

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Abou Bekr Belkaïd - Tlemcen Faculté Des Sciences de la

Nature et de la Vie des Sciences de la Terre et de l'Univers

Département d'Ecologie et Environnement

MÉMOIRE

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Filière : Ecologie et Environnement

Spécialité : Ecologie Végétale et Environnement

Thème

Contribution à l'étude de la morphométrie du *Quercus faginea* s.l. de deux stations (Hafir et de Zarifet-Tlemcen)

Présenté par :

M. ACHEMAOUI Youssouf et M.BELABBES Omar

Soutenu le: 25 /06/2023

Devant le jury composé de :

M. KECHAIRI. R	M.C.A	Président	Université de Tlemcen
M. BABALI. B	M.C.A	Encadrent	Université de Tlemcen
M.BENDI-Djelloul.B	Pr	Examinateur	Université de Tlemcen

2022/2023

Remerciements:

Nous avons remercié tous ceux qui m'ont prêté main forte, et ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Nous avons à remercier particulièrement mon encadreur, Maître de conférences classe A à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers, de l'Université Abou Bekr Belkaïd de Tlemcen

M. BABALI Brahim

Nous ne pouvons manquer d'exprimer ma grande gratitude et ma gratitude. Nous sommes honorés d'assister à Maître de conférences classe A à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers, de l'Université Abou Bekr Belkaïd de Tlemcen ***M. KECHAIRI Reda***

Nous n'oublions pas non plus de remercier Professeur à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers, de l'Université Abou Bekr Belkaïd de Tlemcen ***M. BENDI-Djelloul Bahaa din***, qui examiner notre humble travail

Nous avons remercié tous les enseignant faculté SNV biologie en particules celle du département écologie et environnement.

Omar et Youssouf

Dédicaces

Je dédie se travail À:

Mes Frères: KHALED et YOUNES

Mes sœurs :SOUAD et ZAHIRA

Mes meilleurs amis: BELHADI Walid ,FADEL Ahmed, BELOUFA Hadjer
,MARBET Aicha, LAIRBI Houssine, BOUCHEKIF brahim, Dahak
Mohammed ,MAZINE ilyes , yacine, FAHAM rabah BALARA Abd nour
AMIMRE brahim et KAOURATI Zekaria et SOUNE Issam et BEKHATI
Ibtesssem et BENCHERGUI Wafaa et les enfants Mohammed reyad mohammed
el amin et sirn loujayane et dounia et sara et maram

omar

Je dédie se travail À:

- ✓ mes parents :mon père at ma mère
- ✓ mon frère :mohamed al amine
mais sœur
- ✓ les enfants de mais sœur :
ali,barae,rayhana,souhaib,doha,abdenour,zayd
- ✓ mais amis :benaouda hanane,benazzouz sanae,benamer saidan
,selmi bouchareb,grine bilal,hichem sebian,anes grine,zar zakaria,hichem
tigaida,sofian hrigai,zakaria bahraoui.

youssouf

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
I SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE :.....	3
1. Généralité.....	4
2. Les chênaies algériennes	4
3. La classification de <i>Quercus faginea</i>	17
4. Utilité de chêne zéen	20
II Zone de étude	21
1. Description de la zone	22
2. situation géographique	22
3. cadre de biotique et facteur dégradation	25
4. Zone d'étude:.....	26
5. La formation et les données bioclimatique.....	28
III MATÉRIELS ET MÉTHODES :	39
1. Choix des zones d'étude	40
2. Matériel utilisé	41
3. Méthodes morphométriques.....	43
4. la morphométrie des glandes et cupule.....	45
IV RESULTATS ET DISCUSSIONS :.....	47
1 Introduction	48
2 Choix des caractères étudiés	48
3 Conclusion.....	57
CONCLUSION GÉNÉRALE :	58

Les listes figures

Figure N° 1 : Feuilles du chêne zéen (<i>Quercus faginea</i> subsp. <i>tlemceniensis</i>).....	5
Figure N°2 : Type du tomentum et forme des feuilles des taxons étudiés.....	6
Figure N° 3 : Planche des différents organes du chêne zéen.....	7
Figure N°4 : Planche des différents organes du chêne zéen.....	7
Figure N°5: Aires de répartition du chêne zéen d’après.....	12
Figure N°6: Répartition de chêne zéen en Algérie d’après KAOUANE ,1987.....	13
Figure N°7: Aire de distribution du chêne-liège (<i>Quercus suber</i>).....	13
Figure N°8: La distribution géographique de chêne liège en Algérie	14
Figure N°9: Distribution du <i>Quercus rotundifolia</i> et du <i>Quercus ilex</i> dans son aire géographique méditerranéenne.	14
Figure N°10: La répartition du chêne vert en Algérie.....	15
Figure N°11: Distribution géographique de <i>Q. afares</i>	16
Figure N°12: Aire de répartition de chêne kermès	16
Figure N°13 : Contour en bois de tamis, Table et chaise confectionnées en bois de chêne zéen	20
Figure N°14 : Carte de situation géographique de la forêt de Zarifet et de Hafir	22
Figure 15 :(A)foret Hafir et (B) foret Zarifet.....	23
Figure N°16 : Répartition des précipitations moyennes mensuelles de la période (1991/2021) de la forêt de tlemcen.....	29
Figure N°17. : Répartition des Valeurs moyenne minimales m (°C) de la période (1991/2021) de la forêt de Hafir.....	30
Figure N°18. : Répartition des Valeurs moyenne minimales m (°C) de la période (1991/2021) de Tlemcen.....	30
Figure N°20. : Répartition des Valeurs moyenne maximales M (°C) de la période (1991/2021) de la forêt de HAFIR.....	32
Figure N°21: Répartition des Valeurs moyenne maximales M (°C) de la période (1991/2021) de TLEMCEN.....	33
Figure N°22. Diagramme Ombrothermique de BEGNOULS ET GAUSSEN de La foret HAFIR.....	35
Figure N°23. Diagramme Ombrothermique de BEGNOULS ET GAUSSEN de TLEMCEN.....	36
Figure N°24: Localisation de la station s de Hafir et Tlemcen ur le climagramme d’EMBERGER.....	37
Figure N°25 Station n°1 : foret Zariffet).....	40

Figure N°26 Station n°2 :fort Hafir).....	40
Figure N°27: Le mètre couturière pour la morphométrie de l'arbre <i>Quercus faginea</i>	41
Figure N°28: Carnet de terrain.....	42
Figure N° 29 : d'application localisation géographique.....	42
Figure N°30 : Marquages des individus par la peinture	42
Figure N°31 : la méthode de l'analyse morphométrique de <i>Quercus faginea</i> s.l	43
Figure N°32 : matériel de l'analyse typique <i>Quercus faginea</i> s.l	43
Figure N°33 : de l'analyse typique de la feuille <i>Quercus faginea</i> s.l.....	44
Figure N°34 : de ramules de deux forme de <i>Quercus faginea</i> s.l.....	45
Figure N°35 : de l'analyse morphométrique de glande de faginea et de l'analyse morphométrique de cupule.....	45
Figure N°36 :un organigramme à se faire le chêne	48
Figure N°37 : Boite à moustaches de longueur et largeur feuille et nombre de narveure et longueur de pétiole <i>Quercus faginea</i> subsp <i>tlemcenensis</i> var <i>tlemcenensis</i> form <i>villiramea</i>	51
Figure N°38 : Boite à moustches de circonférence et hauteur <i>Quercus faginea</i> subsp <i>tlemcenensis</i> var. <i>tlemcenensis</i> forme <i>villiramea</i>	52
Figure N°39: Boite à moustches de circonférence et hauteur <i>Q.f subsp tlemcenensis</i> var <i>tlemcenensis</i> form <i>marocana</i>	53
Figure N°40: Boite à moustaches de <i>Quercus faginea</i> subsp <i>tlemcenensis</i> var <i>tlemcenensis</i> form <i>marocana</i>	54
Figure N°41 : Boite à moustaches de longueur et largeur cupul et longueur et largeur glande.....	55
Figure N°42 : Organigramme de clé de détermination.....	56
 Les listes tableaux	
Tableau N°01 : Caractéristiques des chainas en Algérie	9
Tableau N°02 : Historique de <i>Quercus faginea</i> en Algérie.....	18
Tableau N°03 : la présentation des deux stations d'étude.....	24
Tableau n°04 : Les oueds du foret de HAFIR.....	25
Tableau n°05 : Les oueds du foret de Zarifet	25
Table N°06 : Aperçu géologique de monts de tlemcen.....	26
Tableau N°07 : les autres facteurs de la formation bioclimatique	33
Tableau N°08 : des indivis de la forme <i>villiramea</i> et la forme <i>marocana</i> dans la foret hafir.....	50
Tableau N°09 : des indivis de la forme <i>villiramea</i> et la forme <i>marocana</i> dans la foret Zarifet.....	51

المساهمة في دراسة القياس التشكلي لمحطتين (حفير وزريفت تلمسان).

ملخص :

في غرب البحر الأبيض المتوسط وخاصة في جزائر ، يُعرف *Quercus faginea* الذي ينتمي إلى عائلة *Fagaceae* بمجموعة معقدة من الأصناف. تم إجراء مقارنة بين محطتين (زريفت,حفير) من خلال قياسات مورفومترية لأعضاء مختلفة من هذا النوع ، وخاصة الأوراق. تمكنا من تحديد (60/47 أو 78.3%) الأفراد المدروسين من *Quercus faginea subsp. tlemceniensis var. tlemceniensis forme villiramea* و (60/13 أو 21.7%) من الأفراد المدروسين من *Quercus faginea subsp. tlemceniensis var. tlemceniensis forme marrocan*.

تتميز المحطتان بهذين النوعين ، لذا يتطلب شكل *marrocan* منحدرات مائبة وارتفاعًا مرتفعًا يبلغ 1150 مترًا ، وبالتالي تم إنتاج مخطط انسيابي رئيسي للمساعدة في تحديد هذه المجموعة من *Quercus*.

كلمات مفتاحية: زريفت؛ حفير، نبات زان ، مورفومتري. أصناف. تلمسان.

Contribution à l'étude de la morphométrie du *Quercus faginea* s.l. de deux stations (Hafir et de Zarifet-Tlemcen)

Résumé :

En méditerranée occidentale et particulièrement en Algérie, *Quercus faginea* qui appartient à la famille des Fagacées est connue par un groupe complexe des variétés. Par la présente, une comparaison entre deux stations (Zarifet-Hafir) a été faite à travers des mesures morphométriques de divers organes de cette essence, notamment les feuilles. Nous avons pu identifier (47/60 soit 78,3%) des individus étudiés de *Quercus faginea* subsp. *tlemceniensis* var. *tlemceniensis* forme *villieramra* et (13/60 soit 21,7%) des individus étudiés de *Quercus faginea* subsp. *tlemceniensis* var. *tlemceniensis* forme *marrocan*. Les deux stations étant caractérisées par ces deux taxons. Alors la forme *marrocan* nécessite des versants arrosés et une altitude élevée de 1150m. En conséquence, un organigramme clé pour aider à identifier ce groupe de *Quercus* a été réalisé.

