

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Université Abou Bekr Belkaid
Tlemcen Algérie



جامعة أبي بكر بلقايد

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers
Département des ressources forestières

Mémoire

En vue de L'obtention du Diplôme de Master en foresterie
Option : Ecologie, Gestion et Conservation de la Biodiversité.



Présenté par : M^{LLE}. MOKADDEM Hakima

Soutenu le : 22 / 10 / 2014

Devant le jury :

Président : Mr. MOSTEFAI N.

Promoteur: Mme MEDJAHDI Née LETREUCH BELAROUCI A

Examinateur : BERRICHI M.

Examinateur: DEHANE B.

M.C. (A) (U.Tlemcen)

M.C. (A) (U. Tlemcen)

M.C. (B) (U.Tlemcen)

M.C. (B) (U.Tlemcen)

Année Universitaire 2013-2014

Remerciements

Avant tous, je remercie Dieu le tout puissant qui m'a guidé tout au long de ma vie, et qui m'a permis d'achever ce travail.

J'adresse tout d'abord mes remerciements à **M^{me} MEDJAHDI Née LETREUCH BELAROUCI A.** Maitre de Conférences au département des ressources forestières, de l'Université de Tlemcen pour m'avoir proposé et accepter de diriger ce travail. Je la remercie pour son attention, ses précieux conseils, sa bienveillance, son appui et pour la grande confiance et patience qu'elle m'a accordés pour mener à terme ce travail.

Un grand merci à **Mr. MOSTEFAI N.,** Maitre de conférences au département des ressources forestières de l'Université de Tlemcen pour l'honneur qu'il ma fait de présider ce jury.

Je tiens à remercier **M. BERRICHI M .**Maitre de Conférences au Département des ressources forestières, de l'Université de Tlemcen pour bien avoir voulu examiner ce jury. Mes vifs sincères remerciements vont à **M. DAHANE B.** Maitre de Conférences au département des ressources forestières de l'Université de Tlemcen.

Je tins à présenter mes infiniment remerciement pour les personnes ayant de près ou de loin contribué à la réussite de ce travail, ma famille mes collègues pour leur soutien et leur encouragement.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à toutes les personnes
que j'aime et en particulier :

A ma mère qui m'a toujours apporté amour et affection

A la mémoire de mon père qui restera à jamais
présent dans mon coeur

A ma très chère sœur Ouahiba

A mes frères

A toute ma famille

A mon encadreur M^{ME} LETREUCH BELAROUCI A

A tous mes amis

Sommaire

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE.....	1
Chapitre 1 : Le chêne liège dans son aire naturel	
1-1- Description générale du chêne liège :.....	4
I.1.2- Répartition géographique :	5
1.3- Exigences écologiques de chêne liège :.....	9
1.3.1- Les facteurs édaphiques :.....	9
1.3.2- Les facteurs climatiques :.....	10
1.4- Exigences biologiques de chêne liège :.....	11
1.5 - Production du liège en Algérie :	12
1.6- Traitements sylvicoles du chêne liège :.....	14
Chapitre 2 : Présentation des parcelles expérimentales	
2.1 – Introduction.....	17
2.2- Présentation du parc nationale du Tlemcen :.....	17
2.3- Présentation des milieux d'études :.....	18
2.3.1- Situation géographique et administrative :.....	18
2.3.1.1-Forêt domaniale de Hafir :.....	20
2.3.1.2 - Forêt domaniale de Zariffet	21
2.4- Présentation des parcelles expérimentales :.....	22
2.5. Cadre physique :.....	24
2.6-1- Géologie et pédologie :.....	24
2.5.2- Topographie et Hydrographie :.....	24
2.6- Etude climatique :.....	25
2.6.1 - Facteurs climatiques :	25
2.6.1.1 - Précipitations :	25
2.6.1.1.1- Les précipitations mensuelles et annuelles :.....	26
2.6.1.1.2- Le régime saisonnier des précipitations :.....	27
2.6.1.2- Températures:.....	27
2.6.1.2.1- Moyenne des minima du mois le plus froid « m » :.....	27
2.6.1.2.2- Moyenne des maxima du mois le plus chaud « M » :	28
2.6.1.2.3 - Températures moyennes mensuelles et annuelles « T » :.....	28
2.6.1.3- Autres facteurs climatiques:.....	29
2.7. Synthèse climatique ::.....	29
2.7.1 - Indice de continentalité (Amplitude thermique extrême moyenne (M-m)) :	30
2.7.2- Diagramme Ombrothèrmique de BEGNOULS ET GAUSSEN :.....	30
2.7.3 - Quotient pluviométrique d'EMBERGER (Q2) :	32
2.8 - Description forestière :	35
2.9 - Production subericole:	37
2.9.1-La subéraie de Hafir :.....	38
2.9.2 - La forêt de Zariéffet :.....	39
2.10- reconstitution de la suberiae :.....	40

Sommaire

Chapitre 3 : Matériel et méthodes

3.1- Objectif de l'étude :	43
3.2- Matériels et méthodes:	43
3.2.1- Installation des placettes :	44
3.2.2- Mesures stationnelles et dendrométriques :	46
3.2.2.1- Estimation de la densité du peuplement :	48
3.2.2.2- Estimation de la surface terrière (St) :	48
3.2.2.3 - La fertilité des stations :	48
3.2.2.4- La production du liège de reproduction :	49
3.2.2.4.1- Le Coefficient de démasclage :	49
3.2.2.4.2- La production du liège :	49

Chapitre 4 : Résultats et discussion

4.1- Interprétation et discussion des résultats	50
4.1.1- Densité et surface terrière	50
4.1.2- La structure en circonférence	55
4.1.3- La structure verticale et Fertilité des stations d'études :	57
4.1.3.1- Hauteurs moyennes et hauteurs dominantes	57
4.1.3.2- Le coefficient de démasclage K :	58
4.1.4- La production de liège de reproduction	60
4.1.5- Influence des facteurs du milieu sur la production du liège :	63
4.1.5.1- Exposition :	63
4.1.5.2- Profondeur du sol :	64
4.1.5.3- Pente :	64
4.1.5.4- Altitude	65
5- CONCLUSION GENERALE	66
Références bibliographiques	69
Annexes	

INTRODUCTION GENERALE

Figure familière du maquis algérien où on le trouve en association avec des essences plus rustiques comme le cyste, le lentisque et l'olivier sauvage, le chêne-liège, arbre trapu et solide de 10 à 20 mètres de hauteur, fournit un double appoint à l'économie algérienne par son écorce et par ses fruits. S'il domine seul, parfois, un abondant sous-bois, il est souvent, par contre, concurrencé par d'autres essences principales, notamment par le chêne zèen dans toutes les stations un peu fraîches (Anonyme 1946, Thintoin, 1948, Boudy, 1955).

Très méconnus du large public algérien, les produits forestiers sont un important gisement de la valeur ajoutée pour le pays. Et le plus valorisé de ces produits en Algérie est le liège qui constitue, pour sa part, une ressource stratégique du fait de ses multiples usages (bouchonnerie, parquet, isolation thermique).

La grande diversité des conditions de croissance du liège algérien fait qu'elle offre des qualités très variées, ce qui permet aux acheteurs de choisir celle qui répond aux exigences spéciales de leur fabrication. Dans les régions les mieux arrosées et à basse altitude, les écorces croissent rapidement ; épaisses et souples, elles conviennent très bien à la bouchonnerie courante. En altitude et sur les crêtes rocheuses, les accroissements annuels sont plus minces mais le liège a plus de richesse et d'homogénéité (Boudy, 1955, Yessed, 2000, Dahane 2012).

L'Algérie dotait d'une production nationale de 100 000 à 150 000 quintaux par an, soit 7% de la production mondiale, elle était classé le troisième producteur de liège au monde, loin derrière le Portugal (57%) et l'Espagne (23%). Les potentialités nationales en matière de liège étaient estimées à plus de 200 000 quintaux par an. L'exploitation du liège, qui était l'une des plus importantes dans la région, a connu, un fléchissement d'activité avant de redémarrer lentement depuis 1996. (Slimani, 2004).

Aujourd'hui l'Algérie occupe le septième rang des pays producteurs. Ce recul s'explique essentiellement par deux facteurs. Les incendies criminels qui ont détruit une bonne partie des forêts d'un côté et d'un autre côté, un nouveau phénomène a fait son apparition. Il s'agit du charbonnage qui est devenue malheureusement une véritable industrie. Des riverains choisissent de transformer des chênes-lièges en charbon considérant que c'est plus rentable pour eux de se livrer à ce genre d'activité.

Ces deux facteurs selon Zaïmeche (2013), ont eu un impact direct sur la capacité de production du pays.

Durant les années 1980, l'Algérie produisait environ 25.000 tonnes de liège par an. Ce chiffre a baissé à 15.000 durant les années 1990. En 2012, la production algérienne n'a pas dépassé les 3000 tonnes. L'Algérie perd, en moyenne, 800 tonnes de liège chaque année. A ce rythme, il n'y aura plus de liège en Algérie d'ici l'année 2020. Sachant qu'un chêne-liège prend 35 à 40 ans pour pouvoir être exploité. (Zaïmeche, 2013).

Malheureusement les autorités algériennes ont mis beaucoup de temps pour préserver les subéraies de lièges du pays. Le programme quinquennal 2010-2014 mis en place en Algérie prévoit l'extension et la réhabilitation de pas moins de 10 000 ha de chêne liège. De grandes opérations de reboisement ont été menées par les services des forêts. La priorité doit être accordée à la préservation des surfaces existantes, car il est plus coûteux de reboiser et d'attendre les résultats que de préserver ce que nous avons déjà. (Bouhraoua, 2013).

A l'Ouest Algérien et plus particulièrement à Tlemcen, parmi les formations végétales existantes dans la wilaya, la subéraie attire notre attention par son endémisme et par son importance socio-économique non négligeable. Outre le liège qui constitue un produit national exportable et l'une des célébrités de la zone, la subéraie remplit plusieurs fonctions qui lui attribuent une place particulière à l'échelle régionale, nationale et même internationale (Letreuch, 2009).

La conservation des forêts, le parc national et l'institut national des Recherches Forestières soucieux de la préservation de la subéraie Tlemceniène ont implanté différentes places d'expérimentation ou parcelles expérimentales permanentes en vue de déterminer les méthodes de traitement qui concilieront l'amélioration de la qualité, la production, la régénération à l'échelle des parcelles et à l'hectare de nos forêts. Ces parcelles ont été clôturées et conçues le 12 mai 1993 dont l'objectif de suivre l'évolution naturelle de l'écosystème et pour une meilleure connaissance et valorisation de cette espèce.

Ces parcelles sont implantées dans les subéraies des forêts de Hafir et de Zariffet qui constituent une des très rares formations naturelles reliques de chêne liège de montagne de l'Ouest de l'Algérie.

Cette présente étude est une contribution à ce programme de recherche et s'intéresse principalement à décrire les paramètres de densité, le coefficient de démasclage et enfin la production du chêne liège implanté dans des parcelles expérimentales. Les données obtenues ont été comparé à celle d'un milieu naturel anthropisé.

Pour ce faire, nous avons conçu notre travail sur quatre chapitres distincts. Le premier chapitre est une présentation générale du chêne liège. Le second chapitre est consacré à la description des parcelles expérimentales. Le troisième chapitre traite le matériel ainsi que la méthodologie de travail suivie. Le dernier chapitre énonce les principaux résultats dégagés ainsi qu'une discussion dans un souci de préservation.

Liste des figures

Figure 1 : Distribution du chêne-liège dans son aire géographiquep5

Figure 2 : Estimation des surfaces totales des subéraies et de la production de liègep6

Figure 3. Aire naturelle de répartition du chêne liège en Algérie.....p7

Figure 4 : Aire de répartition en hectare et occupation actuelle du chêne liège.....p13

Figure 5 : Production annuelle de liège en Algérie entre 1963 et 2012.....p13

Figure 6 : Localisation du Parc Nationale du Tlemcen..... p17

Figure 7 : Localisation du massif forestier Hafir-Zariffet..... p19

Figure 8: Localisation des parcelles expérimentales de Hafir et Zariffet.....p20

Figure 9: Situation géographique de la forêt de Hafir.....p21

Figure 10: Localisation de la forêt domaniale de Zarieffet.....p22

Figure 11: Localisation de la parcelle expérimentale de Hafir.....p23

Figure 12 : Localisation de la parcelle expérimentale de Zariffet.....p23

Fig.13 : Répartition des précipitations moyennes mensuelles des deux périodes.....p26

Fig.14 : Répartition des précipitations moyennes mensuelles des deux périodes.....p27

Figure .15: Diagrammes Ombrothèrmiques de BAGNOULS et GAUSSEN.....p31

Figure.16 : Diagrammes ombrothèrmiques de BAGNOULS et GAUSSEN.....p32

Figure.17 : Localisation des deux forêts dans le climagramme d 'EMBERGER..... p34

Figure. 18 : régression de la surface productive de la subéraie sur la production.....p38

Figure 19 : Evolution périodique de la production du liège à Hafir.....p39

Figure 20: Evolution périodique de la production du liège dans la forêt de Zariffet..... p40

Figure.21 : Localisation des parcelles expérimentales étudiées.....p45

Figure.22 : Matériels utilisés.....p45

Figure 23 : Histogrammes des densités dans les 6 stations..... p51

Figure 24 : Histogrammes des surfaces terrières..... p51

Figure.25 : Les parcelles clôturées de Hafir (P1) et de Zariffet (P5).....p 53

Figure.26 : Les parcelles non clôturées de Hafir (P2) et de Zariffet (P4, P6)..... p54

Figure 27 : Distribution des arbres de Hafir en classes de circonférence.....p55

Figure 28 : Distribution des arbres de Zariffet en classes de circonférence..... p56

Figure 29 : Répartition des hauteurs dominantes et moyennes par placette.....p58

Figure 30 : Coefficient de démasclage dans les placettes étudiées.....p59

Figure 31 : La production en liège les placettes étudiées.....p60

Figure 32 : Graphes de distribution des arbres du massif forestier en classes d'épaisseur....p62

Figure 33: Répartition des arbres en fonction de l'exposition.....p63

Figure 34 : Répartition des arbres en fonction de la profondeur du sol.....p64

Figure 35 : Répartition des arbres en fonction des classes de pente..... p65

Figure 36 : Répartition des arbres en fonction des altitudes..... p65

Chapitre 1

Le chêne liège dans son aire naturel

1-1- DESCRIPTION GENERALE DU CHENE LIEGE :

Le chêne liège (*Quercus Suber* L.) est un arbre à feuilles persistantes du genre *Quercus*, famille des Fagacées . C'est un arbre circonscrit en Méditerranée Occidentale depuis l'ère tertiaire, ce qui lui donne une soixantaine de millions d'années d'existence (Younsi, 2006). Il a été décrit pour la première fois par Linnée en 1753 (Natividade, 1956).

La taxonomie retenue pour le chêne liège est la suivante :

* Règne : végétal	* Ordre : Fagales
* Embranchement : Spermaphyte	* Famille : Fagaceae
* Sous embranchement : Angiosperme	* Sous famille : Quercoideae
* Classe : dicotylédones	* Genre : <i>Quercus</i>
* Sous classe : Apétales	* Espèce : <i>Quercus suber</i> L.

Sa description à été détaillée par plusieurs auteurs (Boudy 1950, Natividade, 1956, Zeraia, 1981, Yessed, 2000) , ces auteurs le décrivent comme suite :

C'est un arbre qui peut vivre 150 à 200 ans, voire 800 ans et atteindre 20 à 25 m de haut. Il présente un tempérament strictement calcifuge et requiert des températures moyennes annuelles douces (de 12 à 19°C).

Le houppier de cette espèce est clair, laissant voir de grosses et rares branches tortueuses. Son écorce épaisse, isolante et crevassée peut atteindre 25 centimètres d'épaisseur. C'est cette écorce qui constitue la partie la plus singulière de cet arbre.

Les feuilles, petites (de 3 à 5 cm), alternes, coriaces, ovales-oblongues, sont bordées de dents épineuses et cotonneuses sur leur face inférieure, et persistent sur l'arbre pendant deux à trois ans. Les fleurs jaunâtres s'épanouissent vers avril-mai, les fleurs mâles, en chatons, et femelles, minuscules, sont séparées sur le même pied. Les glands oblongs, enveloppés sur la moitié de leur longueur par les cupules, sont réunis par deux sur des pédoncules courts et renflés.

Utilisé pour ses glands dans l'alimentation des animaux domestiques, pour son bois pour le chauffage et la construction, c'est avec son écorce que le chêne-liège est le


plus utilisé. De nos jours, son liège est concassé pour former des granulés qui, portés à 300° C, se dilatent et s'agglomèrent avec sa propre résine sans adjonction d'aucun liant. Sous cette forme, il est employé pour réaliser des panneaux d'isolation thermique et acoustique (Caron, 2005).

I.1.2- REPARTITION GEOGRAPHIQUE :

Le chêne-liège est circonscrit à la région de la méditerranée occidentale et déborde le long du sud de la façade atlantique, où les influences de la mer et de l'océan permettent de tempérer la grande amplitude des oscillations thermiques et l'aridité de la saison d'été du climat méditerranéen au sens strict (Cantat et al, 2005).

L'aire naturelle du chêne liège est relativement restreinte car c'est une essence forestière endémique du bassin méditerranéen occidental limitée entre les deux latitudes Nord 32° et 44°. Elle est signalée dans sept pays (Fig.1) dont quatre d'Europe méridionale (Portugal, Espagne, France et Italie) et trois d'Afrique du Nord (Maroc, Algérie et Tunisie) (Zeraia, 1981, Letreuch Belarouci, 2002, Piazzetta, 2005).



Figure 1  Distribution du chêne-liège dans son aire géographique méditerranéenne et atlantique (Institut méditerranéen du liège, 2005).

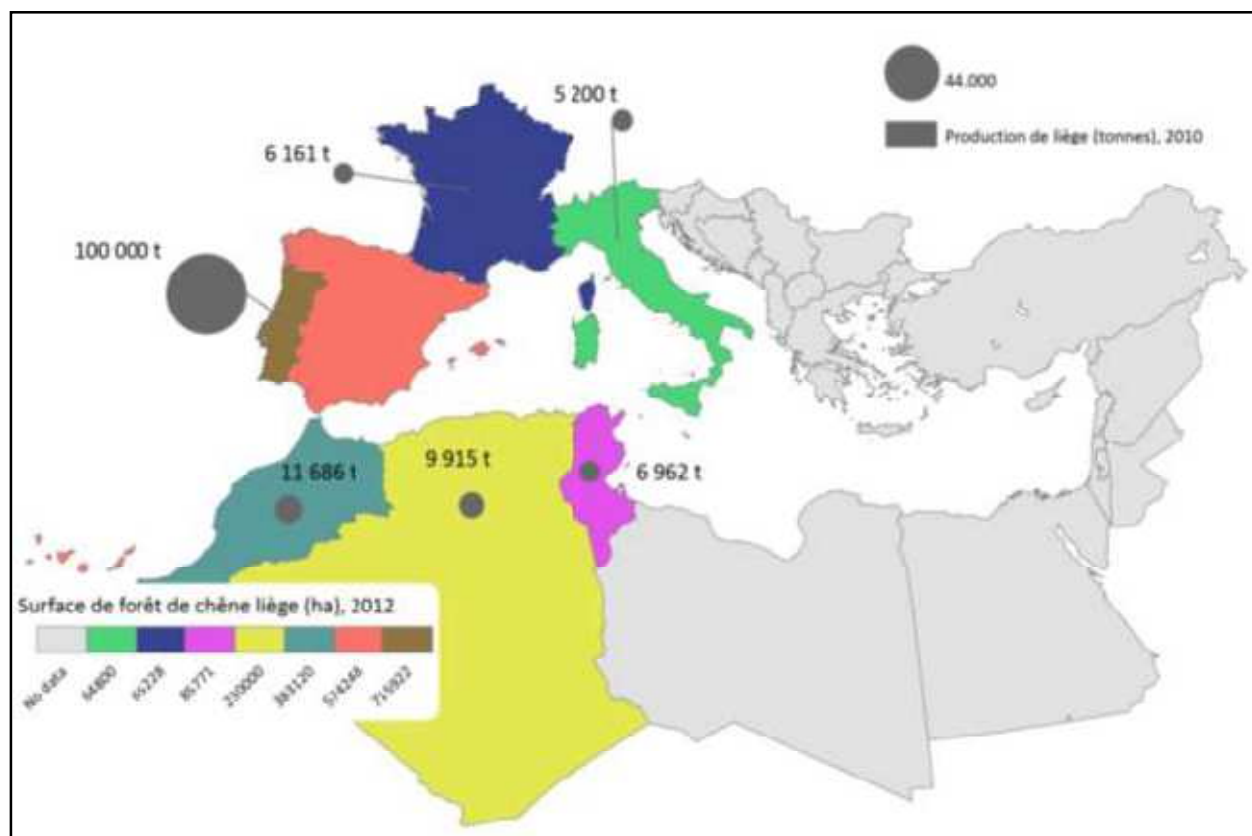
Le chêne-liège totalise plus d'un million et demi d'hectares en Europe et près d'un million d'hectares en Afrique du Nord (Pausas et al, 2009)

La subéraie mondiale serait d'environ 2.687.000 hectares, répartis exclusivement sur sept pays (Tab1).

Tableau 1. Superficie de chêne liège à travers les pays du monde (Silva et Catry, 2006)

PAYS	Superficie (hectares)	%
Portugal	736.000	32,5
Espagne	501.000	22,1
Maroc	340.000	12,2
Algérie	410.000	18,1
Tunisie	99.000	4,0
Italie	90.000	6,7
France	100.000	4,4
Mondial	2.687.000	100

La surface actuelle occupée par le chêne-liège en Afrique du Nord est probablement inférieure à 30% de sa superficie potentielle (Fig.2) à cause du surpâturage, incendies et absence d'aménagement (Pausas, 2009).

**Figure 2 :** Estimation des surfaces totales des subéraies (hectares) et de la production de liège (tonnes) dans les pays producteurs du pourtour de la Méditerranée. (APCOR, 2012).

La subéraie Algérienne, prévaut dans la région située entre les plaines d'Annaba et la Kroumirie. C'est une association feuillue verte toute l'année et à tendance xérophile très dégradée actuellement (Benhadjaba, 2008).

Ici le chêne liège est localisé entre le littoral et une ligne passant approximativement par Tizi-Ouzou, Kherrata, Guelma et Souk ahras. Il est également représenté à l'ouest dans la région de Tlemcen et Mascara (Fig.3).

