

Abréviations

A.N.R.H : Agence Nationale des Ressources Hydriques.

BNEDER : Bureau National d'Etudes pour le Développement Rural.

LTPO : Laboratoire des travaux public d'ouest.

CFT : Conservation des forets de Tlemcen.

PNT : Parc national de Tlemcen.

Ha : Hectare

m : mètre

SAU : Surface Agricole Utile en Ha

C.L : Chêne liège

CV : Chêne vert

C Z : Chêne Zéen

% : Pourcentage.

SOMMAIRE

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

Chapitre I : Synthèses bibliographiques

I-1 Présentation de milieu forestière dans la wilaya de Tlemcen.....	2
I-1 Superficie forestières.....	2
I-2 Menace et sensibilité.....	2
I-3 Principales essences forestières.....	2
I-4 Les chénaies.....	2
I-4-1 La subéraie.....	2
I-4-2 La zeenaie.....	3
I-4-3 La yeuseraie.....	3
I-2 Généralité sur le chêne zéen.....	4
I-2-1 Place taxonomique et systématique du chêne zéen.....	4
I-2-2 Les caractéristiques de l'essence.....	6
I-2-2-1 Les caractères botaniques.....	6
I-2-2-2 Les caractères anatomiques et propriétés du bois.....	7
I-2.3 Aire de répartition de chêne zéen.....	8
I-2.3.1 Aire mondiale.....	8
I-2.3.2. Aire de répartition Algérienne.....	9
I-2.4 Exigence écologique du chêne zéen.....	9
I-2.4.1 Les facteurs édaphiques.....	9
I-2.4.2 Conditions climatiques et bioclimatiques.....	10
I- 2.4.3 Altitude.....	10
I-2.5 Association du chêne zéen.....	10
I-2.6 Régénération.....	11
I-2-7. Sylviculture.....	12
I-2-8.Utilisation.....	12
I-2-9. Incendie.....	13
I-2-10.Enemies.....	13
I-3 Monographie des peuplements accompagnent à chêne zéen.....	14
I-3-1 Nomination et taxonomie du chêne liège et chêne vert.....	14
1-3-2. Aire de répartition.....	14
1-3-2-1. Dans le bassin méditerranéen.....	14
1-3-2-2.En Algérie.....	15
1-3-1-4. Les caractères anatomiques.....	18
1-3-1-5. Ecologie.....	18
1-3-1-6.Association.....	19
1-3-1-7- Régénération.....	20
1-3-1-8- Utilisation.....	20
4. Etude des groupements forestiers à chêne zéen.....	20
1-4-1. Association chêne zéen – chêne liège.....	20

1-4-1-1.Comportement des deux chênes	20
1-4-1-2. Association chêne zéen-chêne vert	20

————— Chapitre II : Présentation du milieu d'étude —————

II - 1. Présentation des forêts d'études	23
II-1-1. Situation géographique et administrative	23
II-1-2. Cadre physique	24
II-1-2-1. L'aspect topographique	24
II- 1-2-2 Hydrographie.....	25
II-1-2-3. Géologie.....	25
II-1-2-4. Pédologie.....	25
II-1-2-5. Lithologie	25
II-1-2-6.Sensibilité à l'érosion	26
II-1-2-7. Infrastructure	26
II-1-3. Climat	26
II-1-3-1. Facteurs climatiques	28
II-1-3-1-1 : Précipitation	28
II-1-3-1-1-1. Les précipitations mensuelles et annuelles	28
II-1-3-1-1-2. Le régime saisonnier des précipitations	30
II-1-3-1-2. Température	30
II-1-3-1-2-1. Moyenne des minima du mois le plus froid « m »	31
II-1-3-1-2-2. Moyenne des maxima du mois le plus chaud « M »	31
II-1-3-1-2-3. Température moyennes mensuelles et annuelles « T »	32
II-1-3-1-3- Autres facteurs climatiques	32
II-1-3-1-3-1. Le vent	32
II-1-3-1-3-2.Humidité	32
II-1-3-1-3-3. Neige	32
II-1-3-1-3-4. Gelée	33
II-1-3-1-4. Synthèse climatique	33
II-1-3-1-4-1. Indice de continentalité = Amplitude thermique moyenne (M-m)	33
II-1-3-1-4-2. Diagramme Ombrothèrmique de BEGNOULS ET GAUSSEN	34
II-1-3-1-4-3 : Quotient pluviométrique d'EMBERGER (Q2)	36
II-1-4- Cadre biotique et facteur de dégradation	38
II-1-4-1. Végétation	38
II-1-4-2. Le milieu humain et facteurs de dégradation	40
II-1-4-2 -1 .Incendie	42

Chapitre III : Matériels et méthode d'étude

III- 1. Objectif	44
III-2. Le choix des stations d'étude	44
III-2-1. L'inventaire dendrométriques	44
III-2-1-1. Principe	44
III-2-2. Matériel utilisé.....	44
III-2-3. Installation des placettes	45
III-2-4. Mesures dendrométriques	45
III-2-5. Les données pédologiques	47
III-2-5-1. Mesure du PH	48
III-2-5-2. Détermination de la matière organique par dosage du Carbone organique dans le sol	49
III-2-5-2-1. Mode opératoire	49
III-2-6. Les relevés floristiques	51
III -2-6-1 : Coefficient de similitude	52

Chapitre VI : Résultats et discussions

IV-1 : Résultats	53
IV-1-1. Situation géographique et topographique des stations	53
IV-1-2. Les mesures dendrométriques	57
IV-1-3. Type d'humus du sol	58
IV-1-3-1. Mesure du PH et les analyses de la matière organique	58
VI-1-4. Les relevés de la végétation	59
VI-2. Discussion	64
VI-2. Détermination des groupements végétaux	64
VI-2-1. Groupement végétal 1	64
VI-2-2. Groupement végétal 2	65
VI-2-3. Groupement végétal 3	66

Conclusion

Introduction

La forêt est définie comme étant un écosystème dans lequel les arbres prédominent au point de modifier les conditions écologiques qui règnent dans le sol, en créant un microclimat spécial (**Dajoz.1980**).

En Algérie, l'accroissement de l'impact anthropique lié à l'importante explosion démographique que connaît le pays, associé à la péjoration climatique de ces dernières décennies et aux mauvaises méthodes d'aménagement (**Le houerou, 1991, Rognon, 1994 in Dahmani , 1997**) ont entraîné une régression inquiétante du patrimoine forestier.

Le massif forestier Zariffet-Hafir localisé dans le sud –ouest de la ville de Tlemcen, est constitué dans son ensemble de trois espèces de chênes, chêne liège, le chêne vert et le chêne zéen. Le nombre de tiges de chêne liège en dépérissement au milieu de la zéenaie témoigne de son envahissement.

Dans ce travail, nous nous sommes particulièrement intéressés aux associations des peuplement à chêne zéen , les raisons de la succession naturelle du chêne zéen et le chêne liège et la réalisation d'un inventaire qui nous permet de prendre en considération la structure , la densité et l'évolution de ce peuplement.

Du point de vue méthodologique, l'étude est scindée en quatre chapitres :

- Le premier fait état des connaissances bibliographiques sur l'espèce étudiée (*Quercus faginea Lamk*), (*Quercus suber*) et (*Quercus ilex*).
- Le deuxième exposera une description de la zone d'étude.
- Le troisième concernera la présentation de la méthodologie de travail
- Le quatrième portera sur la présentation des données ; sur l'analyse, l'interprétation, la discussion et la confrontation des résultats.

Chapitre I : Synthèses bibliographiques

I-1 PRESENTATION DU MILIEU FORESTIERE DANS LA WILAYA DE TLEMCCEN :

1-1 Superficies forestières :

Sur une superficie totale de 9017.69 Km², la wilaya de Tlemcen couvre une superficie forestière totale de l'ordre de 199 488 ha, dont 137 217 ha de forêt et le reste composé de maquis et broussaille. (Ayache, Bouazza.2008). Ces maquis représentent beaucoup plus le matorral à : Doum (*Chamoerops humilis*) et à Diss (*Ampedolesma mauritanica*) que le maquis proprement dit, composé de taillis à *Quercus ilex* rabougris, de *Quercus coccifera* et de jujubier très dégradé (*Ziziphus lotus*)(Gaouar, 1980).

1-2-Menace et sensibilité :

Comme tous les forêts algériens, la forêt de Tlemcen présente un massif forestier fragile ravagé par les incendies répétés, les défrichements, la sécheresse, le surpâturage et les coupes illicites. Les facteurs socio - économique résultent par l'activité des riverains comme la pratique de l'aviculture qui est pratiquement polluante (odeurs, déchets) et autres.

1-3-Principales essences forestières :

Comme région naturelle assez singulière par sa diversité et ses richesses, les monts de Tlemcen ont toujours intéressé les chercheurs. Ce domaine montagneux, reste une région forestière par excellence même si la végétation se présente sous forme de matorrals à différents états de dégradation (Letreuch.2002). Selon Boudy (1955) les principales essences forestières de la wilaya de Tlemcen sont les suivantes : le chêne vert, le chêne liège, chêne zèen, thuya, le genévrier et le pin d'Alep.

Tab.01 : Répartition forestière par espèce

Espèces	Surface
Pin d'Alep	83 000 HA
Chêne vert	82 000 HA
Thuya	16 500 HA
Genévrier	13 000 HA
Chêne liège (en production)	4 800 HA
Autres	27 500 HA

Source CFT.2012

1-4-Les chênaies :

Le parc national de Tlemcen (2010) considère que les chênaies constituent l'essentiel des formations forestières de la wilaya, La formation la plus importante, s'étend sur environ 3000 ha et se trouve sous forme de peuplements mixtes à chêne liège, chêne vert et chêne zèen.

1-4-1 la subéraie :

La subéraie de Hafir, zariffet, Merbah et autres qui est l'un des peuplements reliques de l'Oranie, fournissait selon **Boudy (1955)** le meilleur liège d'Algérie .Actuellement ces vieilles futaies avec ses sujets est en déclin, état de dégradation lié aux rudes conditions climatiques aggravées par l'état physiologique des souches (vieilles), les incendies , et l'absence de régénération due essentiellement au tassement du sol et au manque de traitements sylvicoles appropriés , ainsi qu'au surpâturage.

Tab.02 : Les forêts de chêne liège dans la région de Tlemcen

<i>Forêts de formations à chêne liège</i>	
Forêt de Zerdeb	Forêt de Hafir
Forêt d' Ain-Essouk	Forêt de Zariffet
Forêt de Sidi-Hamza	Forêt de Beni Ouarsous
Forêt d' Yfri (ou Mou-El-Alou)	Forêt de Beni-Bousaid

1-4-2- la zeenaie :

La zeenaie à *Querus faginéa* subsp *Tlemceniensis*. C'est la zeenaie la plus occidentale. Le chêne zéen qui commence à envahir les zones les plus humides de forêt de Hafir et de Zariffet apparait comme une succession naturelle au groupement de chêne liège aussi au chêne vert dans la forêt de Moutass.

1-4-3- La yeuseraie :

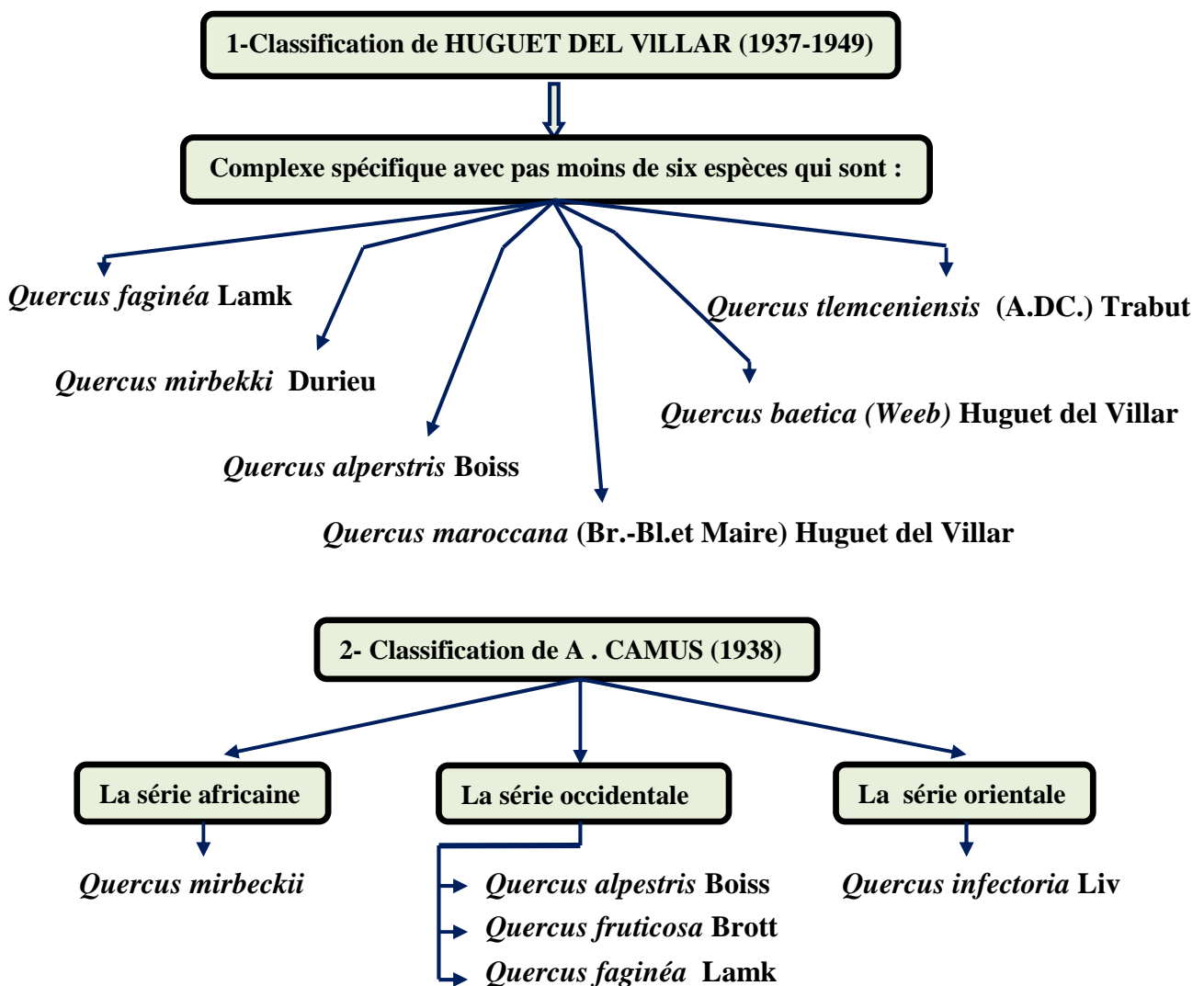
La yeuseraie qui trouve toutes les conditions de recolonisation (climat, incendies de la subéraie) prend le dessus particulièrement dans les expositions chaudes et substrat calcaire.

I-2 GENERALITES SUR LE CHENE ZEEN :

Quercus faginéa Lamk : noms divers → Indigène (Berbère) : Techta
 → Espagnol : Roble -Quejigo

I-2.1. Place taxonomique et systématique de chêne zéen :

On appelle taxonomie la science des lois de la classification et du processus consistant à regrouper les plantes ou les animaux et leurs donner un nom en fonction de similarités spécifiques (Russell et Cutler, 2008).



Quant aux variétés *Tlemceniensis* et *Marocana* celles-ci sont rattachées au *Quercus mirbeckii* Liv.

3- Classification de R.MAIRE et JAHANDIER (1931-1934)

Reprise par EMBERGER (1938) qui distingue du *Quercus faginéa* Lamk les variétés

- *Mirbeckii* (dur) Maire
- *Spinosa* Maire et Trab
- *Faginéa* Trab
- *Marocana* Br-Bl .et Maire
- *Tlemceniensis* (W Jah et Maire)

4- Classification de MAIRE dans l'afrique du nord

Evoque un seul binôme, *Quercus faginéa* Lamk avec Quatre sous espèces suivantes :

- *Quercus faginéa* Lamk
- *Quercus alpestris* (Boiss.) Maire.
- *Quercus baetica* (Webb) Maire
- *Quercus tlemceniensis* (A.DC.)Maire et Weiller

5 - (QUEZEL 1976, ACHHAL & al.1980, BENABID 1982)
citent deux taxons dans des travaux phytocologiques plus récents

Quercus canariensis Willd

Quercus faginéa Lamk

Quercus canariensis willd pousse à l'état sauvage en Afrique du nord et dans le sud-ouest de l'Europe. Il survit également plus au nord .planté dans des jardins .Bien qu'il n'est pas un feuillage persistant au sens strict du terme, il garde la majeure partie de ses feuilles aux lobes bien marqués durant l'hiver. (Russell et Cutler.2008).

Le chêne zéen appartient à la famille des fagacées .genre quercus à la section ou sous genre de chêne à feuilles caduques et à gland de maturation annuelle des lépidobalanus (Scuwers.1936. in Boudy, 1950), et selon Quézel et Santa (1962,1963) sur l'Algérie la classification taxonomique du chêne zéen est la suivante :

Embranchement	Spermatophytes
Sous embranchement	Angiospermes
Classe	dicotylédones
Ordre	fagales
Famille	Fagaceae
Genre	Quercus
Espèce	<i>Quercus faginea</i>

Le chêne zéen présente une difficulté, celle –ci a pour principale origine un polymorphisme foliaire extraordinaire. (Bouazzaoui, 2011) C'est pour ces raisons que *Quercus faginea Lamk* à été retenu (Berrichi, 1993) Ces différentes classifications soulignent encore une fois la complexité de ce chêne.

1-2.2. Les caractéristiques de l'essence :

1-2.2.1 Les caractères botaniques :

De manière générale les zéenaie présentent des belles forêts, Le chêne zéen est un arbre de première grandeur atteignant 30m avec une hauteur de fut de 20m, et une circonférence de 6m et plus à cime développée avec couvert épais. Sur un même arbre on trouve souvent des feuilles de toutes dimensions petites ou très grandes et de toutes formes. (Boudy, 1950).

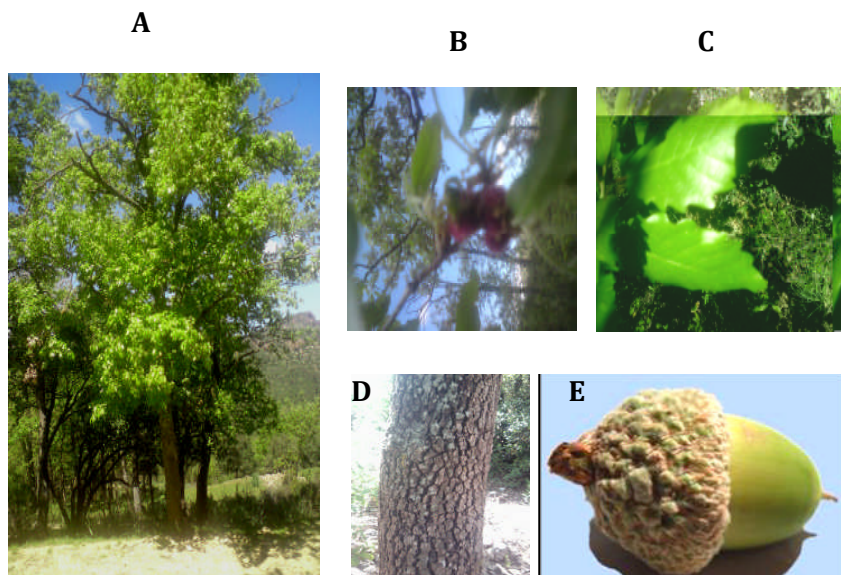


Fig. 1 : les différents organes de chêne zéen

(A, B, C , D cliché originale, 2012) E ; in Bouazzaoui, 2011

Tab.03 : descriptions botaniques des différents caractères du chêne zéen.