Mots clé : Zarifet ; Hafir ; *Quercus faginea* ; morphométrie ; variétés ; Tlemcen.

Contribution to the study of the morphometry of *Quercus faginea* s.l. from two stations (Hafir and Zarifet-Tlemcen)

Summary

In the western Mediterranean and particularly in Alegria, *Quercus faginea* which belongs to the Fagaceae family is known by a complex group of varieties. Hereby, a comparison between two stations (Zarifet-Hafir) was made through morphometric measurements of various organs of this species, especially the leaves. We were able to identify (47/60 or 78.3%) of the studied individuals and *Quercus faginea* subsp. *tlemceniensis* var. *tlemceniensis* form *villieramra* (13/60 or 21.7%) of the studied individuals of *Quercus faginea* subsp. *tlemceniensis* var. *tlemceniensis* *marrocan* form. The two stations being characterized by these two taxa. So the marrocan form requires watered slopes and a high altitude of 1150m. Consequently, a key flowchart to help identify this group of *Quercus* has been produced.

Keywords: Zarifet; Hafir; *Quercus faginea*; morphometric; varieties; Tlemcen.



INTRODUCTION

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

En Algérie, le chêne zeen couvre 66000 ha en 1950 (BOUDY, 1955) et 65000 ha en 1990 (MESSAOUDEN, 1996). La majeure partie de ces peuplements est localisée dans l'Est du pays, par contre, il est moins répondu dans l'Ouest, et plus exactement dans les monts de Tlemcen où il apparaît à l'état disséminé dans différentes formations dégradées de l'étage sub-humide (LATREUCHE-BELAROUCI, 1991).

Selon TAIBI (2012), les Monts de Tlemcen dans leur ensemble offrent des paysages botaniques très diversifiés, liés à diverses conditions climatiques, pédologiques et topographiques qui s'étendent du littoral aux Hauts Plateaux. Le patrimoine forestier de la région, à l'instar des autres zones méditerranéennes, connaît depuis des millénaires l'action de l'homme (déboisement, surpâturage) renforcé par les variations du climat (sécheresse estivale, irrégularité des pluies).

Une telle évolution a provoqué la substitution d'une végétation mésophytique par une végétation xérophytique à des degrés les plus divers (DIB, 2011) Le massif forestier Zariffet-Hafir localisé dans le sud –ouest de la ville de Tlemcen, est constitué dans son ensemble de trois espèces de chênes, chêne liège, le chêne vert et le chêne zéen. Le nombre de tiges de chêne liège en dépérissement au milieu de la zéenaie témoigne de son envahissement (DIB, 2011).

D'après AISSI et al.(2021) et AISSI (2023), La systématique de *Quercus faginea* Lam. (s.l.) (Fagaceae) reste encore indéfinie, le *Q. canariensis* représenté par les populations du Tell algéro-constantinois et des Monts de Tlemcen (Hafir et Zarifet, Thniet el hed, El Hamdania, Errich, Akfadou, Babor, Hamza, Machrouha Ghorra), mis à part les formations de Hafir et Zarifet qui présentent des caractéristiques morphologiques semblables à ceux des populations du centre et de l'est du pays.En suit et d'après vila-viçosa et al(2021)le complexe *Q.tlemcenensis* devient un hybride *Q.xtlemcenensis* selon l'hypothèse de trabut en 1905.

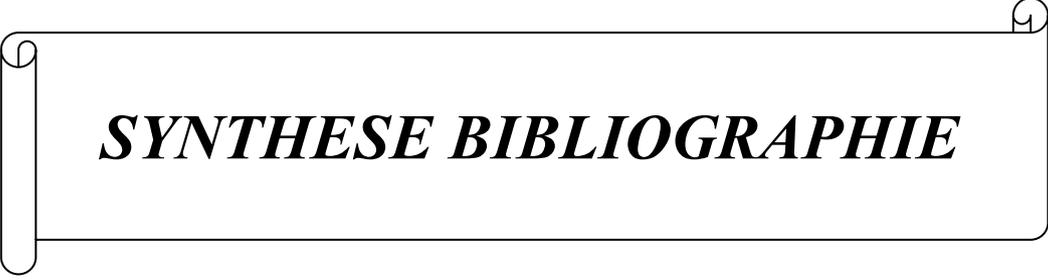
Dans ce contexte, nous nous sommes particulièrement intéressés à l'étude morphométrique et comparative de différents taxons de *Quercus faginea* présentés dans la forêt de Hafir et la forêt de Zarifat et d'identifier la nature systématique des populations de *Q.faginea* s.l. présentés dans ces endroits.

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

- Le premier fait état des connaissances bibliographiques sur l'espèce étudiée (*Quercus faginea*), (*Quercus suber*) et (*Quercus ilex*).et (*Quercus coccifera*)(*Quercus afares*)
- Le deuxième chapitre représentation la zone d'étude.

- Le troisième si la méthodologie de travail
- Le quatrième la présentation des données ; sur l'analyse, l'interprétation, la discussion et la confrontation des résultats et la comparaison entre les deux formes.

Enfin : conclusion



SYNTHESE BIBLIOGRAPHIE

1. Généralités

La forêt méditerranéenne est l'une des plus importantes du globe, elle occupe environ 65 millions d'hectares de forêts arborées et 19 millions d'hectares de formation Sub-forestières (SEIGUE, 1985 ; LOPEZ *et al*, 1996).

Les chênaies méditerranéennes se caractérisent par la présence de chênes à feuillage caduc dans les étages bioclimatiques humides et de chênes à feuillage persistant dans les bioclimats humide, subhumide et même semi-aride (HASNAOUI, 1992). La chênaie procure des revenus forestiers très importants et renferme une diversité génétique très élevée. Malgré cette importance économique et écologique, certains chênes restent des espèces peu connues ou menacées, particulièrement les chênes hybrides, rares et endémiques.

Le chêne est le nom vernaculaire de nombreuses espèces d'arbres et d'arbustes appartenant au genre *Quercus*, ce dernier est sans doute l'un des genres forestiers les plus riches en espèces, mais aussi un des plus controversés entre les taxonomistes, en raison des nombreuses formes intermédiaires résultant de l'hybridation entre espèces.

En Algérie, les chênes (vert, liège, zéen, kermès et afarès) représentent un véritable capital forestier, ils couvrent des superficies étendues notamment dans le Nord, soit environ 40 % de la forêt Algérienne (ALATOU, 1994)

2. Les chênaies algériennes

2.1. Le chêne Zéen

Le chêne zéen (*Quercus faginea*) est une espèce forestière endémique de la méditerranée occidentale ; très perceptible en Algérie. C'est un chêne caduc ou semi-persistant (HAID, 2020). En général, les zéenaies présentent des belles forêts.

En Algérie, le chêne zéen couvrait 66 000 ha en 1950 (BOUDY, 1955) et 65 000 ha en 1990 (MESSAOUDEN, 1996). La plupart de ses populations sont localisées dans l'est du pays, cependant, il est moins répandu dans les monts de Tlemcen où il apparaît à l'état disséminé dans diverses formations dégradées de l'étage sub-humide à l'Ouest (LUTREUCH-BELAROUCI, 1995)

Dans les monts de Tlemcen où il apparaît à l'état disséminé dans diverses formations dégradées de l'étage sub-humide. (LUTREUCH-BELAROUCI, 1995) Le *Quercus faginea* subsp. *tlemceniensis* est un arbre pouvant atteindre de grandes dimensions (10 à 15 m) avec un tronc très élancé et une cime étalée en peuplements légers et fastigiés en formations très denses.

Le Chêne Zéen est une espèce aux feuilles larges pétiolées et largement étalées, mesurant de (5,5 à 12 cm) chacune. Ils sont de forme oblongue et lancéolée, avec une base en forme de cœur et ont des veines qui courent latéralement en environ 8 à 13 paires. La partie supérieure des feuilles est de couleur vert foncé, tandis que la face inférieure est pubescente, avec un tomentum de touffes de poils, pouvant atteindre 180 à 300 microns de long. (MAIRE, 1961 ; ZINE El ABIDINE et FENNENE, 1995).

Quercus faginea subsp. *tlemcenensis* est une espèce monoïque, avec des chatons mâles poilus. Les fruits de cette espèce à maturation annuelle et sont sessiles ou sur un pédoncule court, avec une coupe hémisphérique velue et des écailles de forme triangulaire, généralement plates à l'arrière, et le gland est généralement cylindrique (BATTANDIER et TRABUT, 1890).

La période de floraison s'étend d'avril à mai, tandis que la fructification a lieu entre octobre et novembre. Le Chêne Zéen est une espèce incroyablement polymorphe dont la durée de vie peut s'étendre au-delà de 200 ans, selon (BOUDY, 1950).

Les forêts situées dans les Monts de Tlemcen présentent un assortiment de flore, y compris le chêne vert, le chêne-liège et le chêne Zéen, que l'on trouve dans la forêt de Hafir et de Zarifet. Les zones forestières restantes sont composées d'assemblages uniques qui sont très diversifiés et sont influencées par une variété de facteurs tels que le climat, la topographie et la composition du sol. Ces groupements sont caractérisés par la dégradation des groupes, telle que décrite par (DAHMANI MEGREROUCHE, 1997).

Quercus faginea Lamk, communément appelé le chêne Zéen, est un chêne caducifolié que l'on peut trouver dans les régions méso- et supra-méditerranéennes tel que rapporté par (QUEZEL et MEDAIL, 2003 ; LARIBI et *al.*, 2008 ; MESSAOUDEN et *al.*, 2008). Le chêne Zean est endémique de la région méditerranéenne occidentale, qui comprend les pays de la péninsule ibérique, le Maroc, l'Algérie et la Tunisie (ZINE EL ABIDINE, 1988).