La subéraie algérienne se localise principalement dans le tell oriental :

- Région de Tell oriental 82%
- Région de Tell central 15,59%
- Région de Tell occidental 2,33%



Figure 3. Aire naturelle de répartition du chêne liège en Algérie (DGF, 2003)

Les plus vastes massifs sont localisés dans l'Est du pays, région qui renferme à elle seule près des 4/5 de la subéraie Algérienne (Marc, 1916 ; G.G.A, 1927-1931 ; Boudy, 1950 et Natividade, 1956).

Selon Lechani (2006), la subéraie en Algérie occupait 440000 ha dont 29000 ha considérés comme productifs, ce qui représente 13% de la superficie subéricole mondiale.

Par ailleurs selon les estimations données par Silva et Catry (2006), l'Algérie offre une superficie appréciable de 410 000 Hectares. Les différentes estimations de la superficie de la subéraie algérienne données par Zeraia (1981) se situent entre 400 000 et 480 000 Hectares. Khelifi (1987) pour sa part, note suite aux diverses dégradation, une réduction de cette aire pour se situer autour de 200 000 Hectares. (Tab.2).

Tableau.2. Répartition du chêne liège en Algérie par région subéricole

Principales régions	Superficie	Pourcentage
Région Constantinoise	392000 ha	89%
Région algéroise	41000 ha	10%
Région oranaise	7000 ha	1%
Total	440000 ha	100%

Source : CILP ,2000

Dans la région ouest, les peuplements de chêne-liège sont en réalité des peuplements reliques et isolés, qui couvraient à l'origine une superficie d'environ 7 354 ha localisés principalement dans les wilayas de Tlemcen, Oran et Mascara.

Une analyse des résultats des travaux de reboisement réalisés dans ces 3 wilayas depuis 10 ans (2004-2013) a été menée sur 19 sites, représentant un total de 858 ha (tableau 3), dont 850 de plantation et 8 ha d'ensemencement, selon la méthode suivante (Bouhraoua, 2013) :

- Collecte des données sur les zones d'impact au niveau de l'administration forestière, et consultation de certains cahiers des prescriptions techniques (CPT) ;
- Caractérisation physique, écologique et forestière des sites reboisés ;
- Description des modalités d'exécution des travaux de reboisement ;
- Bilan des travaux (taux de réussite) :
 - Recueilli auprès de l'administration ;
 - Confirmé par des visites de terrain (avril 2012-octobre 2013).

Tableau 3 : Répartition des surfaces reboisées en chêne-liège dans l'ouest algérien entre 2004 et 2013 (Bouhraoua, 2013).

Wilaya	Forêts domaniales	Nombres de sites visités	Surface totale parcourue (ha)	Dates de reboisement
Tlemcen	Hafir	8	478 ha	2004-2010
	Zarieffet	4	130 ha	2005
	Ifri	1	50 ha	2012
	Sidi Hamza	1	50 ha	2012
	Zerdeb	1	30 ha	2006
Mascara	Nesmoth	3	70 ha	2009-2013
Oran	M'Sila	1	10 ha	2009
TOTAL		19	858 ha	

1.3- EXIGENCES ECOLOGIQUES DE CHENE LIEGE :

Le chêne-liège réclame beaucoup de soleil et de chaleur, ce qui explique qu'il ne pousse que dans les régions chaudes. Il ne tolère pas la présence de calcaire et ne se développe donc que sur des sols acides . Grâce à un système racinaire pivotant qui lui permet un enracinement très profond, il est capable de bien s'adapter à des situations de sécheresse (Caron, 2005).

1.3.1- Les facteurs édaphiques :

Le chêne liège est une espèce calcifuge qui préfère les sols siliceux tel que les grés numidiens (Algérie, Tunisie) et les sables pliocène (Maroc) ou à la rigueur argilo siliceux (Veillon, 1998).

Il s'accommode de sols peu fertiles, superficiels ou lourds (riches en argile), mais recherche plutôt des textures légères (sables), bien aérés et riche en matière organique (Tab.4).

Les contraintes édaphiques sont responsables d'une bonne part du taux d'échecs des plantations des semis du chêne liège (Boudy, 1951 ; Lepoutre, 1965). Ces derniers s'installent d'autant plus facilement que la couverture de sable est moins épaisse (Marion, 1951)

Tableau.4. Ecogramme de chêne liège

	Très acides	acides	Assez acides	Peu acides	Neutres	Calcaires
Xérophiles						
Mésoxérophiles						
Mésophiles						
De milieu frais						
Hygroclines						
Mésohygrophiles						
Hygrophiles						

Légende :**Optimum****Fréquence plus faible**

Source: ALIECOR, Votre Allié Liège Naturel.htm- (Microsoft Internet Explorer 2004).

En Algérie, le chêne liège pousse sur plusieurs types de sols (Boudy, 1950 ; Bel Abbes, 1996) :

- Les sables pliocènes et quaternaires qui se trouve à Réghaia près d'Alger et M'Sila près d'Oran.
- Les grès siliceux et calcaires schisteux non assimilables du Crétacé supérieur qui existent dans les environs de Cherchell (Tipaza) et Ténès (Chlef).
- Les grès Séquaniens (poudingues) qui se trouvent dans les forêts de Hafir et de Zariéffet.

1.3.2- Les facteurs climatiques :

Le chêne-liège est une essence héliophile de pleine lumière. La cohabitation avec d'autres essences à cime peu compacte tels que le pin maritime ou le pin parasol est possible, mais c'est en peuplement pur, voire en lisière qu'il se développe le mieux. Pour avoir de bonnes conditions de végétation, l'arbre à besoin d'une exposition nord. En altitude, il s'accommode avec des expositions chaudes (sud). (Frochot et Levy., 1986, Bouchafra et Fraval, 1991, Caritat et al, 1996).

- ❖ **La lumière :** Le chêne liège est une espèce héliophile, il exige une forte insolation. Des observations quantifiées, confirment que la survie des semis et leur croissance augmente sensiblement avec l'éclairement relatif (Chollet, 1997).
- ❖ **La température :** Le chêne-liège est **thermophile**. L'arbre est caractéristique des climats tempérés (températures moyennes annuelles comprises entre 13°C et 16°C), il occupe les bioclimats humides à sub-humide à hivers doux car il craint les fortes gelées persistantes et a besoin d'une période de sécheresse en été pour prospérer. Il ne supporte pas du minimum de température inférieur à -9°C (Boudy, 1952) ; à partir de -5 °C les feuilles subissent des lésions irréversibles.
- ❖ **L'humidité :** Le chêne liège est une essence xérophile qui nécessite une humidité atmosphérique d'au moins 60% même en saison sèche, et une précipitation annuelle comprise entre 400mm et 700mm (Boudy, 1952).
- ❖ **L'altitude :** En altitude, il monte en Afrique du Nord, de 0 à 1200 et 1300 mètres (on le trouve cependant au Maroc jusqu'à 2200 mètres dans le Grand Atlas). C'est donc une essence de plaine et de moyenne montagne (Boudy, 1955).
L'aire de développement du chêne liège dépend du relief, il pousse à une altitude pouvant atteindre 1550 m en Algérie, mais ne prospère bien que jusque vers 900 1000m (Camus, 1938).
- ❖ **Exposition :** A partir de 600 m, le chêne préfère les stations exposées au Sud. Sur les versants Nord, il est concurrencé par le chêne Zeen. Sur les versants Sud dès 1 000 à 1200 m, il est concurrencé par le chêne Zeen, et le chêne Afares.

1.4- EXIGENCES BIOLOGIQUES DE CHENE LIEGE :

C'est un arbre qui ne dépasse pas les 12 m en France et qui peut atteindre 15 à 20 m en Afrique du Nord et au Portugal., certains sujets dépassent 1 m de diamètre, avec un âge maximum d'environ 200 ans (Boudy, 1955). Le chêne liège a une longévité de 80 à 100 ans dans l'étage bioclimatique semi-aride et 200 ans et plus dans l'humide (Bouchafra & Fraval, 1991).

Vignes (1990) et Gil & Varela (2008), signalent que le chêne liège peut vivre plus longtemps de 250 à 300 ans avec des levées de liège de 9 à 12 ans de rotation et jusqu'à 200 ans, sans démasclage. Il peut atteindre jusqu'à 500 ans dans certains endroits. En ce qui concerne la floraison, elle peut avoir lieu au printemps, en même

temps que la feuillaison, à partir du mois d'avril, et se prolonger jusqu'au mois de juin selon l'exposition et l'altitude (Anonyme, 1927 ; Jacamon, 1987). Quelquefois, elle aura lieu plus tard chez certains sujets.

Le fruit ou gland, rarement comestible par l'homme à cause de son goût amer, se forme dans l'année et tombe d'octobre à novembre jusqu'à janvier (Seigue, 1985). La durée de maturation annuelle de glands nous permet de différencier le chêne liège du chêne occidental qui lui est identique mais dont les glands présentent une durée de maturation biannuelle. C'est une espèce qui fleurit et fructifie de bonne heure, quelques fois dès l'âge de 12 à 15 ans (Margot, 2006). L'originalité de cette espèce est de produire une écorce épaisse périodiquement récoltable sans trop affaiblir les arbres, fournissant du liège, matériau assez unique pour ses propriétés physiques, chimiques et esthétiques (Zeraia, 1982).

1.5 - PRODUCTION DU LIEGE EN ALGERIE :

L'inventaire forestier national révèle en 2008 un patrimoine subéricole de 357 582 ha (D.G.F., 2008). La majeure partie est localisée à l'est du pays, constituant les zones les plus importantes de production de liège. Cette région détient à elle seule près des 4/5 de la subéraie algérienne et 97 % de la production nationale (D.G.F., 2008).

Au nord-ouest algérien, les peuplements de chêne liège sont situés dans deux grandes divisions phytogéographiques différentes en fonction de l'influence maritime et de la structure géologique. Il s'agit des subéraies du secteur littoral au nord et les subéraies de montagne ou de l'Atlas tellien au sud (Boudy, 1955 et Quezel, 2000). Ces dernières ne sont en réalité que des peuplements reliques et isolés coïncidant avec les zones de climat subhumide ou surtout semi aride. Couvrant une superficie ancienne de 9 000 ha (Thintoin, 1948), ces subéraies offraient un volume moyen de liège de 3 000qx/an (1,3 % du total national) de qualité excellente, surtout celui provenant d'Oran (M'sila) et de Tlemcen (Hafir) (Boudy, 1955) (Fig. 4). Ces deux forêts représentent toujours aujourd'hui les plus importantes zones productrices de liège de la région ouest. Malheureusement, à l'instar des autres régions méditerranéennes, la régression des étendues forestières a également touché les subéraies algériennes ; ce recul continu affecte la production et la qualité du liège (Fig. 5). A l'ouest également la production de liège a aussi sérieusement diminué pour atteindre en moyenne 500 qx/an c'est-à-dire 0,5 % du total national (DGF, 2008).

Les causes éventuelles d’une telle situation sont multiples et complexes.

En Algérie, les problèmes du vieillissement des peuplements (68% de vieilles futaies, (D.G.F., 2013) et la déficience de la régénération naturelle s’imposent. L’exploitation négligente et inadaptée des subéraies constitue un des facteurs de stress qui peuvent directement ou indirectement entraîner une diminution des facultés de défense des arbres, à laquelle fait suite une réduction de leur vigueur, favorisant ainsi l’installation des agents biotiques (insectes ravageurs et champignons pathogènes).

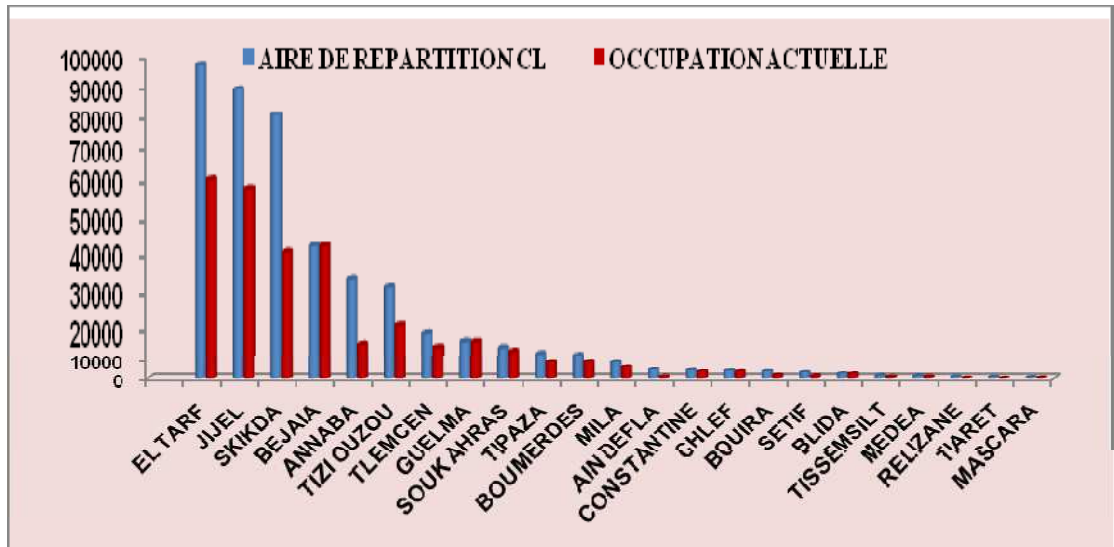


Figure 4 : Aire de répartition en hectare et occupation actuelle du chêne liège en Algérie (D.G.F., 2008)

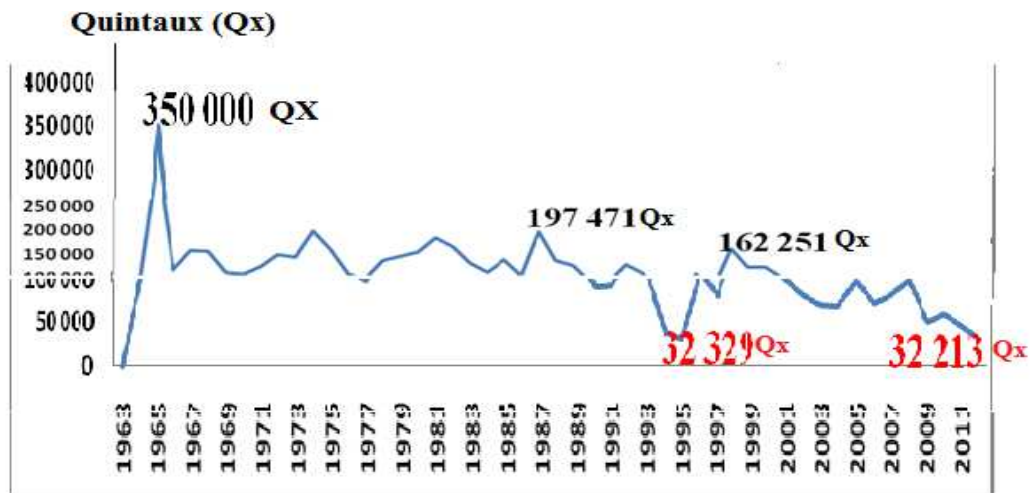


Figure 5 : Production annuelle de liège en Algérie entre 1963 et 2012 (D.G.F., 2013).

1.6- TRAITEMENTS SYLVICOLES DU CHENE LIEGE :

Les traitements du chêne-liège du point de vue sylvicole se présentent sous deux aspects très différents et presque indépendants l'un de l'autre. Il s'agit de la **subériculture** et la **sylviculture** (D.G.F., 2013).

La **subériculture** est l'ensemble des règles à respecter pour que le liège soit récolté et reconstitué dans les meilleures conditions de rendement et de sauvegarde des arbres. La **levée** est l'opération de récolte du liège, par décollement de l'écorce de son support, la mère.

Cette opération est un stress pour l'arbre. Elle doit donc être réalisée dans certaines conditions et elle exige un savoir-faire particulier (ODARC, 2008). A défaut, les dommages causés aux arbres peuvent être conséquents (blessures, risques sanitaires majeurs ...).

- **Période de levée** : La levée doit être réalisée en période de descente de sève (juin, juillet, août), en évitant les journées trop sèches, trop ventées ou pluvieuses.
- **Démasclage** : La première levée ou démasclage intervient vers l'âge de 30-40 ans, lorsque les arbres ont atteint une circonférence de 70 cm sur écorce (ce qui correspond à un diamètre d'environ 20 cm).
- **La Levée** : Le liège « femelle » est récolté lorsqu'il atteint une épaisseur de 35-40 mm, soit tous les 10 à 15 ans selon la vitesse de croissance des tiges. Cette périodicité doit être impérativement respectée pour ne pas affaiblir les arbres.
- **Nombre de récoltes** : Un arbre, dans de bonnes conditions, peut ainsi subir 6 à 9 récoltes jusqu'à un âge de 120 à 150 ans.

Au cours des levées successives, on élèvera la hauteur d'écorçage (hausse de 20 cm en général) pour augmenter la surface de production de l'arbre, au fur et à mesure de sa croissance.

La **sylviculture** s'intéresse à la pérennité des massifs en assurant leur reconstitution, leur régénération et leur maintien par des soins culturaux dans le but d'assurer une récolte permanente et régulière du liège. Elle est généralement difficile à appliquer et a peu progressé, notamment en Algérie (Anonyme, 1927).

En Algérie, la majorité des forêts de chêne-liège ne sont pas aménagées et l'aspect le plus dominant est la futaie jardinée où toutes les classes d'âges sont présentes. Donc, on devra automatiquement passer par un aménagement transitoire

qui permettra d'assurer la régénération et la régularisation des peuplements. La durée de cet aménagement était limitée à 20 ans au plus 25 ans (Boudy, 1950).

L'état actuel de la majorité des peuplements pour cette raison il faudrait régénérer, là où l'impact humain est réduit. Cette opération exige une mise en défens stricte et une assistance technique soutenue, pour les opérations de dégagement des jeunes semis et les opérations de crochetage localisées (Letreuch Belarouci, 2009).

La régénération peut être naturelle (gland, souche ou drageons) ou artificielle (plantation). La régénération naturelle du chêne-liège peut être stimulée en pratiquant des tailles de rajeunissement sur les sujets âgés mais présentant encore un potentiel de reproduction. On peut également stimuler une nouvelle glandée, le principe de l'opération consiste à ne garder que quelques branches maîtresses (Veillon, 1998). Après les incendies, la pratique de la coupe à blanc est impérative, les éclaircies aussi favorisent le développement des rejets.

Selon Letreuch Belarouci (2009), durant la phase de régénération les travaux suivants sont à réaliser :

- Dégagements : il s'agit d'éliminer toute végétation arbustive et arborée dans un rayon de moins de 2m du jeune plant, car il supporte mal le couvert d'autres espèces concurrentes (chêne vert).
- Sélection des rejets : le choix de la sélection d'un ou deux brins est délicat. Il est conseillé d'attendre quatre années après le recépage ; un ou deux rejets devraient dominer.
- Taille de formation : durant la phase de croissance, lors des dégagements, il est opportun d'effectuer des tailles permettant d'obtenir un tronc le plus rectiligne possible

Les éclaircies sont primordiales, la production du liège est conditionnée par l'éclaircissement du fût et par l'existence d'une cime large, d'où l'état très clair de la forêt de chêne liège. En effet le chêne-liège est un arbre qui a besoin de beaucoup de lumière. Il est communément admis que le recouvrement optimal du peuplement est de 50 à 60%. Si ce taux est supérieur, il faut éclaircir (Letreuch Belarouci, 2009). L'opération d'éclaircie s'effectue en générale à partir de 12 à 15 ans en peuplements

naturels, avec une périodicité régulière et une rotation tous les 9 à 12 ans lors du passage en déliègeage.

Les travaux de **taille de formation et d'élagage** sont importants.

L'opération d'élagage se fait en deux temps sans autant dépasser la moitié de la hauteur totale de l'arbre :

- ✓ le premier élagage est réalisé vers 8 à 10 ans (meilleures classes de fertilité),
- ✓ la seconde opération vers 15 à 20 ans sur les arbres vigoureux.

L'élagage permet une circulation plus aisée dans le peuplement et facilite les opérations de démasclage. Le sylviculteur doit rechercher la plus grande hauteur de fût sans défaut pour obtenir de belles planches de liège. Pour cela, il faudra tailler les jeunes chênes-lièges pour obtenir un fût droit et unique sur au moins 2m de haut (Veillon ,1998).

La taille de formation vise à supprimer les fourches. Elle doit être réalisée avant le démasclage. On doit obtenir un fût droit et sans branches de 3 m environ. Cette opération sera réalisée, si possible, entre l'apparition du liège mâle et les 5 ans de l'arbre (Letreuch Belarouci, 2009).

Chapitre 2

Présentation des parcelles expérimentales

2.1- INTRODUCTION :

Comme région naturelle assez singulière par sa diversité et ses richesses, les monts de Tlemcen ont toujours intéressé les chercheurs. Ce domaine montagneux, malgré ses caractéristiques principales de dégradation, reste une région forestière par excellence même si la végétation se présente sous forme de matorrals à différents états de dégradation (Letreuch, 2002). Dans tout cet ensemble montagneux, s'inscrit sur 8200ha le « Parc national de Tlemcen P.N.T ».

2.2- PRESENTATION DU PARC NATIONALE DU TLEMCEN :

Le Parc national de Tlemcen couvre une surface de 8 225 ha et 4 ares, avec un périmètre de 82 km. De caractère montagnard, il est situé totalement dans les monts de Tlemcen (Fig.6) et entièrement dans la wilaya de Tlemcen ; il s'étend sur le territoire de 07 communes (Terni, Sabra, Ain Fezza, Tlemcen, Mansoura, Ain Ghoraba, Béni Mester).