Caractères	Descriptions
Longévité	Elevée et dépasse 200 ans
Tronc	Elancé, droit à section circulaire
Ecorce	Grise, profondément fissurée
feuilles	Caducue (chute au début de printemps), ovales, sinuées dentées, pubescentes à la face supérieure avec un tomentum blanchâtre.
Fleurs	Inflorescences en chatons portés par le même pied (avril – mai) les inflorescences males sont groupées sur un rachis plus ou moins velu, alors que les chatons femelles sont assez courtes, tomenteux, avec un stylet court.
Fruit	Gland à capule peu profonde recouvrement d'écailles lancéolées et planes.
Inflorescence	Epi de cymes tri flores.
Sexualité	Monoïque
Pollinisation	Anémogame
Enracinement	Pivotant et très puissant

1-2.2.2 les caractères anatomiques et propriétés du bois ;

selon **Messaoudène (1996)**, le chêne zéen présente des cernes nettement distincts avec un bois initial de 1 à 4 assises de pores et un bois final composé de pores disposés en plages radiales étroites en forme de flamme, des rayons ligneux unisériés (nombre :36/5mm) et plurisériés (nombre :1/5mm) de taille moyenne comprise entre 0,011 dixième de mm et 0,224mm ; des vaisseaux de bois initial et final variant de 0,042 à 0,192mm (diamètre radial et tangentiel) ; des bandes de parenchymes d'une épaisseur de 0,021mm ; des fibres de longueur moyenne de 1,545mm .sa propriété mécanique présente une dureté ,résistance statique en compressions , en flexion et même en flexion dynamique, leur duramen résiste mal aux attaques de champignons , leur inconvénients sont :

- Retraits très importants au séchage
- Très difficiles à sécher
- Aubier très épais
- Cœur souvent très fendu.

I-2.3 Aire de répartition de chêne zéen :

La répartition naturelle des arbres dans le monde est influencée par le climat. Au cours de millions d'années, chaque espèce d'arbre s'est adaptée à un ensemble spécifique de conditions climatiques et leur répartition est donc limitée aux régions présentant ces conditions (Russell et Culter, 2008).

I-2.3.1 Aire mondiale :

L'aire mondiale du chêne zéen se limite à la rive sud-occidentale du bassin méditerranéen (territoire ibéro – maghrébin) (Achal et al, 1980). Au Maroc, les forêts du chêne zéen couvrent environ 17000 ha: La majeure partie de ses peuplements est localisée dans le Rif (Zine el Abidine, 1987). L'aire de distribution se trouve en: Espagne, Portugal, Maroc et Algérie et quelquefois dans le Sud-est de France. (Zulueta, 1980).

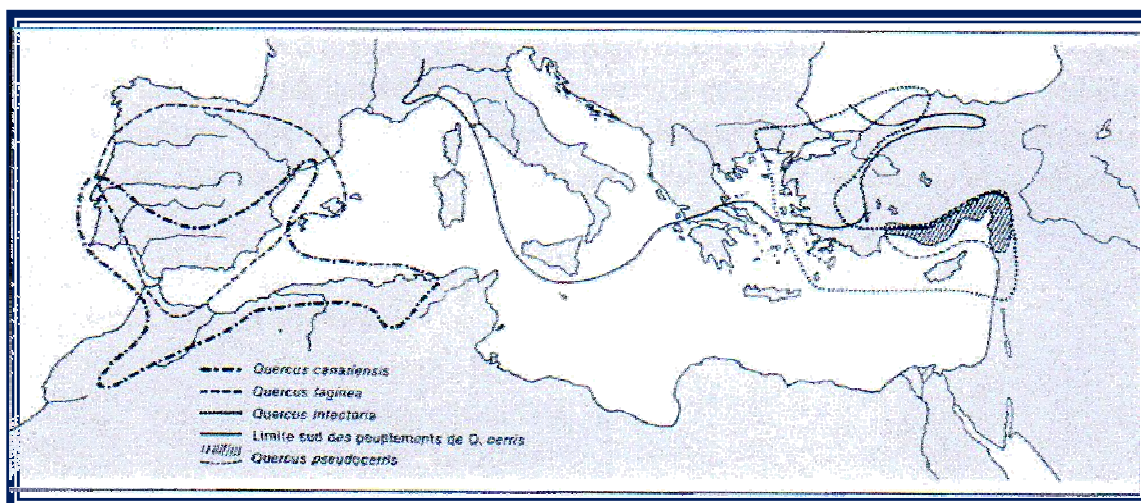


Fig.02 : Aires de répartition du chêne zéen d'après Quezel & Bonin (1980)

2.3.2. Aire de répartition Algérienne :

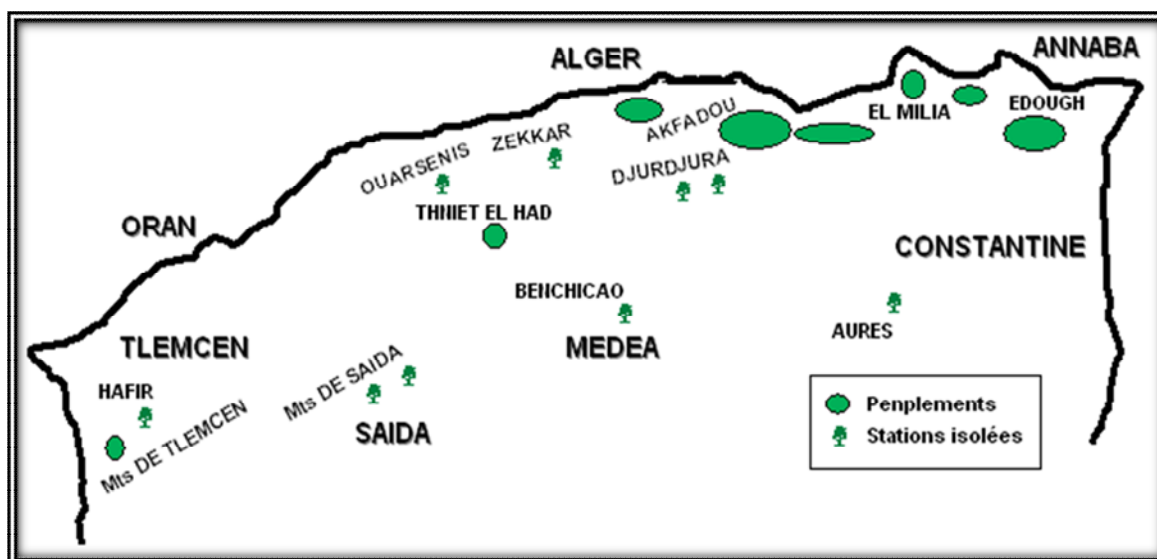


Fig.03: Répartition de chêne zéen en Algérie d'après KAOUANE ,1987 in RABHI ,2011

En Algérie, le chêne zéen est commun dans les montagnes depuis l'Est jusqu'à la frontière tunisienne. A l'ouest il est représenté par la sous – espèce *Quercus tlemciensis* (Alcaraz, 1989 in Rabhi, 2011) Il forme de très beaux peuplements en Kabylie (Ait Ghobri, Akfadou, Babors, Tamesguida, Kefrida et Tassentout), dans la région de Jijel (forêt de Guerrouch), à Annaba (forêt de l'Edough), à l'extrême est (Djebel Ghora, El Kala et Souk Ahras). De petits peuplements à l'état disséminé sont localisés dans la région de Ténès, à Teniet El Had, Cherchel, Chréa, Djurdjura, l'Aurès et le Hodna (Kaouane, 1987 in Rabhi, 2011). En Kabylie, le chêne zéen représenté par la sous espèce *Quercus canariensis* willd est considéré comme essence dominante jusqu'à 1646m d'altitude où il occupe environ 45% de la superficie boisée (Messaoudene et al, 2007).

I-2.4 Exigence écologique du chêne zéen :

I-2.4.1 Les facteurs édaphiques :

- le chêne zéen peut être considéré comme indifférent à la constitution physique et chimique de son substratum édaphique, il prospère aussi bien sur un terrain calcaire que siliceux.
- **Pédologie** : le zéen est une essence qui donne naissance à des sols plus complets et plus profonds à cause de l'épaisseur et la quantité de l'humus provenant de la chute annuelle d'une grande quantité de feuilles mortes se décomposant facilement, les grés de son substratum se décomposent sous l'action des agents atmosphériques en un complexe argilo-siliceux très perméable ce qui constitue un sol forestière de premier ordre, sur le

quel la régénération est facile. Sur les sols basaltiques, granitiques, les terrains calcaire fissurés et sur les schistes les peuplements de zéen donnant des sols forestier convenables par contre sur les grés durs et calcaires. **Boudy (1950)**. L'altération de la roche mère est difficile ce qui ralentie la pédogénèse et il résulte que les sols dans ce type de substrat reste plus ou moins superficiels.

I-2.4.2 Conditions climatiques et bioclimatiques :

Du point de vue bioclimatique, le chêne zéen se limite aux variantes tempérées et fraîches du bioclimat humide ; et à un degré moindre, au subhumide (Tlemcen et Theniet El Had). 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. (**Quezel et Medail, 2003**). Le chêne zéen exige annuellement plus de 800mm de pluies (**Boudy, 1955**), et ne prenant 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 15°C 16°C et il supporte -8°C à 10°C. Le chêne zéen craint l'hydromorphie même temporaire (**Khalid, 1999**). La zeeanaie à *Quercus faginea* est bien venante au niveau des vallons et expositions fraîches. Elle se développe dans un microclimat humide (**PNT.2010**).

I-2.4.3 Altitude :

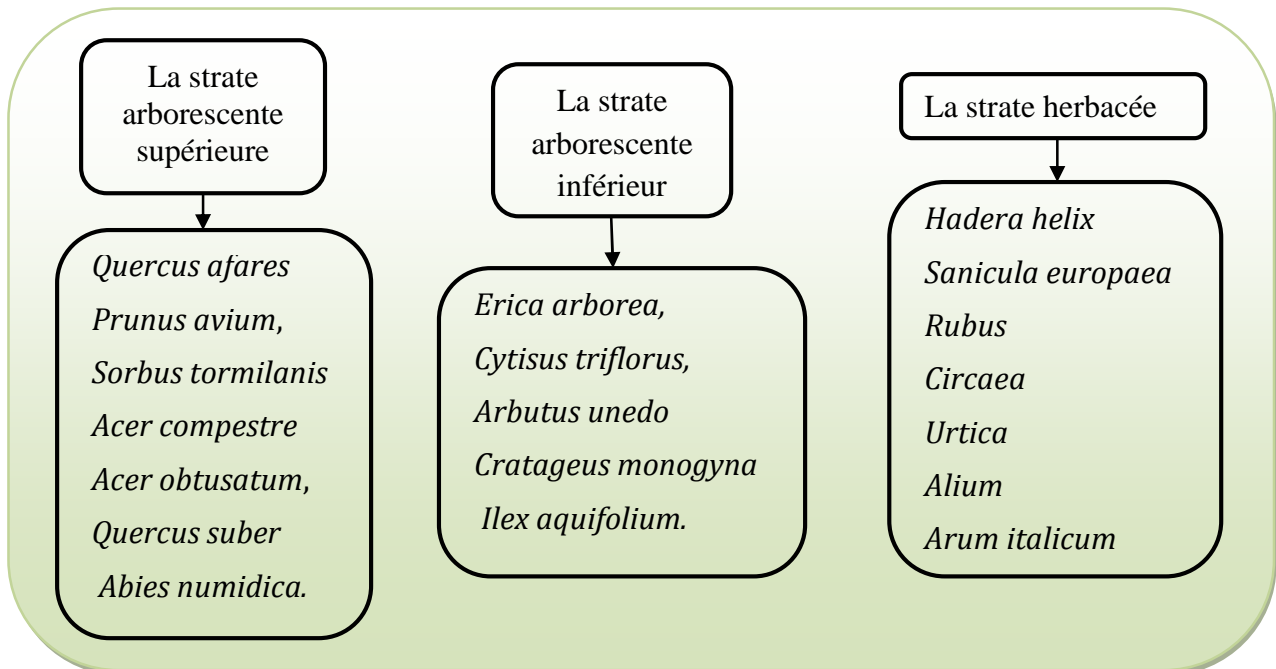
Le chêne zéen s'étend depuis le bord de la mer méditerranée (Taza, Guerrouch, Jijel) jusque vers 2000m d'altitude (Babors). Mais il ne forme des peuplements important que dans une tranche altitudinale allant de 1000m à 1600m. A sa limite supérieure, vers 1800m, il supporte difficilement la concurrence avec le cèdre, et doit lui céder la place peu à peu. A basse altitude, il est rencontré essentiellement dans des conditions stationnelles particulières, ravin humide, fonds de vallons et les versants ombrageux où une humidité constante règne sur une grande partie de l'année (**Achal et al, 1980**). En exposition nord de 650m à 1646m d'altitude, le chêne zéen prédomine par rapport au chêne afares (**Messaoudène, 1989 in Rabhi, 2011**). 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**).

I-2.5 Association du chêne zéen :

En phytosociologie l'analyse de la végétation dans un milieu donné constitue une entité spécifique qui permet de définir une association végétale 'cette association constitue une série

d'espèce à écologie similaire pouvons être associé ensemble dans un milieu donné pour constituer la liste floristique d'une association (**Cour ; Inad Tabet ,2010**).

Sommairement et si on se réfère seulement aux travaux sur les zénaies d'Algérie le cortège floristique du chêne zéen est assez riche. Selon **Letreuch (1991)** :



La strate arborescente inférieure est assez peu développée à cause de la densité souvent élevée de la strate arborescente.

1-2.6 Régénération :

Dans des travaux récents de **Messaoudène (1996)**, le chêne zéen se reproduit par semence, par rejets de souche ou par drageons, ceci permet de les traiter en régimes de futaie, de taillis ou selon le régime mixte de taillis sous futaie. Par ailleurs, d'excellents résultats sont obtenus à partir de leur tissu et de leur bouture en culture in-vitro. Les méthodes de régénération appropriées de cette espèce sont :

❖ **Régénération naturelle :**

Cette méthode consiste à régénérer et/ou renouveler les peuplements de chêne zéen en place à partir de leur propre semence, au moment de la coupe d'ensemencement cette phase des coupes progressives suit la coupe préparatoire.

❖ **Régénération artificielle :**

Cette méthode peut se faire par semis direct et par plantation, la première consiste à semer directement les glands dans une parcelle préalablement préparée ; le débroussaillage total ou

partiel, le déssouchement (facultatif), l'ouverture de potets de 25 cm × 25 cm × 25 cm, espacés de 150 cm, de telle sorte à obtenir une densité minimale de 2500 semis/ ha.

Contrairement au semis direct, la plantation consiste à planter des plants âgés de 2 à 3 ans préalablement élevés en pépinière.

❖ **Régénération par rejets de souche :**

Le chêne zéen a une aptitude remarquable à rejeter des souches, pour espérer obtenir un taillis conforme aux normes la souche doit représenter une section de coupe inclinée ou légèrement bombée, sans esquilles et sans déchirures de l'écorce.

1-2-7. Sylviculture :

Selon **Boudy (1950)** il y a trois types spécifiques de peuplement de chêne zéen :

➤ **La futaie pleine**

Elle est formée de peuplement dense plus ou moins épais de semis, et en compte en moyenne 400 sujets à l'hectare de 100 à 120 ans.

➤ **La futaie jardinée**

C'est le type le plus habituel des peuplements purs de zéen avant toute intervention humaine, ces sujets, soit de franc pied soit de souche, sont répartis au hasard et présentent une gamme complète de tous les âges jusqu'à 60 ans.

La forêt forme donc un complexe assez hétérogène de peuplements irréguliers

En somme, les peuplements irréguliers de ce genre constituent un type de forêt transitoire.

➤ **Peuplements mélangés**

Ce sont les plus communs ; le chêne zéen aux basses altitudes où à la limite supérieure de son aire est le plus souvent mêlé en proportion variable avec chêne liège, chêne afarès, chêne vert, et plus rarement avec Pin d'Alep en Algérie en raison de l'altitude et de l'humidité du sol

1-2-8. Utilisation :

Le bois du chêne zéen présente un grand intérêt pour l'Afrique du nord, actuellement il est utilisé en tant que bois d'œuvre de moins importance mais avec la nouvelle technologie, il est probable que de nouveaux usages plus nobles lui seront trouvés.

1-2-9. Incendie :

En raison de la dureté de son bois et l'absence relative de sous-bois, les peuplements purs de chêne zéen sont peu vulnérables au feu, mais en mélange avec le chêne liège, il subit cependant de gros dommages remarquables (**Bouazzaoui, 2011**).

1-2-10. Ennemis :

C'est dans la classe des insectes que l'on trouve le plus d'espèces nuisibles, appartenant souvent à l'ordre des coléoptères (bostryches et longicornes). Le grand capricorne (*Cerambyx heros*) creuse des galeries dans le tissu ligneux au niveau de l'aubier, quand les attaques sont importantes, l'arbre risque le dépérissement prématuré. Les invasions brutales même intermittentes de *Lymantria dispar* et de *Tortrix viridana* sont partout redoutables, leurs attaques provoquent un ralentissement de la croissance résultant de la défeuillaison (**Rabhi, 2011**). Peu de dégâts sont provoqués par les champignons à part l'oïdium et la galle qui détruisent les feuilles (**Ziane.1979**).

1-3 MONOGRAPHIE DES PEUPELEMENTS ACCOMPAGNONT LE CHENE ZEEN :**1-3-1. Nominations et taxonomie du chêne liège et chêne vert :****Chêne liège (*Quercus suber* L)**

Nominations		Systématiques	
Algérie	Fernane	Embranchement	Trachéophytes
Allemagne	Kerkbaum	Sous embranchement	Pteropsides
Espagne	Acronyque	Classe	Angiosperme
Portugal	Subreiro	Sous classe	Fagales
Italie	Sughera	Famille	Fagaceae
		Genre	Quercus
		Sous genre	Selerophyllodys
		Espèce	Suber
		Genre espèce	<i>Quercus suber</i> L

(In Houari, 1992)

(In Techouar, 1991 in Benamar, 1992)

Chêne vert (*Quercus ilex* L)

Taxonomie	
Embranchement	Spermaphytes
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédone
Ordre	Fagales ou « Apétales »
Famille	Fagacées ou « cupulifères »
Genre	Quercus
Espèce	<i>Quercus ilex</i>
Nomination arabe	El balloute

(In Haichour ,2009)

1-3-2. Aire de répartition :

1-3-2-1. Dans le bassin méditerranéen :

Le chêne-liège est une essence endémique du domaine atlantique du bassin méditerranéen Italie, Corse, Sicile, France, Portugal, Espagne, Maroc, Algérie et Tunisie. (Fig. 04).

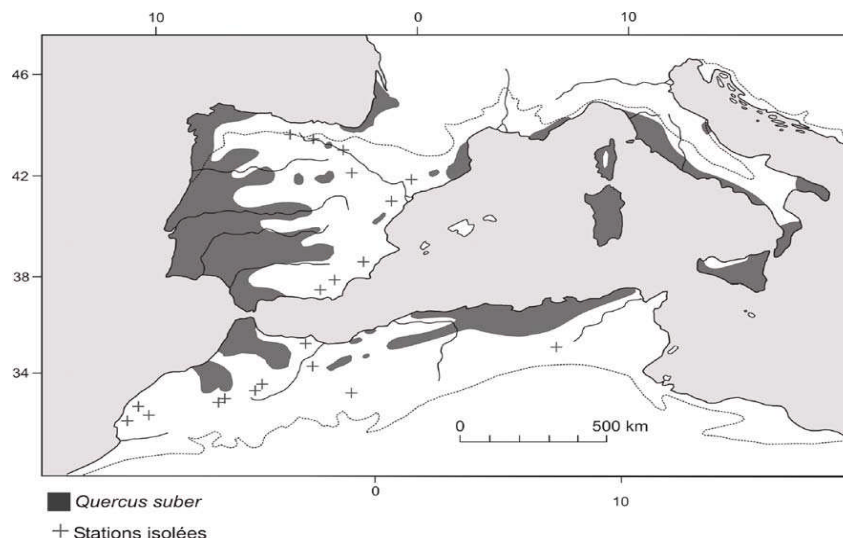


Fig 04 : Aire de distribution du chêne-liège (Quézel et Médail, 2003 in Aafi ,1997)

Le chêne vert se trouve, principalement dans la pare occidentale de la région méditerranéenne (Salmon ,2004 in Berrichi, 2011), en France méridionale ; Espagne ; Portugal, Italie, Grèce. (Boudy, 1950).

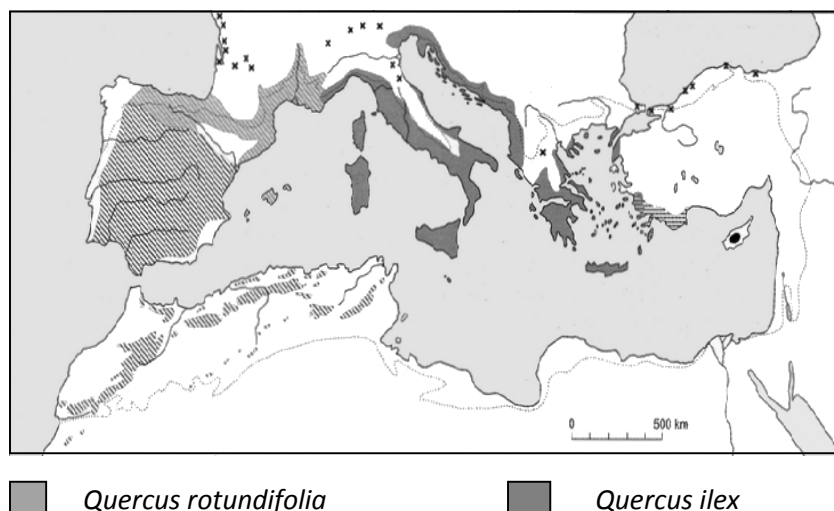


Fig.05 : Distribution du *Quercus rotundifolia* et du *Quercus ilex* dans son aire géographique méditerranéenne. Michaud et al.,(1995)in Berrichi,2011

1-3-2-2.En Algérie :

La subéraie algérienne, prévaut dans la région située entre les plaines d'Annaba et la Kroumirie. Son aire d'implantation se limite au littoral et à la région des chaînes telliennes.