- Taxons de l'espèce *Quercus faginea* :

Espèces



Source : Guezouli, 2017

Figure N° 1 : Feuilles du chêne zéen (*Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*)

Caractéristique

Arbre atteindre de grande dimensions (10 à 15 m)

Il possède des branches étalées avec de grandes feuilles pétiolées longues de (5,5 à 12 cm) ; nervures latérales en 8-13 paires, un peu coriaces, sont largement oblongues, lancéolées souvent cordées à la base. Elles sont de couleur vert foncé en dessus, tomenteuse en dessous, le tomentum formé de poils fasciculés en branches longues de 180 à 300 microns. (MAIRE 1961 ; ZINE EL ABIDINE A et FENNANE M, 1995)

Le *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* est une espèce monoïque, il possède des chatons mâles tomenteux ; fruits à maturation annuelle, sessiles ou sur un pédoncule court ; cupule hémisphérique, tomenteuse à écailles largement triangulaires, ordinairement planes sur le dos et des glands ordinairement



Figure N°2 : Type du tomentum et forme des feuilles des taxons étudiés. En haut : *Quercus canariensis* Willd. (El Hamdania AISSI ;2019)

cylindrique. (BATTANDIER et TRABUT,1890). Floraison : avril-mai ; fructification : octobre-novembre.

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



Figure N° 3 : Planche des différents organes du chêne zéen.

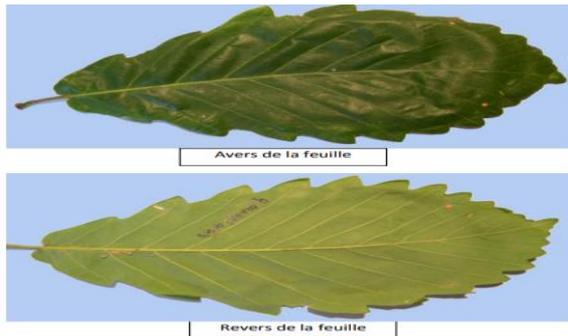


Figure N°4 : Planche des différents organes du chêne zéen.

Arbre souvent élevé, pouvant atteindre 20-30 m de hauteur, à tronc couvert d'un rhytidome brun, crevassé, pouvant atteindre 2 m diam. (MAIRE, 1962)

Face inférieure des feuilles, pétioles et bourgeons à tomentum persistant jusqu'à la chute ; feuilles plus petites et très majoritairement larges de moins que 4,5 cm, à lobes petits (1,5-2,5 cm) et sinus peu profonds (1-2 cm). – Ibéro-Maur. – Chêne Faginé, « Tacheta » – *Q. faginea* Lam (AISSI, 2020).

2.2. Le chêne vert

Le chêne vert est une essence forestière qui revêt une importance considérable en Algérie. Selon (BOUDY, 1950 ; LETREUCH-BELAROUCI, 1991), qui ont mené des recherches sur la répartition du chêne vert en Algérie, on estime qu'il occupe 700 000 hectares.

Comme la suggéré (BOUDY, 1950), le chêne vert est moins sensible aux effets néfastes des incendies. Dans les régions où prospèrent les futaies et les sous-bois clairsemés et réduits, le feu passe souvent, se contentant de ne brûler que les arbres.

2.3. Le chêne-liège

Le chêne-liège (*Quercus suber* L.) est une espèce d'arbre forestier à double vocation. Il est connu pour être très productif et est largement utilisé dans la production de liège. Cet arbre a été documenté pour la première fois par LINEE en 1753 (NATIVADADE, 1956).

Le chêne-liège est la principale essence forestière en Algérie, tant par la superficie qu'il occupe que par son importance économique. Il couvre 440 000 hectares, mais seuls 150 000 hectares sont de véritables forêts de chênes-lièges. (BOUHRAOUA, 2003).

2.4. Le Chêne afarès

Quercus afares est une espèce endémique de l'Algérie et de la Tunisie, c'est un hybride exemple d'endémisme confiné dans le bassin méditerranéen. (MYERS et al., 2000). En tant qu'espèce d'arbre qui prospère à haute altitude, *Q. afares* est limité à des endroits très spécifiques.

Cette distinction est due à sa carrure plus élancée, son écorce et ses feuilles plus étroites. Malgré cette différence, il peut atteindre la même hauteur que le chêne de Zean, qui mesure jusqu'à 30 mètres de haut (KUNIN et GASTON 1993 ; MURRAY et al., 2002).

Dans certains cas, il peut même mesurer jusqu'à 3 m de diamètre à 1,30 m du sol. La tige est généralement droite et l'écorce est profondément sillonnée. La cime est conique ou pyramidale et peut atteindre des dimensions similaires à celles du chêne de Zéen (BOUDY, 1950 ; MAIRE, 1961). *Q. afares* se présente aussi à l'état pur (populations mono spécifiques) surtout entre 1000 et 1300 m d'altitude et sur des sols détériorés par les incendies dans le massif de l'Akfadou en Algérie (BOUDY, 1959 ; MEDDOUR, 2010).

2.5. Le chêne kermès :

Le chêne de garrigue, connu scientifiquement sous le nom de *Quercus coccifera* L., est un arbuste persistant originaire de la région méditerranéenne et qui pousse sur des terrains rocheux calcaires. Le chêne fait partie de la famille des Fagaceae, qui comprend également le Hêtre, le Châtaignier, et tous les autres Chênes (VIANNEY DE LA BROSSE, 2021).

Il atteint généralement une hauteur de 1 à 1,50m, dépassant rarement quatre à cinq mètres. Ses branches sont fermes et compactes, tandis que son feuillage est dense et épineux. Il apparaît le plus souvent en plaques et ses broussailles sont d'une couleur vert grisâtre difficile à pénétrer. Ses racines sont fortes, rampantes et germinatives, et il fait partie des trois chênes verts du bassin méditerranéen, avec *Quercus suber* et *Quercus ilex*, grâce à son feuillage persistant qui dure plus d'un an. La feuille est généralement légèrement allongée et de forme ovale, avec un pétiole court et une texture dure. La longueur de la lame varie de 15 à 30 millimètres. (SEIGUE, 1985).

Tableau N°01 : Caractéristiques des chainas en Algérie (BOUDY, 1955 ; MAIRE, 1961 ; LETREUCH-BELAROUCI, 1995 ; MESSAOUDEN, 1996 ; LAIDI, 2018)

Nom scientifique d'espèce	PORT	Feuille	Pétiole	Fruit	Floraison et Fructification	Nom Francie	Superficie occupée dans l'ALGIER
<i>Quercus suber</i>	Arbre pouvant atteindre 10-15m rarement jusqu'à 20m de hauteur tronc robuste atteindre 4-5m de tour	Persistant, Adulte blanches-tomenteuse en dessous, vert et glabre (ou légèrement pubescent) en dessous 2-9 X 1-6 cm Nervure secondaire 10-14 paires	0.6-1.8 cm	Cupule : allongée subconique Gland : endocarpe, velu	Florisation : Janvier Juin Fructification : Octobre Décembre	Chêne liège	440.000 ha dont 229.000 productifs
<i>Quercus ilex</i>	Arbre pouvant atteindre 15-20 m de hauteur, tronc ordinairement peu élancé, robuste, pouvant atteindre 2 m diam., couvert d'un rhytidome	Persistant, Adulte blanches-tomenteuse en dessous, vert et glabre (ou légèrement pubescent) en dessous 2-9 X 1-6 cm Nervure seconder 12-20paires	0.5-2cm	Pédoncule fructifère 1-3,5 cm long., dressé, Gland variable pour la forme et la taille, ovoïde-subglobuleux à subcylindrique, 1,5-3 X 1-1,5 cm, apiculé au sommet atténué ou arrondi,	Floraison : avril-mai ; Fructification : novembre décembre	Chêne vert	700.000 ha (LETREUCH-BELAROUCI, 1995)

	écailleux, peu épais			Cupule cyathiforme, hémisphérique, campanulée ou subconique, atténuée à la base, couvrant 1/3-1/2 du gland, rarement les 3/4,			
<i>Quercus afares</i>	Arbre atteignant 25-30 m de hauteur, à cime couvert couvert pyramidale puis en dôme arrondi, à tronc élancé pouvant atteindre 1 m diam., couvert rhytidome rouge-brun,	Feuilles ordinairement oblongues-lancéolées et régulièrement dentées, ressemblant à des feuilles de Castanea, tombant toutes dès le début de l'hiver; ordinairement oblongues-lancéolées et régulièrement dentées, vert foncé, luisante, pourvue de quelques poils étoilés, épars; face inférieure restant finement et brièvement tomenteuse et blanc-grisâtre, ou rarement calleuses	0,5-2 cm,	Pédoncule fructifère court et épais 0,7-3 cm, 4-5 mm diam., plus gros à maturité que le rameau adjacent, portant 2-5 fruits sessiles 0000, agglomérés, Gland oblong, subcylindrique, ou ovoïde, arrondi ou brusquement atténué, Cupule couvrant ordinairement	Floraison : avril-juin; fructification: octobre novembre de la 2e année	Chênes afares	10.000 ha environ (LAIFAOU, 1995)

				1/3-1/2 du fruit, cyathiforme, subhémisphé			
<i>Quercus coccifera</i>	Arbre, arbuste ou arbrisseaux Atteindre 8m de hauteur tronc de 1m et plus de diamètre	Vert et glabre, es sur les 2 faces, coriaces Persistantes Ovale, arrondis, macroné (2-13*0.8-7) cm Nervation secondaire 4- 10 paires	0.1-0.5 cm	Gland pédonculé Cupule subcylindrique 1-2cm	Floraison : avril- mai : août- octobre de la 2e année.	Chêne kermès (espèce polymorphe)	51.000 ha (BOUDY, 1955
<i>Quercus faginea</i>	Arbre arbuste 20-30m circonférence 2m	Caduques, non ou peu coriaces oblongues lobées, caducs sur la face supérieure, caducs ou persistants sur la face inférieure, nervures seconder 7-15 paires	Polymorphe	Pédonculé Gland ovoïde-oblong, 1,5-4 X 0,8-1,8 cm un peu mucroné à mucron Cupule hémisphérique, couvrant 1/5 à 1/3 du gland,	Floraison : avril- mai ; fructification : octobre- novembre.	Chêne zeen ; Espèce extrêmement polymorphe	66000 ha en 1950 (BOUDY, 1955) et 65000 ha en 1990 (MESSAOUZEN, 1996).

2.6. La répartition géographique des chênaies :

2.6.1. Chêne zéen (*Quercus faginea*)

- L'aire mondiale :

Le chêne de Zéen est un type de chêne limité à la côte sud-ouest du bassin méditerranéen, en particulier à la région ibéro-maghrébine (ACHAL *et al.*, 1980). La répartition de cet arbre se trouve principalement dans les régions d'Espagne, du Portugal, du Maroc et d'Algérie, avec des observations occasionnelles signalées également dans le sud-est de la France (ZULUETA, 1980).