Le Parc national de Tlemcen est parmi les derniers Parcs algériens créés en 1993, par le décret N°93\117 du 12 Mai 1993. Caractérisée par une diversité paysagère et écosystémique, l'aire protégée renferme une biodiversité relativement riche, avec des variations altitudinales allant de 869 m à 1 418 m. Il est situé géographiquement entre les coordonnées Lambert suivantes :

- Nord : x = 137,4 y = 183,7
- Sud : x = 120,9 y = 172,5
- Ouest : x = 118,2 y = 174
- Est : x = 144,2 y = 180,7

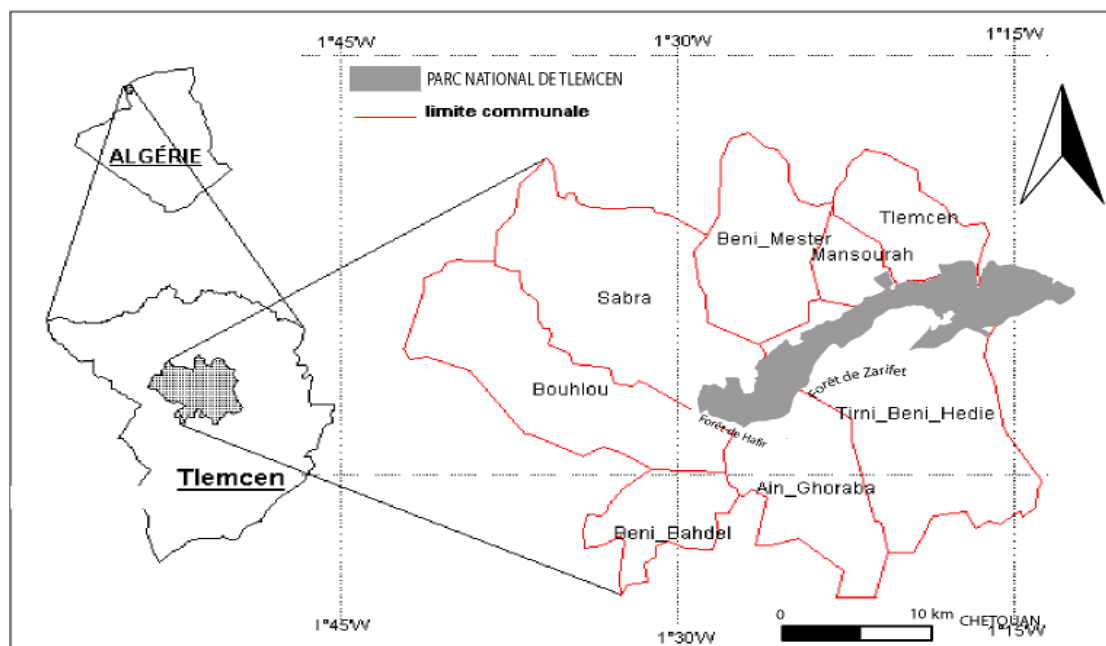


Figure.6 : Localisation du Parc Nationale du Tlemcen (Letreuch Belarouci, 2010)

2.3- PRESENTATION DES MILIEUX D’ETUDES :

2.3.1- Situation géographique et administrative :

Les parcelles expérimentales font partie intégrante des subéraies du parc national de Tlemcen, elles s’inféodent aux forêts de Hafir et Zariffet (fig.7 et 8), celles-ci s’inscrivent entre les coordonnées Lambert suivantes :

Tableau 5: Coordonnées géographiques des deux forêts.

Forêts	Coordonnées géographiques		Distance à la mère (Km)	Carte d’état major
	Latitude	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)

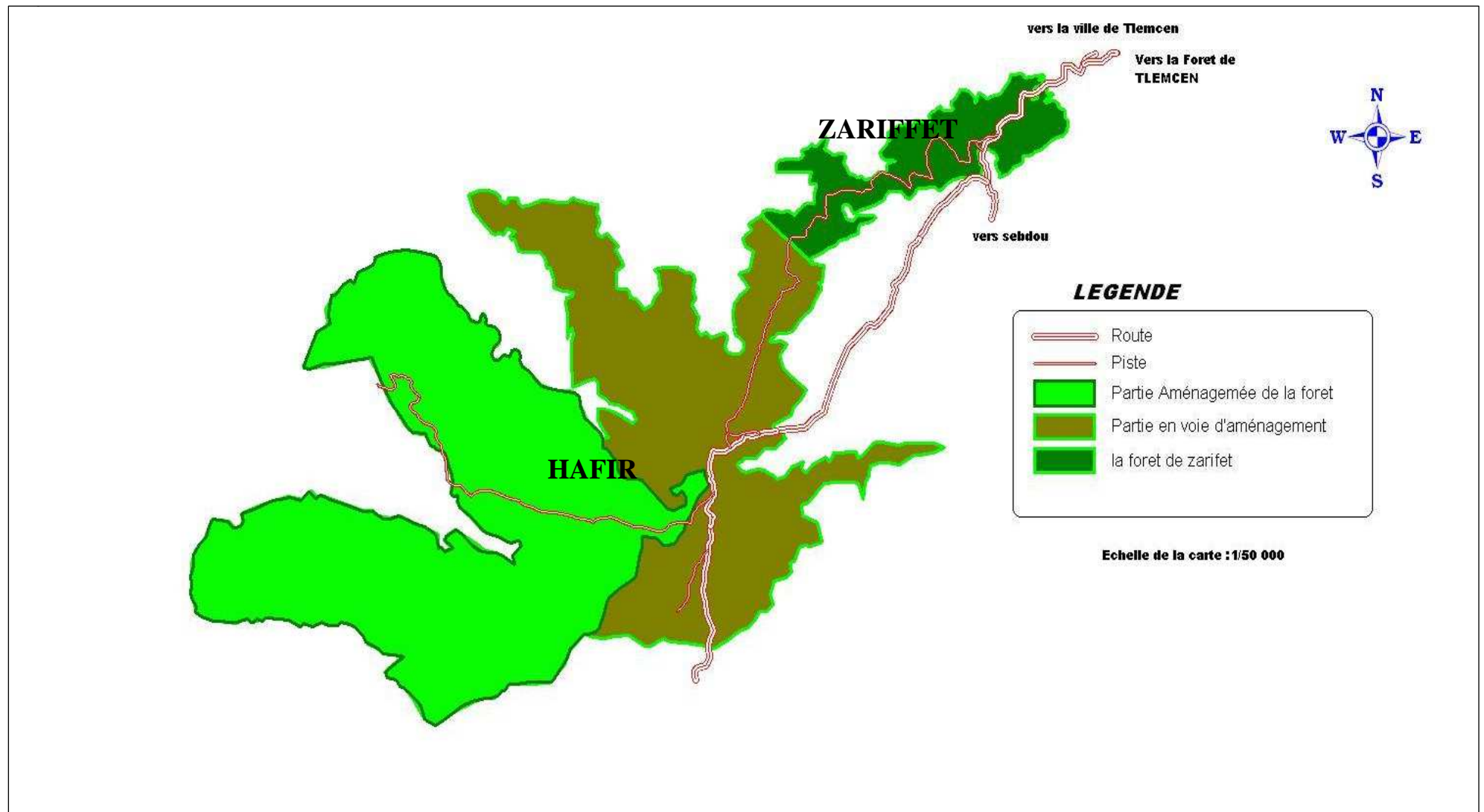


Figure 7 : Localisation du massif forestier Hafir-Zariffet (Conservation des forêts de Tlemcen ,2007)



Figure 8: Localisation des parcelles expérimentales de Hafir et Zariffet (Google earth, 2014).

2.3.1.1-Forêt domaniale de Hafir :

La forêt domaniale de Hafir couvre une superficie de 10157ha, elle est localisée dans la zone centrale de la wilaya de Tlemcen sur un grand massif étiré de l'Est en Ouest (Bouhraoua, 2003). Elle est divisée en huit cantons et chaque canton renferme un seul ou plusieurs groupes :

- Maison forestière Hafir 188 ha
- Tidjit 264 ha
- Krean 22 ha
- Oued Tlet 414 ha
- Tibrouine 120 ha
- El Kroun 146 ha
- Tasta 430 ha
- Bled Aini 36 ha

Cette forêt appartient sur le plan géographique à la commune de Terny. Elle est limitée :

- Au Nord : village d'El Guenaine et la commune de Sabra ;
- Au Nord-Ouest : Zelboun et Ain Douz ;
- Au Nord-Est : la forêt de Zariffet ;

- A l'Est : la route nationale menant vers Tlemcen et la commune de Beni Mester ;
- A l'Ouest : la commune de Beni Bahdel ;
- Au Sud village de Beni Bahdel, la route menant a Beni Snous, la commune de Ain Ghoraba et Terni ;
- Au Sud-ouest : la forêt de Moutas.

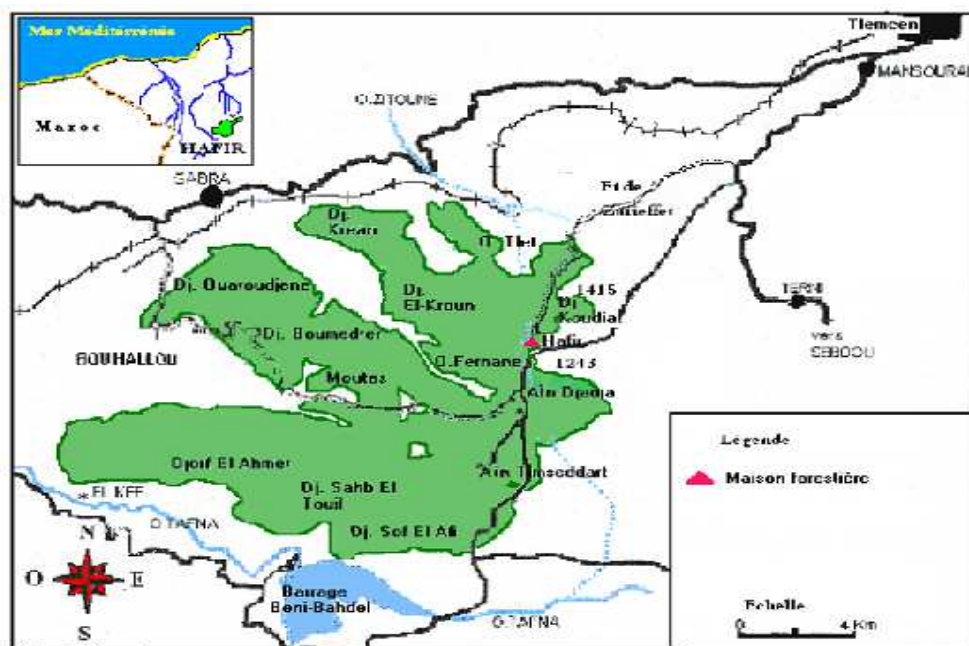


Figure 9: Situation géographique de la forêt de Hafir (Dehane, 2012).

2.3.1.2- Forêt domaniale de Zariffet :

La subéraie naturelle de Zariffet se situe à 5 km du sud-ouest de la ville de Tlemcen. Elle occupe une superficie de 926 ha divisée en 4 cantons (Boudy, 1955). C'est une continuité vers l'est de la forêt de Hafir. Elle comporte les cantons suivants : Zarieffet (535 ha), Fernana (58 ha), Guendouza (63 ha), et Aïn Merdjén (306 ha).

Juridiquement, la forêt appartient au domaine public de l'état, sous la tutelle du Parc National de Tlemcen et de la conservation des forêts de la wilaya de Tlemcen. Administrativement, elle est limitée (Fig10) :

- Au Nord par les communes de Mansourah et Beni Mester,
- A l'Est par Djebel Moudjet et la localité d'Aïn Douz,
- A Ouest par Aïn El Mardjene et la forêt domaniale de Hafir,
- Au Sud par Dar Dis et la commune de Terny.

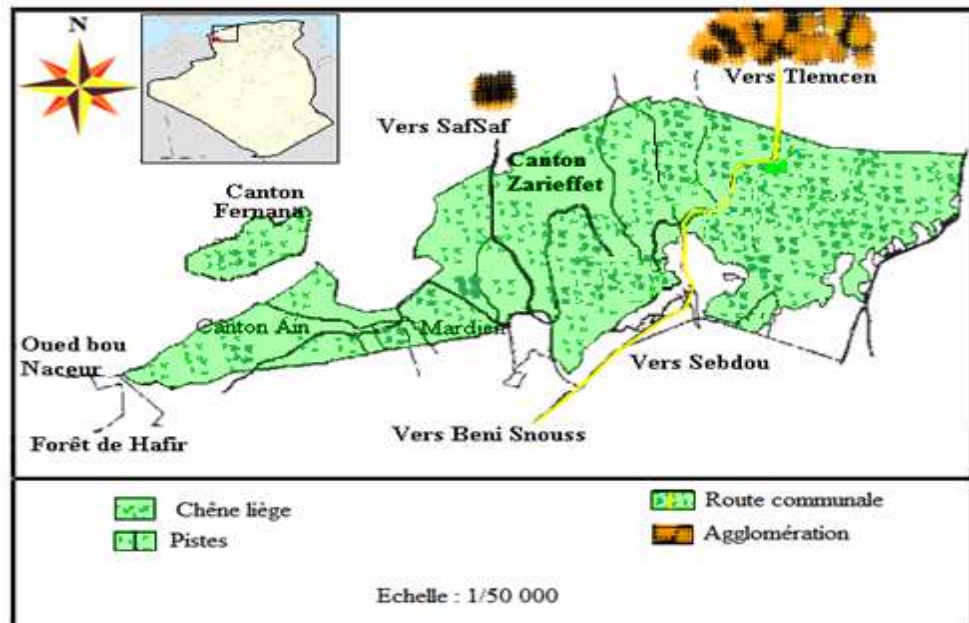


Figure 10: Localisation de la forêt domaniale de Zariéffet (Dehane, 2012)

2.4 - PRESENTATION DES PARCELLES EXPERIMENTALES :

Il existe à Hafir une seule parcelle expérimentale d'une superficie de 2 ha (Fig 11), située à une altitude de 1255m avec des expositions Nord-Est et Est. Le terrain est accidenté avec une pente moyenne de 40%. Le sol est assez profond il dépasse par endroits les 95 cm de profondeur.

A Zariéffet, il existe 2 parcelles expérimentales d'une superficie de 2ha chacune (Fig 12). Elles se situent entre 1100 et 1300 m d'altitude avec des expositions Nord-Ouest et Sud Ouest. Les pentes varient entre 20 et 35%. Les sols sont profonds et dépassent les 1m de profondeur.

Ces parcelles ont été clôturées et conçues par la conservation des forêts de Tlemcen en collaboration avec le parc national le 12 mai 1993 dont l'objectif de suivre l'évolution naturelle de l'écosystème.



Figure 11: vue par satellite de la parcelle expérimentale de Hafir (Google earth, 2014)



Figure 12 : vue par satellite de la parcelle expérimentale de Zariffet (Google earth, 2014)

2.5 – CADRE PHYSIQUE :

2.5.1 – Géologie et pédologie :

La forêt de Hafir repose sur un massif datant du Jurassique supérieur constitué dans sa majorité de grès séquanien et d'alluvions Quaternaires (Letreuch, 2009). Les données d'ordre stratigraphique des monts de Tlemcen (Kaid Slimane, 1999) montrent qu'ils sont constitués de :

- Les grès de Boumediene ou grès Lutasicas, représentés par des sédiments essentiellement terrigènes à affinités molassiques.
- Les dolomies de Terny (Tectonique inférieure).

Les sols de la forêt de Hafir, sont humides, assez profond à profonds et meubles par endroit, superficiels, très sec et rocailleux ou rocheux sur les crêtes (Bouhraoua, 2003).

Du point de vue pédologique on distingue les sols suivants (Kazi-Tani, 1996) :

- ✓ Les sols bruns fersiallitiques, typiquement lessivés. Ces sols sont soumis aux phénomènes d'érosion surtout au niveau des zones exposées aux précipitations et dont les pentes ont une forte déclivité.
- ✓ Les sols bruns fersiallitiques à tendance podzoliques traduisant la perméabilité de la roche mère (grès séquaniens).

Par ailleurs, la forêt de Zariffet est formée du jurassique supérieur à plissement tertiaire (Elmi, 1970). Cette forêt est constituée essentiellement dans sa partie Nord-Ouest par des grès de Boumediene ou lutasicas qui se présentent en bancs puissants. Ils sont de couleur blanc roussâtre ou gris, plus ferrugineux en surface et dépourvus de calcaire. Au Sud-Ouest, dominant les affleurements calcaires qui enveloppent souvent la formation de grès. Les peuplements de chêne liège reposent sur des formations gréseuses des sables de décomposition et des accumulations de produits de décalcification. (Bouhraoua, 2003).

2.5.2 - Topographie et Hydrographie :

La forêt Domaniale de Zariffet s'étend sur un relief montagnard accidenté. Les pentes sont généralement classées entre 3-50%, l'exposition dominante est celle du Nord-Ouest.

Il existe un Oued principal traversant la région de Hafir « Oued Tafna », il est le plus important dans la wilaya de Tlemcen. La partie sud de la région de Hafir est traversée par l'Oued appelé « Oued Boumeroune » ; qui a afflué de l'Est vers l'Ouest, son écoulement correspond au bassin de la Tafna (Elmi, 1970).

La forêt Zariffet par conte renferme plusieurs sources à savoir : Aïn Merdjen, Aïn-Zarieffet, Aïn Kelb, Aïn Baghdadi et Aïn Douz.

2.6 - ETUDE CLIMATIQUE :

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.

Les zones d'études situées dans les monts de Tlemcen bénéficient d'un bioclimat sub-humide à hiver frais avec une pluviométrie qui varie entre 600 à 900 mm/an (Parc National de Tlemcen).

Pour l'étude climatique nous nous sommes basés sur les données météorologiques des stations de références les plus proches du milieu d'étude ; leurs caractéristiques sont regroupées dans le tableau suivant :

Tableau.6 : Caractéristiques des stations de références (ONM, 2008)

<i>Station de référence</i>	<i>Longitude</i>	<i>Latitude</i>	<i>Altitude (m)</i>	<i>Emplacement</i>	<i>Mesure climatique</i>	<i>Période d'observation</i>
Hafir	1°26' W	34°47'N	1270	Maison forestière	Pluviométrie Température	1913-1938 1913-1938
Mefrouche	1°16' W	34°51'N	1100	Barrage	Pluviométrie	1975-2007

Pour mieux caractériser ces forêts sur le plan climatique, nous avons retenu les données de 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. Des corrections altitudinales par rapport aux zones d'études ont été effectuées.

2.6.1 - Facteurs climatiques :

2.6.1.1 - Précipitations :

Djbaili (1978), définit la pluviosité comme étant le facteur primordial qui permet de déterminer le type de climat. En effet, elle conditionne le maintien de la répartition du

tapis végétal d'une part, et la dégradation du milieu naturel par le phénomène d'érosion d'autre part.

2.6.1.1.1- Les précipitations mensuelles et annuelles :

Les données moyennes mensuelles de la pluviométrie des deux périodes sont consignées dans le tableau N°7.

Tableau.7: Précipitations moyennes mensuelles (mm) pendant les deux périodes de référence (ONM, 2008)

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	748
	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	-90
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 7, 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 90 à 93 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.13 et Fig.14**).

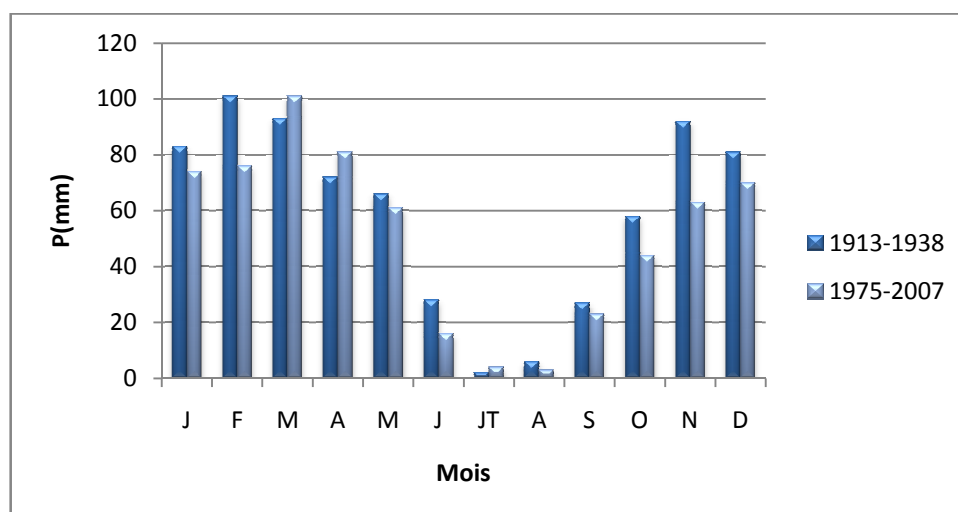


Figure.13 : Répartition des précipitations moyennes mensuelles des deux périodes dans la forêt de Hafir

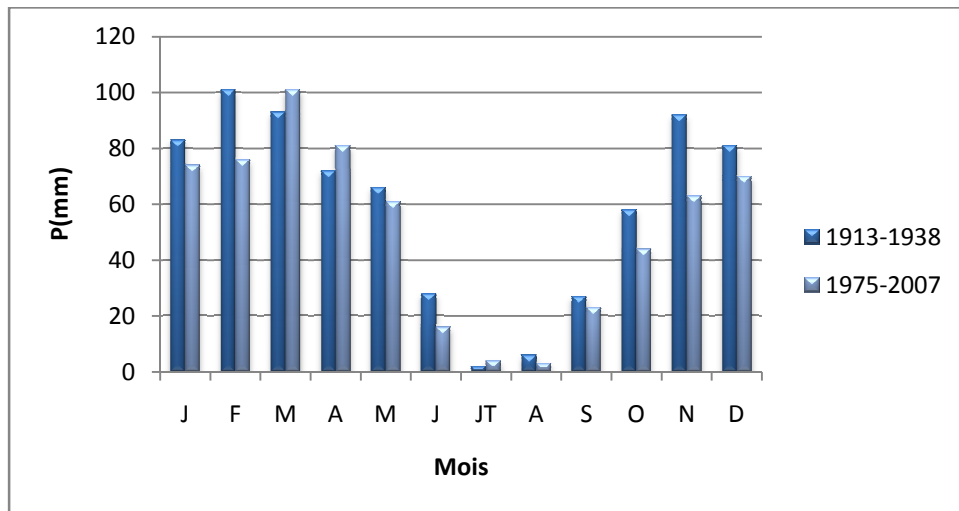


Figure.14 : Répartition des précipitations moyennes mensuelles des deux périodes de la forêt de Zariffet

2.6.1.1.2- Le régime saisonnier des précipitations :

A Hafir-Zariffet 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 reste toujours moins arrosée.

Tableau.8 : 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

2.6.1.2- Températures :

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.

2.6.1.2.1- Moyenne des minima du mois le plus froid « m » :

Le tableau 09 montre qu'il y a 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.

Tableau.9 : Valeurs moyennes minima m (°C) des deux périodes 1913-1938 (Seltzer, 1946) et 1975-2007 (O.N.M ,2008) :

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

2.6.1.2.2- Moyenne des maxima du mois le plus chaud « M » :

Il ressort du tableau 10 que le mois le plus chaud est observé en aout pour les deux périodes. On remarque une diminution assez nette de 2°C pendant la nouvelle période pour les deux forêts.

Tableau.10 : Valeurs moyennes maximales M (°C) des deux périodes 1913-1938 (Seltzer, 1946) et 1975-2007 (O.N.M ,2008) :

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

2.6.1.2.3 - Températures moyennes mensuelles et annuelles « T » :

D'après le tableau 11, nous constatons que les températures moyennes annuelles à Hafir sont de l'ordre de 18.1°C contre 19.3 à Zariffet. Le mois de janvier reste en général le mois le plus froid pour les deux forêts (10.1°C à Hafir et 10.7°C à Zariffet). Le mois le plus chaud est noté par contre en Aout avec 29.1 °C à Hafir et de 30.9°C à Zariffet.