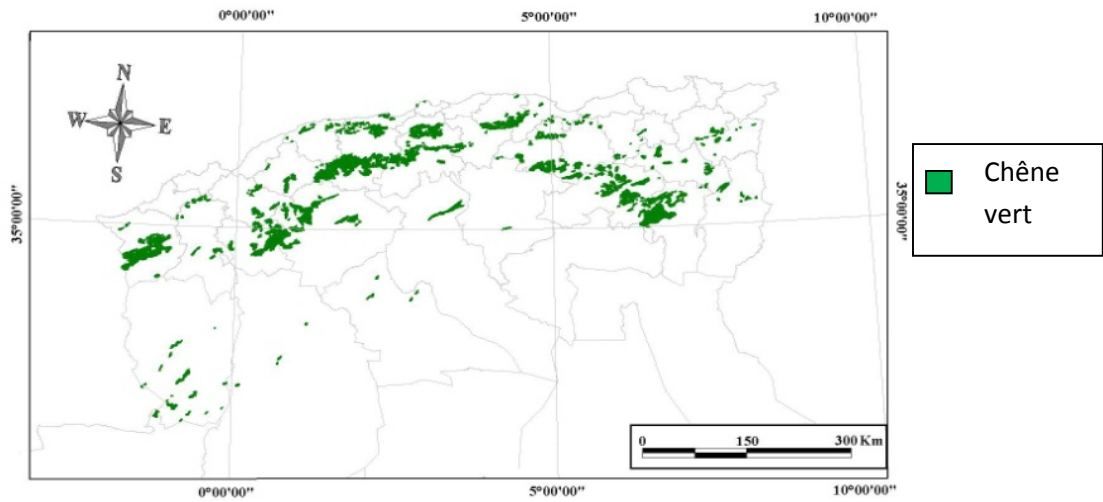
A l'ouest d'Alger, le chêne liège peut encore former des peuplements de moindre importance. On l'y observe notamment dans les environs de Tniat El haad, Ténès, Cherchell, et Tlemcen (Hafir) (Letreuch -Belarouci, 2009).

Le *chêne vert* occupe une très grande partie de la surface forestière Algérienne ; on le trouve partout, aussi bien sur l'Atlas saharien que l'atlas Tellien où il forme de belles forêts en Kabylie et sur les monts de Tlemcen (Fig.07).

Les plus importantes chênaies sont localisées en Oranie, en peuplements purs ou mélangés avec le pin d'Alep dans la région de Tiaret, et de Saida. Il se trouve sous forme de futaies âgées dans la région de Tlemcen (Haichour, 2009).



Fig.06 : La distribution géographique de chêne liège en Algérie (INRF, 2010)



Source : DGF Modifié 2007

Fig.07 : La répartition du chêne vert en Algérie

1-3-1-3. Caractères botaniques :

Tab.04 : descriptions botaniques des différents caractères du chêne liège et du chêne vert

Chêne liège et chêne vert	
Longévité	<p>Chêne liège : peut être fixée à 150 ans en moyenne (Anonyme, 1978). L'âge limite naturel est compris entre 300 et 500 ans. Cependant, pour un arbre régulièrement écorcé, cette limite n'est plus que de 150 à 200 ans.</p> <p>Chêne vert : est longévive, qui atteint facilement 300 ans. En moyenne, sa longévité est de 200 à 250 ans dans les étages humides</p>
Ecorce	<p>Chêne liège : Crevassée, d'une épaisseur moyenne de 3 cm, atteignant 5 à 10 cm à 100 ans et même 20 à 22 cm sur les arbres très âgés (Boudy, 1955)</p> <p>Chêne vert : adulte est noirâtre, écailleuse et finement fissurée. Les écailles sont petites et plus ou moins carrées.</p>
Feuilles	<p>Chêne liège : persistantes, coriaces et de couleur verte foncée, glabres sur leurs parties supérieures et quelque peu pubescentes dessous, de formes ovales, légèrement dentées.</p> <p>Chêne vert : persistantes, petites, pubescentes à la face inférieure ; leur chute n'a jamais lieu simultanément et se produit au commencement de leur troisième année.</p>
Fleurs	La floraison des deux arbres est monoïque
Fruit	<p>Chêne liège : Glands qui se forment dans l'année et tombent d'octobre à Janvier. Ils sont de couleur brune à maturité (automne), La cupule est composée d'écailles légèrement arquées ou emmêlées sur la partie supérieure</p> <p>Chêne vert : les glands se forment dans l'année. Ils sont amers dans le Nord, doux et comestibles dans les régions Sud</p>
Houppier	<p>Chêne liège : constitué d'un couvert léger en raison de son feuillage grêle et de sa ramification peu serrée. En peuplement, il est de forme arrondie, étroit et haut. En situation isolée, Il est de forme élancée en peuplement serré ou chez les jeunes sujets.</p> <p>Chêne vert : ovale, arrondie, mais prend la forme élancée, ou même en chandelle, dans les peuplements serrés. Le tronc est plus ou moins contourné, on ne peut utiliser le fût comme bois d'œuvre sur plus de 5 à 6 m ; 8 à 10 m de fût est un grand maximum.</p>
Enracinement	<p>Chêne liège : pivotant mais peut devenir plus ou moins traçant sur les sols superficiels.</p> <p>Chêne vert : pivotant sur sol profond, mais il a aussi de nombreuses et puissantes racines latérales. Dans les premières années, la croissance du système racinaire est bien plus rapide que celle de la partie aérienne.</p>

(Selon Haichour, 2009 et Zitouni, 2010)

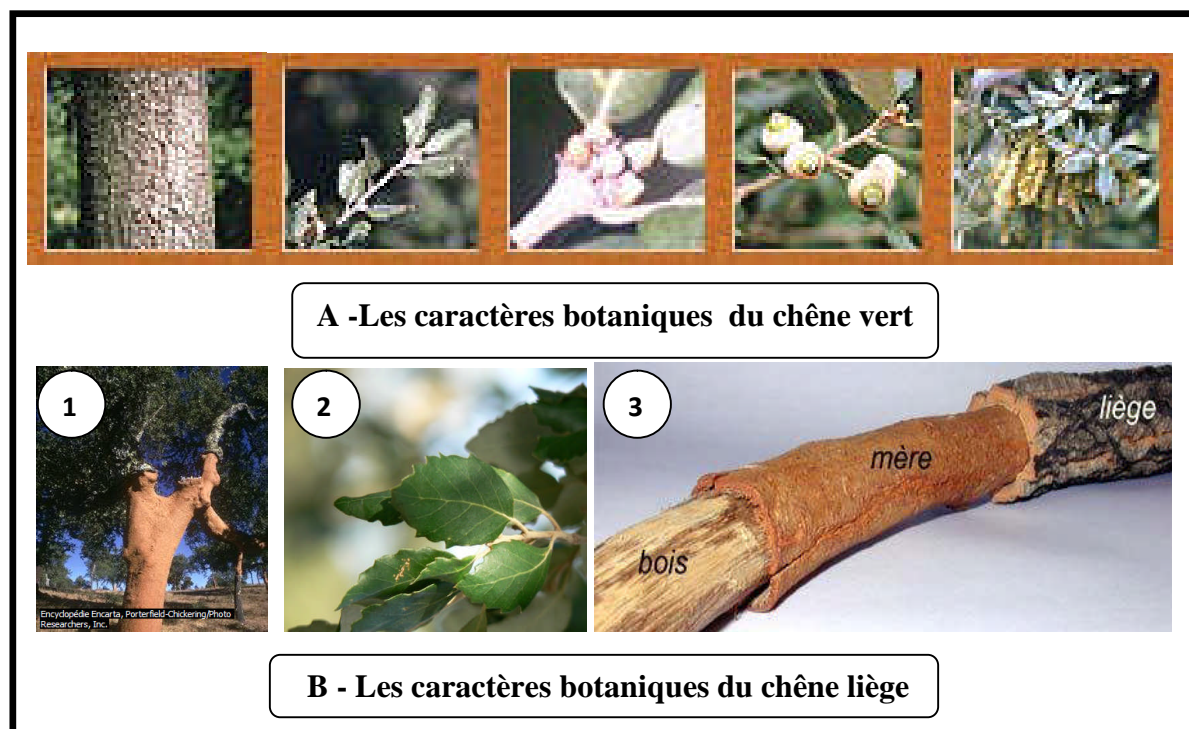


Fig., 8 : les caractères botaniques du chêne liège et de chêne vert (site web)

1-3-1-4. Les caractères anatomiques :

Le bois de chêne liège présente des caractéristiques d'un bois mi-lourd, mi-dur et à fort retrait (**Berrichi, 1993**). Il a en outre le défaut de se déjeter et se fendre profondément en séchant (**Lamey, 1893 in Saimi, 2004**).

Le bois de chêne vert est de couleur rougeâtre, passant au brun chez les arbres âgés. Il est extrêmement dur, compact et très homogène, difficile à travailler et se déforme au séchage (**Boudy, 1950**).

1-3-1-5. Ecologie :

En Algérie, le **chêne liège** se rencontre depuis la mer jusqu'à 1300 m d'altitude. C'est une essence à tempérament délicat ; il lui faut de l'humidité, de la chaleur et de la lumière. Il occupe les étages bioclimatiques humides et subhumides dont la température moyenne oscille entre 13 et 18 °C et les minima ne dépassent pas (-9 °C). Il lui faut aussi au moins 600 mm de précipitations et une humidité atmosphérique moyenne supérieure à 60 %. C'est essentiellement une plante calcifuge, ou on le rencontre sur les terrains siliceux et schisteux paléozoïques (**Boudy, 1950 ; Jacamon et Rol, 1968**).

A - www.prevention-incendie66.cm/syco

B - 1- Microsoft Encarta Junior, 2009.

2- <http://www.google.dz/imghp?hl=fr&tab=wi>

3- Institut Méditerranéen du Liège – le liège.htm in *Younsi, 2006*.

Son humus est doux et le pH avoisine la neutralité (Metro, 1958 in Saimi fethi, 2004).

Le chêne vert supporte une variation de température minimale "m" allant de -3°C à + 7°C; la limite inférieure extrême étant -15°C. Il résiste à des températures maximales (M) pouvant atteindre 42°C. il admet une tranche pluviométrique variant de 384 mm à 1462 mm ; mais il peut atteindre un minimum de 250 mm (Sauvage, 1961 et Barry et al., 1976 in Haichour2009). il permet de couvrir plusieurs étages bioclimatiques semi-aride, subhumide dans leurs variantes froides, fraîches et tempérées. En Algérie, Dans l'étage semi-aride il représente le type xérophile de la chênaie verte, et dans les étages sub-humide et humide, on le rencontre sur les sols grès, calcaires, marno-calcaire, dolomies et schistes. Il s'accommode de tous les types de substrat siliceux ou calcaire et de sols superficiels ou profonds. Il fuit les substrats mobiles et les sols hydromorphes (Achhal et al 1980).

1-3-1-6. Association :

D'après Younsi(2006) Le chêne-liège est un élément du maquis méditerranéen qui se partage l'espace avec d'autres essences arboricoles telles que *Quercus ilex*, *Q. faginea*, *Q. pyrenaica*, *Castanea sativa*, etc., et une multitude d'arbustes, comme *Arbutus unedo*, *Juniperus sp.*, *Ulex sp.*, *Cistus sp.*, et d'essences aromatiques, etc. son cortège floristique est le suivant :

Strate arborescente

→ Chêne vert, chêne zeen, chêne afares, pin Maritime.

Strate arbustive

→ Bruyère arborescente (*Erica arborea*) et à ballet

(*Erica scoparia*), arbousier (*Arbutus unedo*), filaires (*phylaria sp.*), lentisque (*Pistascia lentiscus*), neprum (*Rhamus alaternus*), vioerne (*Vuburnum timus*), myrte (*Myrtus communis*), Calycotome (*Calycotome spinosa*), la lavande (*Lavandula stoechas*), cistes (*Cistus sp.*) lierre, clématite.

L'association végétale du chêne vert (un arbre de montagne) est du caractère xérophile. Elle affecte deux faciès botaniques bien tranchés :

- **le premier** correspondant à l'étage semi-aride qui se présente sous forme d'une futaie claire, basse et xérophile et qui regroupe le genévrier de Phénicie, le genévrier oxycèdre, le chêne kermès (en Algérie seulement), le frêne dimorphe, le pistachier de l'Atlas et le térébinthe ainsi que le romarin.
- **Le second**, en étage sub-humide et humide, se présente sous l'aspect de futaies denses et élevées avec en sus du chêne vert, le pin d'Alep, le pin maritime, l'érable de Montpellier, le
- caroubier, le merisier, les cistes ...etc. (Boudy, 1950).

1-3-1-7- Régénération :

Pour le chêne liège, les semis vivent pendant quelques années, mais la plus part meurent en été. Un léger sous-bois peut les protéger durant la saison estivale contre les fortes insulations et les vents violents et desséchants.

En ce qui concerne le chêne vert, L'ensemencement naturel est aléatoire et ne joue qu'un rôle secondaire dans la régénération de ses peuplements, il est rare en forêts sèches et même dans les massifs peu pâturés. Et comme c'est le cas de toutes les essences feuillues ces deux chênes rejettent vigoureusement, et jusqu'à un âge avancé (**Seigue, 1985**).

1-3-1-8- Utilisation :

Le liège est largement utilisé dans la fabrication de plusieurs produits. Le premier démasclage ne fournit que du liège de trituration (liège male). Par contre le liège de reproduction permet une utilisation multiple ; Bouteille, réfrigération, industrie pharmaceutique...etc.

Le bois des chênes constitue généralement une source de charbon de bonne qualité, mais son usage est réduit actuellement. On l'utilise souvent comme travers de chemin de fer, en menuiserie de bâtiment, en ébénisterie comme charpentes grossières, en construction naval.. etc.

1-4 ETUDE DES GROUPEMENTS FORESTIERES A CHENE ZEEN

1-4-1. Association chêne zéen – chêne liège :

Le groupement de chêne zéen est présent sur les vallons frais, en raison de son amplitude écologique large (**Letreuch, 2009**).

Le chêne zéen à la faveur d'un éclaircissement plus important et de trouées se régénère assez bien et a tendance à envahir le chêne liège qui se trouve concurrencé par le couvert épais du chêne zéen. Ce dernier, par sa croissance rapide et son houppier étalé arrive à éliminer de nombreux chênes lièges « gisants » au sol dans un sous bois dense composé de bruyère, de laurier, de tin et de diss.

1-4-1-1. Comportement des deux chênes :

Les stades de dégradation de subéraie de Hafir sont successivement dans le sens d'une dégradation croissante, la régression du peuplement de chêne liège est très marquée et favorise l'extension du chêne zéen au dépend de la subéraie (**Leutreich, 2009**).

1-4-1-2. Association chêne zéen-chêne vert :

Quand au groupement de chêne vert il domine aux expositions Sud de Hafir présentant des conditions édapho-climatiques spécifique marquées par un sol superficiel. Les associations compte un couvert végétal riche et diversifier, des gamines et divers herbes, des groups de chêne vert, de chêne zéen et de chêne liège.

Dans la forêt de Zariffet la majeure partie forme une chênaie mixte mélangée de taillis de chêne vert, de chêne zéen (dans les vallons frais exposés au nord – nord-est) et plus rarement de thuya **(Bouhraoua.2003)**.

Dans cette forêt le chêne liège dispose d'un espace vital assez grand, mais il est concurrencé par le chêne zéen là où les conditions situationnelles est possible tels que les vallons humide exposés au nord. Par contre sur les sols calcaires et moins arrosés c'est le chêne vert qui lui succède.

RapportGratuit.com

Chapitre II : Présentation du milieu d'étude

II - 1. Présentation des forêts d'études :

Le massif forestière de Hafir et Zariffet localisé au sud –ouest de la ville de Tlemcen sur des grés séquaniens dans la partie Nord des monts de Tlemcen.

II-1-1. Situation géographique et administrative :

La forêt domaniale Hafir totalise une superficie de 9 420 Ha, c'est une zone privilégiée située à 15 Km au Sud-ouest de la ville de Tlemcen.

Cette forêt relève de la Conservation des forêts de la Wilaya de Tlemcen ;et gérée par les circonscriptions forestières de Tlemcen, Maghnia et Sebdou. Cette forêt ne rentre pas dans sa totalité dans le territoire du parc, elle ne représente que 1653 Ha ; 94 ha appartenant aux communes de Ain Ghoraba et la commues de Sabra pour 1559 ha.

Le forêt domaniale de Zariffet n'est qu'un prolongent de la forêt de Hafir vers l'Est. Elle située à l'Ouest de la ville de Tlemcen. Sa superficie est de 4611 Ha. Cette forêt appartient à la Conservation des forêts de la Wilaya de Tlemcen, à la circonscription forestière de Tlemcen, au district de Terny et au triage de Zariffet.

Ce massif (Hafir-Zariffet) est limité au nord par la commune de Mansourah, au sud par les crêtes de béni bahdel, à l'est la commune de Terny et à l'ouest par les communes de Zelboun et Beni–Mester. (**Fig.9**)

Les cordonnées géographiques des deux forêts est montré dans le tableau 5.

Tab.5 : Coordonnées géographiques des deux forêts de Tlemcen :

Forets	Coordonnées géographiques		Distance à la mère (Km)	Carte d'état major
	Latitudes	Longitude		
Hafir	X ₁ = 105.2 km	Y ₁ = 163.6 km	60	Terny (type 1922-feuille n°299 et 300)
	X ₂ = 127.1 km	Y ₂ = 178.3 km		
Zariffet	X = 123 .3 km	Y ₁ = 177,2 km	50	Tlemcen
	X = 129.8 km	Y ₂ = 180.5 km		

(Bouhraoua.2003)

Les surfaces des cantons de la forêt de Hafir et Zariffet est présenté dans les deux tableaux suivantes :

Tab.06 : Superficies des cantons de la forêt de Hafir (PNT, 1999)

Cantans	Superficie
<i>Maison forestière Hafir</i>	188 ha 37 a 70 c
<i>Tidjit</i>	264 ha
<i>Krean</i>	22 ha 07 a 69 c
<i>Oued Tlet</i>	414 ha 40 a
<i>Tibrouine</i>	120ha
<i>El Kroun</i>	146 ha
<i>Tatsa</i>	430 ha
<i>Bled Aini</i>	36 ha 60 a

Tab, 07: Superficies des cantons de la forêt de Zariffet (PNT ,1999)

Cantons	Superficie
<i>Zariffet</i>	535 ha
<i>Ain-Merdjèn</i>	306 ha
<i>Guendouza</i>	63 ha
<i>Fernana</i>	58 ha

II-1-2. Cadre physique :

II-1-2-1. L'aspect topographique :

Le massif Hafir –Zariffet se localise dans un secteur montagneux appelé « Monts de Tlemcen ». Ces monts forme une chaines de montagnes qui s'étend du sud de Tlemcen (Zariffet, 1060 m d'altitude) jusqu'au environ de sidi Djillali (Djbel Tenouchfi, 1843 m d'altitude) suivant une orientation générale nord-sud Ouest (**Allal,2011**).

Ce massif abrite le plus haut sommet du parc national de Tlemcen au Djebel Koudia à 1418 m d'altitude. L'altitude qui varie de 800 à 1418 m imprime au relief accidenté toutes les expositions (**Bouchachia ,2010**).

Les pentes dominantes sont celles de la classe 12.5 à 25 %.

II-1-2-2. Hydrographie :

Le réseau hydrographique est relativement dense à Hafir, deux oueds à régime temporaire sont présents, ils se déversent dans l'Oued Tafna (**Letreuch-Belarouci, 2009**) :

- Oued Tlat : 4250 m de longueur
- Oued Talouanes : 1500 m de longueur.ect.