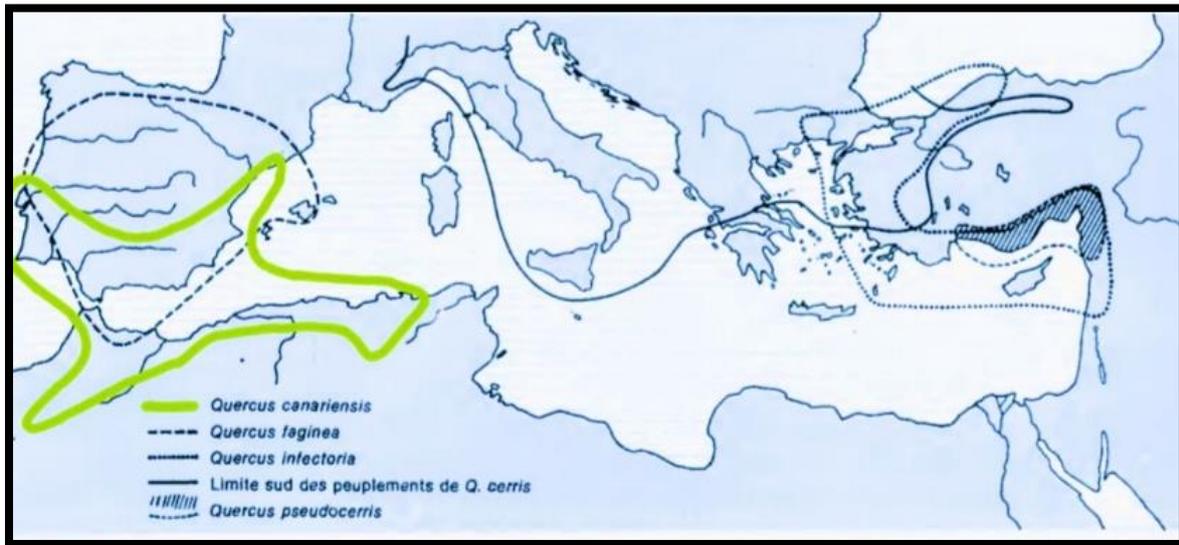


Figure N°5: Aires de répartition du chêne zéen d'après QUEZEL & BONIN (1980)

2.6.2. En Algérie

Le chêne Zéen, un type de chêne, est une espèce répandue dans les chaînes de montagnes s'étendant du côté est des montagnes jusqu'à la frontière tunisienne. Sa sous-espèce, *Quercus tlemceniensis* (ALCARAZ, 1989 in RABHI, 2011), est présente du côté ouest. La Kabylie, y compris Ait Ghobri, Akfadou, Babors, Tamesguida, Kefrida et Tassentout, abrite de magnifiques peuplements de cet arbre. De plus, la forêt de Guerrouch dans la région de Jijel, la forêt de l'Edough à Annaba (HAMEL, 2013), Djebel Ghora, El Kala et Souk Ahras dans la région extrême-orientale ont également de beaux peuplements de chênes Zean. De petits peuplements épars se trouvent également dans la région de Ténès, Teniet El Had, Cherchel, Chréa, Djurdjura, Aurès et Hodna (KAOUANE, 1987 in RABHI, 2011). En Kabylie, le chêne Zéen, représenté par la sous-espèce *Quercus canariensis* Willd, est l'espèce la plus dominante et occupe près de 45% de la surface boisée, jusqu'à une altitude de 1646m, selon l'étude de (MESSAOUDENE *et al.*, 2007).

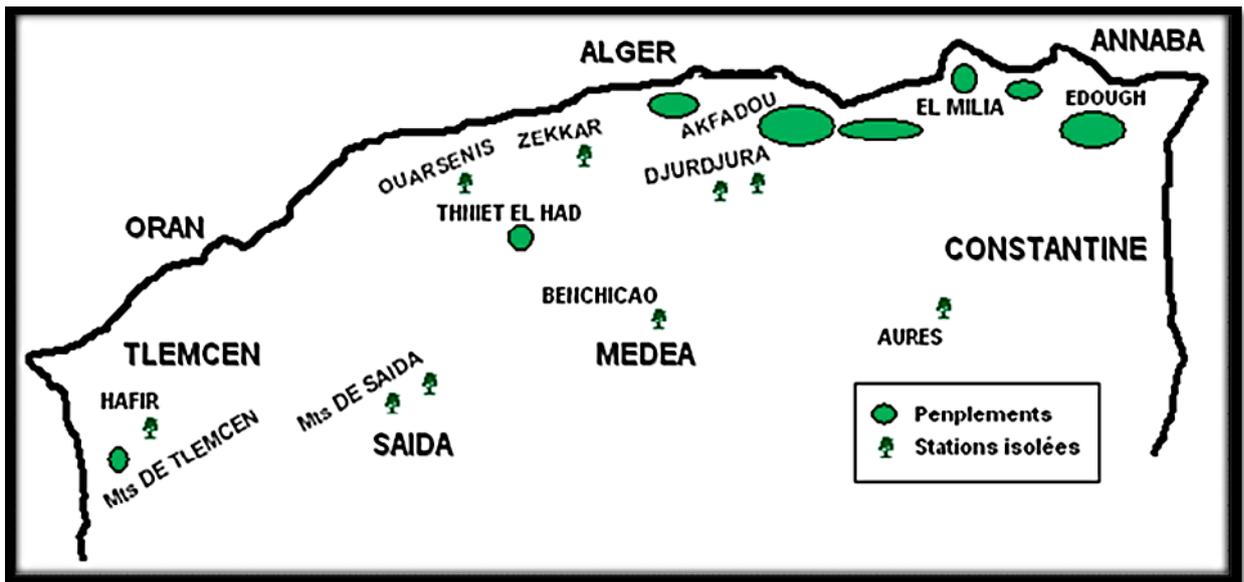


Figure N°6: Répartition de chêne zéen en Algérie d'après KAOUANE ,1987 in RABHI ,2011

2.6.2. Chêne liège

2.6.2.1. Dans la région du bassin méditerranéen :

Le chêne-liège est une espèce originaire de la région atlantique du bassin méditerranéen et se trouve dans des pays comme l'Italie, la Corse, la Sicile, la France, le Portugal, l'Espagne, le Maroc, l'Algérie et la Tunisie.

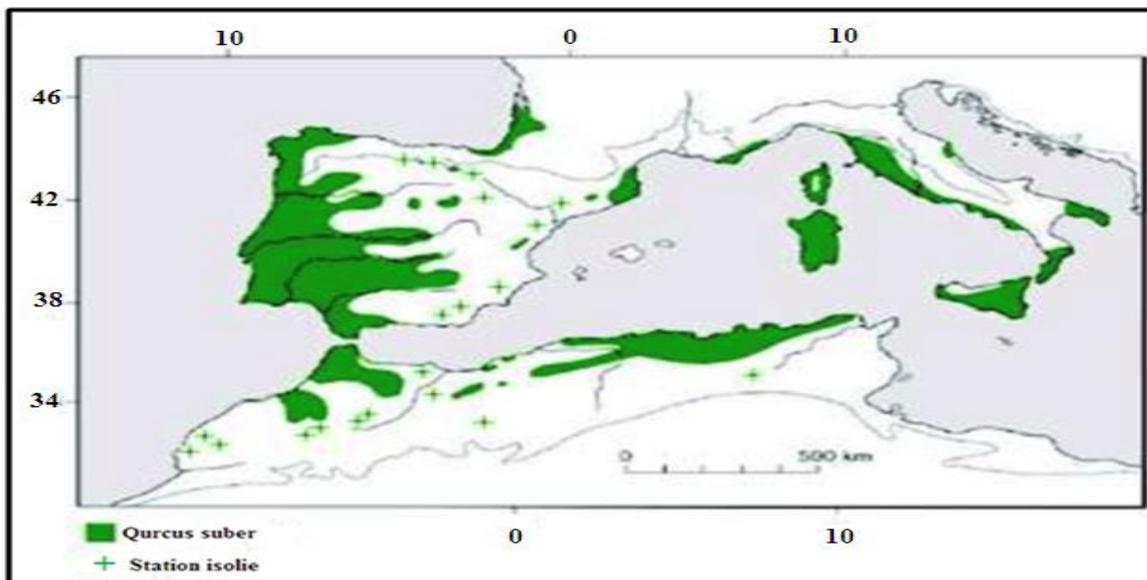


Figure N°7: Aire de distribution du chêne-liège (*Quercus suber*) (QUEZEL et MEDAIL, 2003)

2.6.2.2. En Algérie :

En Algérie, les forêts de chêne-liège sont situées le long du littoral à peu près à travers Tizi-Ouzou, Kherrata, Guelma et Souk Ahras. Elle est également représentée dans les régions de Tlemcen et Mascara à l'ouest (KAROUNE, 2008). Elle s'étend de manière assez continue le

long de la bande côtière et se répartit sous forme d'îlots à l'ouest. Ils sont répartis dans 22 provinces (DGF, 2003 ; BOUHRAOUA, 2003 ; BELAIDI, 2010).

Dans les zones situées à l'ouest d'Alger, les chênes-lièges sont encore à présent en petits groupements. Ces rassemblements sont spécialement visibles dans les régions entourant Tniat El Had, Ténès, Cherchell et Tlemcen (Hafir) (LETREUCH-BELAROUCI, 2009).