Tableau.11 : 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

2.6.1.3- Autres facteurs climatiques :

- **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).
- **L'humidité :** La zone d'étude caractérise par une hygrométrie atmosphérique assez importante et peut atteindre 70 % en moyenne selon (Saimi ,2004).
- **La neige :** C'est au niveau des altitudes du massif forestier Hafir –Zariffet, qu'on observe plus de neige. Pendant longtemps, l'enneigement arrivait jusqu'à 25 jours par an avec une épaisseur cumulée de l'ordre de 1.5 mètre (Seltzer, 1946).
- **La gelée :** La région d'étude, reçoit des gelées blanches qui sont plus fréquentes durant l'hiver (Novembre à Février).

2.7 - SYNTHESE CLIMATIQUE :

Afin de rendre les données climatiques plus significatives et plus pratiques, de nombreux auteurs tels que **Bagnouls et Gaussen (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.

2.7.1 - Indice de continentalité (Amplitude thermique extrême 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 :

Tableau.12 : 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	$M - m > 35$

D'après les résultats du tableau n°13, nous constatons que ces forêts jouissent d'un climat méditerranéen semi continental.

Tableau.13 : Indice de continentalité des deux forêts :

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

2.7.2- Diagramme Ombrothermique 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 degrés Celsius (°C).

$$P \leq 2 T$$

P : Précipitation moyenne du mois en (mm)

T : Température moyenne du même mois en (°C)

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

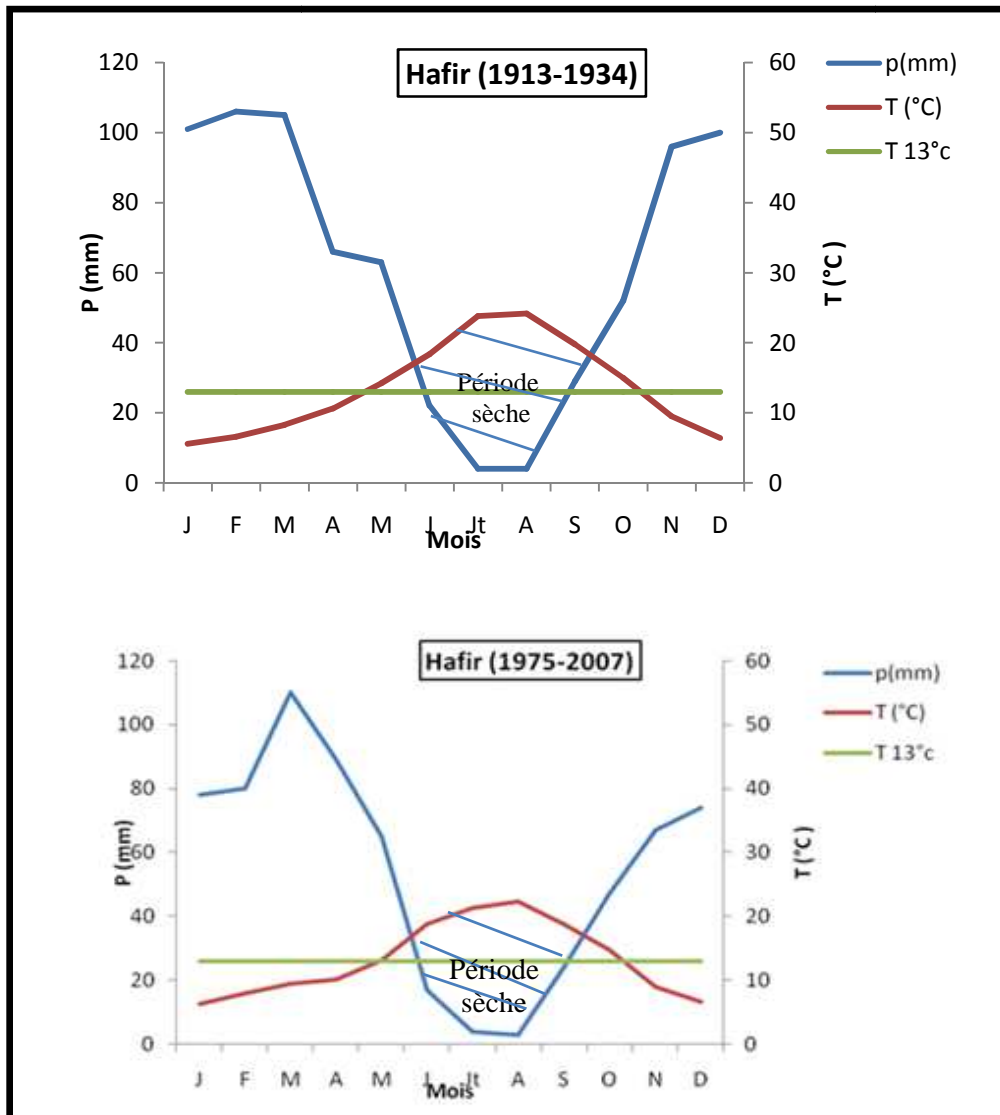


Figure .15: Diagrammes Ombrothériques de BAGNOULS et GAUSSEN de la forêt de Hafir

Les diagrammes ombrothériques établis dans la figure 15 et 16 pour les deux périodes fond apparaitre deux saisons :

- La saison humide s'étalant de la mi-octobre à la mi-juin (soit 8 mois)
- La saison sèche plus courte s'étalant de la mi-juin à la mi-septembre
- La période de croissance se fait au printemps et en automne par contre la dormance c'est en été.

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

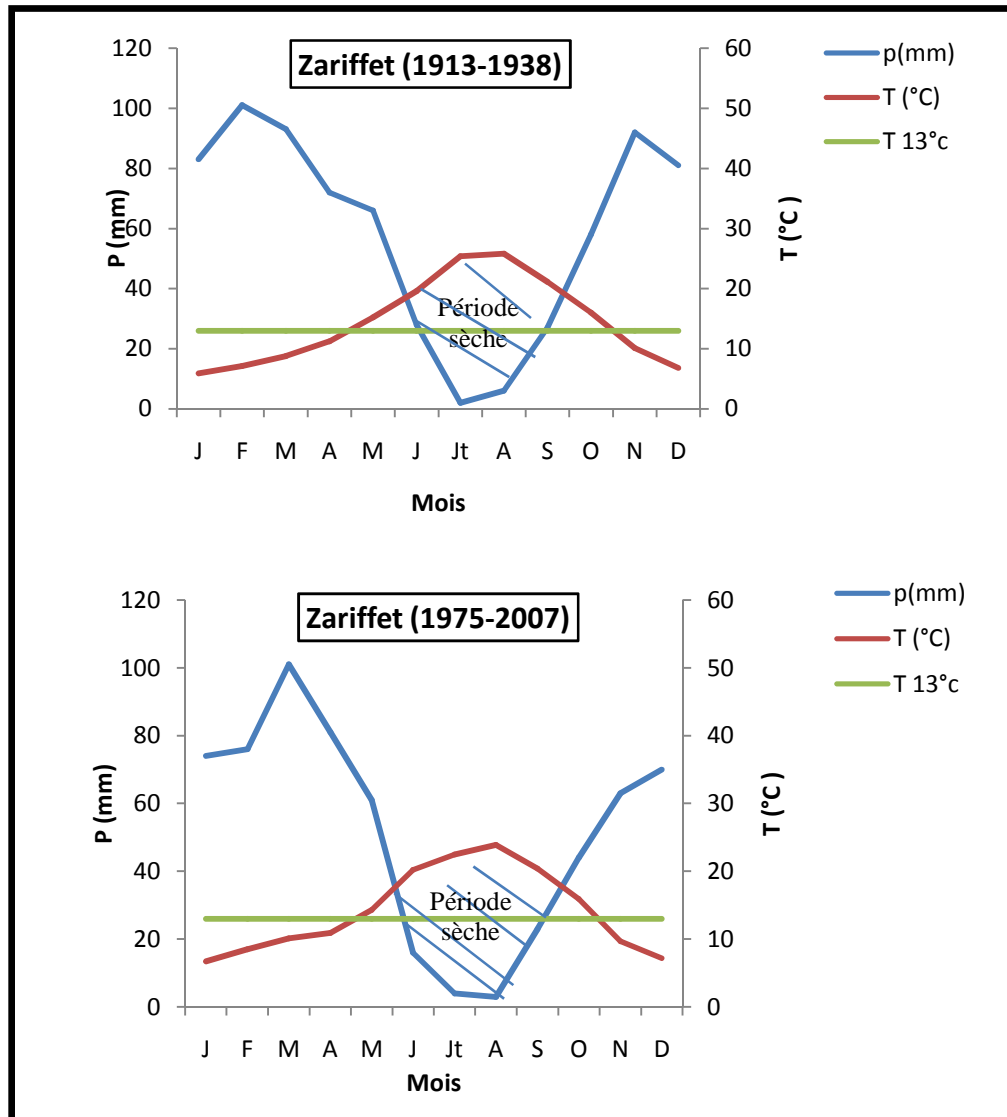


Figure.16 : Diagrammes ombrothériques de BAGNOULS et GAUSSEN à Zariffet

2.7.3 - 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 ;

$$Q_2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2}$$

Ou :

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

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

Tableau.14 : Ambiance bioclimatique des deux forêts

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

D'après le tableau 14 nous constatons que les deux forêts du massif forestier Hafir-Zariffet sont situées actuellement dans l'étage bioclimatique sub-humide à hiver tempéré. Cette zone apparaît dans le même étage bioclimatique mais avec un hiver frais au début du siècle dernier (Fig.17).

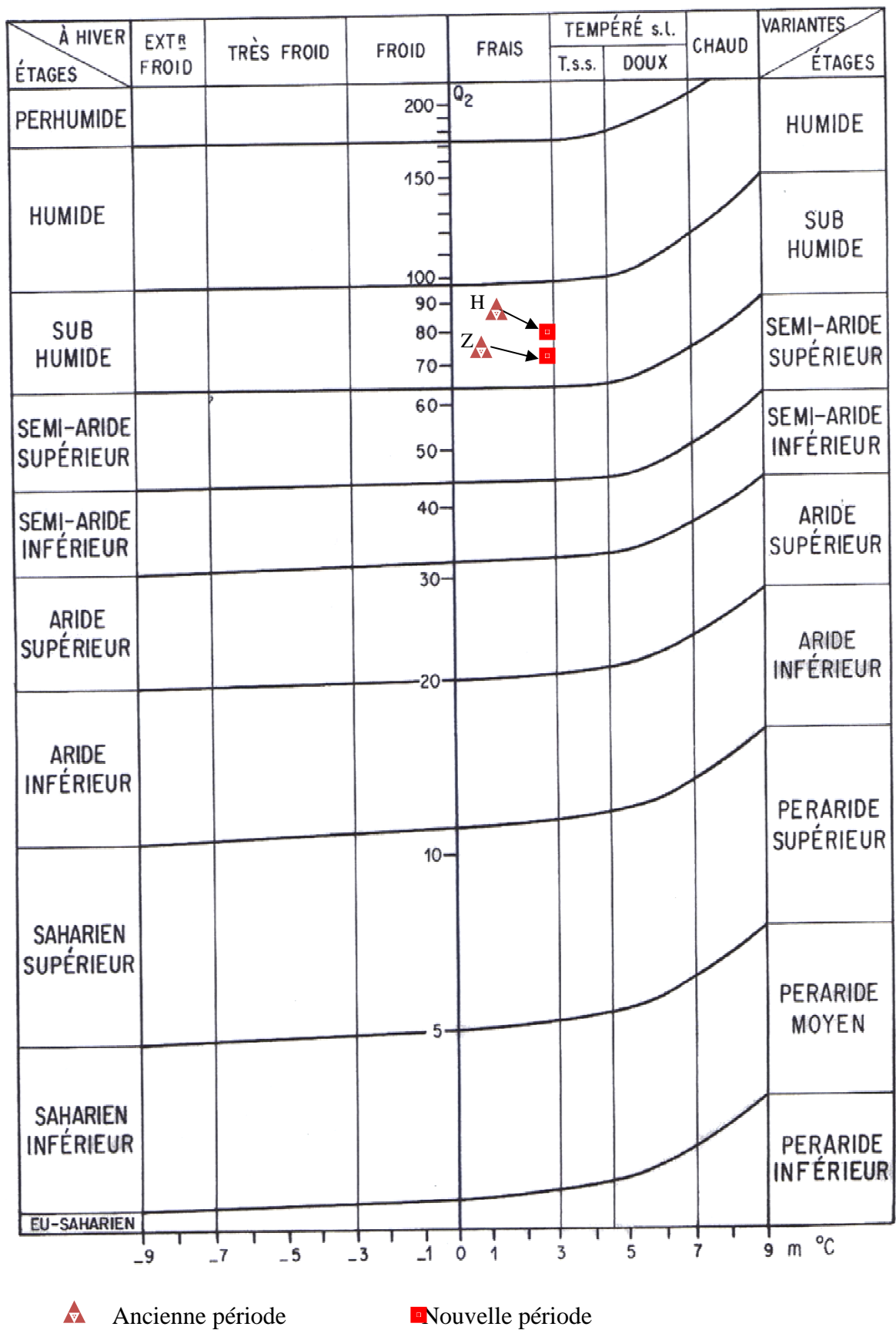


Figure.17 : Localisation des deux forêts dans le climagramme d'EMBERGER

2.8 - DESCRIPTION FORESTIERE :

La subéraie de Hafir qui comporte des peuplements reliques de l'Oranie, fournissait selon Boudy (1955), le meilleur liège d'Algérie. Actuellement cette vieille futaie avec ses sujets plus que bicentennaires est nettement en déclin.

Les essences les plus importantes qui peuplent la forêt sont : Le chêne liège, le chêne vert et le chêne zéen avec l'olivier sauvage (*olea europea oleaster*) et quelques pieds de frênes oxyphylles (*fraxinus oxyphylla*)

On note aussi la présence de quelques résineux tels que le thuya de Berberie (*Tetraclinis articulata*), le genévrier oxycédre (*Jeniperus oxycedrus*), le pin d'Alep, le pin pignon, le cyprès commun et l'Eucalyptus dans certains cantons dégradés (Benhadjaba, 2008).

Les peuplements de chêne liège couvrent une superficie de l'ordre 3500 ha (Boudy, 1955) à 4000 ha (Thintoin, 1956 ; Sauvagnec, 1956). Ils sont localisés surtout dans les cantons : S'Rutou, Moutas, Tatsa Tijdit, oued Tlet, oued fernane et Koudiet Hafir.

Les peuplements de chêne liège sont soit purs soit mélangés avec le chêne zéen dans les stations fraîches à humidité élevée et avec le chêne vert dans les stations sèches aux expositions sud

Parmi les principaux facteurs responsables de la régression du chêne liège dans cette forêt sont les incendies, l'incendie de 1892 à déclencher le processus de dégradation. Ainsi que d'autres incendies 1920 et 1956, qui ont conduit à la disparition de chêne liège dans les cantons d'Oued Fernane et de s'ruton.

En 1994 plus de 640 ha ont été détruits (dont 450 ha à oued fernane (C.F.W.T. 1995). En 2001, l'incendie a compromis toutes les régénérations bien venantes qui étaient apparues par endroits au cours des décennies précédentes marquées par une accalmie (pacage, coupe et incendie peu fréquents) (Bouhraoua, 2003)

Un autre facteur important est intervenu dans l'élimination du chêne-liège de certaines stations. Le chêne-zeen (*Q. Faginea ssp.Tlemcensis*) est en effet capable de dominer dans les endroits humides en formant un taillis sous futaie très dense. Mais le comportement de cet arbre qui a remplacé le chêne-liège là où il avait disparu a permis la reconstitution d'un couvert forestier qui a fait ainsi obstacle à l'envahissement du maquis. En revanche, dans les stations sèches, c'est le chêne vert (*Q.rotunfolia*) qui, du fait de sa robustesse et de sa plasticité, a envahi les anciennes subéraies, surtout après les incendies (Bouhraoua, 2003).

Le sous bois dans cette forêt est composé essentiellement d'espèces caractéristiques du groupement de la chênaie mixte avec :

Erica arborea, *Arbutus unedo*, *Cistus salvifolius*, *Cistus ladaniferus*, *Juniperus oxycedrus ssp rufescens*, *Ampelodesma mauritanica* *Daphne gnidium*, *chamaerops humilis*, *Ruscus aculeatus*.....

En effet, le sous bois est très riche en plantes dont certaines sont caractéristiques d'une humidité élevée et d'autres de la présence du maquis, symbole de dégradation. Ce dernier est souvent peu développé mais rarement absent. Dans les stations dégradées par les incendies, il est en revanche très abondant. Parmi les plantes les plus fréquentes, signalons : le lierre (*Hedera helix*), le chèvrefeuille (*Lonicera implexa*), la salsepareille (*Smilax aspera*), la ronce à feuille d'orme (*Rubus ulmifolius*), le daphne ou laurier des bois ou garou (*Daphne gnidium*), l'arbousier (*Arbutus unedo*), le petit houx (*Ruscus aculeatus*), la bruyère arborescente (*Erica arborea*), le romarin (*Rosmarinus officinalis*) et la fougère aigle (*Pteridium aquilinum*).

Dans les zones dégradées, plus chaudes, on trouve plus d'essences secondaires telles que le chêne kermes (*Quercus coccifera*) et le genévrier oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*), mais aussi les Cistes (*Cistus ladaniferus*, *C. salviaefolius*, *C. monspeliensis*), le diss (*Ampelodesmos mauritanicus*) et le doum (*Chamaerops humilis*).

La forêt de Zariéffet est occupée à moitié (453 ha) par des essences principales (chêne-vert et chêne-liège) et le reste par des broussailles d'essences secondaires (246 ha) et de vides (291 ha) (Dahane, 2006).

Elle englobe 3 groupements végétaux à base de :

_Chêne liège : 6/10

_Chêne vert : 3/10

_Chêne Zeen : 1/10

Elle est composée d'une vieille futaie naturelle de Chêne Liège âgée de 80 à 200 ans, formant une chênaie mixte mélangée à un taillis de Chêne Vert de Chêne Zeen (dans les régions fraîches exposées au nord-est) et plus rarement le Thuya, dont les peuplements de chêne liège est actuellement dépérissant et de croissance très ralentie (Benhadjaba, 2008).

Dans les années 1950, le peuplement forestier se trouvait dans un état de dégradation assez avancé du fait de la croissance très ralentie des arbres. Celle-ci est en relation

avec la forte densité des arbres (par absence d'éclaircies) et le démasclage excessif (Boudy, 1955). Ce processus de dégradation a continué après l'indépendance et s'est toujours après une série des incendies qui ont transformé la majorité du massif forestier en un véritable paysage dégradé.

Actuellement la forêt constitue un matorral clair riche en espèces épineuses et en arbustes de plus de 2 m de haut, recouvrant entre 25 et 50 % du sol (Bouhraoua, 2003).

La régénération naturelle est faible car il y a l'absence de traitement sylvicole, la sécheresse, les attaques parasitaires (présence de *Lymantria dispar* et *Crematogaster scutellaris* qui provoque le dépérissement des jeunes sujets). Concernant les différentes espèces présentes dans la forêt on note :

Quercus suber, *Quercus ilex*, *Quercus faginea*, *Erica arborea*, *Genista Tricupidata*, *lavandula Stoechas*, *Ampelodesna mauritanica*, *cistus salvifolus*, *Daphnie gnidum*, *cistus triflorus* *Asphodelus microcarpus*, *Arbutus unedo*, *Asparagus acutifolius* , *Phillyrea angustifolia*.

2.9 - PRODUCTION SUBERICOLE

La production du liège en région oranaise a connu deux grandes périodes de fluctuation bien distinctes. La 1^{ère}, coloniale, caractérise l'époque où le liège exploité était complètement exporté en France pour approvisionner leurs industries de transformation de liège. Durant cette période, ce produit était récolté à rotation régulière de 10 ans ou moins et avec beaucoup de soins. Nous notons, en effet, une production annuelle moyenne d'environ 1 500 Qx entre 1898 et 1915 (soit 1,7 % du total national) pour passer à 3 000 Qx entre 1939 et 1951 (1,3% du total national). Les 4/5 de ce volume étaient représentés par le liège marchand. Chaque arbre donnait un poids moyen de liège sec de 7kg (Marc, 1916).

Cette production abondante s'explique par les soins cultureux nécessaires apportés aux peuplements (travaux d'assainissement, débroussaillage, protection contre les incendies, extension du peuplement par reboisement, etc.).

La seconde période, post indépendance, correspond à une situation qui a pris un itinéraire tout à fait inverse en raison de la chute spectaculaire de la production subéreuse. Les statistiques (1962 -2000) montrent alors un volume annuel moyen de

l'ordre de 500 Qx. Nous tenons à signaler que les premières récoltes n'ont commencé, dans cette région (oranie), qu'au début des années 1970. (Dehane, 2012)

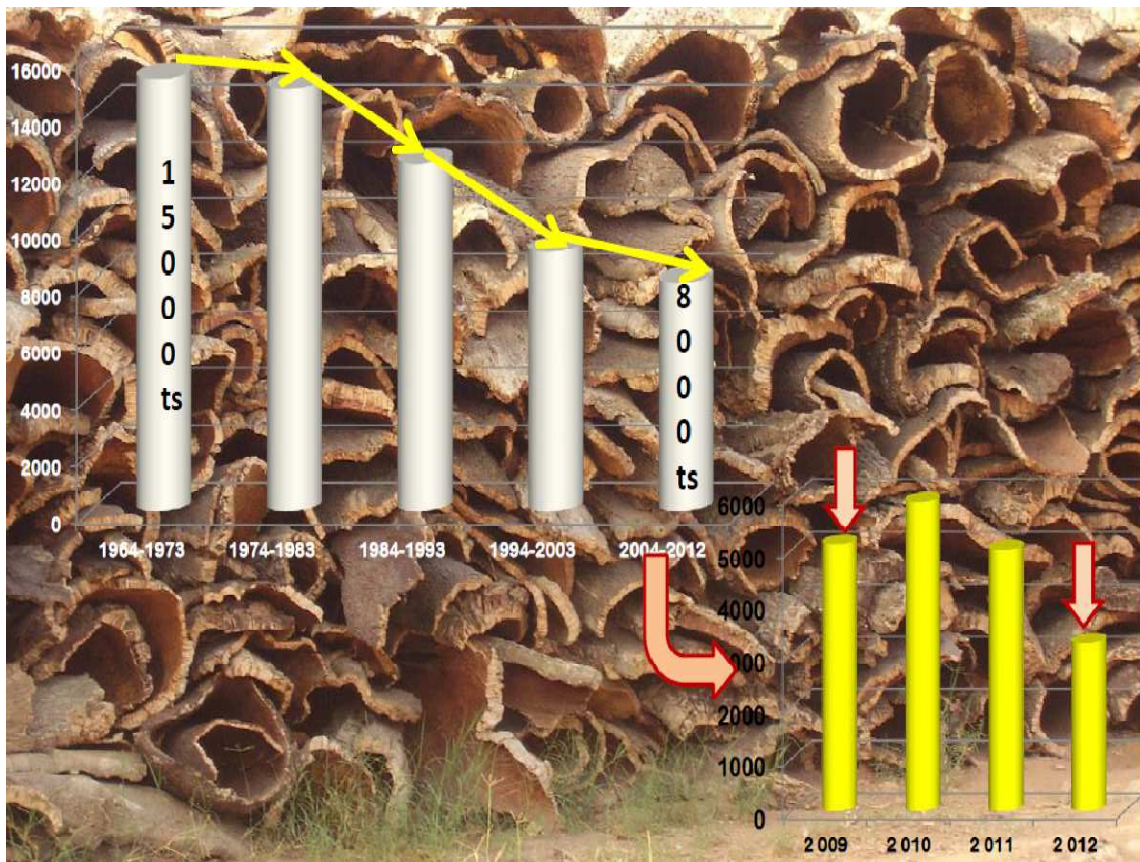


Figure. 18 : régression de la surface productive de la subéraie sur la production Nationale du liège en Algérie (Bouhraoua, 2013).