Il existe en forêt ou sur lisières plus de 50 sources au débit assez régulier, variant de 30 à 50 litre par minutes (Ain Zariffet, Ain Douz, Ain Nahala (**Kazi-Tani, 1995**).

II-1-2-3. Géologie :

Les assises géologiques des sols du massif (Hafir-Zariffet) fait partie du Jurassique supérieur (**Gaouar, 1980**). Elles sont représentées plus particulièrement par des grés séquaniens, des calcaires bleus, des grés et des dolomies (**Kaid Slimane, 1999**).

II-1-2-4. Pédologie :

Le sol est l'un des principaux éléments de l'environnement car il règle la répartition de la végétation et se développe en fonction de la nature de la roche mère de la topographie et du climat.

D'après les études faites par **Bricheteau (1954)** et **Gaouar (1980)**, on distingue principalement 3 types de sols :

- Les sols fersialitiques rouges lessivés profonds au niveau de la partie ouest de la forêt de Hafir.
- Sols bruns rouges fersialitiques acides à tendance podzolique : ce sont des sols où la végétation y est acidifiante avec une roche mère siliceuse se qui facilite la pédogénèse.
- Sols alluviaux sont à leur tour favorisée par un type de relief bien déterminé.

II-1-2-6. Lithologie :

De manière générale les forêts des monts de Tlemcen ont un atout supplémentaire par les potentialités de différent type de substrat (**BNEDER.-CFT.2012**) :

- Présence d'alluvions et sables (17000 Ha).
- Importance des substrats résistant à l'érosion.

Avec des contraintes suivantes :

- importance des substrats calcaire et dolomies durs.
- 86 % du territoire défavorables à la pratique des cultures annuelles.

II-1-2-6. Sensibilité à l'érosion :

La sensibilité à l'érosion est déterminée par la combinaison entre la pente du terrain et le substrat lithologique. La classification permet d'avoir les résultats suivants :

- Terrains stables
- Moyennement stable
- Instable
- Très instable

II-1-2-7. Infrastructure :

L'accès de massif forestier (Zariffet-Hafir) s'effectue par le biais de la route national n°22. Reliant Tlemcen à Sebdou et la route qui mène vers Beni Snous. Il existe également en forets 25 Km de pistes carrossables, une piste relie la maison forestière de Zariffet à celle de Hafir et l'autre venant de la localité de Sabra. Il est a signaler qu'a proximité de la maison forestière de Zariffet, existe un centre de reproduction de gibier a plumes (**Anonyme, 1999 in Bouchachia, 2010**).

II-1-3. Climat :

Le climat est l'élément le plus important dans la caractérisation de la productivité forestière. Il joue un rôle principal dans le développement des végétaux et de leur distribution.

D'après la carte pluviométrique de l'Algérie du Nord (**Fig. :9**) établie par (l'ANRH) on constate qu'en Algérie :

- La pluviométrie est supérieure dans la partie Nord-est;
- La pluviométrie est moins importante dans la partie Nord- ouest ;
- La pluviométrie est faible dans la partie Sud.

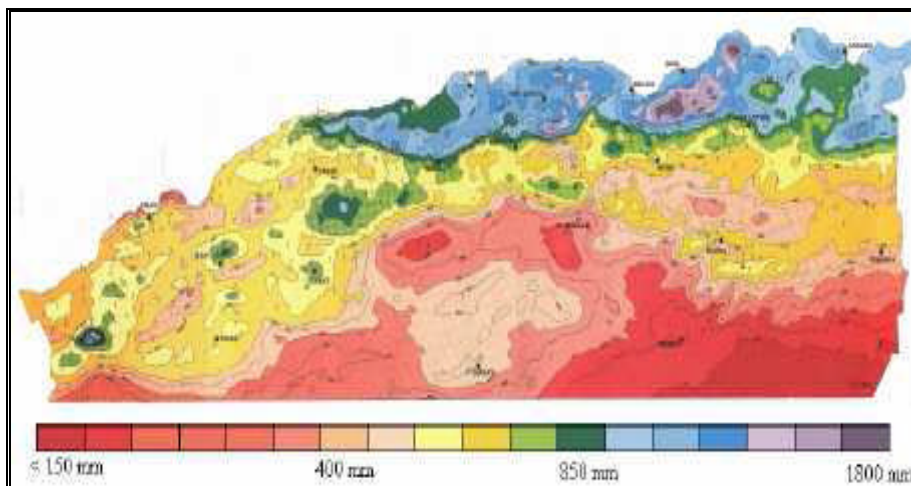


Fig.10 : Carte pluviométrique de l'Algérie du Nord (Source : ANRH in Ferka Zazou, 2006)

A ce niveau des monts de Tlemcen dans le versant nord ou les conditions climatiques sont favorable pour la végétation forestière, la position de la zone d'étude est situé dans un bioclimat sub-humide à hiver frais avec une pluviométrie qui varie entre (600 à 900 mm/an).

Pour cela nous nous sommes basés sur les données météorologiques des stations de références les plus proches de la zone ; leurs caractéristiques sont regroupées dans le tableau suivant :

Tab.8 : Caractéristiques des stations de références :

Station de référence	Longitude	Latitude	Altitude (m)	Distance au forêt (Km)		Emplacement	Mesure climatique	Période d'observation
				FD Hafir	FD Zariffet			
Hafir	1°26' W	34°47'N	1270		10	Maison forestière	Pluviométrie Température	1913-1938 1913-1938
Mefrouche	1°16' W	34°51'N	1100	07	02	Barrage	Pluviométrie	1975-2007
Tlemcen	1°19' W	34°53'N	810	15	03	I.T.M.A	Température	1975-2007

Pour mieux caractériser ces forêts sur le plan climatiques, nous avons retenu les données des deux périodes différentes, l'une ancienne de 25 ans allant de 1913 à 1938 de **SELTZER (1946)**, L'autre nouvelle de 32 ans allant de 1975 à 2007 de L'O.N.M.

Etant donné que les paramètres climatiques (pluviométrie et température) changent avec l'altitude d'une part et les stations de substitutions (Tlemcen et Mefrouche) présente une différence altitudinale parfois marquée par rapport à la zone d'étude d'autre part à certaines corrections habituellement employées dans ce domaine.

II-1-3-1. Facteurs climatiques :

II-1-3-1-1. Précipitation :

Les précipitations de la région sont assez abondantes à certaines périodes de l'année. la pluie, la neige et de la grêle qui peut dans certains cas causer des dégâts mécaniques à la végétation.

La pluie influe, par son intensité et sa répartition sur la distribution de la végétation et sur le développement des végétaux. La pluviométrie croit au fur et à mesure qu'on s'élève en altitude et les versants nord sont plus arrosés augmente que les versants sud en Algérie.

II-1-3-1-1-1. Les précipitations mensuelles et annuelles :

Les données moyennes mensuelles des deux périodes de la pluviométrie sont consignées dans le tableau n° 9.

Tab.9: Précipitations moyenne mensuelles (mm) pendant les deux périodes de référence

Forêt	Période	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Année
Hafir	1913-1938	101	106	105	66	63	22	4	4	29	52	96	100	247
	1975-2007	78	80	110	89	65	17	4	3	24	47	67	74	658
	Bilan	-23	-26	05	23	02	-05	0	-1	-05	-05	-29	-26	-96
Zariffet	1913-1938	83	101	93	72	66	28	2	6	27	58	92	81	709
	1975-2007	74	76	101	81	61	16	4	3	23	44	63	70	616
	Bilan	-9	-25	08	09	-5	-12	2	-3	-4	-14	-25	-11	-93

D'après le tableau, nous constatons que les deux périodes sont caractérisées par une certaine variabilité dans la tranche annuelle des pluies. En effet, nous enregistrons un déficit de l'ordre de 93 à 96 mm durant la seconde période. Ce déficit allant de mai jusqu'au février, par contre les mois de mars et avril se remarquent par une augmentation des pluies (**Fig.10**) et (**Fig.11**).

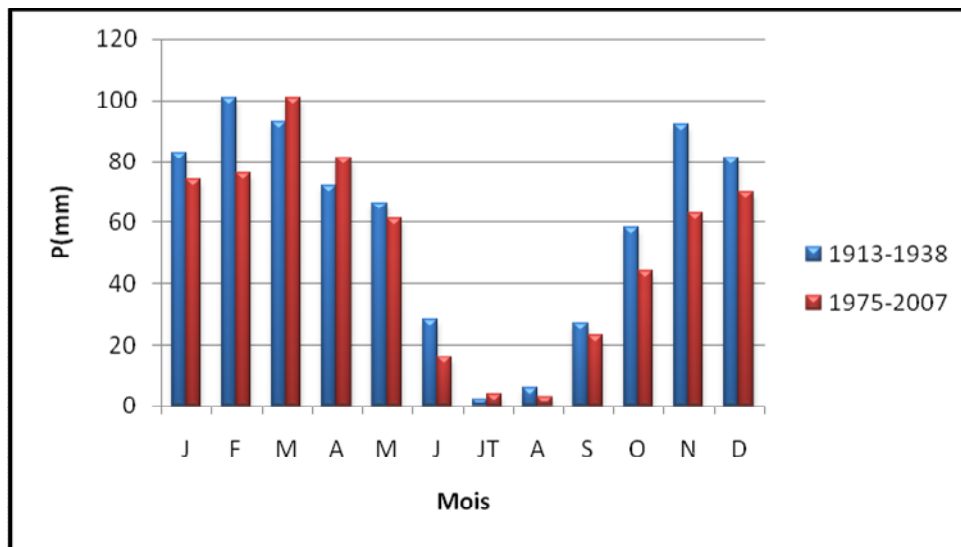


Fig.10 : Répartition des précipitations moyennes mensuelles des deux périodes de la forêt de Hafir

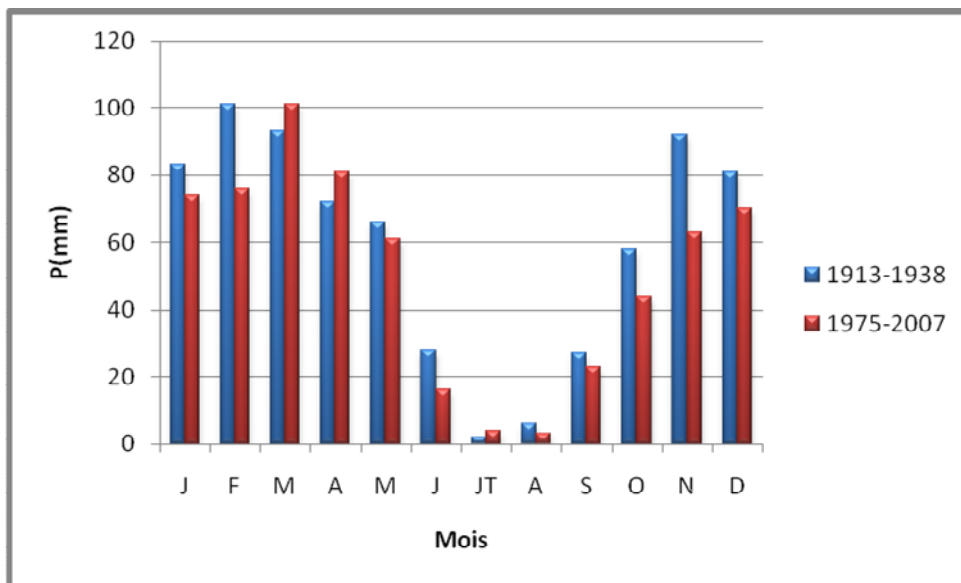


Fig.11 : Répartition des précipitations moyennes mensuelles des deux périodes de la forêt de Zariffet

II-1-3-1-1-2. Le régime saisonnier des précipitations :

La distribution saisonnière des pluies est mentionnée dans le tableau suivant :

Tab.10 : Régime saisonnier des précipitations :

Forêts	Période/Saison	Eté (J-Jt-A)	Automne (S-O-N)	Hiver (D-J-F)	Printemps (M-A-M)	Type de régime
Hafir	1913-1938	30	177	307	234	HPAE
	1975-2007	24	138	232	264	PHAE
Zariffet	1913-1938	36	177	265	231	HPAE
	1975-2007	23	130	220	243	PHAE

Ce tableau montre que dans la première période la température est précipitation est plus important en hivers à l'inverse de la 2^{ème} période quelle est au printemps, la plus grande quantité d'eau tombée en hiver pour la période 1913-1938. Par contre pour la nouvelle période la tranche pluviométrique est plus importante au printemps .

Les régimes saisonniers des précipitations sont de type HP AE pour la période s'étalant de (1913-1938) et PHAE pour la période de (1975-2007). La saison estivale (été) reste toujours moins arrosée.

II-1-3-1-2. Température :

Les températures sont parmi les facteurs climatiques les plus importants après les pluies (**Dreux ,1974**). Elles assurent le déclenchement de l'activité biologique chez les végétaux.

Il s'agit donc :

T : Température moyenne.

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud.

M : moyenne des minima du mois le plus froid.

II-1-3-1-2-1. Moyenne des minima du mois le plus froid « m » :

Tab.11 : Valeurs moyenne minimales m (°C) des deux périodes 1913-1938 (Seltzer, 1946) et 1975-2007 (O.N.M ,2006) :

Forêt &période	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Moyenne
Hafir :													
1913-1938	01.8	02.4	03.5	05.4	08.7	12.0	17.0	17.3	13.6	09.3	05.3	02.2	08.2
1975-2007	02.4	03.6	05.4	04.9	07.9	13.2	15.3	15.5	14.0	09.3	04.9	03.1	08.3
Zariffet :													
1913-1938	01.9	02.6	03.8	05.8	09.4	13.0	18.4	18.7	14.7	10.1	5.7	2.4	08.9
1975-2007	02.6	03.9	05.9	05.3	08.6	14.3	16.6	16.8	15.2	10.1	5.3	3.4	09.0

Le tableau montre qu'il ya une certaine variation de température minimale moyenne entre les deux périodes, le mois de janvier reste le mois le plus froid de l'année avec 1.8°C environ entre 1913-1938, elle augmente jusqu'à 2.7°C entre 1975-2007.

II-1-3-1-2-2. Moyenne des maxima du mois le plus chaud « M » :

Tab.12 : Valeurs moyenne maximales M (°C) des deux périodes 1913-1938 (Seltzer,1946) et 1975-2007 (O.N.M ,2006) :

Forêt &période	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Moyenne
Hafir :													
1913-1938	09.4	10.9	13.0	15.8	19.7	24.8	30.6	31.1	25.9	20.6	13.7	10.6	18.8
1975-2007	10.1	12.1	13.5	15.3	18.4	24.3	27.4	29.1	23.9	20.4	13.1	10.3	18.1
Zariffet :													
1913-1938	09.9	11.5	13.8	16.7	20.9	26.3	32.4	32.9	27.4	21.8	14.5	11.2	19.9
1975-2007	10.7	12.9	14.4	16.3	19.6	25.9	29.1	30.9	25.4	21.7	14.0	11.0	19.3

Il ressort de ce tableau que le mois le plus chaud est observé en aout ou on marque une diminution assez nette de 2°C pour ce massif forestier.

II-1-3-1-2-3. Température moyennes mensuelles et annuelles « T » :**Tab.13 : Températures moyennes mensuelles et annuelles des deux périodes 1913-1938 (Seltzer, 1946) et 1975-2007 (O.N.M ,2006) :**

Forêt & période	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Moyenne
Hafir :													
1913-1938	05.6	06.6	08.3	10.6	14.2	18.4	23.8	24.2	19.8	15.0	09.5	06.4	13.5
1975-2007	06.3	07.9	09.5	10.1	13.2	18.8	21.3	22.3	18.9	14.8	09.0	06.7	13.3
Zariffet :													
1913-1938	05.9	07.01	08.8	11.2	15.2	19.6	25.4	25.8	21.1	16.0	10.1	06.8	14.4
1975-2007	06.7	08.5	10.1	10.9	14.3	20.2	22.5	23.9	20.4	15.9	09.7	07.2	14.2

II-1-3-1-3- Autres facteurs climatiques :**II-1-3-1-3-1. Le vent :**

Le massif forestier de Zariffet et Hafir, est exposé en hiver à l'action des vents humides soufflant de l'Ouest et du nord-ouest.

Le siroco (venant du sud) souffle souvent en été. Il est très sec et très chaud et déclenche souvent des incendies. Il est souvent accompagné de poussière de sables fins et reste toujours un vent circulant du continent vers la méditerranée. Pour la végétation il modifie brusquement les conditions hygrométriques de l'aire.

Quand ce vent se manifeste, toute la végétation souffre et une haleine désertique se fait sentir (Tinthoin, 1948 in Bouchachia, 2010).

II-1-3-1-3-2. Humidité :

La zone d'étude caractérise par une hygrométrie atmosphérique assez importante et peut atteindre 70 % en moyenne selon Saimi (2004).

II-1-3-1-3-3. Neige :

Elle est fréquente en hiver dans l'Atlas tabulaire dans les monts de Tlemcen. Elle a autant d'influence positive et négative sur la végétation de toute la région. C'est au niveau des altitudes du massif forestier Hafir –Zariffet, , Qu'on observe plus de neige. Pendant longtemps, l'enneigement arrive jusqu'à 25 jours par an avec une épaisseur cumulée de l'ordre de 1.5 mètre (Seltzer, 1946).

II-1-3-1-3-4. Gellée :

La région d'étude, reçoit des gelées blanches qui sont plus fréquentes durant l'hiver (Novembre à Février).

II-1-3-1-4. Synthèse climatique :

Afin de rendre les données climatiques plus significatives et plus pratiques, de nombreux auteurs tels que **Bagnouls** et **Gausson (1957)** **Emberger (1955)** et autres, ont proposé l'utilisation des indices climatiques qui ne sont que des combinaisons de divers paramètres météorologiques, en particulier les températures et les précipitations.

II-1-3-1-4-1. Indice de continentalité = Amplitude thermique moyenne (M-m) :

L'amplitude thermique extrême moyenne (M-m) est un facteur climatique permettant de définir l'indice de continentalité d'une région donnée.

C'est en fonction des limites de (M-m) que **Debrach, 1953** s'est basé pour proposer une classification thermique des climats :

Tab.14 : Classification des climats selon l'indice de continentalité (Debrach, 1953)

Type du climat	M-m (°C)
Climat insulaire	$M - m < 15$
Climat Littoral	$15 < M - m < 25$
Climat semi continental	$25 < M - m < 35$
Climat continental	$M - m > 35$

Tab.15 : Indice de continentalité des deux forets :

Forêts	Périodes	M (°C)	m (°C)	M-m (°C)	Type du climat
Hafir	1913-1938	31.1	01.8	29.3	Semi-continentale
	1975-2007	29.1	02.4	26.7	Semi-continentale
Zariffet	1913-1938	32.9	01.9	30.3	Semi-continentale
	1975-2007	30.9	02.6	28.3	Semi-continentale

D'après les résultats du tableau n°15, nous constatons que ces forêts jouissent d'un climat méditerranéen semi continental et d'altitude.

II-1-3-1-4-2. Diagramme Ombrothérique de BEGNOULS ET GAUSSEN :

Pour ces auteurs un mois sec est celui dont le total moyen des précipitations est le double de la température moyenne exprimée en degré Celsius (°C).

$$P \leq 2 T : \begin{cases} \rightarrow P : \text{Précipitation moyenne du mois en (mm)} \\ \rightarrow T : \text{Température moyenne du même mois en (°C)} \end{cases}$$

Ils proposent un model de présentation graphique ou ils juxtaposent les températures et les précipitations .La sècheresse se manifeste alors lorsque la courbe des précipitations rencontre celle des températures et passe en dessous de cette dernière.