Figure N°8: La distribution géographique de chêne liège en Algérie (INRF, 2010)

2.6.3. Chêne vert (*Quercus ilex*)

2.6.3.1. Dans le bassin méditerranéen :

Le chêne vert a été observé, principalement dans la partie occidentale de la région méditerranéenne (SALMON, 2004 in BERRICHI, 2011), en France méridionale ; Espagne ; Portugal, Italie, Grèce. (BOUDY, 1950)

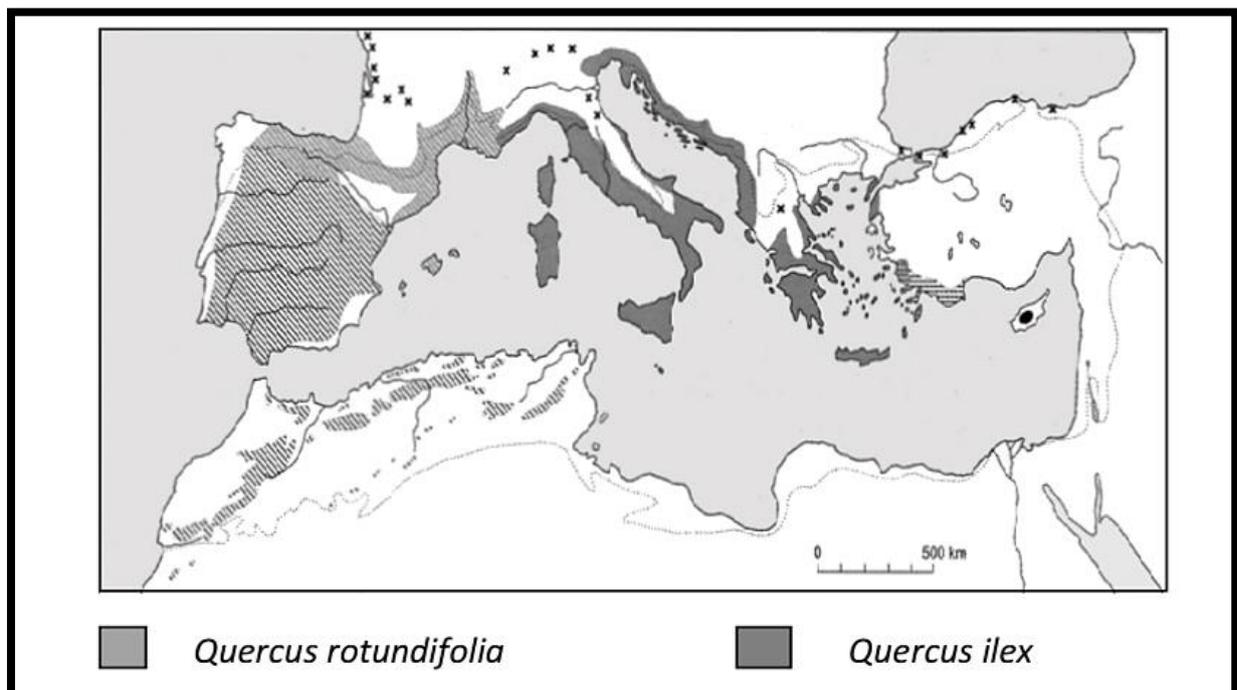


Figure N°9: Distribution du *Quercus rotundifolia* et du *Quercus ilex* dans son aire géographique méditerranéenne. (MICHAUD et al., 1995 in BERRICHI, 2011)

2.6.3.2. En Algérie :

Le chêne vert existe sur une très grande partie de la surface de la forêt algérienne ; il se trouve dans tous les endroits, tant dans l'atlas du désert que dans l'atlas : Dans le Djebel Aurès, l'espèce est mélangée au pin d'Alep, comme observé dans la forêt de Belezma, Bou-Arif de Sgag et Oued Fedala. Dans la région centre du pays, le chêne vert concurrence le pin d'Alep et se rencontre sur les pentes de l'Atlas méridjien dans les bosquets dégradés. A Tablât et Sour-El Ghozlan, il forme des bosquets médiocres. Cependant, à Ténès, il existe de belles forêts qui nécessitent un traitement approprié pour leur préservation. L'Oranie détient les chênes les plus importants dans les régions de Tiaret, Freneda et Saïda, dans la forêt de Sdamas et dans les mattoral dégradés d'Hassasna. Le chêne vert forme de vieilles futaies dans la région de Tlemcen(HICHORE, 2009 ; BERRICHI, 2011 ; TAIBI, 2012)

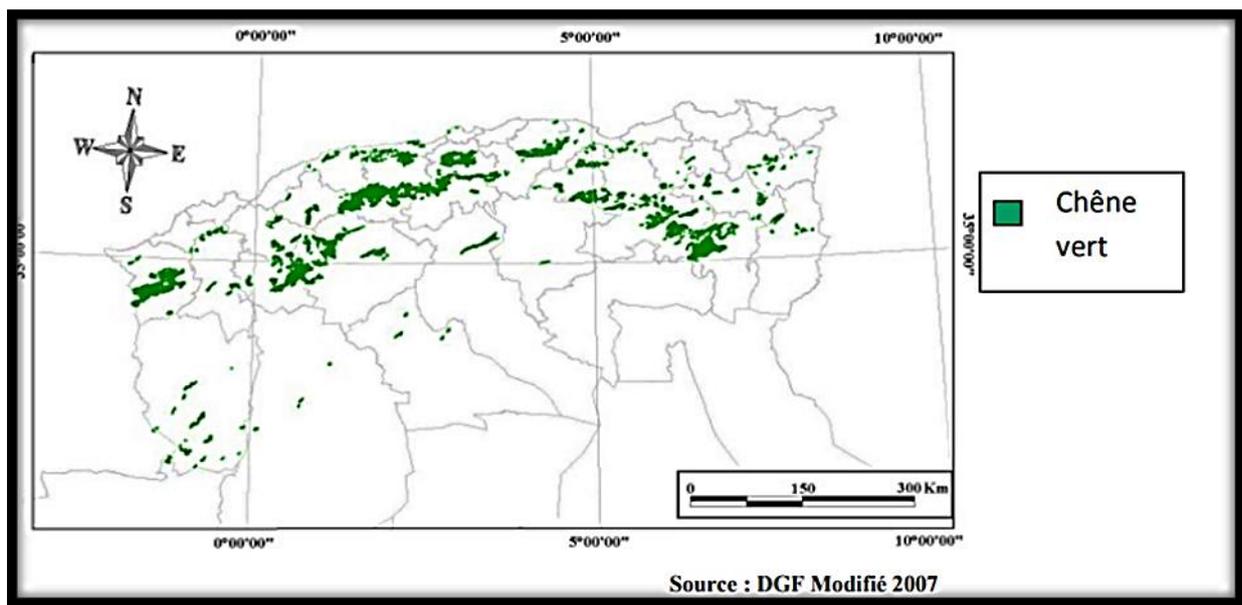


Figure N°10: La répartition du chêne vert en Algérie

2.6.4. Chêne afares (*Quercus afares*)

LAIDI (2018) a noté que le *Quercus afares* est une espèce endémique à la fois à l'Algérie et à la Tunisie. Son aire de répartition est assez restreinte, ne s'étendant que de la frontière tunisienne au méridien de Cherchell situé en Algérie.

La région où il est découvert est confinée à deux Kabyles. Il s'agit des forêts de Beni Ghobri, d'Akfadou et de Barbors, où il côtoie le cèdre de l'Atlas et le sapin numide sur le versant nord. De plus, on le trouve dans les forêts de Beni Affar, Oued Asqueur, Tamentout et Guerrouch. Un autre emplacement pour l'arbre est la forêt du Djebel Dyr à El Taref. Ces informations sont basées sur les données fournies(HASNAOUI, 1992 ; MIR et *al.*, 2006 ; MOHAMDI, 2014; LAIDI, 2018).



Figure N°11: Distribution géographique de *Q. afares* (QUEZEL et BONIN, 1980)

2.6.5. Chêne kermès (*Quercus coccifera*)

2.6.5.1. L'aire mondiale :

QUEZEL (1976) a noté que le *Quercus coccifera* L., communément appelé chêne kermès, a l'aire de répartition la plus étendue. Cette espèce pose un défi taxonomique car elle manque de caractéristiques morphologiques distinctes facilement identifiables.

Chêne Kermès est originaire du sud de l'Europe. En Afrique du Nord et en Asie Mineure ; tels que l'Albanie, l'Algérie, Chypre, la Crimée, la Croatie, la Grèce, la Jordanie, le Liban, la Libye, le Maroc, la Slovénie, la Syrie, la Tunisie, et la Turquie, où les conditions existent pour leur développement, qui est l'environnement sec et Sol principalement calcaire (SOMON, 1988 ; CHARLOIS, 2020).

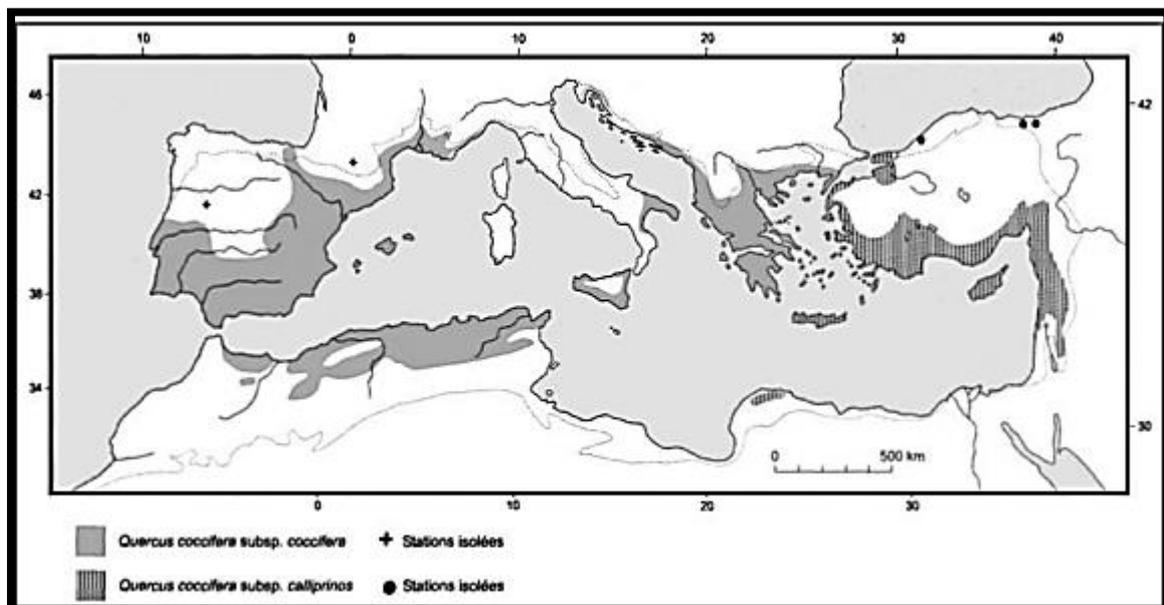


Figure N°12: Aire de répartition de chêne kermès (QUEZEL et MEDAIL, 2003).

2.6.5.2. En Algérie :

En Algérie, il existe différentes régions où l'on en trouve : entre Annaba et La Calle, sur les dunes côtières à Alger, en Kabylie, à Blida et dans l'Oranais. On les trouve également autour de Mostaganem et de Mascara. (SEIGUE, 1985).

3. La classification de *Quercus faginea* :

Le chêne est communément connu comme le nom de diverses espèces d'arbres et d'arbustes appartenant au genre *Quercus*. Il est considéré comme l'un des genres forestiers les plus riches en espèces, mais aussi l'un des plus débattus parmi les taxonomistes en raison des nombreuses formes intermédiaires issues de l'hybridation des espèces. Une attention particulière a été accordée à la catégorisation des chênes feuillus méditerranéens par divers auteurs tels que (MAIRE et JAHANDIEZ, 1931 ; CAMUS, 1938 ; DEL VILLAR, 1949). Pour éviter l'ennui, la liste des essences sélectionnées comprend :

- _ *Quercus faginea* Lamk.
- *Quercus mirbeckii* Durieu.
- *Quercus alpestris* Boiss.
- *Quercus baetica* Webb.
- *Quercus fruticosa* Brot.
- *Quercus infectoria* Liv.