La très faible production nationale (fig 18) ne couvre même pas la moitié des besoins des usines de transformation du liège installées en Algérie. Certaines fonctionnent qu'à niveau très bas et d'autres ont malheureusement cessé de travailler en 2013 par manque de cette matière première (Bouhraoua, 2013).

2.9.1-La subéraie de Hafir

La production en liège de toute la wilaya de Tlemcen dépend principalement de la forêt de Hafir dont les subéraies sont les plus importantes. Le liège de reproduction, depuis longtemps considéré comme un liège de qualité supérieure, représentait en effet les 2/5 de la production locale qui, selon Boudy (1955), a atteint 20 000 qx entre 1939 et 1951 alors que le liège mâle représentait 1/3 seulement du total (6 300 qx).

Le liège marchand qui représente le plus gros de la production (70 %) a été levé régulièrement, avec un rendement moyen de 792 qx, soit une production totale de 11 880 qx en 15 campagnes. Le reste de la production est réparti entre le liège brûlé (248 qx récoltés à 5 reprises après les incendies de 1940, 1941, 1943, 1952 et 1956) et le rebut. Ce dernier, qui représentait 4 à 35 % de la production annuelle selon la campagne, totalisait une récolte moyenne de 207 Qx (Bouhraoua, 2003).

Après l'indépendance, les travaux d'exploitation du liège n'ont repris qu'en 1970 et se sont poursuivis jusqu'en 1996 (dernière exploitation), mais à un rythme très irrégulier correspondant à deux grandes périodes de 5 ans : 1970-1974 et 1982-1986. Depuis lors, la production s'est ralentie pour des raisons diverses (accidents climatiques, attaque d'insectes et autres) jusqu'en 1995 où les récoltes ont alors repris timidement et sur des superficies très restreintes. La production globale de cette période est de l'ordre de 13 000 Qx, soit une moyenne annuelle de 1180 Qx. Le 26 Aout 2014, 160 Qx de liège ont été démasclés à Hafir.

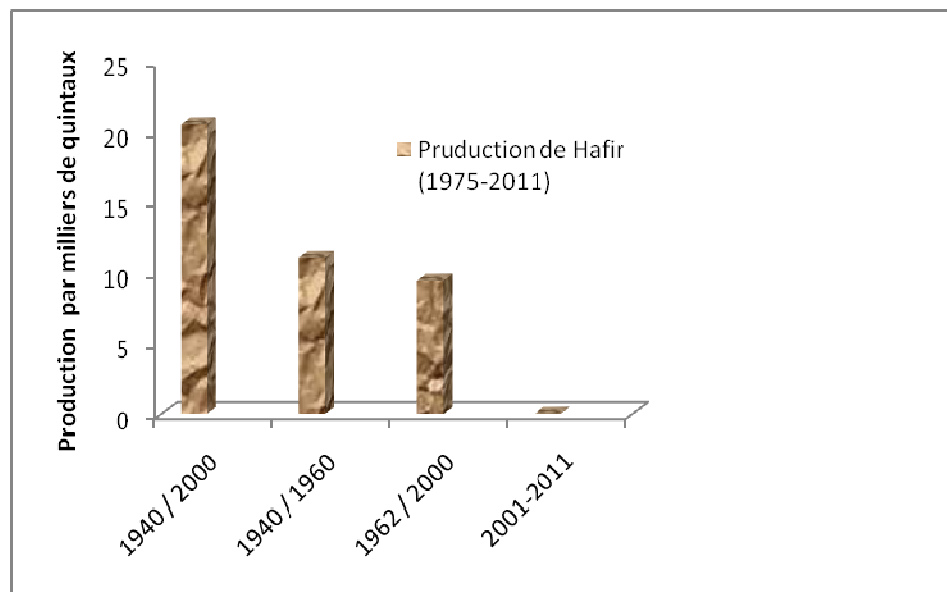


Figure 19 : Evolution périodique de la production du liège à Hafir (Dehane, 2012)

2.9.2 - La forêt de Zariéffet :

Dans cette suberaie les premières opérations de mise en valeur ont débuté en 1887 et les dernières datent de 2008 soit un volume global de 28450 Qx (Hadji, 2010).

Durant les deux premières guerres mondiales la production a enregistré un chiffre de 5320Qx pour chuter aux alentours de 998 Qx en 1954 à cause de la guerre de libération nationale.

Après l'indépendance les opérations de levé n'ont commencé régulièrement qu'à partir de 1972 jusqu'à 1984 soit une production de 1320 Qx. Les incendies qu'a vécu la forêt en 1996 et 2007 ont influé négativement sur la production du liège ne dépassant guerre 518 Qx (C.W.F.T., 2008). La date du dernier démasclage remonte au 25 Aout 2010 avec 150 Qx de liège.



Figure 20: Evolution périodique de la production du liège dans la forêt de Zariffet (Dehane, 2012)

2.10 - RECONSTITUTION DE LA SUBERIAE :

La politique forestière menée durant cette dernière décennie n'a pas permis une bonne prise en charge de la question de reconstitution de la subéraie algérienne et les programmes de reboisements en cette essence sont soldés par des résultats non satisfaisants (Bouhraoua, 2013).

Les statistiques de la Conservation des forêts de l'ouest, et les objectifs des opérations de reboisement réalisés dans la région ouest sont les suivants :

- Repeuplement des vides 358 ha
- Réhabilitation du maquis à chêne liège 280 ha
- Mise en valeur des terres forestières 120 ha
- Lutte contre désertification et protection du bassin versant 70 ha
- Boisement des terres nues (extension de la forêt) 30ha.

Tableau 15 : Répartition des surfaces parcourues (reboisées) en chêne liège dans l'ouest algérien entre 2004 et 2013 (Bouhraoua, 2013).

Département	Forêts domaniales	Nombres de sites visités	Surface totale (ha) parcourue	Dates de reboisement
Tlemcen	Hafir	8	478	2004-2010
	Zarieffet	4	130	2005
	Ifri	1	50	2012
	Sidi Hamza	1	50	2012
	Zerdeb	1	30	2006
Mascara	Nesmoth	3	70	2009-2013
Oran	M'Sila	1	10	2009

Les résultats à mi-parcours de réalisation des reboisements de chêne liège dans le cadre de PNR (2004-2013) de la région ouest d'Algérie révèlent avant tout que des efforts considérables ont été déployés dans le cadre du PNR lancé dès 2001 (18000 hectares parcourus en 12 ans) mais tous ces efforts sont restés sans résultats satisfaisants le taux d'échecs est jugés très élevés (Bouhraoua, 2013).

Tableau 16 : Résultats à mi-parcours de réalisation des reboisements de chêne liège dans la région ouest d'Algérie (2004-2011)

N°	Forêt	Superficie (ha)	Années Plantation	% réussite	Age de la plantation
1	Hafir	150	2009	2%	3
2		5 (Ens.)	2010	2%	2
3		50	2005	1%	9
4		70	2005	1%	9
5		130	2004	2%	9
6		40	2007	54%	5
7		30	2004	20%	7
8		3	2009	50%	4
9	Zarieffet	40	2005	0	9
10		50	2005	1%	9
11		40	2005	1%	9
12		40	2005	1%	9
13	Zerdeb Sud	30	2006	0%	7
14	M'sila	10	2009	12%	4
15	Nesmoth	20	2009	2%	3
16	Nesmoth	25	2011	30%	5 mois
				10%	9 mois

Les premières analyses montrent que l'insuccès semble lié à des facteurs d'ordre :

- **technique** : les cahiers de prescription techniques (CPT), et les modalités d'exécution des travaux de reboisement
- **organisationnel** : la gestion et suivi des plantations
- **écologique** ; conditions qu'offrent la parcelle à reboiser (topographie, climat, etc.,)

Chapitre 3

Matériel et méthodes d'étude

3.1- OBJECTIF DE L'ETUDE :

L'objectif de cette recherche est de tester l'effet d'une protection du milieu sur la production de liège dans des parcelles expérimentales exclues du pâturage avec d'autres parcelles naturelles broutées quotidiennement.

L'effet de la protection a été quantifié à travers une étude dendrométrique de *Quercus suber L* (d'une grande importance économique et écologique) en vue de déterminer ses possibilités de production et d'expliquer ses variations en fonction du milieu, au niveau des parcelles expérimentales des forêts de Hafir et Zariffet.

Pour rappel, Il existe à Hafir une seule parcelle expérimentale d'une superficie de 2 ha et deux à Zariffet d'une superficie de 2ha chacune. Ces parcelles sont clôturées et mises en défens, l'accès au public y est interdit.

Les effets d'une mise en défens ont été comparés à ceux d'un milieu anthropique (débroussaillées par le cheptel) situé aux limites immédiates des parcelles expérimentales clôturées assujetti à des variations en fonction des caractéristiques du milieu.

La recherche du régime, de la structure et de la densité idéale en subéraie sont les objectifs assignés à ces parcelles.

Les paramètres étudiés sont la densité du chêne liège, le coefficient de démasclage et enfin la production du chêne liège.

3.2- MATERIEL ET METHODES

Nous allons traiter au cours de cette partie les caractéristiques principales des placettes expérimentales ainsi que le protocole que nous avons mis en place.

Le plan expérimental comporte les étapes suivantes :

- assiette sur terrain des placettes circulaires.
- Mesure des caractéristiques stationnelles (altitude, pente, exposition, coordonnées...)
- Mesures des caractéristiques dendrométriques.

3.2.1- Installation des placettes :

Les placettes de forme circulaire sont plus intéressantes et les plus utilisables en raison de leur installation facile et rapide sur terrain. Ainsi elles permettent de réduire considérablement le nombre de cas douteux d'appartenance ou non d'arbres à la placette (Rondeux, 1993).

La délimitation d'une placette circulaire se fait à l'aide d'une mire connue sous le nom de « Mire de PARDE », elle est composée d'une tige métallique graduée comportant deux repères cylindriques dont l'un, qui coulisse peut s'écarter de l'autre à une distance telle que l'on veut. La mire est implantée verticalement au centre de la placette, la distance entre les deux bandes blanches est fixée selon la surface choisie de la placette, par la suite, le rayon de la placette est déterminé à l'aide d'un dendromètre Blum-liess.

Ainsi, le centre de la placette étant connu, différentes méthodes de travail sont en suite possibles, on peut par exemple utiliser un ruban gradué dont une extrémité est fixée à un jalon planté au centre de la placette. Cette méthode est peu pratiquée dans les jeunes peuplements et/ou le sous bois est dense, elle oblige l'opérateur qui assoie la placette à revenir au centre à chaque obstacle, le mieux semble bien de procéder optiquement par utilisation des dendromètres BLUM-LEISS ou SUNTO, plus exactement de leur viseur dioptrique.

Nous avons de la sorte procéder à l'installation de six (06) placettes d'échantillonnage de forme circulaire d'une superficie de 10 ares chacune avec un rayon approximatif de 17m. Un inventaire pied par pied a été effectué sur ces dernières.

L'implantation des placettes à été réalisée au niveau des parcelles expérimentales clôturées des forêts de Hafir et Zariffet et non clôturées et broutées dans les mêmes forêts (limites immédiates).

4 placettes ont été matérialisées dans la forêt de Zariffet (2 dans les parcelles expérimentales et 2 en dehors de ces parcelles). A Hafir nous avons installé une parcelle à l'intérieur de la parcelles expérimentales et une seconde en dehors (Figure n°21).



Figure.21 : Localisation des 06 parcelles expérimentales étudiées.

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



Figure.22 : Matériels utilisés (Cliché original.2014)

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 correspondant à la distance préalablement définie entre l'opérateur et l'arbre en question.

Le matériel utilisé est mentionné dans le tableau n°17 :

Tableau.17 : Matériels utilisés pour les relevés dendrométriques

Matériels	Utilisations
Bloum leiss	Hauteur des arbres
Clisimètre	La pente
Ruban mètre	Diamètre des arbres
Boussole	L'exposition
Jauge d'écorce	Pour l'épaisseur d'écorce

3.2.2- Mesures stationnelles et dendrométriques :

Nous avons réalisé des mesures stationnelles pour chaque situation (parcelle clôturé et non clôturé). Les principales caractéristiques stationnelles, topographiques, pédologiques, permettant de définir les stations d'études sont représentées comme suite :

Les variables prises en considération sont :

- Altitude (m)
- Pente (%)
- Exposition
- profondeur du sol
- localisation géographique

Concernant les mesures dendrométriques les paramètres pris en considération sont :

- la circonférence à 1m 30 et sous écorce
- la hauteur totale
- la hauteur de démasclage
- l'épaisseur du liège

3.2.2.1- Estimation de la densité du peuplement :

La notion de densité est étroitement liée à divers concepts sylvicoles tels que la concurrence entre individus et le degré de couvert d'un peuplement. Par ailleurs, il faut faire la distinction entre la densité au sens d'une mesure quantitative absolue du degré d'occupation d'une surface par les arbres (occupation traduite par le volume ou le nombre de bois à l'hectare) et la densité relative exprimée en % d'une valeur moyenne ou optimale à mettre en relation avec un objectif à atteindre dans la gestion d'un peuplement (Letreuch, 2009) :

$$D = N * 1000 / S$$

Avec : D : Densité ou nombre d'arbre par hectare

N : nombre d'arbre par station d'observation

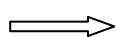
S : superficie de la station en hectare

Les expressions habituelles de la densité concernent la totalité d'un peuplement et se réfèrent à une surface occupée et dans certaines applications à un point ou à une situation très locale.

3.2.2.2- Estimation de la surface terrière (St) :

La surface terrière St sur une parcelle de 1 hectare est la somme des surfaces terrières individuelles des n arbres mesurés. Elle représente aussi la somme des sections transversales à 1,30m de tous les arbres rapportés à l'hectare. La surface terrière est un bon indicateur de la richesse d'un peuplement. Plus elle est élevée, plus le peuplement est riche (Letreuch, 2009)

$$St = \sum_{i=0}^n Di^2 * \pi/4$$



$$D = C / 4\pi$$

Avec : C= Circonférence à 1,30m de l'arbre

n= Nombre total d'arbres de la parcelle.

3.2.2.3 - La fertilité des stations :

La structure verticale représente la distribution des individus par classe de hauteur. Elle offre l'intérêt de pouvoir fournir un indicateur de richesse du site (Derouet, 1994, Collinet, 1997). On peut quantifier la structure verticale à l'aide d'indicateurs plus ou moins satisfaisants comme : la hauteur dominante (hauteur moyenne des 100 plus gros arbres à

l'hectare) ou la hauteur des 100 arbres les plus hauts à l'hectare, tout en gardant à l'esprit qu'il s'agit de données souvent imprécises (Lauwaerts, 1998).

Dans notre cas la fertilité a été établie sur la base de la hauteur dominante sélectionnée sur les 10 plus gros arbres à l'hectare.

3.2.2.4 - La production du liège de reproduction :

3.2.2.4.1- Le Coefficient de démasclage :

Notre but est d'arrêter le coefficient de démasclage (K) pour les forêts de Hafir et Zariffet sur des bases scientifiques et non pas d'une façon arbitraire comme c'est le cas dans la majorité du temps en pratique.

Pour ce faire nous avons calculé un coefficient de démasclage (K) pour chaque placette, à travers l'équation suivante :

$$K = Hd_{\text{moy}} / C_{\text{moy}}$$

Hdém : Hauteur de démasclage (m)

C_{moy} : Circonférence moyenne à 1.30 (m)

3.2.2.4.2- La production du liège :

La production est calculée en multipliant la surface du liège produit (S_{LP}) par le poids d'un mètre carré de liège. Nous avons considéré que le poids du mètre carré de planche de liège sec pèse en moyenne 7.5 kg (Natividade, 1956).

$$Pm = S_{LP} \times 7.5 \text{ kg}$$

$$Pm = C_{\text{moy}} \times Hd_{\text{moy}} \times \text{nbre de tiges} \times 0.075 \text{ Qx}$$

Avec :

Pm : production de liège

S_{LP} : surface du liège produit

C_{moy} : Circonférence moyenne des arbres dans la placette

Hd_{moy} : hauteur de démasclage moyenne / placette

Le calcul du poids théorique du liège de reproduction d'un arbre sur pied a été effectué pour chaque arbre dans les 6 stations.

Chapitre 4

Résultats et discussion

4.1- INTERPRETATION ET DISCUSSION DES RESULTATS

4.1.1- Densité et surface terrière :

La densité peut être estimée en fonction du nombre de tiges à l’hectare ou de la surface terrière. Les principales caractéristiques stationnelles, topographiques, pédologiques, permettant de définir les stations d’étude au niveau des 6 placettes ont été représentées dans le tableau ci-dessous. Le tableau n°19 regroupe aussi les densités et surfaces terrières moyennes de chaque placette

Tableau. 19: Caractéristiques des placettes étudiées

Forêts stations	Hafir		Zariffet			
Paramètres	Placette 1	Placette 2	Placette 3	Placette 4	Placette 5	Placette 6
Localité	Hafir clôturée	Hafir non clôturée	Zariffet clôturée	Zariffet non clôturée	Zariffet clôturé	Zariffet non clôturé
Superficie (m ²)	10 ares	10 ares	10 ares	10 ares	10 ares	10 ares
Altitude (m)	1255	1255	1320	1320	1159	1159
Exposition	Nord Est et Est	Nord Est et Est	Nord-Ouest	Nord-Ouest	Sud Ouest et Nord Ouest	Sud Ouest et Nord Ouest
Pente (%)	40	40	35	35	20	20
Profondeur du sol (cm)	95	95	90	90	93	93
Nombre de tige/placette	23	20	16	18	20	16
Nombre de tige/ha	254	221	176	198	221	176
Surface Terrière (m ² /ha)	23	24	7	10	9	4

La figure n°23 révèle clairement que la densité par hectare à Hafir est nettement plus élevée que celle à Zariffet. La densité la plus importante s’observe au niveau de la placette 1 clôturée de Hafir qui comporte 254 tiges /ha, et la plus faible dans la placette de Zariffet (non clôturée) qui en compte 176 tiges/ha.

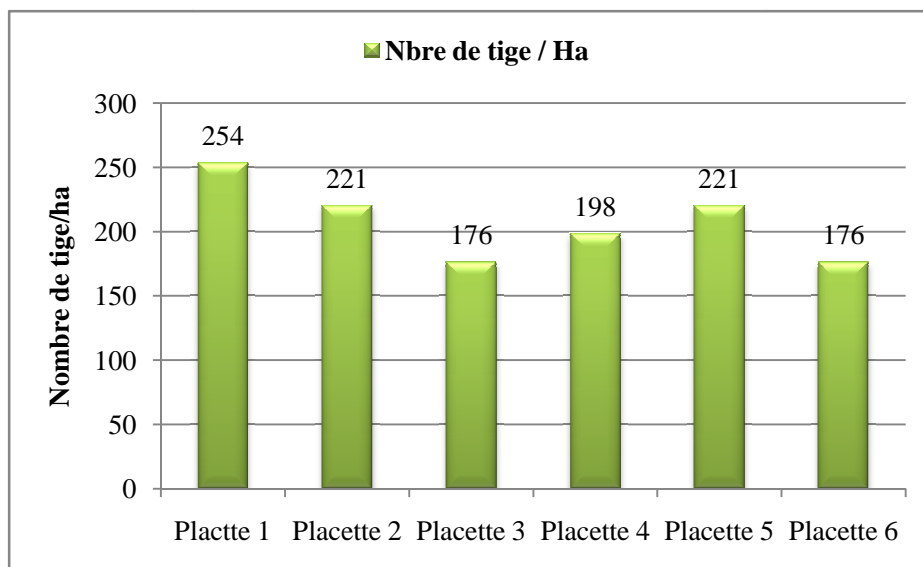


Figure 23 : Histogrammes des densités dans les 6 stations

La valeur moyenne de la densité de chêne liège établie par Letreuch (2009) est de 340 tiges/ha à Hafir et de 245 tiges /ha à Zariffet , ces densités sont en confirmités avec nos résultats.

Il est claire également que les placettes protégées depuis 20 ans comporte plus d'arbres que les placettes non protégées, exception faite pour la parcelle expérimentale de zariffet n°3 ou la densité est légèrement plus faible qu'à l'exterieur.Ceci est du certainement à l'état initial très dégradé des peuplement qui à value sa mise en défens en 1993.

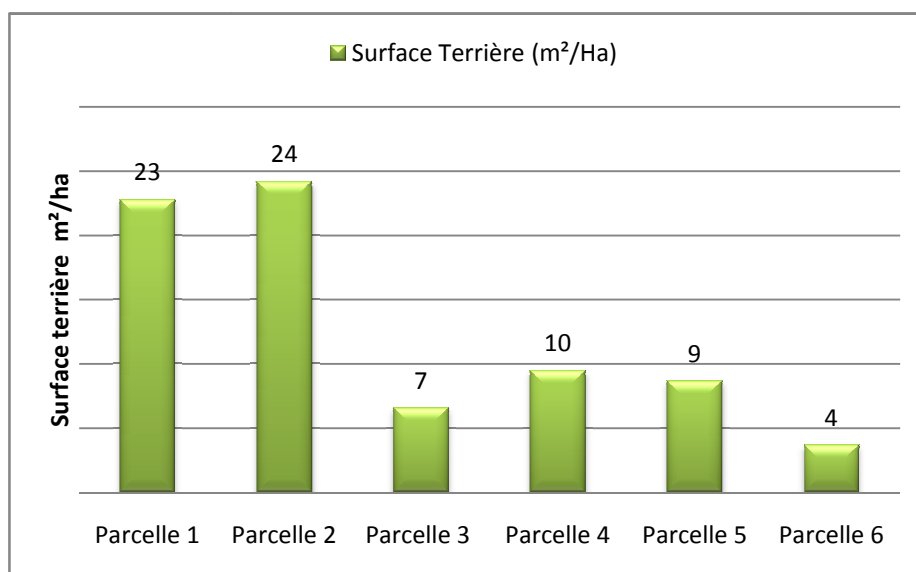


Figure 24 : Histogrammes des surfaces terrières.