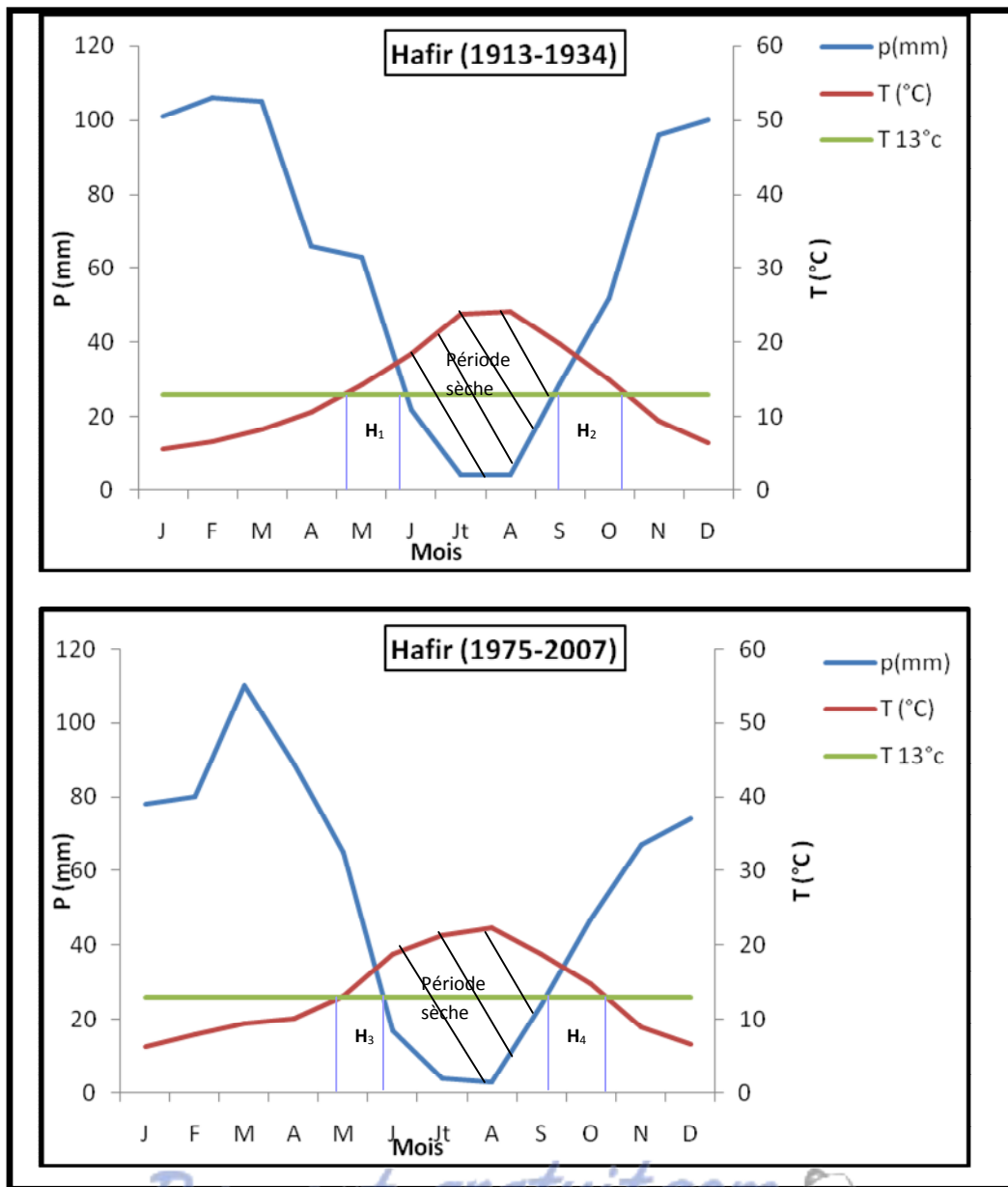


Fig .12 : Diagrammes ombrothériques de BAGNOULS et GAUSSEN de la forêt de Hafir

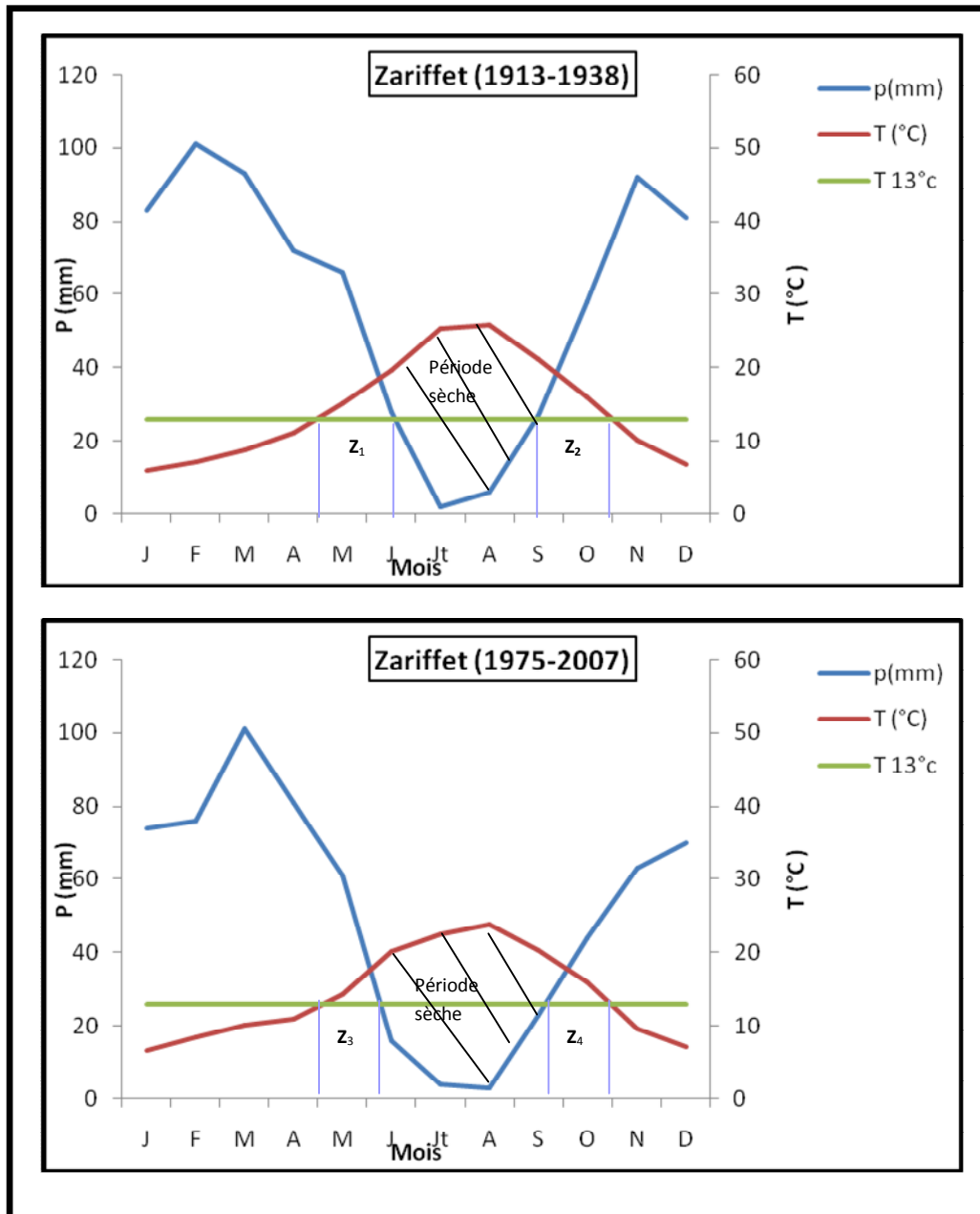


Fig.13 : Diagrammes ombrothèrmiques de BAGNOULS et GAUSSEN de la forêt de Zariffet

Les diagrammes ombrothèrmiques établis dans la figure 7 et 8 pour les deux périodes fond apparaître deux saisons :

- La saison humide s'étale de la mi-octobre à la mi-juin (soit 8 mois)
- La saison sèche plus courte s'étale de la mi-juin à la mi-septembre

- La période de croissance (H et Z) se fait au printemps et au automne par contre la dormance c'est en été.

Donc la température c'est un déclencheur de l'activité cambiale par contre les précipitations agit sur l'accroissement.

II-1-3-1-4-3 : Quotient pluviométrique d'EMBERGER (Q2) :

EMBERGER (1955) a institué un quotient pluviométrique « Q2» Pour déterminer l'ambiance bioclimatique valable pour les climats de type méditerranéen.

Il est exprimé par les valeurs de l'équation suivante ;

$$Q2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2}$$

Ou :

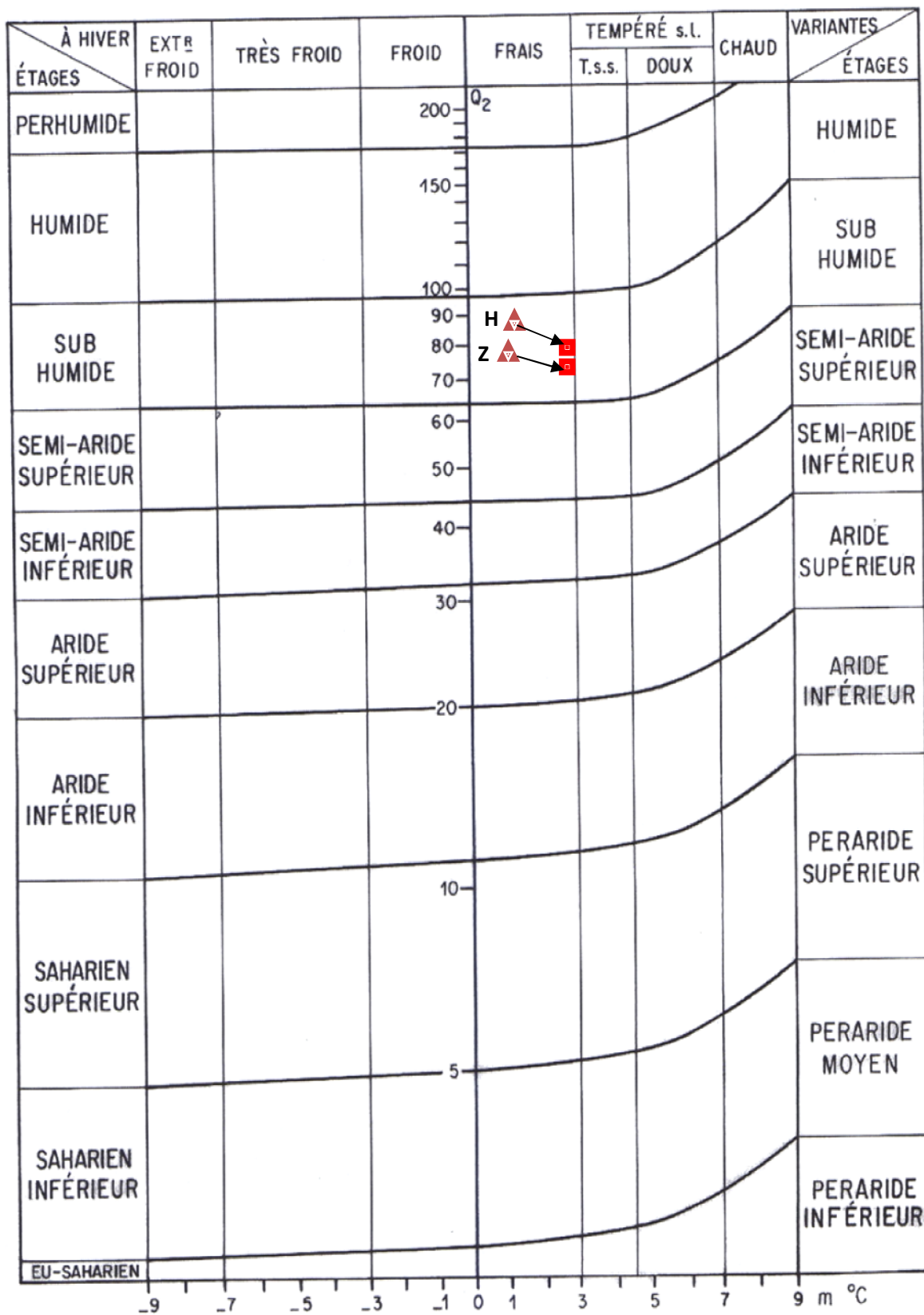
- P : moyenne des précipitations annuelles (mm)
- M : moyenne des maxima du mois le plus chaud en (°K) : (°K) = (°C) + 273.2
- m : moyenne des minima du mois le plus froid en (°k) : (°K) = (°C) + 273.2

Le calcul de ce quotient (**Tab.16**) nous a permis de positionner les deux forêts dans l'étage bioclimatique correspondant (**Fig.14**).

Tab.16 : Ambiance bioclimatique des deux forêts

Forêts	Période	M (°K)	m (°K)	P (mm)	Q2	Ambiance bioclimatique
Hafir	1913-1938	304.3	275.0	748	88.13	Sub-humide
	1975-2007	302.3	275.6	658	80.10	Sub-humide
Zariffet	1913-1938	306.1	275.1	709	78.70	Sub-humide
	1975-2007	304.1	275.8	616	75.07	Sub-humide

D'après le tableau nous constatons que les deux forêts du massif forestier Hafir-Zariffet sont situés actuellement dans l'étage bioclimatique sub-humide à hiver tempéré. Cette zone apparaît au même étage bioclimatique mais avec un hiver frais au début du siècle dernier (**Fig.14**).



▲ Ancien période

■ Nouvelle période

Fig,14 : Localisation des deux forets dans le climagramme d'EMBERGER

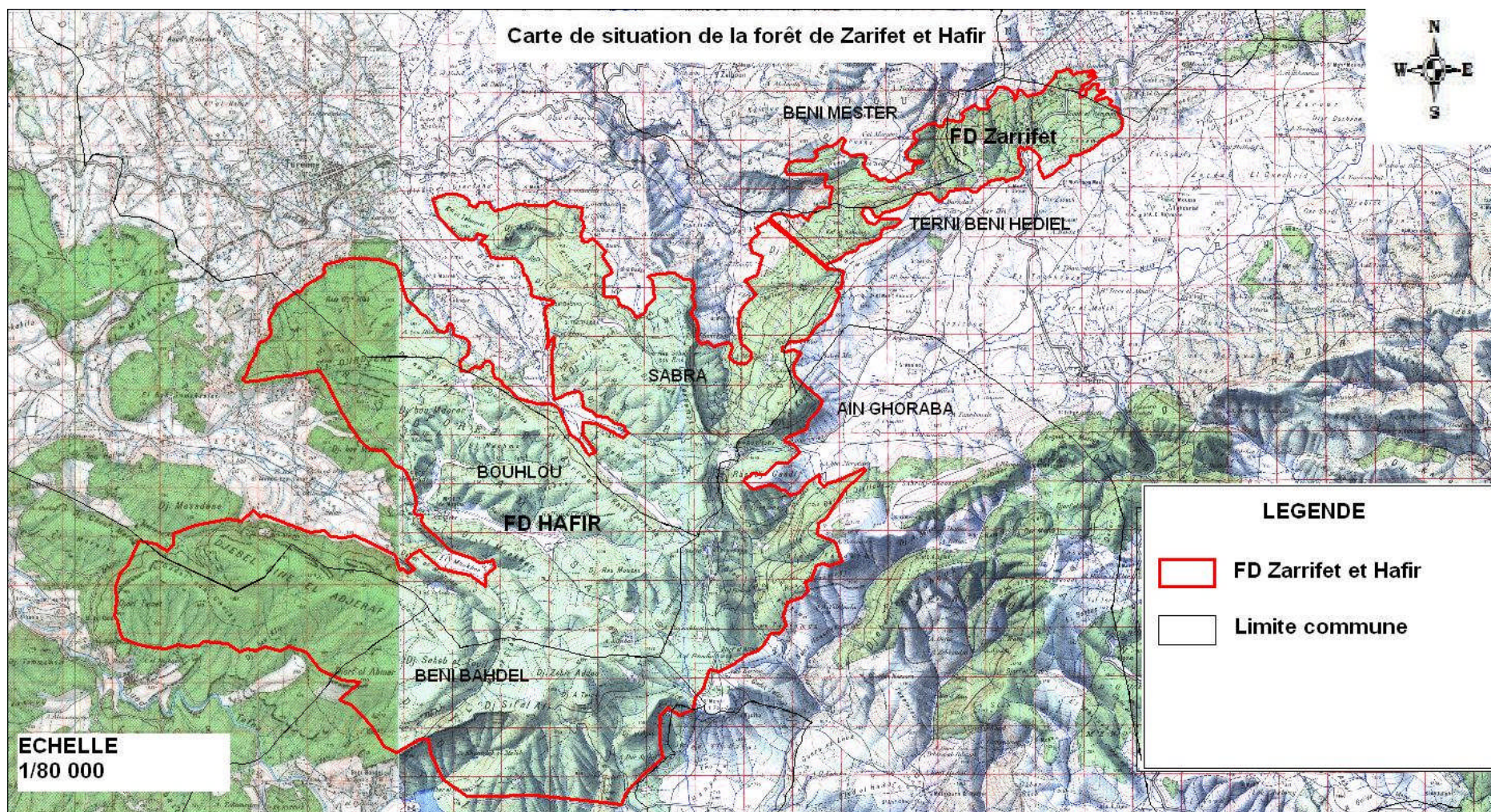


Fig.9 : Carte de situation géographique de la foret de Zariffet et Hafir (CFT.2012)

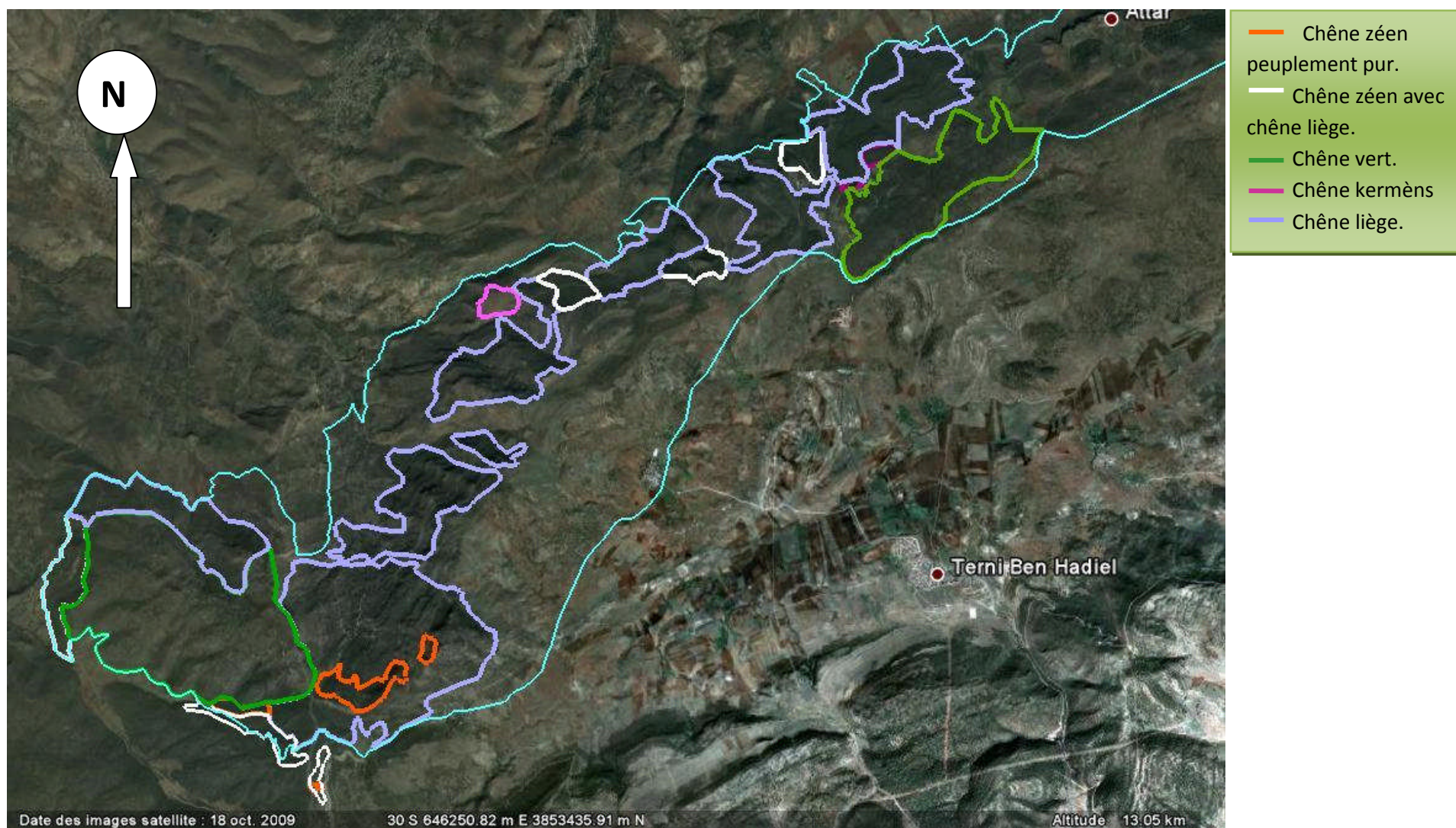


Fig.16 : Carte de délimitation des principales formations forestières du massif forestière Hafir - Zariffet au niveau du parc nationale de Tlemcen (PNT.2012)

II-1-4- Cadre biotique et facteur de dégradation :

II-1-4-1. Végétation :

L'ensemble boisé (Zariffet –Hafir) est composé dans sa totalité de trois groupement végétaux tels que le groupement à chêne liège (*Quercus suber*), le groupement à chêne vert (*Quercus ilex*) et le groupement à chêne zeen (*Quercus faginea*).