Des études récentes (ACHHAL et al, 1980 ; ZINE-AL-ABDINE, 1987) ont catégorisé les formes de chêne zéen en trois sous-espèces considérées morphologiquement comme une seule entité (*Quercus faginea* Lamk) :

- Quercus faginea* subsp. *faginea* (Maire).
- *Quercus faginea* subsp. *tlemceniensis* (Maire et Weiller).
- *Quercus faginea* subsp. *canariensis* (Willd).

3.1. Systématique de *Quercus faginea* subsp. *tlemceniensis* (QUEZEL et SANTA, 1962, modifié) :

Ce taxon appartient à :

- Embranchement : Spermaphytes.
- Sous embranchement : Angiospermes.
- Classe : Eudicots
- Ordre : Fagales.
- Famille : Fagacées.
- Genre : *Quercus* L.
- Genre espèce : *Quercus faginea* Lamk.

Sous-espèce : *Quercus faginea* subsp. *tlemceniensis*

Quercus faginea subsp. *baetica*= *Q. canariensis*

Cette plante est souvent connue :

- Nom scientifique : *Quercus faginea*
- Nom vernaculaire : zehn, techt, tacheta, nachema.
- Nom français : chêne zéen.
- Nom anglais : the zéen.

3.2. L'histoire de chêne zéen :

Tableau N°02 : Historique de *Quercus faginea* en Algérie.

LES AUTEUR	ANNEE	<i>Quercus faginea</i> subsp <i>tlemcenensis</i>	<i>Quercus faginea</i> subsp. <i>Baetica</i>
Desfontaines	1798 /1799	<i>Quercus pseudosuber</i>	<i>Quercus pseudosuber</i>
Pomel	1875	<i>Quercus pseudosuber</i>	<i>Quercus pseudosuber</i>
Cosson	1879	<i>Quercus pseudosuber</i>	<i>Quercus pseudosuber.</i>
Battendier et Trabut	1888/1890	<i>Quercus mirbeckii</i> Forme : tlemceniensis (<i>Quercus pseudo suber</i>) tlemceniensis Dc, Prod <i>Quercus lusitanica</i> var <i>tlemcenensis</i>	<i>Quercus mirbeckii</i> ou la subsp baetica
Saint-Laurent	1926	<i>Quercus lusitanica</i> var <i>Quercus tlemceniensis</i> warion	<i>Quercus lusitanica</i> Var mirbeckii (Dur)DC
Maire et Jahandiez	1931/1934	Le chêne zéen regroupé dans le rang de <i>Quercus faginea</i> Var maroccana et Var tlemcenensis	Le chêne zéen regroupé dans le rang de <i>Quercus faginea</i> Var mirbeckii Var spinosa
Camus	1938	<i>Quercus mirbeckii</i> Var <i>tlemcenensis</i> Var <i>maroccana</i>	<i>Quercus mirbeckii</i>

Huget Del villar	1949	Saction Gallifera le chêne zéen de la région de tlemcen comme <i>Quercus tlemcenensis</i> (ADC)Trabut in B et T Forme d'hybridation entre <i>Quercus mirbeckii</i> et <i>Quercus maroccana</i>	Saction Gallifera
Maire	1961	<i>Quercus faginea</i> Lamk Subsp <i>tlemceniensis</i> (ADC)Maire et Willer var <i>tlemcenensis</i> Forme <i>maroccana</i>	<i>Quercus faginea</i> Subsp <i>baetica</i> (Webb)D.C
Quézel et Santa	1962	<i>Quercus faginea</i> Subsp <i>tlemceniensis</i> (ADC)Maire et Willer	<i>Quercus faginea</i> Subsp <i>baetica</i> (Webb)DC
Achhal et al. Quézel et Bonin Zine el-Abidine Zine el-Abidine et Fennane	1980 1980 1987 1995	<i>Quercus faginea</i> Lamk Subsp <i>tlemcenensis</i> (Maire et Willer)	<i>Quercus faginea</i> Lamk Subsp <i>canariensis</i>
Alcaraz	1989/1991	<i>Quercus faginea</i> Subsp <i>tlemcenensis</i>	.
Meddour Messaoudene et Djema Laribi et al. Messaoudene	1993 2003 2008 2008	/	Nommer le chêne zéen De l'Est de l'Algérie <i>Quercus faginea</i> Lamk Subsp <i>canariensis</i> où <i>Quercus canariensis</i> D'après Will derow (1809) et ceci pour des raison d antéironté
Dobignard et Chateian	2012	<i>Quercus broteroi</i> (cout)A. Camus	<i>Quercus canariensis</i>
Babali	2014	<i>Quercus faginea</i> Lamk Subsp <i>tlemcenensis</i> (DC)Maire par contre le taxon <i>Quercus broteroi</i> (cout)A. Camus est reste comme un synonyme De tlemceniensis	/

Francisco Maria vaquez et Allen combes	2016	le chêne zéen de tlemcen regroupe dans le rang de <i>Quercus broteroi</i> (cout)Rivas-Martinez, Sàenz subsp <i>tlemceniensis</i> (ADC)F.M Vázquez A. coombes comme une combinisation nouvelle	
Carlos villa-viçosa, Jorge capelo, Paulo alves, Rubim Almeida&Francisco Maria Vázquez	2022	<i>X Quercus tlemceniensis</i>	/

4. Utilité de chêne zéen :

Le chêne Zean est un choix populaire pour le bois de chauffage en raison de ses capacités de combustion efficaces, ce qui en fait une excellente option pour le chauffage domestique et d'autres utilisations.

Le bois de chêne Zéen est un matériau très prisé dans le secteur industriel en raison de sa résistance supérieure aux chocs et de sa forte adhérence des fibres. Ce bois est utilisé dans une variété d'articles, y compris les traverses de chemin de fer, les carrosseries de voitures, les crosses d'armes à feu, les tables, les chaises, les tamis et les articles de sport (Masoudane et al 2008).



Photo M. MESSAOUDENE, 2008

Figure N°13 : Contour en bois de tamis, Table et chaise confectionnées en bois de chêne zéen.

Zone d'étude

1. Description de la zone d'étude :

1.1. Localisation géographique de la région de Tlemcen :

La région de Tlemcen, située au nord-ouest de l'Algérie, a des frontières limitées au nord-est avec la wilaya d'Ain T'émouchent, à l'est avec la wilaya de Sidi Belabbes, à l'ouest avec la frontière algéro-marocaine, et au sud avec la Wilaya de Naama. Il s'étend sur une superficie de 9020 km, allant de la côte nord à la steppe méridionale. Sur le plan géographique, le terrain se caractérise par une orographie hétérogène, qui se traduit par une diversité de paysages. Le domaine forestier couvre au total 1994,88 km², faisant de la wilaya de Tlemcen l'un des plus grands massifs forestiers de l'Ouest algérien. (Plan d'aménagement de la wilaya de Tlemcen, 2000).

1.2. La position géographique de la formation pré- forestière de Hafir et Zarifet :

La position géographique de la formation pré- forestière de Hafir et Zarifet posé au sud –ouest de la région de Tlemcen sur des grés séquanien dans la partie Nord des monts de Tlemcen

1.3. La formation de monts de tlemcen (formation pré- forestier) :

Les montagnes de Tlemcen ont toujours captivé les chercheurs en tant que région d'une diversité et d'une abondance naturelles sans précédent. Bien que la zone soit principalement caractérisée par la dégradation, elle conserve toujours son statut de région forestière prééminente, bien qu'avec une végétation qui prend la forme de matorrals plus ou moins dégradés (LETREUCHE-BELAROUCI, 2002). L'intégralité de cette région montagneuse est englobée dans une zone de 8200ha. « Parc national de Tlemcen P.N.T ».

2. Situation géographique :

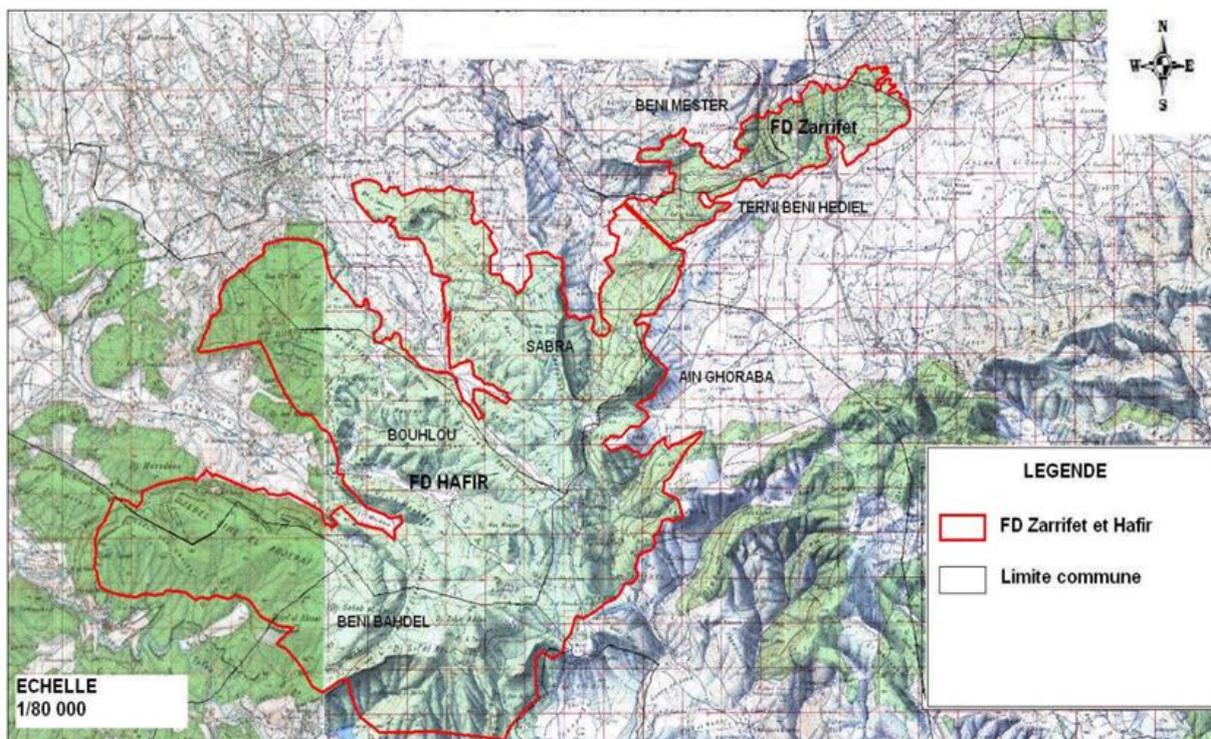


Figure N°14 : Carte de situation géographique de la forêt de Zarifet et de Hafir (CFT.2008)

- L'immense forêt de Hafir et Zareft, située au sud-ouest de la ville de Tlemcen, est située sur des grès squatter dans la partie nord des montagnes Tlemsan.