D'après la figure ci-dessus , nous remarquons qu'à Zariffet, les surfaces terrières moyennes sont relativement faibles et varient d'une parcelle à une autre (entre 4 et 10 m²/ha). A Hafir par contre on enregistre des surfaces plus importantes entre 23 et 24 m²/ha. La surface terrière la plus importante s'observe au niveau de la placette 2 qui compte 24 arbres prés-comptables, et la plus faible dans la placette 6 qui en compte 16. Il s'avère que les différentes valeurs de surfaces terrières obtenues pour les placettes de hafir correspondent aux normes d'une forêt dense, ce qui est préjudiciable à la production et à la qualité du liège. Le chêne liège est un arbre qui a besoin de beaucoup de lumière. Il est communément admis que le recouvrement optimal du peuplement est de 50 à 60% (Odarç, 2002), si le taux est supérieur, il faut éclaircir. C'est le cas à Hafir.

Par compte à Zariffet que ce soit dans les placettes clôturées ou non clôturées les surfaces terrières faibles obtenues sont en relation avec une densité très faible. Cette densité faible témoigne de l'état très dégradé de la subéraie de zariffet qui subit d'année en année l'effet dévastateur des incendies, de ce fait les arbres ont du mal à se régénérer et à se reconstituer.

D'une façon générale les résultats obtenus démontrent clairement qu'une mise en défens (placette 1 et placette 5) est bénéfique et tend à augmenter la densité des arbres et par conséquent leur surface terrière.

Saccardy (1937) considère qu'en Algérie, la densité par hectare atteint un seuil favorable entre 300 et 500 arbres, ce qui correspond à une surface de production de liège de 400 à 600 m² /ha. L'éclaircie conduit progressivement le peuplement en fin d'exploitabilité vers une densité de 40 et 100 tiges à l'hectare. Cette densité trop forte selon Yessad (2000), induit un sacrifice de liège et affecte la vitalité des arbres.



Placette 1 clôturée de Hafir

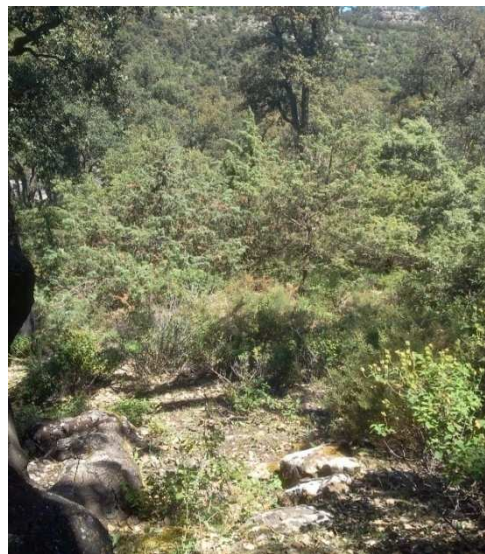


Placette 5 clôturée de Zariffet

Figure.25 : Les parcelles clôturées de Hafir (P1) et de Zariffet (P5)



Placette 2 de Hafir



Placette 4 de Zariffet



Placette 6 de Zariffet

Figure.26 : Les parcelles non clôturées de Hafir (P2) et de Zariffet (P4, P6)

4.1.2- La structure en circonférence

Le tableau n°20 fait ressortir des différences importantes entre les placettes et la distribution idéale des tiges à l’ha avancée pour le chêne liège par vignes (1988). Celles-ci s’observent surtout dans la classe 1 (0-50 cm) où l’on note un déficit de plus de 60% en jeunes plants (40 tiges/ha), alors qu’il devrait théoriquement être le plus important (270 tiges à ha). Les autres classes sont plus au moins dans les normes.

Tableau.20 : Répartition des densités arbres inventoriés en fonction des classes de circonférence

Placettes	Classes de circonférence (Cm)					Densité Total (ha)
	0-50	50-80	80-100	100-140	>140	
P1	22,1	77,2	55,0	66,0	33,1	254,0
P2	0	33	55,1	99	33	220,1
P3	33,1	110,3	22,1	11,0	0,0	176,4
P4	66,2	77,2	11,0	33,1	11,03	198,5
P5	33,1	132,3	33,1	0	22,1	220,5
P6	88,2	88,2	0	0	0,0	176,4
Valeurs Moyennes	40	86	29	35	17	207,6
Vignes (1988)	270	70	30	20	15	405

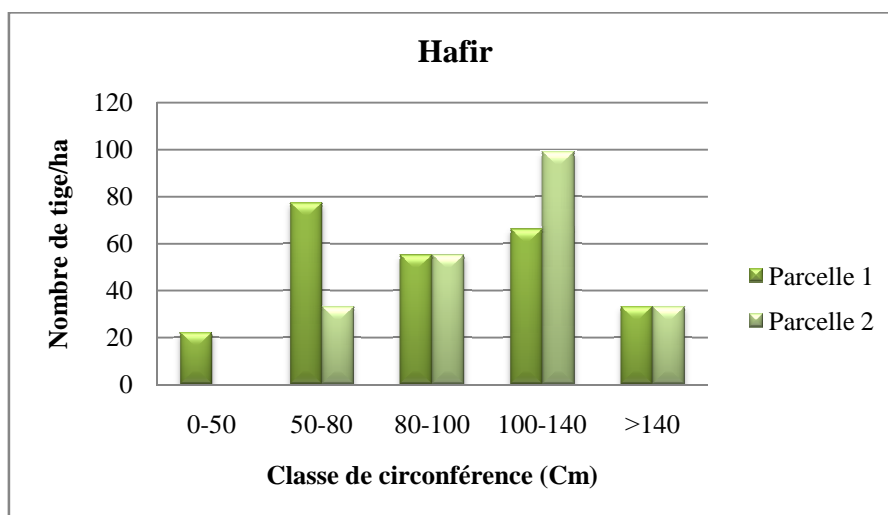


Figure 27 : Distribution des arbres de Hafir en classes de circonférence

A titre d’exemple, la placette 2 non clôturée se caractérise par une densité actuelle de 220 tiges/ha, et d’une densité idéale de 405 tiges/ha, Cette placette présente manque énorme en chênes lièges. La classe 1 est totalement absente, ceci est dû certainement

au broutage quotidien des jeunes semis par le cheptel. Il nous paraît impératif en théorie de reboiser à 100% cette classe. Des opérations d'amélioration et de reconstitution par plantation dans la classe diamétrique 1 sont prioritaires dans toutes les placettes. Il est évident que le peuplement est en déficit de tiges. Il est incontestable alors de pratiquer des plantations artificielles ou une régénération assistée au niveau des clairières et des vides. Par ailleurs, pour le reste des placettes à savoir P2 (cl 3, cl 4, cl 5), P5 (cl 2, cl 5), des opérations d'éclaircies afin de diminuer la densité et augmenter les diamètres sont à effectuer.

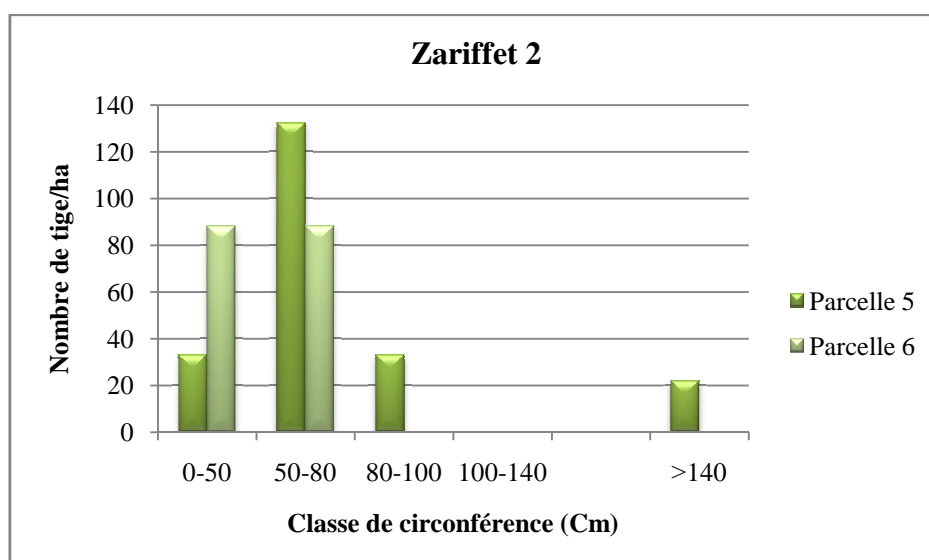
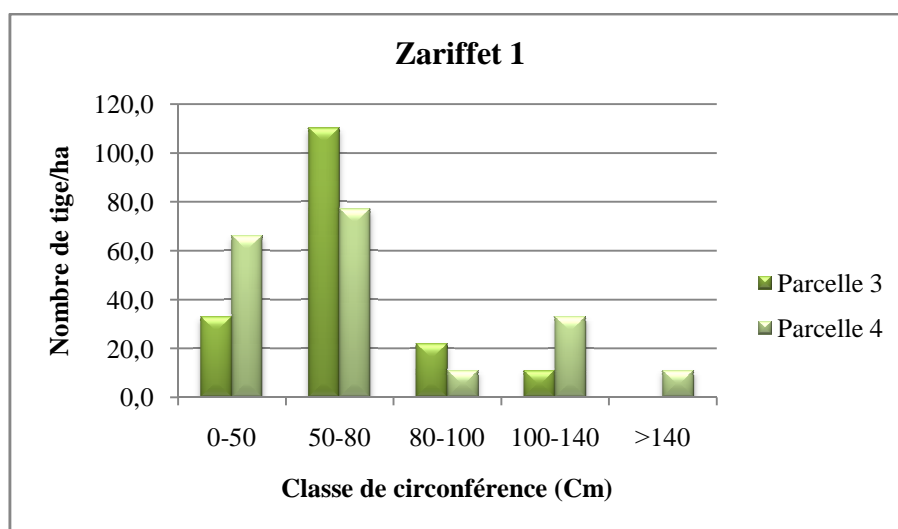


Figure 28 : Distribution des arbres de Zariffet en classes de circonférence

D'une façon générale nous remarquons que les densités dans les placettes clôturées (P1 à Hafir et P5 à Zariffet) contiennent plus d'arbres (254 et 220 arbres/ha respectivement) que les placettes non clôturées (220 et 176 arbres/ha). La placette 3 de zariffet est en cours de reconstitution, une remontée biologique de l'espèce est fortement remarquable sur terrain.

En conclusion nous pouvons dire que dans la plus part des placettes, plusieurs classes de diamètre sont déficitaires. Nous sommes en présence de peuplements jeunes à Zariffet puisque le nombre d'arbres des classes 1 et 2 représente plus de 60% du peuplement. En contrepartie, on note, de façon dramatique, une quasi-absence d'individus dans les classes de diamètre 3, 4 et 5 (moyens et gros bois). Alors que ces individus représentent les arbres d'avenir et les semenciers futurs qui devraient garantir la régénération naturelle de la forêt. D'ailleurs, il est probable que ces placettes aient subi des incendies.

La forêt de Hafir (Fig.25) est d'une structure typique de formations perturbées. Le peuplement présente un excès d'individus dans les classes 3 et 4. Cette tendance peut être corrigée par des régularisations à travers des opérations d'éclaircies. La régénération (cl1) à tendance à disparaître.

Ainsi nous pouvons énoncer toutes les placettes présentent une structure irrégulière déséquilibrée sujette à des perturbations diverses. Il faudrait davantage de temps pour que les placettes clôturées retrouvent leur équilibre.

4.1.3- La structure verticale et Fertilité des stations d'études :

La structure verticale représente la distribution des individus par classes de hauteur ; elle offre l'intérêt de pouvoir fournir un indicateur de richesse du site. On peut quantifier la structure verticale à l'aide d'indicateurs plus ou moins satisfaisants comme : la hauteur dominante.

4.1.3.1- Hauteurs moyennes et hauteurs dominantes

La hauteur moyenne des peuplements varie d'environ 8 m pour la placette 5 et 3 à 11 m pour la placette 2. La valeur moyenne pour l'ensemble des placettes est de 9.5m.

Les hauteurs dominantes et moyennes observées dans chaque placette sont représenté dans le tableau en dessous.

Tableau. 21 : Mesure des hauteurs dominantes et moyennes par placette :

Placettes	P 1	P 2	P3	P4	P5	P6
Hauteur dominante (m)	11.1	12	9	11	9	11
Hauteur moyenne (m)	10	11	8	10	8	10

La hauteur moyenne la plus importante s’observe au niveau de la placette 2. Derrière ces variations, se cache une réelle différence de structure verticale.

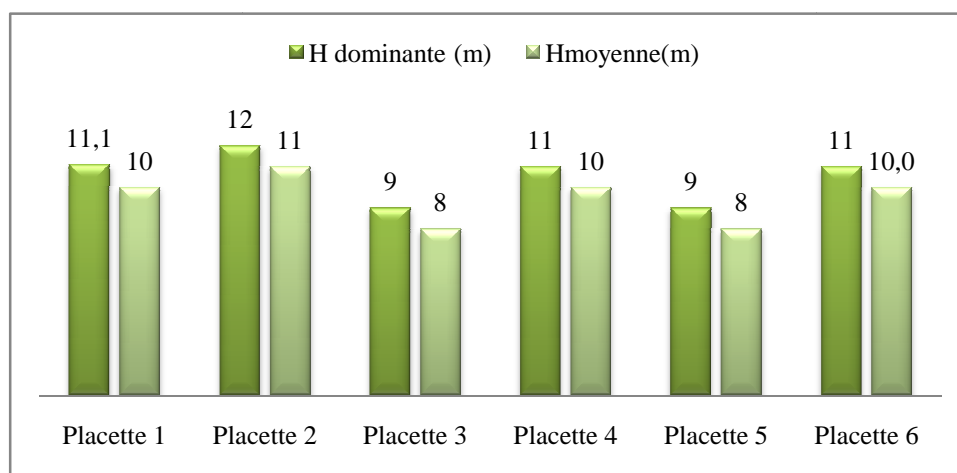


Figure 29 : Répartition des hauteurs dominantes et moyennes par placette.

La hauteur dominante varie entre 11 et 12 m à Hafir et entre 9 et 11m à Zarrifet. Il n’y a pas de différence importante entre les parcelles clôturées et les parcelles non clôturées. La hauteur dominante moyenne pour l’ensemble des placettes est de 10,4m.

4.1.3.2- Le coefficient de démasclage K :

Selon la figure 30, nous remarquons que le coefficient de démasclage diffère d’une parcelle à l’autre et il est plus élevé dans les parcelles expérimentales que dans les parcelles extérieures.

Tableau.22: Mesure des coefficients de démasclage par placette

Placettes	P 1	P 2	P3	P4	P5	P6
Coefficient de démasclage	3.6	3.2	2.1	1.9	3.5	3.2

Uniquement les placettes 3 et 4 comportent un K qui est égal à 2, les placettes 1, 2, 5, et 6 ont un K supérieur à 3. Ces résultats témoignent que l’opération de démasclage dans la majorité des placettes n’est pas conforme aux normes d’un coefficient de

démasclage proche de 2 fixé pour les pays du Maghreb. Cela traduit que la récolte de liège se fait sans le respect dans son application de la norme du coefficient choisi.

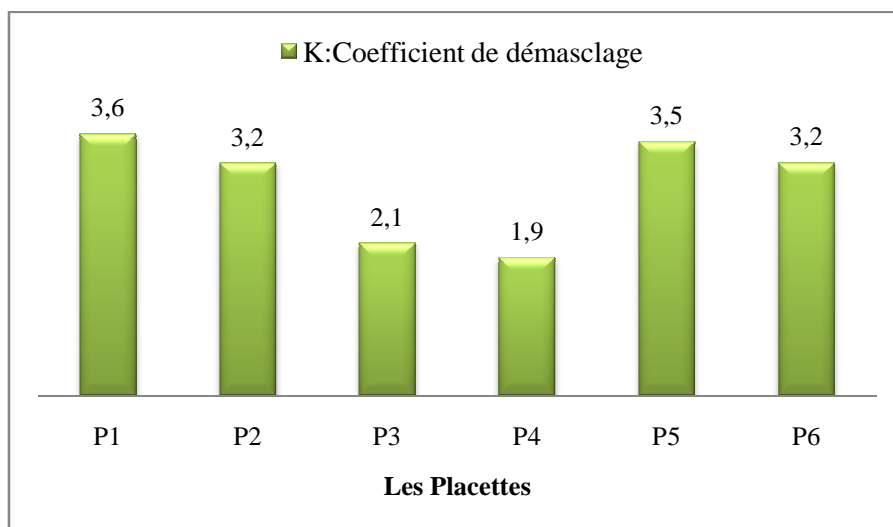


Figure 30 : Coefficient de démasclage dans les placettes étudiées

On entend par coefficient de démasclage la constante qui multiplié par la circonférence du fût à 1.30m au dessus du sol nous indique la hauteur que peut atteindre le déliègeage. En France, les coefficients d'écorçage sont en général de 1 à 1,5 pour le démasclage, et de 1,5 à 2 pour les levées suivantes. Dans d'autres pays, comme au Portugal par exemple, les coefficients d'écorçage peuvent atteindre voire dépasser 3.

Tableau 23 : Coefficient de démasclage en fonction des classes de productivités (Yessed, 2000).

Classe de productivité	Coefficient de déliègeage
Très favorable	3
Favorable	2.5
Moyenne	2
faible	1.5

La hauteur de déliègeage, se stabilise à 1.8 m environ dans les pays du Maghreb. Le manque à gagner est déjà sensible pour un coefficient de déliègeage de 2. Il est d'environ de 10% pour les faibles circonférences, mais augmente exponentiellement pour les très gros arbres.

Théoriquement le passage du coefficient 2 à 3 doit entraîner une augmentation de la production de liège de 30% dans les meilleures classes de productivités (Yessed, 2000). La hauteur de démasclage ne doit jamais être supérieure à deux fois la

circonférence de l'arbre à 1.30 m au moment de la première mise en valeur. A la seconde mise en valeur, le coefficient de démasclage ne doit jamais être fixé à plus de 2.5, car l'arbre n'a pas suffisamment de vigueur pour résister à un été sec ou à un sirocco desséchant.

Dans notre cas toutes les parcelles clôturées comportent un coefficient de démasclage élevé par rapport aux parcelles extérieures.

4.1.4- La production de liège de reproduction

Selon la figure 31, nous remarquons que la production du liège diffère d'une forêt à une autre et d'une parcelle à l'autre. C'est à Hafir dans la parcelle clôturée (P1) que la production en liège est la plus forte avec une production de l'ordre de 148 qx/ha . Toujours à Hafir mais dans la placette non clôturée la production est aussi forte (113qx/ha) par rapport à Zariffet qui enregistre des taux vraiment bas (entre 31 et 79 qx/ha) . Les parcelles 3 et 4 restent des parcelles très vulnérables, ce sont les plus dégradées.

Tableau 24 : Calcul de la production du liège par placette :

Placettes	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6
Poids (qx)	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
Cmoy (m)	0.95	1.12	0.68	0.7	0.7	0.5
Nombre tige/placette	23	20	16	18	20	16
Nombre tige/ha	254	221	176	198	221	176
K : Coefficient de démasclage	3.6	3.2	2.1	1.9	3.5	3.2
H dmoy (m)	2.5	2.1	1.8	2	2.2	1.7
Pmoy (qx)	14,8	11,3	3,1	3,7	7,9	3,4
Pmoy (qx/ha)	148	113	31	37	79	34

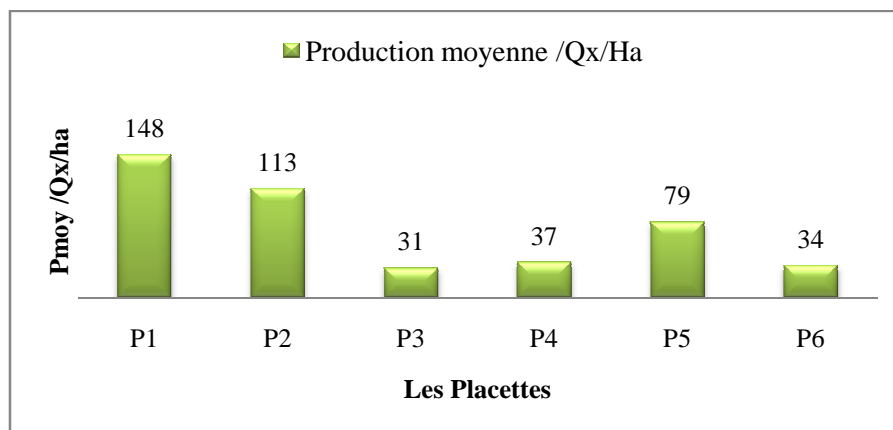


Figure 31 : La production en liège les placettes étudiées

Il est évident que dans nos zones d'études , les arbres peuvent receler des capacités élevées de production, notamment ceux de Hafir , mais malheureusement les lacunes de gestion font que la production n'est pas prise en charge sérieusement provoquant des pertes économiques considérables. Les parcelles clôturées (tout en accusant un petit déficit pour la placette 3 itialement trop dégradée) restent celles qui présentent la production la plus élevée.

Ainsi nous avons dégagé deux classes de fertilités pour notre zone d'étude :

1. Classe 1 : qui comporte les placettes 1,2,5 les plus productives
2. Classe 2 : qui comporte les placettes 3,4,6

Dans les conditions normales de végétation , la production du liège au sein d'une même forêt varie d'un peuplement à un autre et d'un arbre à un autre. Elle dépend essentiellement de plusieurs facteurs intrinsèques à l'arbre et au respect des règles d'exploitation (Hadji, 2010) .

À titre supplémentaire nous vous indiquons dans les graphes qui suivent les différentes classes d'épaisseurs commerciales trouvées dans nos placettes.

