.

(Q)

[23]- QUEZEL P. et BONIN G., 1980- Les forets de feuillus du pourtour méditerranéen, conservation écologique, situation actuelle, perspectives, Rev. For. Fra.1982(3) 556p.

[24]- QUEZEL et MEDAIL, 2003- Écologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen .Ed Elsvier .SAS, 571p.

[25]- QUEZEL P., et SANTA S., 1962 - Nouvelles flores de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. C.N. R. S., Paris, tomes I, 568p.

[26]- QUEZEL P et SANTA S., 1963- Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed : C.N.R.S. Paris, tome II, 1170p.

(R)

[27]-RABHI K., 2011- Ajustement de modèles hauteur-circonférence-âge pour le chêne zéen (*Quercus canariensis* Willd.) dans la forêt d'Akfadou (Tiziouzou); effet de la densité et de la station. Thèse, Mag.Université Aboubekr Belkaïd-Tlemcen, 70p.

(S)

[28]- SEIGUE A., 1985- La forêt circum méditerranéenne et ses problèmes. Ed. Maison neuve et La rose, 502 p.

[29]- SELTZER P., 1946- Le climat de l'Algérie. Institut de météorologie et physique de globe. Université d'Alger.

[30]- SMAIL J., 1988 – Traité de pathologie végétale. Ed. Les presses agronomiques de Gembloux, 621p.

[31]- STICHMANN W. et STICHMANN U., 2000- Guide vigot de la flore d'Europe. Edition Médicale Vigot. Paris, 447p.

(Z)

[32]- ZINE EL-ABIDINE, 1987-Analyse de la diversité phytoécologique des forêts du chêne zeen (*Quercus faginea* Lamk.) au Maroc. École national forestière d'ingénieurs- Maroc. Trois volumes .Ed .Le chevalier et fils, 1314p.

Autres références :

[33] - ANONYME, 2012: [www.google eurth.fr](http://www.google.eurth.fr)

[34]- ANONYME, 2012: [Http: // Tela botanica.fr](http://Tela.botanica.fr)

Annexes

Annexe 01 : Relevé 01, clôture1 (Exemple d'un relevé brute réalisé sur terrain)

- Lieu : la forêt de Djimla ;
- Date : 06-05-2012 ;
- Altitude : 1095m ;
- Exposition : Nord, Nord-est ;
- Pente : 37° ;
- Surface : 5x5 m² ;
- TR de la litière : 45 % ;
- TR de chêne zéen : 50 % ;
- TR de sous-bois : 55 %.

N°	Nom des espèces	Taux de recouvrement (%)	Coefficient de sociabilité	Stade phynologique
01	<i>Sorbus torminalis</i>	2	1	Vg
02	<i>Alliaria petiolata</i>	3	2	Fl
03	<i>Geranium robertianum</i>	3	2	Fl
04	<i>Quercus canariensis</i>	22	1	Vg
05	<i>Rubia tinctorium</i>	23	3	Vg
06	<i>Arum italicum</i>	7	2	Fl
07	<i>Ranunculus ficaria</i>	8	2	Vg
08	<i>Viola odorata</i>	4	2	Vg
09	<i>Myosotis arvensis</i>	1	1-2	Fl
10	<i>Vicia sativa</i>	1	2	Vg
11	<i>Daucus carota</i>	4	2	Vg
12	<i>Cytisus triflorus</i>	4	2	Vg
13	<i>Scilla piruviana</i>	5	2	Fl
14	Lamiacea	2	2	Vg
15	<i>Tamus communis</i>	2	1	Vg
16	<i>Sherardia arvensis</i>	1	2	Fl
17	<i>Barbarea rupicola</i>	0,5	1	Bts flx
19	<i>Veronica percica</i>	1	2	Fl
20	<i>Galactites tomentosa</i>	17	2	Bts flx
21	<i>Bellis annua</i>	0,5	1	Fl

22	<i>Fragaria vesca</i>	+	/	Vg
23	<i>Linaria reflexa</i>	1	2	Fl
24	<i>Cerastium sp</i>	2	2-3	Fl
25	No identifié	1	1	Vg
26	<i>Lamium amplexicaule</i>	+	/	Fl
27	<i>Myosotis arvensis</i>	0,5	1	Vg
28	<i>Geranium rotundifolium</i>	+	/	Fl
Les graminees		17	/	Vg

Résumé

Les écosystèmes forestiers jouent un rôle important dans la préservation du capitale de la biodiversité et surtout les espèces rares menacées par la disparition.

L'objectif principal du présent travail est l'évaluation du rôle de la mise en défens dans la protection de la régénération et la richesse spécifique de la zénaie de Tamentout.

Cette courte étude descriptive effectuée, sur différents paramètres (type biologique et biogéographique) de la végétation, nous permet d'avoir des résultats intéressants sur la biodiversité et les fréquences des espèces, de découvrir le patrimoine forestier important de la forêt de Tamentout et les effets bénéfiques de la mise en défens sur le recouvrement de la végétation et sa diversité spécifique.

Tous ces résultats, qui présentent un intérêt pratique dans la restauration et la réhabilitation des milieux perturbés et principalement dans la reconstitution des écosystèmes dégradés doit être suivies et améliorées pour assurer la durabilité de notre forêt.

Mots-clés : écosystème forestier, capitale forestier, richesse spécifique, zénaie, Tamentout, patrimoine forestier, mise en défens, diversité spécifique, durabilité.

الملخص

تلعب النظم البيئية الغابية دورا هاما في الحفاظ على الثروة الطبيعية والتنوع البيولوجي خاصة الأنواع النادرة المهددة بالانقراض.

الهدف الرئيسي من هذا العمل هو تقييم دور التسييج في حماية التجديد الطبيعي والثراء النوعي لغابة الزان تامنتوت. هذه الدراسة الوصفية القصيرة المقارنة لبعض الخصائص النباتية (النوع البيولوجي و توزع هذه النباتات في العالم). سمحت لنا بالحصول على نتائج مثيرة للاهتمام، حول الثروة النوعية و الغطاء النباتي لغابة تامنتوت، و النتائج الايجابية للتسييج على كل من الغطاء النباتي و الثراء النوعي.

و لذلك ينبغي رصد كل هذه النتائج، التي لها مصلحة في عملية ترميم وإعادة تأهيل المناطق المتضررة، وذلك أساسا في إعادة بناء النظم البيئية الغابية المتدهورة وتحسينها لضمان ديمومة غاباتها.

الكلمات المفتاحية : النظم البيئية الغابية، الثروة الطبيعية، التنوع البيولوجي، غابة الزان، تامنتوت، الثروة الغابية، التسييج، الثراء النوعي، ديمومة.

Abstract

Forest ecosystems play an important role in the preservation of biodiversity capital specially rare species threatened by extinction.

The main objective of this work is to evaluate the role of the enclosure in of regeneration and species richness of Tamemtout's zénaie. This short descriptive study performed, to various parameters of the vegetation (biologic and geographic types); give us interesting results about biodiversity and species' frequencies, to discover the important forest heritage of Tamemtout and beneficial effects of enclosure on vegetation's cover and species diversity.

All these results, which have a practical interest in the restoration and rehabilitation of disturbed areas, mainly in the reconstruction of degraded ecosystems should be monitored and improved to ensure the sustainability of our forest.

Keywords: forest ecosystem, biodiversity capital, species richness, zénaie, Tamemtout, forest heritage, enclosure, species diversity, sustainability.