Le sous bois du massif forestier est très dense surtout dans les vallons, et très riches en espèce caractéristique du groupement de la chainais mixte, parmi les plantes les plus fréquentes on cite :

- *Cistus monspeliensis* , *C. salvifolius* , *C. ladaniferus*.
- La fougère aigle et la fougère polypod au niveau de la forêt de Hafir, qui pousse bien dans l'ombre des arbres que dans les vides.
- On signale aussi la présence de la Bruyer, le Lierre, du Chèvrefeuille, le Lentisque, l'Aubépine, le Genêt, la Lavande, le phillaria intermédiaire, l'Arbousier, les Orquidés, le Gunvaible, *Vebernum tumus*.
- Le Doum et calycotome épineux, le Diss et le Daphné.

Tab.18 : Généralité sur le milieu socio-économique (Source :B N E D E R - CFT, 2012)

	Potentialités	Contraintes
Population	<ul style="list-style-type: none"> - Prédominance de la population rurale. - Faible taux de croissance de la population 	<ul style="list-style-type: none"> - Faible densité de peuplement. - Désertification des espaces ruraux
Activités	<ul style="list-style-type: none"> - Les principaux secteurs pourvoyeurs d'emplois -sont les administrations et l'agriculture. 	<ul style="list-style-type: none"> - Taux d'activité faible notamment au niveau des communes de Azails, Sidi-Medjahed, Beni - Boussaid et Beni Senous. - Emploi productif faiblement représenté dans les activités de la commune - A l'exception de 03 communes, l'emploi agricole est partout Inférieur à 30 % de l'emploi total.
Indicateurs de Développement social et humain	<ul style="list-style-type: none"> - Taux de scolarisation supérieur à 80 % - Taux d'occupation par logement peu élevé inférieur à 6 personnes. - Taux de raccordement aux commodités Appréciables (adduction en eau potable - électrification) 	<p style="text-align: center;">Enclavement des territoires ruraux</p>
Production végétale	<ul style="list-style-type: none"> - Bonne faculté d'adaptation à la conjoncture économique - Potentialités en céréaliculture élevées 	<ul style="list-style-type: none"> - Surface Agricole Utile en Ha faible - Faible potentiel arboricole (5 % de la SAU) - Importance de la jachère - 54 % de la SAU sujette à l'érosion
Production animale.	<ul style="list-style-type: none"> - 86 % du cheptel constitué d'ovins - Offre fourragère excédentaire de 60% 	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilités fourragères non totalement exploitées en raison de problèmes d'accès aux parcours de certaines zones inaccessibles (relief accidenté)

Report-Gratuit.com

II-1-4-2 -1. Incendie :

En Algérie, le problème des incendies est devenu préoccupant où chaque année on perd des hectares des superficies forestières. Le chêne liège, le pin d'Alep et le chêne vert parmi les espèces forestières les plus touchées.

La région de Tlemcen ne sort pas de cette règle, Le massif subi plusieurs incendies successifs, Ce passage du feu varie d'une année à l'autre (**Tab, 17**), et l'homme considéré comme cause principale de cette incendie.

Il ressort de **tableau n°17** que les feux les plus graves qui ont ravagé des superficies les plus importantes ont en lieu pendant les années 2004,2005 et 2006.

Tab.19 : Historique des incendies des forêts de Zariffet et Hafir 2001-2011 (Source Circonscription des forêts de Tlemcen, 2012) .

Années	Daïras	Districts	Communes	Domaine public de l'état	Espèces	Superficie parcourue par le feu en Ha.
2001	Mansourah	Tlemcen	Terny	FD Zariffet (Fernana)	Broussailles	2
2004	Mansourah	Tlemcen	Terny	FD Zariffet	Maquis chêne vert, broussailles	50
2004	Mansourah	Tlemcen	Ain Ghoraba	FD Hafir	Herbes (50Ha), maquis (20Ha), chêne liège 50Ha	120
2004	Mansourah	Tlemcen	Terny	FD Zariffet	Herbes (8 Ha)-maquis (2 Ha)-chêne liège (50Ha)	15
2005	Mansourah	Tlemcen	Terny	FD Zariffet	Chêne liège, maquis chêne vert, broussailles	150
2005	Mansourah	Tlemcen	Terny	FD Zariffet	Chêne liège, maquis chêne vert, broussailles	100
2007	Mansourah	Tlemcen	Ain Ghoraba	FD Hafir Oued El Fernane	Chêne liège (38Ha), maquis de chêne vert (55 Ha), cyprès (17 Ha), broussailles (40 Ha).	150
2007	Mansourah	Tlemcen	Mansourah	FD Zariffet	Chêne vert, broussailles	55
2008	Mansourah	Tlemcen	Mansourah	FD Zariffet	Chêne vert, broussailles	2
2009	Mansourah	Tlemcen	Terny	FD Zariffet (Tenrarift)	Maquis chêne vert	05
2011	Mansourah	Tlemcen	Mansourah - Terny	FD Zariffet	Chêne liège - chêne vert - Quelques sujets de pin d'alep	75
2011	Mansourah	Tlemcen	Terny	FD Zariffet	Broussailles avec quelque sujet de chêne liège	5
2011	Mansourah	Tlemcen	Terny	FD Zariffet	Broussailles	1.5
2011	Mansourah	Tlemcen	Beni Mester	FD Zariffet	0,5Ha chêne liège, chêne vert, 1.5Ha terrain de culture	2

Chapitre II : Présentation du milieu d'étude

III- 1. Objectif :

L'objectif de cette étude est de caractériser l'état actuel des peuplements de chêne zeen de la région de Tlemcen et d'établir une comparaison entre les stations où le chêne zeen est associé avec le chêne liège et le chêne vert dans le but d'appréhender les raisons de cette succession naturelle du chêne liège par le chêne zeen.

III-2. Le choix des stations d'étude :

Le choix des placettes de mesures a été réalisé de manière aléatoire en tenant compte de la topographie et de la diversité floristique.

III-2-1. L'inventaire dendrométriques :**III-2-1-1. Principe :**

L'inventaire et la description des peuplements sont un préalable indispensable à toute démarche de gestion forestière et de planification sylvicole (HUART et al, 2004 in Rabhi, 2011). La réalisation de cet inventaire permet de mettre en évidence la structure, la densité et l'évolution du peuplement.

Il s'agit d'utiliser les connaissances préalablement acquises sur les mesures des grosseurs et des hauteurs des arbres et d'estimer la densité, la surface tarière et le volume pour chaque station.

III-2-2. Matériel utilisé :

Le matériel utilisé est mentionné dans le tableau 20 :



Fig.17 : Matériels utilisées (Cliché original.2012)

Tab.20 : Matériels utilisés pour les relevés dendrométriques

Matériels	Utilisations
Bloum leiss	Hauteur des arbres
Clisimètre	La pente
Compas forestière	Diamètre des arbres
Boussole	L'exposition
Chevieillaire	Pour précisé le rayon des placettes
Mire de Parde	Surface de la placette
Relascope	Surface terrière à l'hectare

III-2-3. Installation des placettes :

A l'intérieur de chaque station il a été installé une placette de mesure d'une superficie de 10 ares. La configuration circulaire des placettes a été faite à l'aide de la mire de Parde en tenant compte de la pente du terrain.

III-2-4. Mesures dendrométriques :

Pour chaque placette les paramètres dendrométriques pris en compte sont comme suit :

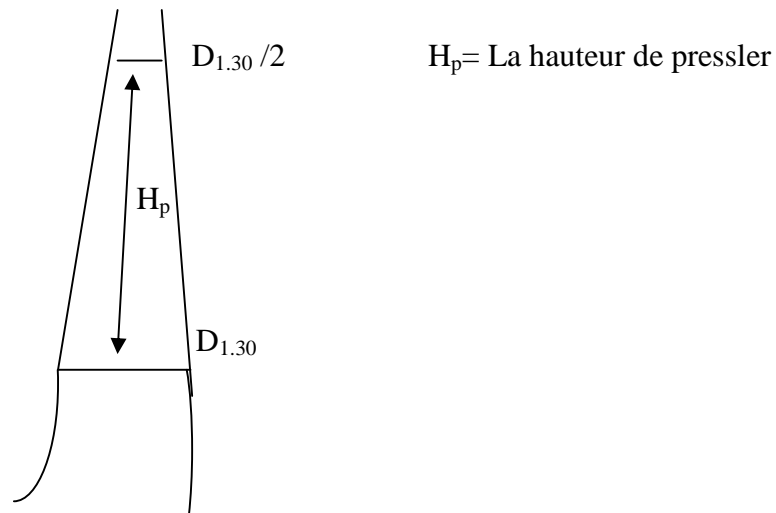
- La densité de chaque espèce
- La hauteur.
- Le diamètre ou circonférence du tronc prise à 1.30 m du sol.
- La surface terrière moyenne.
- La surface du houppier

Pour mieux caractériser chaque station, on a déterminé la pente moyenne (P%) à l'aide du clysimètre et la densité des peuplements par comptage d'arbre par surface de placette. La hauteur des arbres est mesurée à l'aide d'un appareil appeler Bloum-leiss qui nécessite que l'utilisateur se place à une distance prédéterminer de l'arbre, la plus proche possible de la hauteur estimée.

Pour ce faire, l'usage d'une mire graduée est nécessaire .La mesure s'est faite ensuite par une visée vers le pied de l'arbre et une autre vers le sommet .Les deux valeurs sont

additionnées ou soustraites selon la position de l'opérateur en fonction de la pente et la forme de l'arbre ; ainsi la hauteur est déterminée en fonction des visées sur les échelles correspondantes à la distance préalablement définie entre l'opérateur et l'arbre en question.

En ce qui concerne la détermination de la hauteur de Presseler qui est égale à la distance séparant le diamètre à la base à celui qui a la moitié de sa valeur.



Les différentes mesures dendrométriques sont mentionnées dans le tableau 21.

Tab.21 : Principaux relevés dendrométriques et ces équations

Relevée	Equation	
Hauteur moyenne	$\bar{h} = \frac{h_1 + h_2 + \dots + h_n}{N}$	h : hauteur des arbres des placettes. N : nombre totale des tiges de la placette
Diamètre moyenne	$\bar{d} = \frac{d_1 + d_2 + \dots + d_n}{N}$	dn : diamètre de chaque arbre N : nombre total des arbres de toute la placette
Surface t'arrière	$g = \pi d^2 / 4$	g : surface de la section transversale à (1.30) (cm ²).
La densité	$D = N / S$	D : densité ou nombre d'arbre par hectare N : nombre d'arbre par station d'observation S : superficie de la station en hectare
Le volume	$V = 2/3 g_m H_p$	V : volume de l'arbre en m ³ g _m : la surface terrière à la base H _p : hauteur de Pressler (la distance séparant le diamètre d à la base et le diamètre d/2)

La surface terrière à l'hectare mesurée à l'aide du reloscope de Bitterlich indique l'état du peuplement en fonction de son âge.

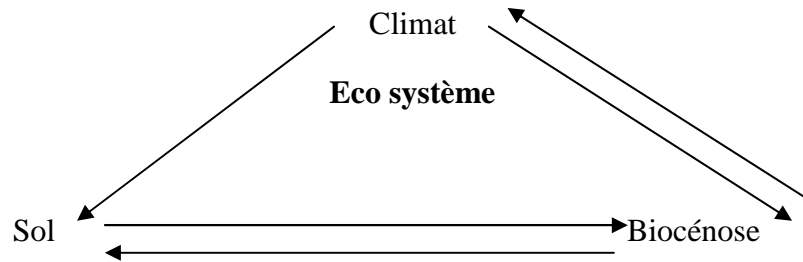
III-2-5. Les données pédologiques :

Pour cette partie il nous a semblé plus nécessaire de se limiter à l'étude du l'humus de chaque station. C'est la partie superficielle du support géologique. Il s'agit d'une partie qui n'est inerte mais qui évolue (très lentement) aux dépend du matériel minéral initial sous l'action des facteurs écologiques « climat et végétation »

L'humus assure la transition entre le support minéral et l'ensemble vivant des végétaux et des animaux. La décomposition des végétaux (matière organique) et les déjection des

animaux donc de la biocénose qui forme un sol avec l'ensemble des micro organismes qui agissent à tous les niveaux.

Donc on perçoit l'intérêt écologique de la notion d'humus qui nous renseigne sur l'équilibre qui s'établi entre la biocénose et le climat qui déterminera la nature de l'écosystème.



Les flèches indiquent le sens des interactions

Les deux principales composantes de l'humus qui agissent sur l'activité biologique prises en considération dans cette étude sont le PH et le taux de la matière organique.

III-2-5-1. Mesure du PH :

- Le Ph est un paramètre très important quant à la détermination de la nature de la végétation et de son évolution.

Le ph est mesuré avec une électrode de verre sur une suspension de 10 g de terre fine mélanger avec 25 ml d'eau distillé bouillit et refroidie agiter pendant 15 minute dans l'agitateur.

Ce ph est le potentiel d'hydrogène qui représente l'acidité du sol.

La mesure du Ph de la solution du sol rend compte de la concentration en ions H3O⁺ du liquide —————> $Ph = - \log (H3O^+)$.

L'analyse physico-chimique (ph et la matière organiques) des échantillons sont fait après l'enlèvement des éléments grossiers avec un tamisage pour obtention de la matière fine.

L'échelle de classification du pH de la solution du sol est mensionné dans le tableau n°21.

Tab.22 : Echelle de classification du ph de la solution du sol

Ph	5 - 6.5	< 3.5	3.5 – 4.2	4.2 - 5	6.5 – 7.5	7.5 – 8.7	> 8.7
Classes	Hyper-acide	Très acide	Acide	Faiblement acide	Neutre	Basique	Très basique

III-2-5-2. Détermination de la matière organique par dosage du Carbone organique dans le sol :

La matière organique amplifie grandement la capacité d'échange cationique du sol et retient les nutriments assimilables par les plantes. Ainsi, la matière organique constitue un réservoir de nutriments lentement assimilables.

La teneur en matière organique du sol n'est pas une donnée utilisée pour effectuer des recommandations de fertilisation, mais elle joue néanmoins un rôle important dans la fertilité du sol.

Ainsi, en général, le carbone organique présent dans le sol est mesuré, puis le résultat obtenu est transformé pour obtenir la matière organique présente en prenant comme référence que 58 % du carbone organique de l'humus du sol constitue la matière organique (CEAEQ, 2003 in Younsi, 2006).

III-2-5-2-1. Mode opératoire : (Se font au niveau de laboratoire de LTPO).

- 1- Préparation de l'échantillon de sol à 50 pendant 1 à 8 jours.
- 2- Broyer dans un mortier environ 50g de l'échantillon.
- 3- Recueillir les éléments passants au tamis de 315mm.
- 4- Prélever une masse comprise entre 0.1 et 1g.

❖ Essais préliminaires :

Ajouter à la prise d'essai contenue dans un ballon 10 cm³ de la solution de dichromie de potassium (4%) puis 15 cm³ d'acide sulfurique concentré.

- Agiter pour bien imbiber
- Mètre le ballon sur une chauffe ballon puis raccordé à une colone réfrigérante
- Chauffer modérément et maintenir une ébullition franche et douce pendant 5 min après condensation et chute de la première goutte.

❖ **Dosage de la teneur en carbone organique :**

- L'opération de dosage a lieu lorsque la température de la solution est comprise entre 18° et 24°.
- Transverser le contenu du ballon dans un bécher
- Ajouter 200 cm³ d'eau utilisé 7 à 8 cm³ d'acide orthophosphorique concentré et 5 à 10 gouttes de diphénylamine
- placer le bécher sur agitateur et titrer le contenu du bécher par la solution de sulfate double d'ammonium et de fer.
- La teinte passe du brun au violet, au bleu puis au vert émeraude.
- Rincer le ballon et réintroduire le produit de rinçage dans le bécher à couleur redevient violet.
- Terminer à triage jusqu'à obtention de la couleur vert émeraude..

❖ **Essai sur sol témoin :**

Le processus opératoire est utilisé pour un sol témoin (sable siliceux).

❖ **Résultat :**

$$M_o = 104.5 (v_2 - v_1) / m$$

V_1 = le volume de sulfate double d'ammonium et de fer versé.

V_2 = Le volume lu sur la burette de sel de Mohr après titrage de la solution témoin contenant seulement bichromate de potassium après titrage.

m = La masse de l'échantillon du sol.



Fig.18 : Méthodes de mesure la matière organique du sol (Cliché original,2012)

L'échelle d'interprétation du pourcentage de matière organique est monté dans le tableau 23 .

Tab.23 : L'échelle d'interprétation du pourcentage de matière organique :

% de la matière organique	Estimation
< 0.6	Très faible
0.6 – 1.15	Faible
1.15 – 1.75	Moyenne
1.75 – 2.90	Forte
> 2.90	Très forte

In Messaoudi, 2011

III-2-6. Les relevés floristiques :

Il consiste en un inventaire phyto-écologique de la végétation qui accompagne le chêne zéen dans la station. Les résultats impliquent toutes les espèces végétales quelques soient leurs aspects biologiques, permettant une étude complète de la végétation afin d'établir un inventaire floristique.

La surface des sous placettes dans chaque station pour les relevés floristiques est comme suite :

- 1- Sous placette carrée de 1m²
- 2- Sous placette rectangle de 1m × 2m.

La végétation prise dans son ensemble ou spécifique est distribuée verticalement en 3 strates : strate arborescente, strate arbustive, et la strate herbacée.

Dans les stations étudiées on a procédé aux relevés des caractéristiques propres à chaque station.

- la pente : déterminée à l'aide d'un clysimètre.
- Exposition : déterminé à l'aide d'une boussole.
- taux de recouvrement : exprimée en pourcentage, représentant l'occupation du sol parla projection du couvert végétal.
- Altitude.

Les relevés ont été réalisés dans un but de connaître l'effet du couvert végétal sur l'installation et le développement des peuplements de chêne zéen. Nous nous sommes ainsi basés sur l'inventaire qualitatif (abondance dominance, sociabilité) et quantitatif (liste des espèces) de la végétation existante.

Le relevé doit indiquer le coefficient d'abondance-dominance

- **Abondance:** nombre de pieds d'une même espèce.
- **Dominance:** surface de sol recouverte par cette espèce.

Le tableau 24 montre le pourcentage du recouvrement par surface

Tab.24: Echelle d'abondance dominance des relevés floristiques :

Signe	Taux de recouvrement
1	< 6
2	6-25
3	26-50
4	51-75
5	> 75
+	espèce rare

III -2-6-1 : Coefficient de similitude :

Il existe plusieurs coefficients qui caractérisent les degrés de ressemblance entre les relevés ; nous avons utilisé en l'occurrence celui de **JACCARD**.

❖ la matrice de similitude :

La matrices de similitude constituent les bases de la classification et de l'ordination des tableaux floristiques (**Michel, 2006**).

L'association entre espèce est définie par le pourcentage de coefficient de JACCARD (PJ).

$$PJ = \frac{C}{A + B + C} \times 100$$

A : nombre d'espèces du 1^{er} relevé

B : nombre d'espèces du 2^{ème} relevé

C : nombre d'espèces communes aux deux relevés

❖ L'analyse différentielle : relevés/espèces.

Elle consiste à calculer la matrice des coefficients de similitude entre tous les relevés ; puis les comparer deux à deux, en suite, en permutant les lignes et les colonnes, on arrive à regrouper les relevés ayant des coefficients de similitude élevés entre – eux et ceux aux coefficients faibles entre – eux.