Tableau 25 : Classes d'épaisseur Commerciale

Placettes	Flotte	Mince	Juste	Régulier	Demi épais	Epais	Densité Totale /ha
	< 22 mm	22-27 mm	27-32mm	32-40mm	40-45mm	45-50mm	
Placette 1	33	11	77	99	11	22	254
Placette 2	22	22	44	88	11	33	221
Placette 3	44	44	77	11	0	0	176
Placette 4	66	22	66	33	11	0	198
Placette 5	44	22	77	77	0	0	221
Placette 6	99	44	33	0	0	0	176
Moyenne	51	28	62	51	6	9	208

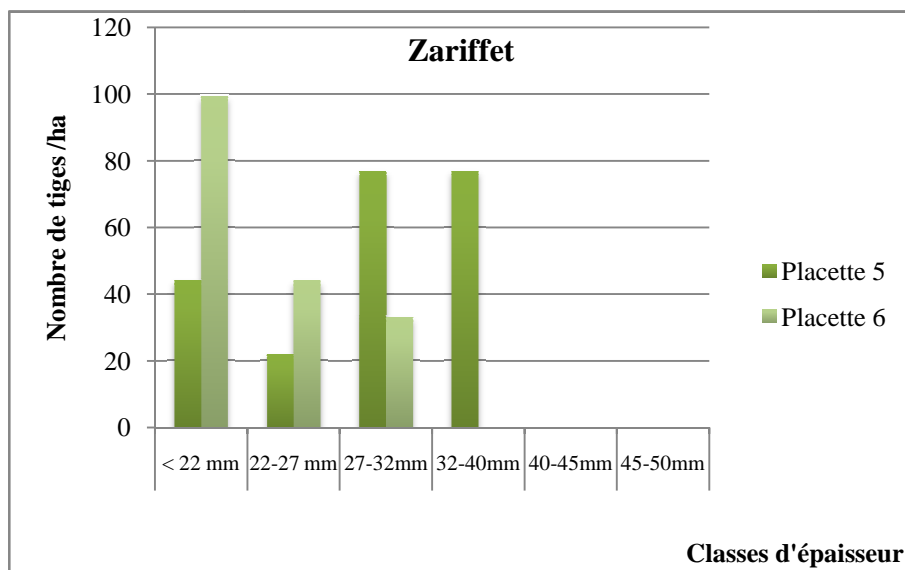
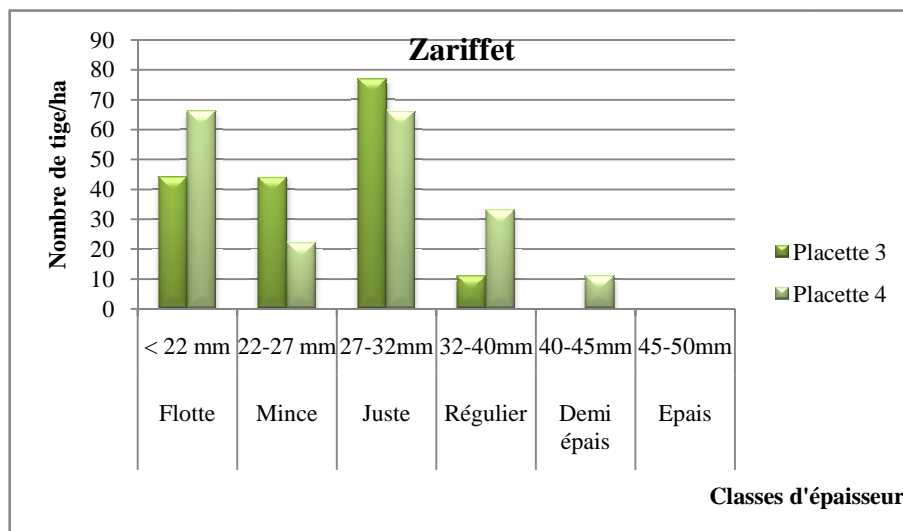
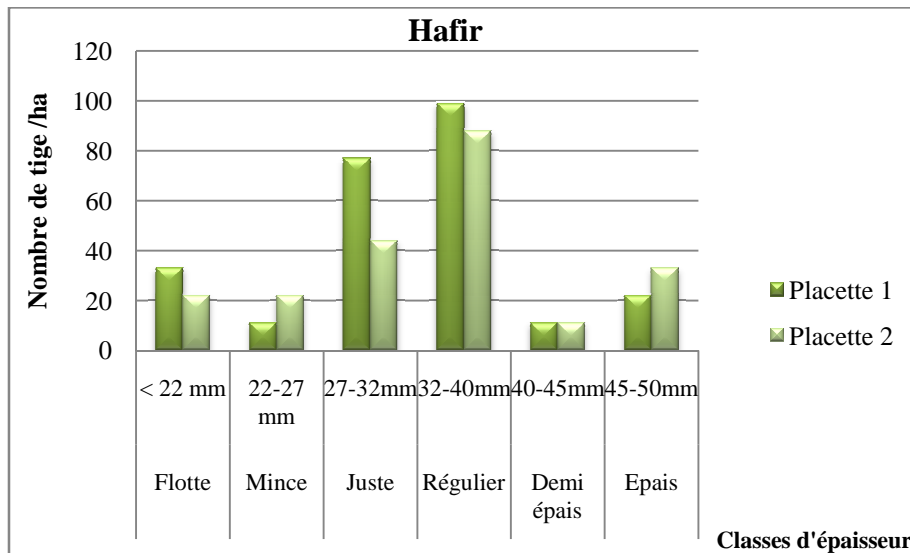


Figure 32 : Graphes de distribution des arbres du massif forestier en classes d'épaisseur commerciale.

Les meilleures classes d'épaisseurs aptes pour la production des bouchons se rangent entre les limites 27-40 mm (mesures sous croûte), parce qu'elles permettent un tubage aisé dans l'épaisseur de la planche et procure un grand rendement après bouillage (Pereira, 2007).

Les figures 32 révèlent clairement la distinction quantitative des classes d'épaisseurs de Hafir et Zariffet. En effet, la classe d'épaisseur de type « Juste » semble trancher entre toutes les placettes. La classe représentative de type « Juste » et « Régulier » s'identifie plus dans la forêt de Hafir (placettes 1) et Zariffet (placettes 5) tous les deux étant des parcelles clôturées.

D'une manière générale les classes d'épaisseur juste (27-32 mm) et régulier (32-40 mm) sont les classes les plus représentatives dans les deux forêts, témoignant d'un potentiel de production qualitative appréciable.

4.1.5- Influence des facteurs du milieu sur la production du liège :

Pour vérifier l'influence des facteurs du milieu extérieur (sol, altitude, exposition, pente.) sur la densité des arbres et leurs capacité de production nous avons établie des graphes qui présentent, la relation qui existe entre la densité des tiges à l'hectare et les facteurs stationnels relevés sur le terrain.

4.1.5.1- Exposition :

La densité des tiges atteint des valeurs significativement plus élevées généralement dans les stations humides exposées Nord-Est. Le chêne liège croit bien sur les expositions Nord, mais il a du mal à se développer au niveau des expositions Sud.

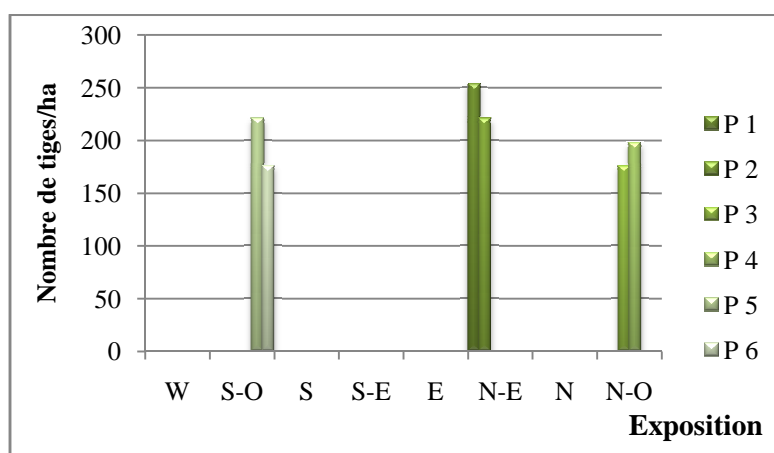


Figure 33: Répartition des arbres en fonction de l'exposition.

Les placettes du massif forestier Hafir-Zariffet, présentent des expositions dominantes Nord-Ouest, Nord Est et Sud Ouest avec des densités plus élevées dans les placettes de Hafir (1 et 2) exposées Nord Est.

4.1.5.2- Profondeur du sol :

Le chêne liège apparait comme une essence assez exigeante surtout du point de vue édaphique. Il ne colonise pas les sols rocheux ou trop superficiels, sa croissance est plus ou moins faible dans les placettes ou le sol est inférieur à 0.5 cm de profondeur. De plus, il fuit les stations trop sèches. Ce facteur est le plus influant sur la croissance, qui augmente en même temps que la profondeur du sol (Letreuch, 2009).

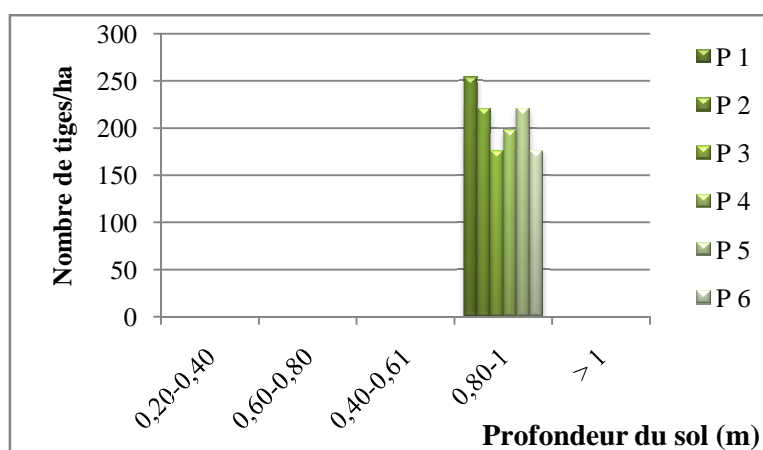


Figure 34 : Répartition des arbres en fonction de la profondeur du sol.

Nous remarquons que la classe de fertilité¹ qui est une classe productive et qui comporte les placettes 1,2,5 croit sur des sols profonds qui atteignent un 1 m de profondeur. C'est au niveau de ces placettes que la densité est la plus élevée.

4.1.5.3- Pente :

Les différences de croissance entre positions topographiques s'expliquent par leur alimentation en eau. Ainsi, la position la plus drainée localisée sur les pentes sommitales est aussi celle où le sol est le moins profond, de même le vallon bien alimenté en eau, au sol souvent plus épais est de croissance relativement forte (Yessed, 2000).

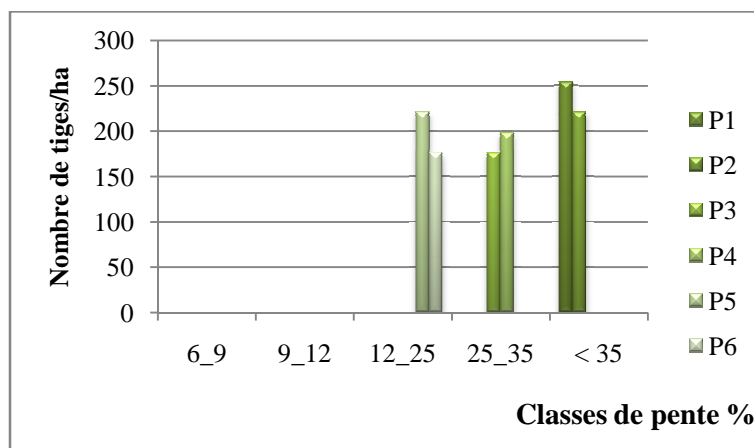


Figure 35 : Répartition des arbres en fonction des classes de pente.

C'est à Hafir (P1 et P2) où les pentes sont supérieures à 35% que la densité du chêne liège est la plus élevée.

4.1.5.4- Altitude

On note une nette augmentation de la densité des tiges avec l'altitude. Leur densité moyenne enregistrée par tranche altitudinale passe de 176 tiges à l'hectare pour la classe 1100-1200 m (P3) à 254 tiges pour la classe 1200-1300 m (P1) et 221 tiges à l'hectare (P5) pour la classe 1300-1400 m

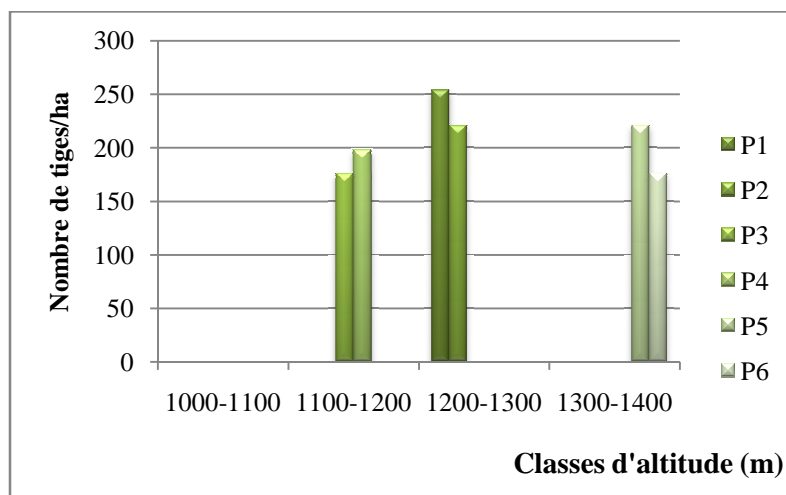


Figure 36 : Répartition des arbres en fonction des altitudes.

La faible densité du liège est très corrélée à sa souplesse et qu'inversement la dureté est en relation avec la forte densité (Saccardy, 1937 ; Gonzalez Hernandez,2000).

Le chêne liège est un arbre qui a besoin de beaucoup de lumière. Il est communément admis que le recouvrement optimal du peuplement est de 50 à 60% (Odarc, 2002), si le taux est supérieur, il faut éclaircir. Donc la production du liège est étroitement liée à sa densité.

Introduction

Chapitre I :

Le chêne liège dans son aire naturelle

Chapitre II :

Présentation des stations d'études

Chapitre III :

Matériel et méthodes d'étude

Chapitre IV : Résultats et discussions

Conclusion

Références Bibliographiques

Annexes

5 - CONCLUSION GENERALE

Sur la base des données obtenues lors de l'analyse des placettes nous avons procédé à une étude de la croissance individuelle des arbres en fonction de leurs dimensions à 1m30 et leurs surfaces terrière à 1.30m.

Un échantillonnage aléatoire a été effectuée dans des parcelles clôturées et d'autres non clôturées. Au total 6 placettes de 10 ares de surfaces ont été installées. Divers paramètres ont été étudiées, ces paramètres concernent

- la Densité et la surface terrière
- La structure en circonférence
- La Hauteurs moyennes et la hauteur dominante
- Le coefficient de démasclage K :
- La production de liège de reproduction
- Epaisseur commerciale de liège

La densité par hectare à Hafir est plus élevée que celle a Zariffet. La densité la plus importante s'observe au niveau de la placette 1 clôturée de Hafir qui comporte 254 tiges /ha, et la plus faible dans la placette de Zariffet (non clôturée) qui en compte 176 tigees/ha.

Par ailleurs, les surfaces terrières sont relativement faibles à Zariffet. A Hafir par conte les surfaces sont plus importantes (23 et 24 m²/ha). La surface terrière la plus élevée s'observe au niveau de la placette 2 qui compte 24 arbres, et la plus faible dans la placette 6 qui en compte 16.

Il s'avère que les différentes valeurs de surfaces terrières obtenues pour les placettes de Hafir correspondent aux normes d'une forêt dense, ce qui est préjudiciable à la production et à la qualité du liège. Le chêne liège est un arbre qui a besoin de beaucoup de lumière.

A Zariffet que ce soi dans les placettes clôturées ou non clôturées les surfaces terrières sont très faibles témoignant d'une dégradation très avancée.

D'une façon générale les résultats obtenus démontrent clairement qu'une mise en défens (placette1 et placette 5) est bénéfique et tend à augmenter la densité des arbres et par conséquent leur surface terrière.

Concernant la structure en circonférence nous pouvons affirmer que dans la majorité des placettes, plusieurs classes de diamètre sont déficitaires. Nous sommes en présence de peuplements jeunes à Zariffet puisque le nombre d'arbres des classes1 et

CONCLUSION GENERALE

classe 2 représente plus de 60% du peuplement. La forêt de Hafir présente un excès d'individus dans les classes 3 et 4. Toutes les placettes présentent ainsi une structure irrégulière déséquilibrée sujette à des perturbations diverses. Il faudrait davantage de temps pour que les placettes clôturées retrouvent leur équilibre.

La hauteur moyenne des peuplements varie d'environ 8 m pour la placette 5 et 3 à 11 m pour la placette 2. La hauteur dominante par conte varie entre 11 et 12 m à Hafir et entre 9 et 11m à Zarrifet. Il n'y a pas de différence importante entre les parcelles clôturées et les parcelles non clôturées pour ces paramètres. La hauteur dominante moyenne pour l'ensemble des placettes est de 10,4 m.

En matière de gestion il a été dégagé deux classes de productivité. Le déficit de la régénération naturelle a atteint un seuil qui peut compromettre sérieusement l'avenir de la suberaie de Zariffet. Aujourd'hui, cette forêt est en état de dégradation très avancé puisque les sujets présentent une croissance très faible induite par l'absence de travaux d'amélioration et surtout d'un démasclage trop haut dans le passé, sans oublier les incendies répétés (1966,1975,1983, 1994,2004,2005.....). L'absence des traitements sylvicoles ajoutés à l'irrationalité de l'exploitation du liège ont conduit à la déficience de la régénération , un vieillissement dans certaines classes, une surdendisté dans les classes moyennes engendrant la non optimisation de la production de liège.

Nous avons ainsi déterminé deux classes de fertilité pour notre zone d'étude, chacune d'elles devrait faire l'objet d'un traitement approprié notamment dans la fixation des coefficients de démasclage reflétant les potentialités réelles de la station, ce qui permettrait de remédier aux pertes en liège .

En fonction des conditions climatiques et des caractéristiques stationnelles (exposition, altitude, pente) et édaphiques (profondeur du sol), le comportement du chêne liège diffère d'une placette à une autre.

Il ne nous paraît également que dans des conditions stationnelles similaires (microclimat, exposition du versant, altitude etc) à quelques variations près et pour un même substrat (P2) le chêne liège atteind des hauteurs dominantes importantes dans la placette (P1) .

En résumé nous pouvons dire que la région de Hafir s'avère être une zone de prédiliction du chêne liège ou toutes les conditions idéales (climatiques, édaphiques...) nécessaires au bon developpment y son observés. Par ailleurs dans les

CONCLUSION GENERALE

placettes à forte densité des coupes de régénération et d'amélioration notamment à travers les coupes de nettoyage et d'éclaircie s'imposent en urgence.

Il serait enfin intéressant d'étendre cette étude à plusieurs placettes à travers l'ensemble du massif afin d'avoir des résultats plus généralisés.

Références Bibliographiques

A

- Anonyme, 1927: Rapport phytopathologique pour les années 1926-1927. *Les Epiphytes, Inst. Rech. Agro.*, 383-454.
- Anonyme, 1946- Le Liège (*quercus suber*) en Algérie. Document n° 6 de la série : Économique - Rubrique liège

B

- Bagnouls, F. & Gaussen H., 1953 : Saison sèche et indice xérothermique. *Doct. Cart. Prod. Vég. Ser. Gen II, 1, art. VIII, Toulouse*, 47 p.
- Benhadjaba F, 2008 : Actualisation de l'inventaire des subéraies de la région de Tlemcen. *Mémoire d'Ingénieurs d'Etat en Foresterie. Tlemcen*.86p.
- Bouhraoua, R.T, 2003 : Situation sanitaire de quelques forêts de chêne liège de l'ouest algérien. *Etude particulière des problèmes posés par les insectes. Thèse. Doct. Dept. Forest. Fac.Sci.,Univ.Tlemcen* , 267 p.
- Bouhraoua R.T, 2013-L'œuvre du reboisement de chêne liège en Algérie entre les contraintes écologiques et les exigences techniques. *Journées techniques du liège 2013 dans le var, 2 ème édition*.
- Boudy, P., 1950 : *Economie forestière Nord-Africaine. Monographie et traitement des essences. Ed. Larose. Paris*, pp. 29-249.
- Bouchafra, A., & Fraval, A., 1991 : Présentation du chêne liège et de le subéraie .In *Villement C. et Fraval A. : La faune du chêne liège. Actes Editions, Rabat*, 26 p.
- Boudy,P. 1951.*Caractéristiques forestières et régénération du chêne liège* , 1416, pp13-17.
- Boudy, P., 1952 : *Guide du forestier en Afrique du Nord. Paris. Maison rustique*, 509 p.
- Boudy P., 1955. *Economies forestière nord africaine. Tome (IV) : Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie Larose, Paris* 483p.

C

- Camus A., 1938. *Les chênes encyclopédie économique de sylviculture. Ed .Le chevalier, T4, Paris .pp* 459-663.
- Caritat, A., Molinas M. & Gutierrez, E. 1996: *Annual cork-ring width variability of Quercus suber L. in relation to temperature and precipitation (Extremadura, southwestern Spain). For. Ecol. Manage* 86, pp.113–120.
- C.F.W.O., 2007 : *Bilan des inventaires des incendies et d'exploitations du liège de la forêt de M'Sila. Conservation d'Oran. 2p.*
- C.F.W.T., 1996 : *Répartition des forêts domaniales de la circonscription par district et par Cc vcommune. Circonscription de Tlemcen*, 4 p.
- Chollet,F.1997. *La régénération naturelle du Hêtre. ONF. Bulletin technique n°32.*

D

- Debrach, J., 1953 : *Notes sur les climats du Maroc occidental. Maroc médical* 32 (342), pp. 1122-1134p.
- Dehane, B., 2006 : *des facteurs écologiques sur les accroissements annuels et la qualité du liège de quelques suberaies du nord-ouest algérien. Thèse. Mag. Dept.Forest. Fac.Sci.,Univ.Tlemcen* , 129 p.
- Dehane,B 2012. *Incidence de l'état sanitaire des arbres du chêne liège sur les accroissements annuels et la qualité du liège de deux subberaies oranaises : M'sila (w Oran) et Zariffet (w Tlemcen). These. Doct. Dept. Forest.Fac. Sci., Univ.Tlemcen*, 293 p.
- Djebaili S., 1978.- *Recherches phytosociologiques et phytoecologiques sur la*

Références bibliographiques

vegetation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien algérien. These Doct. Univ. Sci. Techn. Languedoc, Montpellier, 229p. +annexe.

- Derouet, L., 1994. Méthodes d'étude de la structure des populations en forêts tropicales humides. Mémoire de DEA : Université Lyon I. 51p.
- DGF, 2003. Statistiques des produits forestiers. Min. Agri., Alger, 1p.
- D.G.F., 2008-Bilan annuel de la production du liège en Algérie. 2p.
- D.G.F. 2013 : Bilan : Incidence économique des feux de forêts sur les subéraies. Séminaire international sur la réhabilitation des subéraies incendiées et reboisement. Université de Tlemcen, 16 - 17 janvier (sous presse).
- Dreux PH, 1974-Précis d'écologie. Ed. Presses. Universitaire de France. Paris. 223 p.