Forée Hafir

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



(A): Forêt Hafir

Forée Zarifet

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



(B):Forêt Zarifet

Figure 15 :(A)foret Hafir et (B) foret Zarifet

Table N°03 : la présentation des deux stations d'étude (RAHMOUN 2017 et TAIBI ,2012)

La forêt domaniale Hafir	Le foret domanial de Zariffet
<p>Totalise une superficie de 9 420 Ha, c'est une zone privilégiée située à 15 Km au Sud-ouest de la ville de Tlemcen.</p> <p>Cette foret relève de la Conservation des forêts de la Wilaya de Tlemcen ; et gérée par les circonscriptions forestières de Tlemcen, Maghnia et Sebdou. Ce foret ne rentre pas dans sa totalité dans le territoire du parc, elle ne représente que 1653 Ha ; 94 ha appartenant aux communes de Ain Ghoraba et la commues de Sabra pour 1559 ha</p> <p>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</p> <p>Cette forêt appartient sur le plan géographique à la commune de Terny. Elle est limitée :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>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).</p> <p>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 Ain Merdjen (306 ha).</p> <p>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.</p> <p>Administrativement, elle est limitée</p> <ul style="list-style-type: none"> - Au Nord par les communes de Mansourah et Beni Mester, - A l'Est par Djebel Moudjet et la localité d'Ain Douz, - A Ouest par Ain El Mardjene et la forêt domaniale de Hafir, - Au Sud par Dar Dis et la commune de Terny. <p>N'est qu'un prolongent de la foret de Hafir vers l'Est. Elle située à l'Ouest de la ville de Tlemcen. Sa superficie est de 4611 Ha. Cette foret appartient à la Conservation des forêts de la Wilaya de Tlemcen, à la circonscription forestière de Tlemcen, au district de Terny et au triage de Zariffet.</p>

2.2. Situation physique des deux zones d'étude (Hafir – Zariffet) :

2.2.1. La topographie :

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

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

. 2.2.2.Hydrographie :

Le réseau hydrographique est relativement dense à Hafir, deux oueds à régime temporaire sont présents, ils se déversent dans l'Oued Tafna (LETREUCH-BELAROUCI, 2009).

Tableau n°04 : Les oueds du foret de HAFIR:

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

Il existe en forêt ou sur lisières plus de 50 sources de l'eau au débit assez régulier, variant de 30 à 50 litres par minutes (Ain Zariffet, Ain Douz, Ain Nahala) (KAZI-TANI, 1995).

La station de Zarifet est caractérisée par la présence de trois oueds (oued Zarifet, oued Safsaf et oued Benacer) qui sont généralement de régime temporaire. Ainsi que l'existence de six sources dont deux sont situés en forêt de Zarifet (Ain Beghedad et Ain dar Ghalem) (HAFFAF, 2011).

Tableau n°05 : Les oueds du foret de Zarifet :

Nom de l'oued	Longueur réelle(m)
Zariffet	3000
Benacer	3250
Saf-saf	1500

Source : Parc National de Tlemcen 2011

3.Cadre biotique et facteur de dégradation :

3.1. Végétation :

L'ensemble boisé (Zariffet –Hafir) est composé dans sa totalité de trois groupements

Végétaux tels que le groupement à chêne liège (*Quercus suber*), le groupement à chêne vert

- ✓ La végétation Hafir et Zarifet de massif (*Quercus ilex*) Le sous-bois du massif forestier est très dense surtout dans les vallées, et le groupement à chêne zéen (*Quercus faginea*).

et très riches.

espèce caractéristique du groupement de la chainais mixte : *Q.suber* , *Q.ilex*, *Q.faginea*, On signale la présence de la Bruyer, le Lierre, du Chèvre feuille, le Lentisque, L'Aubépine, le Genêt, la Lavande, le phillaria intermédiaire, l'Arbousier, les Orchidés, le Gunvaible, *Vebernum tunus*, le Doum et calycotome, le Diss et le Daphné.

4. Zone d'étude ;

4.1. Aperçu géologique

Les Monts de Tlemcen sont constitués par des terrains Mésozoïques et Cénozoïques. Les assises sédimentaires attribuées au Jurassique supérieur et au Crétacé inférieur sont principalement formées de carbonates (Boudy, 1948)

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

Table N°06 : Aperçu géologique de monts de tlemcen (Boumaza 2012)

Les grès de Boumediene	Les calcaires de Zarifet	Les dolomies de Tlemcen	Les marno-calcaires de Raou-Rai	Les calcaires de Lato	Les dolomies de Terny
D'âge Oxfordien supérieur-Kimméridgie n inférieur, il s'agit d'un ensemble à dominance gréseuse, avec des passées argileuses masquées le plus souvent, par des éboulis ou la végétation. Ces grès à ciment calcaire, se présentent en	Il s'agit de bancs calcaires séparés par de minces intercalation s de calcaires marneux écailleux, parfois quelque peu fossilifères, marquant presque partout la base très nette du Kimméridgi en et	Décrites par (Benest, 1985) ; D'âge Kimméridgie n moyen-Kimméridgie n supérieur, il s'agit de dolomies cristallines grises, avec de nombreuses cavités remplies de calcite. Elles affleurent autours d'Aïn Fezza,	Ce sont des marnes grises, blanchâtres en surface, intercalées de nombreux lits et bancs de calcaires marneux durs ; cette formation est limitée à sa base par les lits calcaires de Stah et au sommet par les calcaires de Lato, ou les premières assises des	Ce sont des calcaires micritiques (50m en moyenne), parfois dolomitiques , riches en Favreina et dasycladacés.	Elles correspondent à des dolomies parfois vacuolaires avec de nombreuses stratifications obliques et un aspect très massif, qui permet de bien les distinguer des dolomies de Tlemcen. Elles sont développées

<p>bancs assez durs, dont les épaisseurs sont variables pouvant atteindre 500m. Les grès de Boumediene sont particulièrement développés dans les forêts de Zarifet et d'Hafir (Benest, 1985).</p>	<p>reposit directement en concordance sur les grès de Boumediene formant les falaises des environs de Tlemcen. L'épaisseur de cette formation peut atteindre 25 m au col de Zarifet. Il fut distingué déjà par (Doumergue, 1910</p>	<p>dans la forêt de Zarifet, au Nord de Tlemcen, dans les djebels Teffatisset, Aïn El Hout et sur le plateau de Terny. Elles peuvent être surmontées par les calcaires de Stah épargnés par la dolomitisation.</p>	<p>dolomies de Terny. Elle affleure particulièrement sur le plateau de Terny, dans le djebel Lato et à l'Est d'Aïn Fezza.</p>		<p>au niveau du plateau des Azails, de Terny et près du barrage</p>
---	---	--	---	--	---

4.2. Pédologie :

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

Le sol est considéré un élément très important sur la plante par conséquent règle de la ranger végétal et se développe en fonction de la nature de la roche mère (formation pédogénèse) de la topographie et du climat.

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

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

BENEST (1985) a décrit les formations géologiques d'âge Jurassique le plus répandu dans les Monts de Tlemcen où tous les affleurements des ères géologiques en surface engendrent une lithologie spécifique permettant de distinguer la nature texturale et celle structurale des sols en place.

4.3. Lithologie :

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

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

Avec des contraintes suivantes :

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

4.4. Infrastructure :

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

5. La formation et les données bioclimatique :

Les indices climatiques (humidité, température, pluies, vents, ...) jouent un rôle très important de la distribution et du développement de règne végétal (comme l'évolution de la formation pédogénèse) et le règne animal (comme l'immigration de peuplement animaux).

D'après GUEZOULI, D 2017 Le climat de l'Algérie tend vers une aridité de plus en plus accentuée, elle est concrétisée non seulement par le régime pluviométrique mais, aussi par les fortes températures estivales entraînant une intense évaporation.

Le climat de la région de Tlemcen est du type méditerranéen influencé par une sécheresse estivale marquée et une période hivernale pluvieuse. De nombreux travaux ont été réalisés sur l'Algérie en générale et sur la région de Tlemcen, nous citons en particulier à titre d'exemple : (MAC GARTHY, 1853), (SAINTHILLIER et QABAUD, 1861), (ANGOT, 1881), (THINTHOIN, 1948), (EMBERGER, 1930), (CONRAD, 1943), (SELTZER, 1946), (BAGNOULS et GAUSSEN, 1953), (SAUVAGE, 1961), (BORTELI et al., 1969), (Le HOUEROU, 1975), (MEDAIL et QUEZEL, 1996) et (BENEBEDJI et BOUAZZA, 2000), (KAÏD SLIMANE, 2000), (BABALI, 2014).

5.1. Précipitations :

Les précipitations de la région sont assez abondantes à certaines périodes de l'année. La pluie, la neige et de la grêle qui peut dans certains cas causer des dégâts mécaniques à la végétation (TAIBI A 2012).

Selon TAIBI A 2012, La pluie influe, par son intensité et sa répartition sur la distribution de la végétation et sur le développement des végétaux. La pluviométrie croit au fur et à mesure qu'on s'élève en altitude et les versants nord sont plus arrosés augmente que les versants sud en Algérie.