Chapitre II : Présentation du milieu d'étude

IV-1 : Résultats :

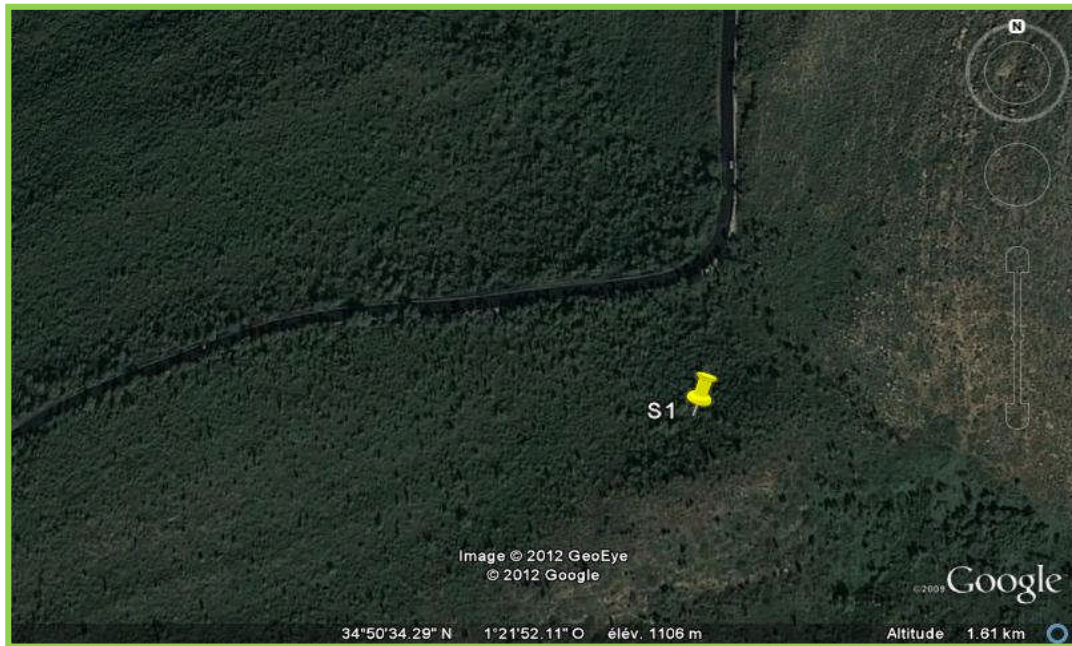
L'ensemble des placettes ayant servi aux relevés floristiques ont été choisies d'une manière aléatoire en tenant compte des caractéristiques spécifiques de chacune d'elle. L'emplacement des aires de comptage des différentes espèces a été pris dans chacune des stations échantillons des mesures dendrométriques.

IV-1-1. Situation géographique et topographique des stations :

Les relevés géographiques et topographiques des trois stations d'observation sont présentés dans le tableau 25 :

Tab.25 : Situation géographique et topographique des stations :

Forêt	Zariffet		Hafir
stations Paramètres	Station 1	Station 2	Station 3
Localité	Zariffet (zone après incendie)	Chaabat boualem (sur la route de Sebdou)	Dans un lieu protéger pour la régénération
Coordonnées géographiques	34°50'32.57'' N 1°21'49.16'' O	34°46'38.90'' N 1°20'34.72'' O	34°46'55.68'' N 1°26'15.73'' O
Altitude (m)	1121	1320	1255
Topographie du terrain	Haut de versant	Dépression entre deux versants	Bas versant
Exposition	Nord	Bas du nord et sud	Nord est
Pente (%)	40		35
Trajet entre les stations	Longueur : 7.56 km		
	Direction : 344.72 °		
		Longueur : 8.77 km	
		Direction : 273.59°	
	S1 et S3 Longueur : 9.4 km - direction : 224.90°		

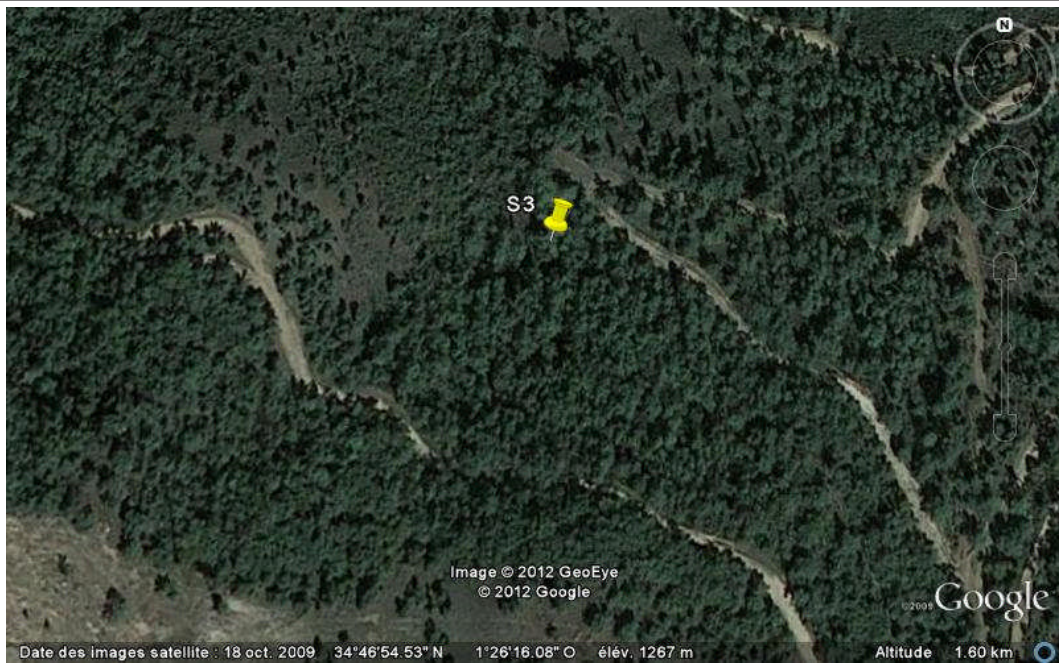


Station n° 1 – Google earth, 2012 GeoEye – élévation : 1121m



Station n° 2 – Google earth, 2012 GeoEye – élévation : 1315m

Fig.19 :vue aérienne des deux stations de la foret de zariffet (Google Earth,2012GeoEye)



Station 3 – Hafir - Google earth, 2012 GeoEye – élévation : 1255m

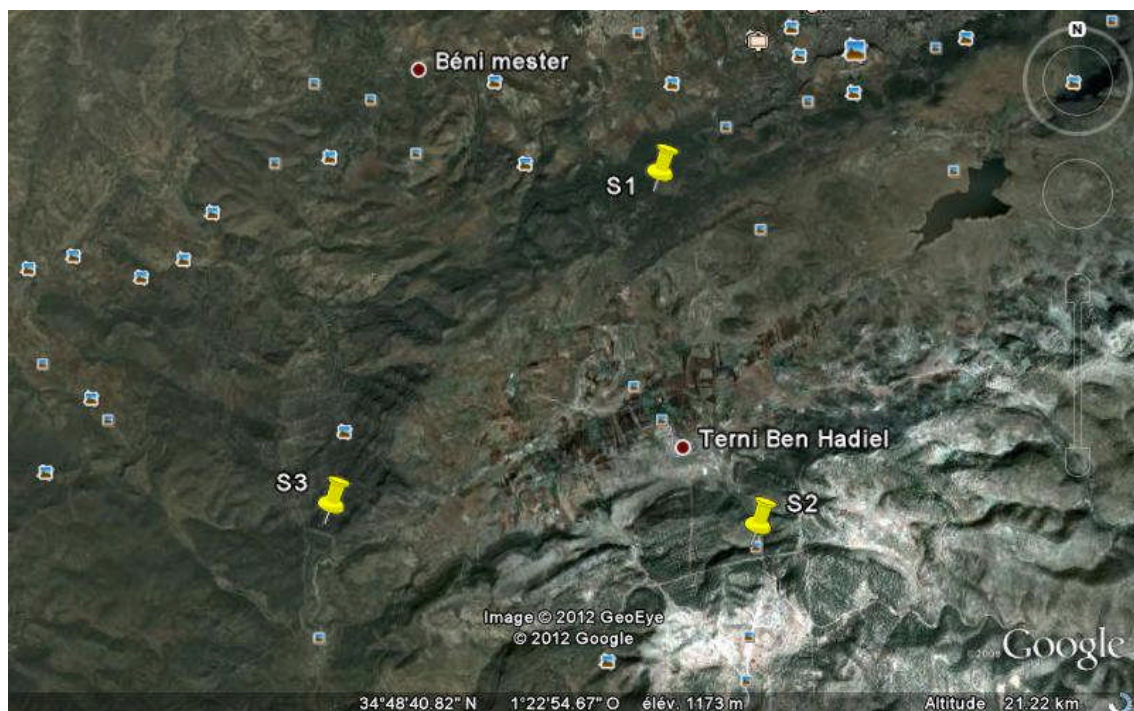


Fig.20 : vue aérienne de station de Hafir et l'ensemble des trois stations d'études (Google Earth, 2012 GeoEye)

IV-1-2. Les mesures dendrométriques :

L'ensemble des mesures dendrométriques au niveau de chaque placette sont présentés dans l'annexe.

Les mesures dendrométriques réparties par classe de diamètre sont représentées dans le tableau n° 25 et regroupent les valeurs moyennes de chacune d'elle.

Tab.26 : nombre d'arbres par classe de diamètre :

Classes de diamètre	Diamètre moyen	Nbr d'arbre			Nbr/classe × 100 % = $\frac{\text{Nbr/classe} \times 100}{\text{Nbr total d'arbre}}$		
		S ₁	S ₂	S ₃	S ₁	S ₂	S ₃
		<i>Arbres < classe 10</i>			0	18.55	0
		<i>0</i>	<i>5</i>	<i>0</i>			
10	7.5 – 12.5	16	8	5	66.66	29.62	15.62
15	12.5 – 17.5	8	5	17	33.33	18.51	53.12
20	17.5 – 22.5	0	4	9	0	14.81	28.12
25	22.5 - 27.5	0	4	0	0	14.81	0
30	27.5 – 31.5	0	1	1	0	3.70	3.12
Nombre total des arbres par station et par %		24	27	32	100	100	100

Tab.27 : Mesures dendrométriques au niveau de chaque placette :

Caractères dendrométriques	Placette n°1 (10 ares)	Placette n°2 (10 ares)	Placettes n°3 (10 ares)	La moyenne
<i>La hauteur moyenne h (m)</i>	4.16	8.22	9.34	7.24
<i>Le diamètre moyen d (cm)</i>	10.08	16,87	15,87	13.05
<i>La surface tarière (m²)</i>	0,01	0,022	0,019	0.017
<i>Hauteur de Presseler (m)</i>	1,57	4,2	2,6	2.79
<i>Volume de la placette (m³)</i>	0,248	1,67	1,08	0.99
<i>Volume (m³/ha)</i>	2,48	16,67	10,86	10
<i>La densité (nombre d'arbre /ha)</i>	240	270	320	276.66

IV-1-3. Type d'humus du sol :

Le sol est constitué de quatre composantes principales : les particules minérales, la matière organique (MO), l'eau et l'air. Les proportions volumiques de ces éléments varient essentiellement en fonction du type de sol et de son taux d'humidité.

IV-1-3-1. Mesure du PH et les analyses de la matière organique :

La matière organique est composée de différentes fractions :

- de résidus de plantes et de racines en voie de décomposition (MO particulaire) ;
- de micro-organismes et de la micro-faune du sol (agents de décomposition) ;
- de produits secondaires de l'activité microbienne (fraction soluble et polysaccharides) ;
- de l'humus qui est une substance colloïdale qui résulte de la transformation des sous-produits de la décomposition microbienne et des résidus de végétaux.

Les mesures du PH et la matière organique des stations d'études sont indiquées dans le tableau suivant :

Tab.28 : les résultats des mesures du PH :

Station	Station 1		Station 2		Station 3	
	R1	R2	R3	R4	R5	R6
PH	7.32	7.31	7.52	7.68	6.67	6.79
% MO	5.32	6.13	3.93	12.51	8.96	10.66

VI-1-4. Les relevés de la végétation :

➤ Station 1 :

Les relevés 1 et 2 sont attribués à la station des mesure 1 .Ces relevés ont été effectués sur un sol à humus de type mull forestier. Le taux de recouvrement est assez important probablement à cause de l'inaccessibilité de l'homme et des troupeaux d'élevage et où le chêne zéen prédomine avec quelques pieds de chêne liège.

➤ Station 2 :

Cette station est caractérisée par une charge caillouteuse assez importante à cause de sa situation qui se trouve entre deux versants, les relevés sont identifiés par les numéros 3 et 4. Le chêne zéen dans cette station est plus présent avec un taux de recouvrement moyen et une répartition spatiale assez équitable avec le chêne liège. On remarque dans cette station la présence du genévrier oxycèdre.

➤ Station 3 :

Les relevés 4 et 5 sont effectués dans la station 3 où le taux recouvrement du sous bois est moins important à cause de l'ombrage des houppiers du chêne zéen qui dominance. Le chêne liège et le genévrier oxycèdre représentent les deux principales essences dominées. Cette station se situe dans une zone protégée par une clôture pour éviter toute pénétration à l'intérieur dans le but du suivi de la régénération naturelle.

Les différents relevés floristiques respectifs au niveau de chaque station sont regroupés dans le **tableau:29**.

Le tableau 30 regroupe l'existence des espèces dans chaque relevé (tableau brut).

Tab.29 : Tableau de présence :

Station par date Strate	Station 1		Station 2		Station 3	
	12 – 05 – 2012		14 – 05 - 2012		15 – 06 – 2012	
Arborescent	R1	R2	R3	R4	R5	R6
<i>Quercus faginea</i>		*	*	*	*	*
<i>Quercus suber</i>	*		*	*		*
Arbustive						
<i>Quercus faginea</i>	*	*	*	*	*	*
<i>Quercus suber</i>	*		*	*		*
<i>Gunipurus oxycèdrus</i>		*	*		*	*
<i>Lonicera implexa</i>	*	*	*	*		
<i>Rosa canina</i>	*	*	*			
Herbacée						
<i>Quercus faginea</i>		*	*	*	*	*
<i>Quercus suber</i>		*	*	*	*	*
<i>Eryngium campèstre</i>			*	*		
<i>Isoetes hytrix</i>	*	*	*		*	
<i>Linum strictum</i>	*	*	*	*		
<i>Ruta chalepensis</i>			*	*		
<i>carthamus cacruleus</i>			*	*		
<i>senecio vulgaris</i>		*		*		
<i>Asphodelus microcarpus</i>		*	*		*	
<i>Phillyrea angustifolia</i>	*	*		*		*
<i>Eryngium maritimum</i>				*		
<i>Viola arborescens</i>				*		
Vébérum tumus	*	*	*	*	*	*
<i>Cistus salvifolius</i>	*	*	*	*		
<i>Lonicera implexa</i>		*		*		
Hedera canariensis	*	*	*	*	*	*
<i>Havendula dentata</i>	*	*	*	*		
<i>Cytisus triflorus</i>	*		*	*		*
<i>Colchicum autumnal</i>	*	*	*			
<i>Arbutus unedo</i>				*	*	*
<i>Phlomis lychnitis</i>		*	*			
<i>Rosa canina</i>	*	*				*
<i>Erica arborea</i>	*	*			*	*
<i>Daphne gnidium</i>	*	*	*	*	*	
<i>Ampelodesmos mauritancus</i>		*			*	*
	17	23	23	23	13	15

Tab.30 : Tableau brut :

Relevé Strate	R1	R2	R3	R4	R5	R6	Fréquence
Arborescent							
<i>Quercus faginea</i>		3	4	4	3	3	5/6
<i>Quercus suber</i>	1		3	2	1		4/6
Arbustive							
<i>Quercus faginea</i>	3		3	2	4	4	5/6
<i>Quercus suber</i>		1	3	2	2		4/6
<i>Juniperus oxycedrus</i>		1	2		1	2	4/6
<i>Lonicera implexa</i>	3	2	1	1			4/6
<i>Rosa canina</i>	3	2	1				3/6
Herbacée							
<i>Eryngium campèstre</i>				2			1/6
<i>Isoetes hystrix</i>	2	3	2		2		4/6
<i>Linum strictum</i>	2	2	3	4			4/6
<i>Ruta chalepensis</i>			3	3			2/6
<i>carthamus cacruleus</i>			1	2			2/6
<i>senecio vulgaris</i>		1		2			2/6
<i>Asphodelus microcarpus</i>		3	1		1		3/6
<i>Phillyrea angustifolia</i>	2	3		4		3	4/6
<i>Eryngium maritimum</i>				4			1/6
<i>Viola arborescens</i>				3			1/6
<i>Vébérum tumus</i>	2	3	2	4	3	2	6/6
<i>Cistus salvifolius</i>	4	4	2	3			4/6
<i>Lonicera implexa</i>		1		2			2/6
<i>Hedera canariensis</i>	1	2	2	2	1	2	6/6
<i>Havendula dentata</i>	3	4	1	1			4/6
<i>Cytisus triflorus</i>	1	2	3	1		2	5/6
<i>Colchicum autumnal</i>	1	1	3				3/6
<i>Arbutus unedo</i>				1	1	2	3/6
<i>Phlomis lychnitis</i>		2	1				2/6
<i>Rosa canina</i>		3				2	2/6
<i>Erica arborea</i>	2	1			2	4	2/6
<i>Daphne gnidium</i>	2	3	2	1	1		5/6
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>		2			2	4	

La matrice de similitude (tab.31) nous a permis de distinguer les groupements végétaux en fonction des résultats des différents résultats floristiques.

Tab.31 : MATRICE DE SIMILITUDE %

Relevés	R1	R2	R3	R4	R5
R2	26				
R3	24.48	26.31			
R4	22.91	22.22	26.98		
R5	17.64	23.25	21.73	15.38	
R6	23.07	20.45	18.60	20.45	23.52

Le tableau. 32 présente la comparaison entre les stations d'étude avec les paramètres dendrométriques, les espèces caractéristiques et les paramètres chimiques du sol.

Tab.32 : Comparaison des stations d'étude :

Stations	Humus		Espèces caractéristiques	Densité / Ha			Productivité /Ha		
	MO%	PH		CZ	CL	CV	ST	Hm	Vm
S1	5.72	7.31	- <i>Cistus salvifolius</i> - <i>Lavendula dentata</i> - <i>Vébérnum tumus</i> - <i>Hedera canariensis</i>	21	3	0	0.01	4.16	2.48
S2	8.22	7.2	- <i>Linum strictum</i> - <i>Ruta chalepensis</i> - <i>Phillyrea angustifolia</i> - <i>Eryngium maritimum</i> - <i>Vébérnum tumus</i> - <i>Hedera canariensis</i>	19	8	0	0.02	8.22	16.67
S3	9.81	6.73	- <i>Erica arboria</i> - <i>Arbutus unedo</i> - <i>Vebernum tumus</i> - <i>Ampelodesmos mauritanicus</i> - <i>Hedera canariensis</i>	30	2	0	0.02	9.34	10.86

La récapitulatif des fréquences par station est représentée dans le tableau.33.

Tab.33 Récapitulatif des fréquences par station :

	Espèce	%			
		S1	S2	S3	Total
	Arborescent				
1	<i>Quercus faginea</i>	17.64	47.05	35.29	100
2	<i>Quercus suber</i>	14.28	71.42	14.28	100
	Arbustive				
1	<i>Quercus faginea</i>	18.75	31.25	6.25	100
2	<i>Quercus suber</i>	12.5	62.5	25	100
3	<i>Gunipurus oxycèdrus</i>	16.66	33.33	50	100
4	<i>Lonicera implexa</i>	71.42	28.57		100
5	<i>Rosa canina</i>	83.33	16.66		100
	Herbacée				
6	<i>Eryngium campèstre</i>		100		100
7	<i>Isoetes hystrix</i>	55.55	22.22	22.22	100
8	<i>Linum strictum</i>	36.36	63.63		100
9	<i>Ruta chalepensis</i>		100		100
10	<i>carthamus cacruleus</i>		100		100
11	<i>senecio vulgaris</i>	33.33	66.66		100
12	<i>Asphodelus microcarpus</i>	75			100
13	<i>Phillyrea angustifolia</i>	41.66	33.33	25	100
14	<i>Eryngium maritimum</i>		100		100
15	<i>Viola arborescens</i>		100		100
16	<i>Vébérnum tumus</i>	31.25	37.5	31.25	100
17	<i>Cistus salvifolius</i>	61.53	38.46		100
4	<i>Lonicera implexa</i>	33.33	66.66		
18	<i>Hedera canariensis</i>	30	40	30	100
19	<i>Havendula dentata</i>	77.77	22.22		100
20	<i>Cytisus triflorus</i>	33.33	44.44	22.22	100
21	<i>Colchicum autumnal</i>	40	60		100
22	<i>Arbutus unedo</i>		33.33	25	100
23	<i>Phlomis lychnitis</i>	66.66	33.33		100
5	<i>Rosa canina</i>	60	40	40	100
24	<i>Erica arborea</i>	33.33		66.66	100
25	<i>Daphne gnidium</i>	55.55	33.33	11.11	100
26	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	25		75	100

- **Fréquence :** le nombre de relevé de chaque espèce / le nombre totale des relevés.
- **Récapitulatif :** nombre d'espèce dans une station / le nombre totale dans toutes les stations.

VI-2.Discussion :**VI-2.Détermination des groupements végétaux :**

L'analyse de matrice de similitude montre nettement le corrélation entre les relevés respectifs de chaque station à les taux une les plus élevés à l'exception de relevé 2 avec le relevé 3 avec le taux égal à 26.31%. Les résultats montrent aussi que le choix des stations de mesure à été judicieux.