E

- Elmi, S. 1970 : Rôles des accidents décrochant de direction SSW-NNE dans la structure
- Emberger L., 1955. Une classification biogéographique des climats. Nature. Monspl ;Série Bot ; 7 :3-42.

F

- Frochot, H. & Levy, G. 1986 : Facteurs du milieu et optimisation de la croissance initiale en plantation de feuillus. Rev.For.Fr. XXXVIII-3, pp.301-306.

G

- Gil, L. & Varela, M.C. 2008. EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for cork oak (*Quercus suber*). Biovercity International, Rome, Italy. 6 pages.
- G.G.A., 1927 : Instruction sur les travaux d'exploitations dans les forêts de chêne liège. 96p.
- González-Adrados, J.R., González Hernández, F. and Calvo, R. 2000: "La predicción del calibre del corcho al final del turno y su aplicación al muestreo de la producción." Inv. Agr. Sis. y Rec. For. 9(2), pp.363-374.

H

- Hadji M., 2010. Contribution à l'étude de la productivité sur arbres de deux subéraies oranaies : M'Sila et Zariffet. Thèse. Ing.Départ. Forest. Fac. Sci., Uni. Tlemcen, 120p

J

- Jacamon, M., 1987 : Guide de dendrologie. Tome 2 : Feuillus. E.N.G.R.E.F., Nancy, 256p.

K

- Kaid Slimane L., 1999 : Etude de la relation sol végétation dans la région Nord des monts de Tlemcen(Algérie). Thèse. Magister. Inst. Biol. Abou Bakr Belkaid, Tlemcen., pp 5-41.
- Kazi-Tani L., 1996: Esquisse pédologique des zones à vocation forestière (Monts des Traras et monts de Tlemcen). These.Ing.Inst. Forst.Univ.Tlemcen, 68p.
- Khelifi, H., 1987 : Contribution à l'étude phytoécologique et phytosociologique des formations à chêne-liège dans le Nord-Est algérien. Thèse de Magister. Univ. Sci. Technol. H. Boumédiène. Alger, 151 p.

L

- Lauwaerts, T. 1998. Etude qualitative de l'inventaire et de base de données du dispositif de Panacou (Guyane). Rapport interne CIRAD- Forêt, 41p.
- Lechani K, 2006. Séminaire sur la gestion durable de la Subéraie Algérienne (30-31 Octobre 2006), D.J.F., El Taref.
- Lepoutre, B. 1965 : Régénération artificielle du chêne-liège et équilibre climacique de la subéraie en forêt de la Mamora. Ann. Rech. Forest. Rabat, 9, 1-86.
- 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.
- Letreuch Belarouci A., 2009. Caractéristique structurale des subéraies du parc national de

Références bibliographiques

Tlemcen Régénération naturelles et gestion durable .Thèse de doctorat en foresterie. Univ de Tlemcen.212p + Annexe Natividade, J.V., 1956 : Subericulture. Ecole Nationale des Eaux et Forêts. Nancy, 302 p.

▪ Letreuch-Belarouci., A., 2010. Caractérisation structurale des suberaies du Parc National de Tlemcen, régénération naturelle et gestion durable.These.Doct.Dept. Forest. Fac.Sci.,Univ. Tlemcen , 211p.

M

▪ Marc, H., 1916 : Notes sur les forêts de l'Algérie. typographie, Adolphe Jourdan, 331 p

▪ Margot P.,2006 : Du chêne-liège au bouchon , éditions Ketty & Alexandre, 1063

Chapelle-sur-Moudon (Suisse) - N° ISBN 2-88114-045-9.

▪ Marion,J., 1951. La régénération naturelle du chêne liège en Mamora. Annales de la recherche Forestière, Rabat.1 : 25-57.

N

▪ Natividade, J.V., 1956 : Subericulture. Ecole Nationale des Eaux et Forêts. Nancy, 302 p.

O

▪ Odarc (Office du Développement Agricole et Rurale de Corse). 2008 *Guide technique pour la gestion des forêts de chêne liège en Corse-du-Sud.2^{ème} édition*. Bastia.52p

▪ Odarc (Office du Développement Agricole et Rurale de Corse), 2002 : *Guide pratique pour l'exploitation des forêts de chêne vert en Corse*. Bastia.40p.

P

▪ Pausas J. G., Pereira J. S. & Aronson J., 2009. – The tree. Pp: 11 – 21, In: J. Aronson, J.S. Pereira & J. S. Pausas (eds). Cork oak woodlands on the edge. *Ecology,adaptive management and restoration*. Island Press, Abingdon, Oxfordshire, UK.

▪ Pereira, H., 2007: Cork: Biology, Production and Uses. Elsevier.Ed.Oxford. UK.329p.

• Piazzetta R., 2005 –Etat des lieux de la filière liège française. Institut Méditerranéen du Liège – Vivès.

Q

▪ Quezel, P., 2000 : Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen. Ibis Press, Paris, 117 p.

R

• Rondeux J., 1993. La mesure des arbres et des peuplements forestiers. Ed. les presses agronomiques de Gembloux. Belgique.512p.

S

▪ Saccardy, L., 1937 : Notes sur le chêne liège et le chêne en Algérie. Bulletin de la station de recherches forestières (du nord de l'Afrique), tome2 fascicule n° 3. Ed. Service des forêts, pp. 273-363.

▪ 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.

▪ Sauvagnac G., 1956 - Les forêts domaniales d'Hafir et de Zariéffet. *Bull. Amis Soc vieux Tlemcen*, Oran : 47-53.

▪ Seltzer, P., 1946 : Le climat de l'Algérie. Inst. Météor. Et Phys. Du Globe. Univ. Alger. 219 p + Carte.

▪ Seigue, A., 1985 : La forêt circumméditerranéenne et ses problèmes, Techniques agricoles et productions méditerranéennes, Ed. Maisonneuve et Larose et A.C.C.T., Paris,pp. 69-82, 302-305.

▪ Silva, J.S. & Catry, F.X., 2006: Forest fires in cork oak (*Quercus suber* L.) stands in Portugal. *International Journal of Environmental Studies*. Vol. 63 (3): pp.235-257.

▪ Slimani S, 2004- L'Algérie troisième producteur mondial de liège. Article de presse El-Watan.

T

Références bibliographiques

- Tinthoin R., 1948 : Les aspects physiques du tel oranais. L. Fouquet, Oran, 639p

V

- Veuillon, S., 1998 : Guide de subériculture des Pyrénées Orientales .Typologie de peuplement et étude préliminaire. Stage de fin d'étude. FIF-ENGREF, France, 37p +Annexe.
- Vignes, E., 1990 : Le traitement du taillis du chêne dans le Var. O.N.F. Arboréscence. n°26, pp. 21-23.

Y

- Yessed, S.D, 2000. Le chêne liège et le chêne dans les pays de la méditerranées occidentale .Ed. MRW. Bruxelles.123p
- Younsi, S 2006. Diagnostic des essais de reboisement et de régénération du chêne liège (*Quercus suber* L.) dans la région de Jijel. Mémoire de Magister en Ecologie et Environnement. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Université de Constantine.104 p.

Z

- Zaïmeche M.R ,2013- L'Eco News - Industries : L'Algérie perd 800 tonnes de liège chaque année.Algérie.2P.
- Zeraia, L, 1981. Essais d'interprétation comparative des données écologiques, phénologiques et de production subéro-ligneuse dans les forêts de chêne liège de provenance cristalline (France méridionale) et Algérie .Thèse Doctorat : Université Aix-Marseille.367 p+ annexe.
- Zeraia L., 1982 : Le chêne liège : phytosociologie, édaphique, phénologie, régénération et productivité. Extrait du travail de la recherche forestière en Algérie, 152 p.

Parcelle N° 01

N°	C 1,30 cm	C s é	Ht	H démasc	Epai Eco	D	D²	St	K
1	68	64	8	1,47	3,9	20,4	416,73	327,1	2,3
2	43	42	6	2,1	1	13,4	178,9	140,4	5,0
3	130	126	10	1,8	4	40,1	1610,2	1264,0	1,4
4	95	91	9,5	1,59	4,5	28,8	830,7	652,1	1,8
5	68	65	8	1,64	3	20,7	428,52	336,4	2,5
6	79	76	8,5	1,69	3,5	24,0	578,14	453,8	2,2
7	114	112	11	2,04	2,5	35,5	1260,9	989,8	1,8
8	108	105	9,5	1,87	3	33,4	1118,2	877,8	1,8
9	63	59	9	1,93	3,8	18,9	355,5	279	3,3
10	60	57	8	1,7	3	18,2	329,5	258,7	3,0
11	60	57	8,5	1,48	3,5	18,0	323,8	254,2	2,6
12	89	86	9	1,94	2,8	27,5	753,6	591,6	2,3
13	100	98	9,5	1,95	2	31,2	974,1	764,6	1,99
14	170	167	12	1,75	3,5	53,0	2811,7	2207,19	1,05
15	120	117	10,5	1,63	3	37,3	1388,4	1089,9	1,4
16	170	166	12,5	1,85	4	52,9	2794,8	2193,95	1,1
17	98	95	9	1,85	3,5	30,1	905,7	711,0	2,0
18	132	127	13	2,16	5	40,4	1635,9	1284,2	1,7
19	118	114	10,5	2,02	4	36,3	1318,1	1034,7	1,8
20	50	48	6,5	1,38	2,1	15,3	232,7	182,68	2,9
21	75	72	9	1,56	3	22,9	525,8	412,7	2,2
22	92	89	9	1,67	3,1	28,3	801,6	629,2	1,9
23	166	161	12	1,6	4,6	51,4	2642,1	2074,0	1,0
Moyenne	99	95	10	2,5	3,3	30,3	1052,9	19009,2	3,6

Parcelle N° 02

N°	C 1,30 cm	C s é	Ht	H démasc (m)	Epai Eco	D	D²	St	K
1	98	94	8	1,63	3,8	30,00	900,00	706,50	1,73
2	83	81	10	1,65	2,5	25,64	657,25	515,94	2,05
3	115	112	12	1,53	3	35,67	1272,26	998,73	1,37
4	269	264	13	5,1	5	84,08	7068,85	5549,04	1,93
5	169	167	11	3,75	2	53,18	2828,61	2220,46	2,25
6	150	146	14	2,7	3,9	46,53	2164,92	1699,46	1,85
7	75	71	12	1,5	4	22,61	511,28	401,35	2,11
8	90	87	11	1,56	3,5	27,55	758,88	595,72	1,80
9	53	51	10	1,97	2	16,24	263,80	207,09	3,86
10	114	111	9	1,81	3,5	35	1238,41	972,15	1,64
11	116	111	9,5	1,82	5	35	1249,65	980,97	1,64
12	112	108	10	1,89	4,5	34,24	1172,08	920,08	1,76
13	123	120	10	1,55	3,5	38,06	1448,36	1136,96	1,30
14	124	121	15	2,09	3	38,54	1484,95	1165,68	1,73
15	120	117	11,5	1,73	3	37,26	1388,39	1089,89	1,48
16	108	105	13	2,1	3	33,44	1118,20	877,79	2,00
17	73	68	8	1,65	5	21,66	468,98	368,15	2,43
18	95	92	11	1,7	3,5	29,14	849,15	666,58	1,86
19	91	87	8	1,67	3,8	27,77	771,21	605,40	1,92
20	127	124	9	1,8	2,9	39,52	1562,01	1226,18	1,45
Moyenne	115	112	11	2,1	3,5	36	1266,14	24204	3,2

Parcelle N° 03

N°	C 1,30 cm	C s é(Cm)	Ht	H démasc (m)	Epai Eco (Cm)	D	D²	St	K
1	60	58	5,4	3,5	2	18,5	341,19	267,8	6,0
2	80	77	7	3,3	3	24,5	601,3	472,1	4,3
3	139	136,4	9	2,93	2,6	43,4	1887,0	1481,3	2,1
4	57	55	6	2,90	2	17,5	306,8	240,8	5,3
5	65	63	7,2	1,85	2	20,1	402,55	316,0	2,9
6	65	62	7,5	2,65	3	19,7	389,87	306,1	4,3
7	67	64	7	2,80	3	20,4	415,4	326,1	4,4
8	45	42	5,5	2,50	3	13,4	178,9	140,4	6,0
9	62	59,5	6,5	2,60	2,5	18,9	359,1	282	4,4
10	70	67	8	2,70	3	21,3	455,3	357,4	4,0
11	61	58	9	1,70	3	18,5	341,2	267,8	2,9
12	102	98	9	3,75	4	31,2	974,1	764,6	3,8
13	81	78	7	2,20	3	24,8	617,1	484,4	2,8
14	85	82,5	11	1,80	2,5	26,3	690,3	541,9	2,2
15	45,5	43,5	9	1,47	2	13,9	191,9	150,7	3,4
16	49	46,5	9	0,98	2,5	14,8	219,3	172,2	2,1
Moyenne	71,1	68,2	8	1,8	2,7	21,7	471,1	6571,5	2,1

Parcelle N° 04

N°	C 1,30 cm	C s é(Cm)	Ht	H démasc (m)	Epai Eco	D	D²	St	K
1	60	56,2	7,5	2,72	3,8	17,90	320,34	251,47	4,84
2	88	85	12,3	1,90	3	27,07	732,79	575,24	2,24
3	60	55,5	11,5	1,50	4,5	17,68	312,41	245,24	2,70
4	81	78	7,5	2,30	3	24,84	617,06	484,39	2,95
5	118	116	11	4,50	2	36,94	1364,76	1071,34	3,88
6	67	63	7,5	2,20	4	20,06	402,55	316,00	3,49
7	137	133	10,5	3,50	4	42,36	1794,09	1408,36	2,63
8	105	103	10	3,50	2	32,80	1076,01	844,67	3,40
9	185	182	12,5	2,20	3	57,96	3359,57	2637,26	1,21
10	62	58,8	7,5	1,75	3,2	18,73	350,67	275,27	2,98
11	61	58	10,5	1,90	3	18,47	341,19	267,83	3,28
12	43	40,5	10	1,37	2,5	12,90	166,36	130,59	3,38
13	47	45	12	1,95	2	14,33	205,38	161,23	4,33
14	49	46,3	9	0,98	2,7	14,75	217,42	170,68	2,12
15	43	41	9	1,78	2	13,06	170,49	133,84	4,34
16	44	42	10	1,78	2	13,38	178,91	140,45	4,24
17	43	41	9	1,47	2	13,06	170,49	133,84	3,59
18	62	59	10	1,32	3	18,79	353,06	277,15	2,24
Moyenne	75,3	72,4	10	2	2,9	23	531,72	9524,85	1,9

Parcelle N° 05

N°	C 1,30 cm	C s éb(Cm)	Ht	H démasc (m)	Epai Eco (Cm)	D	D²	St	K
1	60	59	8,5	1,50	1	18,8	353,06	277,1	2,5
2	85	81	5,5	2,90	4	25,8	665,4	522,4	3,6
3	50	47	7	2,80	3	15,0	224,0	175,9	6,0
4	95	92	9	2,50	3	29,3	858,5	673,9	2,7
5	86	82	7,5	2,40	4	26,1	681,97	535,4	2,9
6	55	51,5	6,5	2,50	3,5	16,4	269,00	211,2	4,9
7	69	66	7	1,40	3	21,0	441,8	346,8	2,1
8	60	57,2	8,8	2,30	2,8	18,2	331,8	260,5	4,0
9	70	66	11	2	4	21,0	441,8	347	3,0
10	45	43,5	7,5	2	1,5	13,9	191,9	150,7	4,6
11	65	61,5	9,5	1,90	3,5	19,6	383,6	301,1	3,1
12	55	53	7	2,90	2	16,9	284,9	223,6	5,5
13	60	57	10	1,51	3	18,2	329,5	258,7	2,6
14	67	63,1	9,5	1,57	3,9	20,1	403,8	317,0	2,5
15	57	53	8	2,20	4	16,9	284,9	223,6	4,2
16	60	57,5	7	2,05	2,5	18,3	335,3	263,2	3,6
17	146	143	11	2,28	3	45,5	2074,0	1628,1	1,6
18	58	56	7,5	2,17	2	17,8	318,1	249,7	3,9
19	50	47,8	8	2,50	2,2	15,2	231,7	181,9	5,2
20	145	142	7	2	3	45,2	2045,1	1605,4	1,4
Moyenne	71,9	69	8	2,2	2,9	22	482,2	8753,0	3,5

Parcelle N° 06

N°	C 1,30 cm	C s éb(Cm)	Ht	H démasc (m)	Epai Eco	D	D²	St	K
1	66	64	10	1,15	2	20,38	415,43	326,11	1,80
2	70	68	9,5	1,52	2	21,66	468,98	368,15	2,24
3	51	48,2	9,8	2,50	2,8	15,35	235,63	184,97	5,19
4	53	52	10	2,30	1	16,56	274,25	215,29	4,42
5	52	48,7	13,5	1,85	3,3	15,51	240,55	188,83	3,80
6	53	51,2	13,5	1,70	1,8	16,31	265,88	208,71	3,32
7	52	50	8,5	1,75	2	15,92	253,56	199,04	3,50
8	50	47,2	10	1,38	2,8	15,03	225,96	177,38	2,92
9	55	53,2	10,5	1,90	1,8	16,94	287,05	225,34	3,57
10	48	44,5	8,5	1,13	3,5	14,17	200,84	157,66	2,54
11	65	62,2	10,2	1,30	2,8	19,81	392,39	308,03	2,09
12	61	58,2	6,7	1,62	2,8	18,54	343,55	269,68	2,78
13	40	38	10,4	1,50	2	12,10	146,46	114,97	3,95
14	45	43	10,6	1,45	2	13,69	187,53	147,21	3,37
15	47	45	11	1,40	2	14,33	205,38	161,23	3,11
16	80	76,5	7	2	3,5	24,36	593,56	465,94	2,61
Moyenne	55,5	53,1	10	1.7	2,4	17	286,18	3719	3,20

Résumé :

Contribution à l'étude de la production du chêne-liège dans les parcelles expérimentales de Hafir-Zariffet (Région de Tlemcen).

On a effectué une étude dendrométrique de *Quercus suber L* en vue de déterminer ses possibilités de production et d'expliquer ses variations en fonction du milieu. Nous avons procédé à l'installation d'une manière aléatoire de 6 placettes de forme circulaire et d'une superficie de 10 ares chacune. L'implantation des placettes a été réalisée au niveau des parcelles expérimentales clôturées des forêts de Hafir et Zariffet et non clôturée et broutée dans les mêmes forêts. Les paramètres étudiés sont la densité du chêne liège, la structure diamétrique, le coefficient de démasclage, la hauteur dominante et enfin la production de liège.

La densité à Hafir est plus élevée comporte 254 tiges /ha, et la plus faible dans la placette de Zariffet qui en compte 176 tiges/ha. Par ailleurs, les surfaces terrières sont relativement faibles à Zariffet. A Hafir par contre les surfaces sont plus importantes (23 et 24 m²/ha). Concernant la structure en circonférence à Zariffet le nombre d'arbres des classes 1 et classe 2 représente plus de 60% du peuplement, à Hafir présente un excès d'individus dans les classes 3 et 4. Le coefficient de démasclage diffère d'une parcelle à l'autre et il est plus élevé dans les parcelles expérimentales que dans les parcelles extérieures. C'est à Hafir dans la parcelle clôturée que la production en liège est la plus forte avec 148 Qx/ha par rapport à Zariffet qui enregistre des taux vraiment bas (entre 31 et 79 Qx/ha).

Mots clés : Production, liège, densité, coefficient de démasclage, protection, chêne liège, Structure en circonférence, Tlemcen.

abstract:

Contribution to the study of the production of cork oak in experimental plots Hafir-Zariffet (Region Tlemcen).

We conducted a study dendrometric *Quercus suber L* to determine its production potential and explain variations depending on the environment. We completed the installation of a random 6 circular plots with an area of 10 acres each. The location of the plots has been performed at the experimental plots of closed forests and Hafir Zariffet and unfenced and grazed in the same forests. The parameters studied are the density of the cork oak, the diametric structure, the coefficient cork removal, the dominant height and finally the production of cork.

The density is higher Hafir includes 254 stems / ha, and the lowest in the plot that Zariffet 176 stems / ha. Furthermore, the basal surfaces are relatively low Zariffet by tale Hafir surfaces are larger (23 to 24 m² / ha). Concerning the structure circumference Zariffet the number of trees classes 1 and Class 2 represent more than 60% of the settlement, Hafir has an excess of individuals in classes 3 and 4. The removal of cork coefficient differs from one plot to another and it is higher in experimental plots in the external fields. This is Hafir in the fenced plot cork production is highest with 148 Qx / ha compared to Zariffet that records really low rate (between 31 and 79 Qx / ha).

Keywords: Production, cork, density, coefficient of cork removal, protection, cork oak frame circumference, Tlemcen

الملخص:

مساهمة لدراسة إنتاج الفلين والبلوط في القطع التجريبية الحفير-زاريفات (منطقة تلمسان).

أجرينا دراسة دوندرومترية للفلين لتحديد إمكانية إنتاجه وشرح الاختلافات اعتمادا على البيئة. أكملنا تركيب عشوائي 6 قطع دائرية بمساحة 10 ومحاطة بسياج وترعى في نفس الغابات. فدان لكل منهما. وقد تم تنفيذ الموقع من قطع في القطع التجريبية من الغابات المسيجة لحفيروزاريفات العناصر المدروسة هي كثافة البلوط الفلين، وهيكل القطري، معامل نزع الفلين، ارتفاع المهيم، وأخيرا إنتاج الفلين.

أعلى كثافة كانت بحفير قدرت ب254/ هكتار وأدناها في زاريفات ب176/ هكتار وعلاوة على ذلك، فإن المساحة الأرضية هي منخفضة نسبيا بزاريفات عكس حفيرتحتوي على مساحة الأرضية اكبر قدرت ب(23 و 24 متر مربع / هكتار). بشأن محيط هيكل

بزاريفات عدد الأشجار في الفئة 1 و 2 وتمثل أكثر من 60%، أما حفير يوجد فائض من الأفراد في صفوف 3 و 4.

معامل إزالة الفلين يختلف من قطعة إلى أخرى هو أعلى في القطع التجريبية في المجالات الخارجية. إذن /هكتار مقارنة بزاريفات الانخفاض سجل

في حفير القطع التجريبية المسيجة إنتاج الفلين هو 148 Qx (بين 31 و 79 بمعدل Qx/هكتار).

الكلمات الرئيسية: إنتاج و الفلين، والكثافة، معامل إزالة الفلين، والحماية، ومحيط الفلين إطار البلوط، تلمسان.