VI-2-1. Groupement végétal 1 :

Ce groupement représenté par les relevés 1 et 2 est définie par les 2 espèces différentielles : *Cistus salvifolius* et *lavendula dentata* ainsi on remarque que l'espèce *vébérnum tumus* et *Hedera canariensis* est commun aux 3 stations.

Ce groupement végétal présente le moins de volume de bois à l'hectare et la hauteur moyenne la plus basse.

Cette situation assez régressive des peuplements de chêne liège est due probablement aux effets néfastes des incendies répétés et du pâturage.

Les espèces qui constituent ce groupement sont :

1-*Quercus faginea*

2-*Quercus suber*

3-*Gunipurus oxycedrus*

4-*Lonicera implexa*

5-*Rosa canina*

6-*Eryngium campèstre*

7-*Isoetes hystrix*

8-*Linum strictum*

9-*Havendula dentata*

10-*Cytisus triflorus*

11-*Colchicum autumnal*

12-*Rosa canina*

13-*Erica arboréa*

14-*Daphne gnidium*

15-*Ampelodesmos mauritanicus*

16-*Phlomis lychnitis*

VI-2-2. Groupement végétal 2 :

La particularité de cette station est sa position Topographique, elle est située dans un vallon.

Le choix pour cette configuration est du faite de l'existence multiples berges qui caractérisent cette zone.

Cette dynamique de la succession du chêne zéen est caractérisée par les nombreuses espèces végétales qui sont :

1-*Ruta chalepensis*

2- *Cartamus cacruleus*

3-*Gunipurus oxycedrus*

4-*Lonicera implexa*

5-*Rosa canina*

6-*Eryngium campèstre*

7-*Isoetes hystrix*

8-*Linum strictum*

9-*Havendula dentata*

10-*Cytisus triflorus*

11-*Colchicum autumnal*

12-*Rosa canina*

13-*Erica arboréa*

14-*Daphne gnidium*

15-*Ampelodesmos mauritanicus*

16-*Phlomis lychnitis*

17-*Viola arborescens*

18- *Arbutus unedo*

19-*Hedera canariensis*

Les espèces différentielles qui caractérisent ce groupement sont :

1- *Linum strictum*

2- *Ruta chalepensis*

3-*Phillyrea angustifolia*

4- *Eryngium maritimum*

5 -*Vébénum tumus*

6-*Hedera canariensis*

Ce groupement présente la meilleure production de bois —16.67 m³/Ha.

VI-2-3. Groupement végétal 3 :

Cette station est caractérisée par une mise en défens totale à l'aide d'une clôture.

Les espèces différentielles de ce groupement végétal sont :

1 -*Erica arborea*

2 - *Arbutus unedo*

Ce groupement se distingue par une densité relativement élevée du chêne zéen avec un production intermédiaire de 10.86 m³/Ha.

Le cortège floristique est constitué de :

1-*Gunipurus oxycèdrus*

2-*Isoetes hytrix*

3-*Phillyrea angustifolia*

4-*Vebernum tumus*

5-*Cystus triflorus*

6-*Arbutus unedo*

7-*Rosa canina*

8-*Erica arborea*.

9-*Hedera canariensis*

L'ensemble des 3 groupements végétaux appartiennent à une formation régressive du chêne liège au profil du chêne zéen que le succède.

La présence de *vebernum tumus* dans les 3 groupements montre que l'humus est du type « mull » caractérisé par une décomposition assez rapide du fait de la nature du peuplement (feuillus) et des conditions assez humides et fraîches du climat local.



Végétation du station 1



Station 2



Station 3

Fig.21 : vu générales des 3 stations d'études (Cliché original, 2012)



Fig.22 : Le chêne zéen prend l'ampleur dans la forêt de Hafir (Cliché original,2012)

CONCLUSION

Conclusion

Au terme de cette étude, il apparaît clair que l'effet station agit d'une manière prépondérante sur le comportement du chêne zéen dans les forêts de Hafir et Zariffet. Les facteurs de discrimination majeurs sont le substrat, la densité des peuplements et la topographie du terrain.

Il ressort que l'état global du chêne liège montre une régression significative dans l'ensemble des stations étudiées. Cet état est du essentiellement à plusieurs facteurs particulièrement les incendies successives, l'absence des travaux d'assainissement et le surpâturage qui ne laisse pas les jeunes pousses issus des rejets après incendies se développer normalement.

Cette situation, permis à d'autres espèces plus adaptées à se développer ce qui a provoqué la régression du chêne liège et son remplacement progressif par le chêne zéen dans les endroits plus humides et plus fraîches.

A l'issu de ces résultats, il est ressort des propriétaires et de l'aménagiste de faire le choix soit de préserver le chêne liège en appliquant toutes les opérations sylvicoles et d'aménagements en coupons d'exploitation et la réalisation des infrastructures de tranchée par feu et de pistes soit de laisser se développer le chêne zéen.

Bibliographie

Références bibliographiques

A

- 1- **Aafi A., 2007.** Etude de la diversité floristique de l'écosystème de chêne liège de la forêt de Mamoura. Thèse de doctorat. Science forestière. Institut agronomique et vétérinaire (Hassèn II).
- 2- **Achal et al ., 1980.**A-propos de la valeur bioclimatique et dynamique de quelques essences forestières au Maroc.Ecol.Médit.For, N°5,pp,211-249.
- 3- **Allal y, 2011.**Contribution à l'étude phytoécologique des groupements à thuya (*Tetraclinis articulata* (vahl) Masters) dans la région de Ain Ghoraba (W de Tlemcen), Mémoire d'ingénieur en agro-foresterie. Univ Tlemcen.59p.
- 4- **Ayach F eT Bouazza M., 2008.** Le pâturage en forêt dans la région de Tlemcen (cas des forêts de résineux). Colloque international « Développement durable des productions animales ; enjeux. Evaluation et perspective » Alger .20 -21 avril 2008 (Consulter en décembre 2001).
- 5- **Anonyme., 1978.**Espace montagne /forêt .INESG.35p.

B

- 6- **Benamar,M., 1992.**Contribution à l'étude des principaux groupement en concurrence dans la forêt de Hafir (Wilaya de Tlemcen).Mém, Ing. Foresterie. Institut forestière.Univ de Tlemcen. 113p.
- 7- **Berrichi M., 2011.** Détermination des aptitudes technologiques du bois de *Quercus rotundifolia* Lamk et possibilités de valorisation. Thèse de doctorat en foresterie.Univ de Tlemcen.149p.
- 8- **Berrichi M., 1993.** Contribution à l'étude de la production et de la qualité du bois de trois espèces du genre *Quercus* ; Chêne liège (*Quercus suber*.L) – Chêne vert (*Quercus rotundifolia* Lamk) – Chêne zéen (*Quercus faginea* Lamk) cas des mont de Tlemcen .Institut national agronomique (Alger).Option : Aménagement et mise en valeur. Thèse de magister en science agronomiques.120p.

- 9- **Bouazzaoui A., 2011**, Contribution à l'étude histo-morphologique de *Quercus faginea* Lamk dans la réserve de chasse de Tlemcen. Mémoire de master en protection de la nature « écologie.gestion et conservation de la biodiversité ».Univ de Tlemcen.59p+ Annexe.
- 10- **Boudy P., 1950**.Economie forestière nord-africaine : monographies et traitements des essences forestières.2v. Edition.1950.Paris.525p.
- 11- **Boudy P., 1955**. Economies forestière nord africaine. Tome (IV) : Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie Larose, Paris 483p.
- 12- **Bouhraoua R ., 2003**.Situation sanitaire de quelques forets de chêne –liège de l'ouest Algérien : étude particulière des problèmes posés par les insectes. Thèse doctorat : Université de Tlemcen.290 p.
- 13- **Bouchachia S.2010.**, Aperçu historique, état actuel et possibilité d'extension du chêne –liège dans la région de Tlemcen. Thèse de magister en foresterie. Gestion et conservation des écosystèmes. Univ de Tlemcen.130 p.
- 14- **BNEDEDER .,** Bureau National d'Etudes pour le Développement Rural ; Monts de Tlemcen N°02: (322 705 ha).35 p.
- 15- **Bricheteau J., 1954**.Equisse pédologique de la région de Tlemcen Terni. Inst. Ar. serv. Rech. Exp. Agr. Algerie.28p.
- 16- **Benabid A., 1982** – Etudes phytosociologique, biogéographique et dynamique des associations et séries sylvatiques du Rif occidental (Maroc). Thèse Doctorat es-sciences, Fac, St. Jérôme, Marseille, 199 p.

C

- 17- **Camus A.,1938**. Les chênes encyclopédie économique de sylviculture. Ed .Le chevalier, T4, Paris .pp 459-663.

D

- 18- **Dreux PH, 1974**-Précis d'écologie .Ed. Presses. Universitaire de France. Paris.223 p.

19- **Dajoz.R.**,1980. Ecologie des insectes forestiers. Ed .Gauthier- Villars. paris :489 pp

F

20- Ferka Zazou N.,2006. Impact de l'occupation spacio-temporelle des espaces sur la conservation de l'écosystème forestier.cas de la commune de Tessala W de Sidi Bel Abbas.Algerie.Thèse de magister en foresterie, gestion et conservation des écosystèmes,univ de Tlemcen.112p.

G

20- GAOUAR A., 1980 – Hypothèse et réflexion sur la dégradation des écosystèmes forestiers dans la région de Tlemcen. Revue Forêt méditerranéenne, Tome 2, pp. 131-146.

H

21 - **Haichour, 2009.**Stress thermique et limite écologique du chêne vert en Algerie .Thèse de magister biologie et écologie-biologie végétale-Uni de Constantine.139 p.

22- **Houari H.,1992**-Contribution à l'étude de la production subéreuse de la foret domaniale de Hafir (Tlemcen).Thèse .Ing. Institut .for. Univ .Tlemcen.

I

23- **INRF.2010.**Note synthétique sur la gestion sylvo-pastorale des forets de chêne liège.14 p.

J

24 - Jacamon M. et Rol R., 1968 – Flore des arbres, arbustes et arbrisseaux. Edition maison rustique, Paris, pp. 3-96.

K

25- Kaid Slimane L., 1999. Etude de la relation sol végétation dans la région nord des monts de Tlemcen (Algérie).Thèse de magister. Ins. Biol.Tlemcen.pp5-41.

26- Khalid F., 1999. Contribution à l'étude botanique et anatomique de trois espèces du genre Quercus : Chêne liège. Chêne vert et le chêne zéen, cas des monts de Tlemcen .Mémoire d'ingénieur. Univ de Tlemcen. Inst.for.

27- Kazi-Tani C.,1995.Possibilités d'envahissement par introduction d'essence feuillus dans les monts de Tlemcen. Thèse Ing. Inst. For. Univ .Tlemcen.93p.

L

28 - Letreuch Belarouci A., 2009. Caractéristique structurale des subéraies du parc national de Tlemcen Régénération naturelles et gestion durable .Thèse de doctorat en foresterie. Univ de Tlemcen.212p + Annexe.

29- Letreuch Belarouci A, 2002. Compréhension de processus de dégradation de la subéraie de Tlemcen et possibilité d'installation d'une réserve forestière. Thèse de magister. Univ de Tlemcen.205 p.

30-Letreuch Belarouci N., 1991. Les reboisements en Algérie et leur perspective d'avenir. Volume I, OPU, Alger ,294p.

M

31 - Messaoudene M., 1996 - Chêne zeen et chêne afarés. *La forêt algérienne* (N°1 fév.-mars), I.N.R.F., Bainem, Alger, pp. 18-25.

32 - Messaoudene M., Laribi M., Derridj A., 2007 - Étude de la diversité floristique de la forêt de l'Akfadou (Algérie). *Bois et Forêts des Tropiques*, 2007, N° 291 (1). pp 75-81.

33- Michel J et Walter N ,2006. Methode d'étude de la végétation. Méthode d'étude du relevé floristique : Exercice (Deuxième partie).14p.

P

34- P.N.T. (Parc National de Tlemcen), 1999 - Plan de gestion. Section A : Etude de milieu : approche descriptive et analytique ,134 p.

Q

35 - Quezel P. et Bonin G., 1980 - les forêts feuillus du pourtour méditerranéen : constitution, écologie, situation actuelle et perspective. *Revue forestière française*, tome 3, pp. 253-268.

36- Quezel P. et Medail F., 2003 - Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Ed. Elsevier SAS, 571p.

37 Quezel p .et Santa S (1962-1963).Nouvelle floore de l'algerie et des régions désertiques méridionales. CNRS., Paris,2 tomes, 1170p.

R

38- Rabhi k, 2011. Ajustement de modèles hauteur – Circonférence-age pour le chêne zéen (*Quercus canariensis* Willd) dans la forêt d'Akfadou (Tizi Ouzou) ; effet de la densité et de la station, Thèse de magister en foresterie , Gestion et conservation des écosystèmes . Univ Tlemcen. 67P.

39- Russel T et Culter C., 2008. *L'encyclopédie mondiale des arbres Un guide superbement illustré sur les arbres du monde entier.* Waishun, Chine, 256 p.

S

40 - Saimi F., 2003 – Contribution à l'étude de la faune entomologique de trois espèces de chêne : chêne vert, chêne liège et chêne zeen dans les massif forestier Hafir et Zariffet (Tlemcen).Mém.Ing, Dép. Forest. Fac. Sci. Univ. Tlemcen, 73 p.

41- Seltzer p., 1946- Le climat de l'Algérie. Trav. Inst. Météo. phys. Globe de l'Algerie .Alger. 219 p.

V

42 - Villar E., 1949 – Les *Quecus* de l'herbier d'Algérie. Bulletin de l'Afrique du Nord : collection du globe. Vol. II, pp. 92-100.

Z

43- Ziane B., 1979. Etude phénologique de *Quercus suber* L et de *Quercus Faginea* Lamk dans la forêt domaniale de Guerrouche (w de Jijel). Mém. D'ing en agronomie. Inst national agronomique.27 p.

44- Zine Al A bdine A., 1987. Application de l'analyse multidimensionnelle à l'étude taxonomique et phytoécologique du chêne zéen (*Quercus faginea* Lamk) et ses peuplements au Maroc .Thèse de doct . Univ. D'Aix-Marseille III .fac.st jérôme, 127p.

45- Zulueta.J .1980. Recherche en vue de l'amélioration des pâturages dans des forêts de quercus pyrenaica et *Quercus faginea* en Espagne. Dossier pâturage en forêt. PP 58 – 72.

46- Zitouni w.2010. Croissance et productivité d'un taillis de chêne vert à la lisière de la pinède Ain Mimoun – Massif d'ouled yagoubi .Mém magister en agronomie .Gestion durable des écosystèmes forestiers .Univ de Batna.44p+ Annex.

47- Site web :

A - www.prevention-incendie66.cm/syco

B - Microsoft Encarta Junior, 2009.

<http://www.google.dz/imghp?hl=fr&tab=wi>

Institut Méditerranéen du Liège – le liège.htm *in Younsi, 2006.*

Annexe

Rapport-Gratuit.com

Les mesures dendrométriques de la placette du station n°1

Numérotation	Espèce	Diamètre	Hauteur (m)
1	Chêne zéen	12,5	5
2	Chêne zéen	14,5	7
3	Chêne liège	13	3
4	Chêne zéen	9,5	8
5	Chêne zéen	10	7
6	Chêne zéen	16,75	6
7	Chêne zéen	14	5
8	Chêne zéen	12,5	5
9	Chêne zéen	12,5	6
10	Chêne zéen	10	5
11	Chêne zéen	11,5	5
12	Chêne zéen	8.5	4
13	Chêne zéen	16	3
14	Chêne zéen	10	3
15	Chêne liège	8.5	2
16	Chêne zéen	10	5.5
17	Chêne zéen	10	6
18	Chêne zéen	13,5	5
19	Chêne zéen	11,5	7
20	Chêne zéen	8.5	8.5
21	Chêne zéen	9	3
22	Chêne zéen	12	3
23	Chêne zéen	14,5	2
24	Chêne liège	15,5	1.5

Les mesures dendrométriques de placette de la station n°2

Numérotation	Espèce	Diamètre	Hauteur (m)
1	Chêne zéen	24	10
2	Chêne zéen	22	11
3	Chêne liège	26	13
4	Chêne zéen	22	15
5	Chêne zéen	24	10
6	Chêne zéen	15	9
7	Chêne zéen	17	6
8	Chêne zéen	25.5	9
9	Chêne zéen	21	14
10	Chêne zéen	11	7
11	Chêne zéen	16	15
12	Chêne zéen	21	10
13	Chêne zéen	10	6
14	Chêne liège	8.5	6
15	Chêne liège	10	6
16	Chêne liège	10	6
17	Chêne zéen	15	8
18	Chêne liège	11	8
19	Chêne liège	9	6
20	Chêne zéen	9	6
21	Chêne zéen	28	15
22	Chêne zéen	15.5	6
23	Chêne liège	5	4
24	Chêne liège	6	4
25	Chêne zéen	7	6
26	Chêne zéen	4	3
27	Chêne zéen	5	3

Les mesures dendrométriques de placette de la station n°3

Numérotation	Espèce	Diamètre	Hauteur (m)
1	Chêne zéen	15	7
2	Chêne zéen	17	9
3	Chêne zéen	18	8
4	Chêne zéen	17.5	6
5	Chêne zéen	19	10
6	Chêne zéen	11.5	10
7	Chêne zéen	22	12
8	Chêne zéen	15	11
9	Chêne zéen	31	8
10	Chêne zéen	15	10
11	Chêne zéen	13	8
12	Chêne zéen	13.5	10
13	Chêne zéen	18	12
14	Chêne zéen	16	12
15	Chêne zéen	11	10
16	Chêne zéen	8	4
17	Chêne zéen	17	10
18	Chêne zéen	22	12
19	Chêne zéen	15	10
20	Chêne zéen	15	10
21	Chêne zéen	20	10
22	Chêne zéen	12	6
23	Chêne zéen	16	10
24	Chêne zéen	16	10
25	Chêne zéen	16	12
26	Chêne zéen	16	9
27	Chêne zéen	15	10
28	Chêne liège	21	9
29	Chêne zéen	17.5	10
30	Chêne zéen	21	10
31	Chêne liège	21	8
32	Chêne zéen	12	6

Résumé

Le but de ce travail c'était de caractériser l'état actuel du peuplement de chêne zéen et d'appréhender de la succession du chêne liège par le chêne zéen par contre concernant le chêne liège qui présente un dépérissement et une régression significative.

Les comparaisons dendrométriques entre les stations d'études montre une bonne productivité de bois au niveau de la station n° 2 , par contre la densité est relativement élevée dans la station n° 3.

Aux niveaux du cortège floristiques on note que l'espèce *Vuburnum Tumus* et *Hedera canariensis* est toujours présente dans les trois stations.

La stratégie de préservation efficace de ces peuplements repose sur une politique encourageante basé sur la mise en place d'une série d'action soit arrêtera la régression de chêne liège, soit laisser le développement du chêne zéen.

Mots clés : Peuplement – dendrométrie – matière organique –

Abstract

The aim of this study was to characterize the current state of zeen oak stand and grasp of the estate of cork oak by oak zeen by cons on cork oak decline and that presents a significant regression.

Comparisons between stations dendrometric study shows good productivity of timber at station N. 2, against the density is relatively high in station N. 3. In terms of floristic we note that the species *vebernum Tumus* is always present in the three stations for the same case.

The efficient conservation strategy of these stands is based on a policy based on encouraging the establishment of a series of action is to stop the exploitation of cork oak, or leave the development of zéen oak.

Keywords: Stand – dendrometric - organic matter

ملخص

الهدف من هته الدراسة هي وصف الحالة الراهنة لأشجار بلوط الزان و الوقوف على مدى وجود شجرة الفلين بصفة دائمة مع شجرة بلوط الزان مع أن شجرة الفلين توجد في حالة تراجع كبير و نقصان شديدين.

المقارنة الدندرومترية بين المواقع بينت إنتاجية خشب جيدة بالمقارنة مع مواقع المعاينة الأخرى أما موقع المعاينة 3 فيتميز بنسبة عالية من أشجار بلوط الزان.

بالنسبة للغطاء النباتي الموجود نلاحظ ان نبتة *vebernum Tumus* دائمة الوجود في كل مواقع المعاينة مع *Hedera canariensis*

طريقة المحافظة الجيدة على هته الأشجار تتركز في سياسة مشجعة إما الحد من تقادم ظاهرة قطع أشجار الفلين و اما ترك شجرة بلوط الزان تاخذ اتزانها .

الكلمات المفتاحية بلوط الزان- بلوط الفلين – الدندرومترية – الغطاء النباتي – القطع المفرط للأشجار.