- Les précipitations mensuelles et annuelles :

Les données moyennes mensuelles des deux périodes de la pluviométrie sont consignées dans le figure

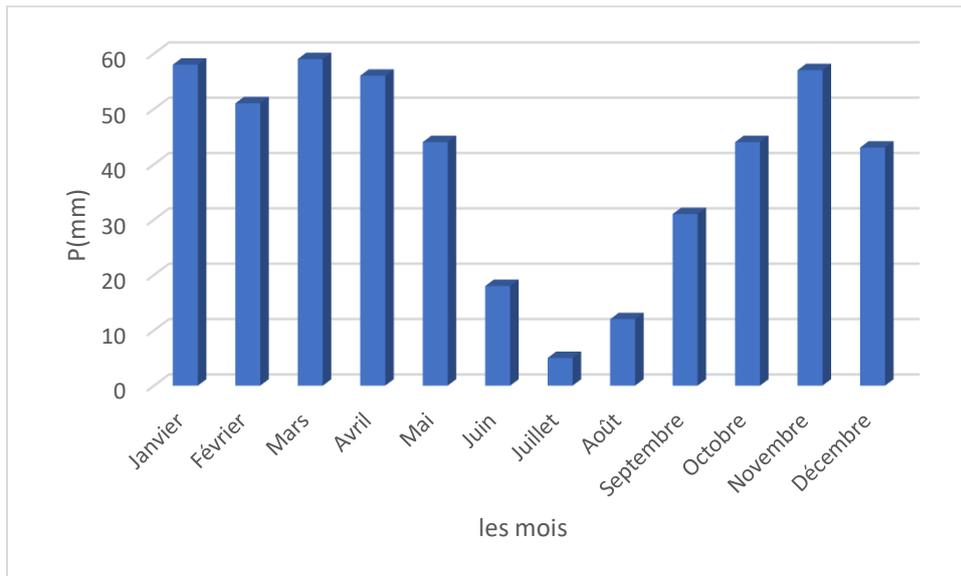


Figure N°16: Répartition des précipitations moyennes mensuelles de la période (1991/2021) de la forêt de Hafir

D'après les critique de graphe suivent on a observé que la pluie plus élevée dans les mois de mars (59mm) et on remarque que le taux minimal de précipitation dans le mois de juillet(5mm) et la précipitation annuelle de la période (1991/2021) et 478 dans la forêt de hafir

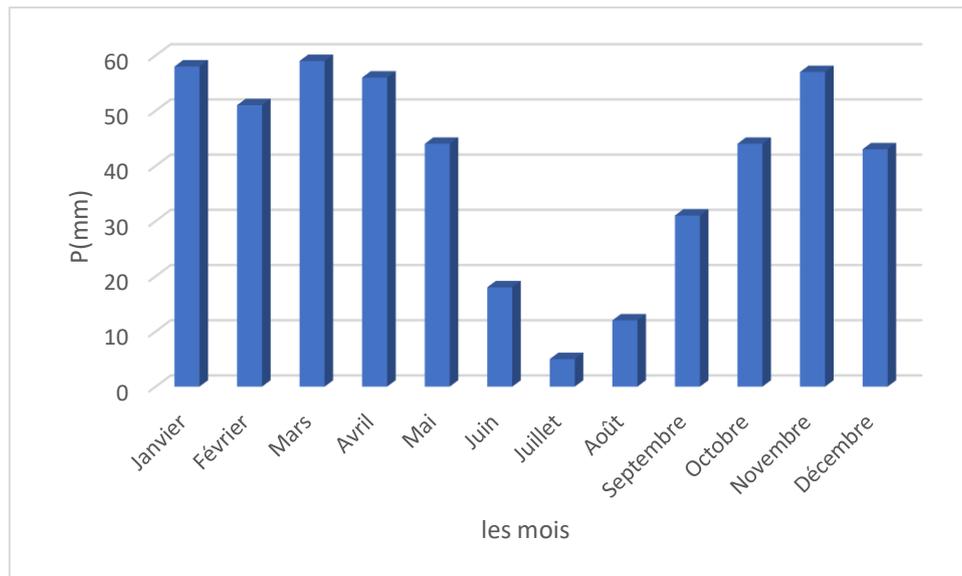


Figure N°16 : Répartition des précipitations moyennes mensuelles de la période (1991/2021) de la forêt de tlemcen.

Selon les observations graphiques on a remarqué que la pluie plus élevée dans les mois de janvier (62mm) et on avoir que le taux minimal de présipitation'dans le mois de juillet(2mm) et la précipitation annuelle de la période (1991/2021) et 454 dans la région de tlemcen.

5.2. Température :

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

Il s'agit donc :

T : Température moyenne.
M : moyenne des maxima du mois le plus chaud.
M : moyenne des minima du mois le plus froid

5.2.1. Moyenne des minima du mois le plus froid « m » :

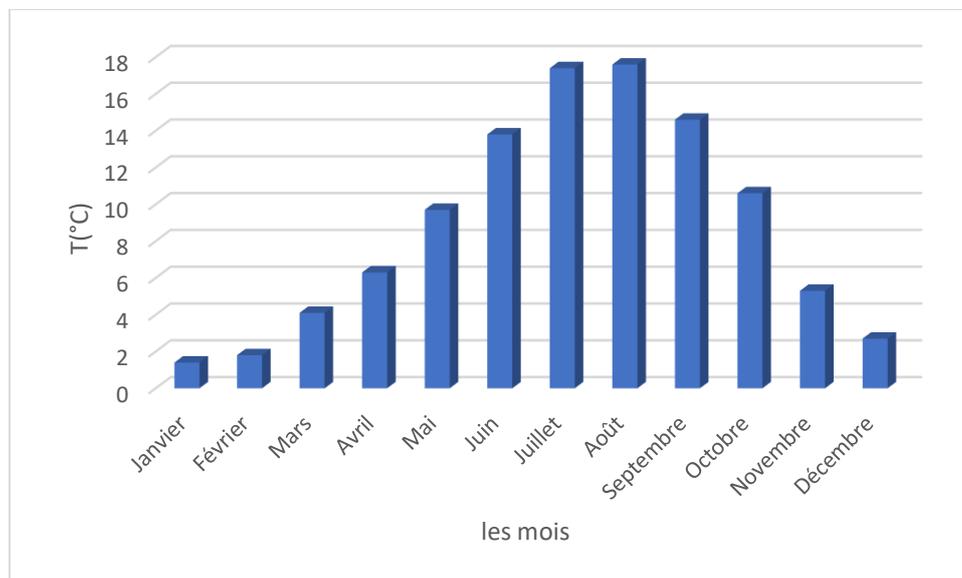


Figure N°17. : Répartition des Valeurs moyenne minimales m (°C) de la période (1991/2021) de la forêt de Hafir

Cette figure 17 on Avoir que le mois le plus froid est Janvier avec 1,4°C et le mois le plus chaud est Août avec 17,6 °C. La période la plus froide s'étale en général de Novembre à mars qui correspond à la période pluvieuse, tandis que les mois Août.

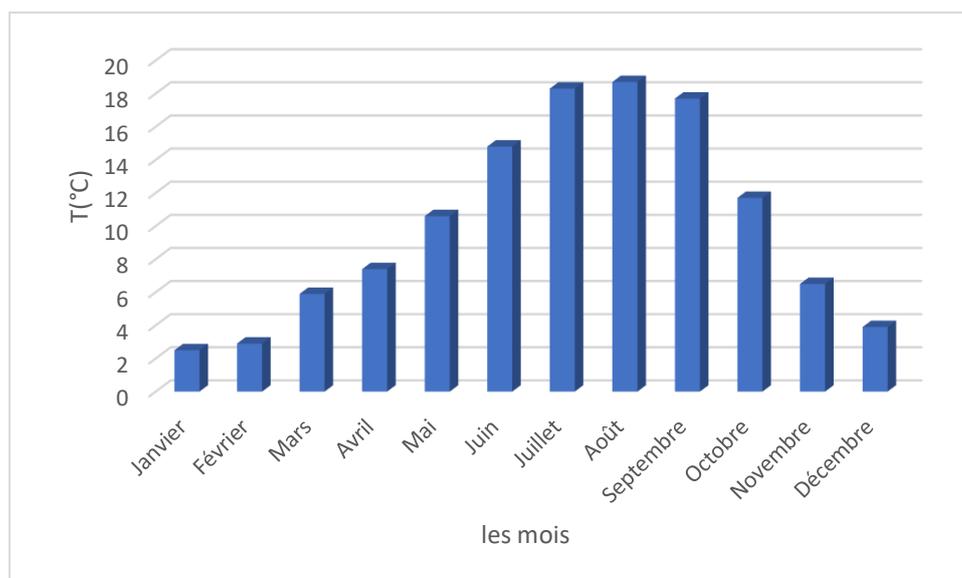


Figure N°18. : Répartition des Valeurs moyenne minimales m (°C) de la période (1991/2021) de Tlemcen.

Le figure 19 on observe que le mois le plus froid est Janvier avec 2.5°C et le mois le plus chaud est Août avec $18,7^{\circ}\text{C}$. La période la plus froide s'étale en général de novembre à mars qui correspond à la période pluvieuse, tandis que les mois Août.

5.2.2. Moyenne des maxima du mois le plus chaud « $M_{\underline{}}$ »

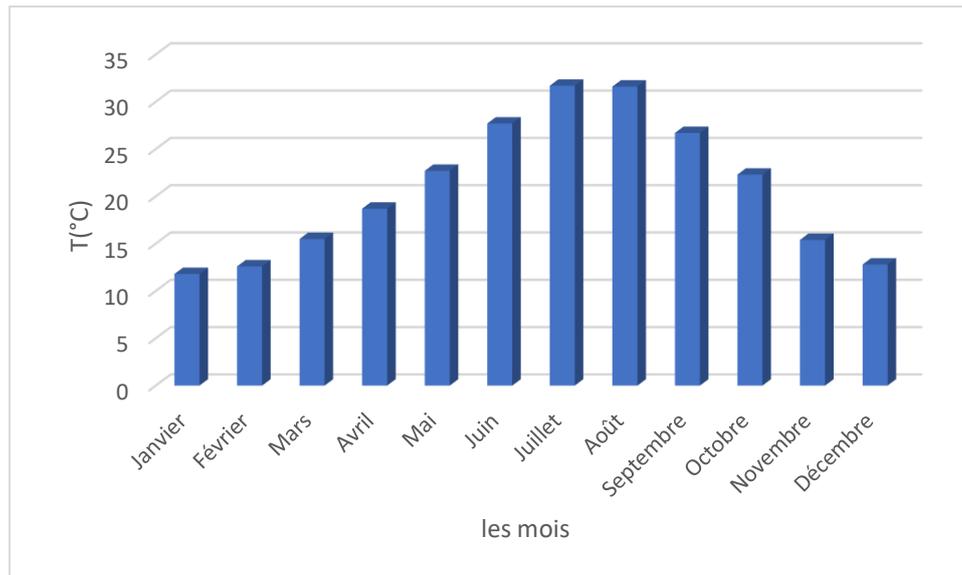


Figure N°20. : Répartition des Valeurs moyenne maximales M ($^{\circ}\text{C}$) de la période (1991/2021) de la foret de HAFIR

Le figure 20 suivent représente la répartition des valeurs moyen maximales M ($^{\circ}\text{C}$) de la période (1996/2021) de la forêt de hafir d'après les résultats de fig en remarque les mois le plus chaud dans l'années si juillet et Août ($31,7/31,6$) et le mois le plus froid si janvier ($11,8$).

La période la plus froide s'étale en général de Décembre à Avril qui correspond à la période pluvieuse, tandis que les mois Juillet et Août sont considérés comme les mois les plus chauds de l'année (Figure 20).

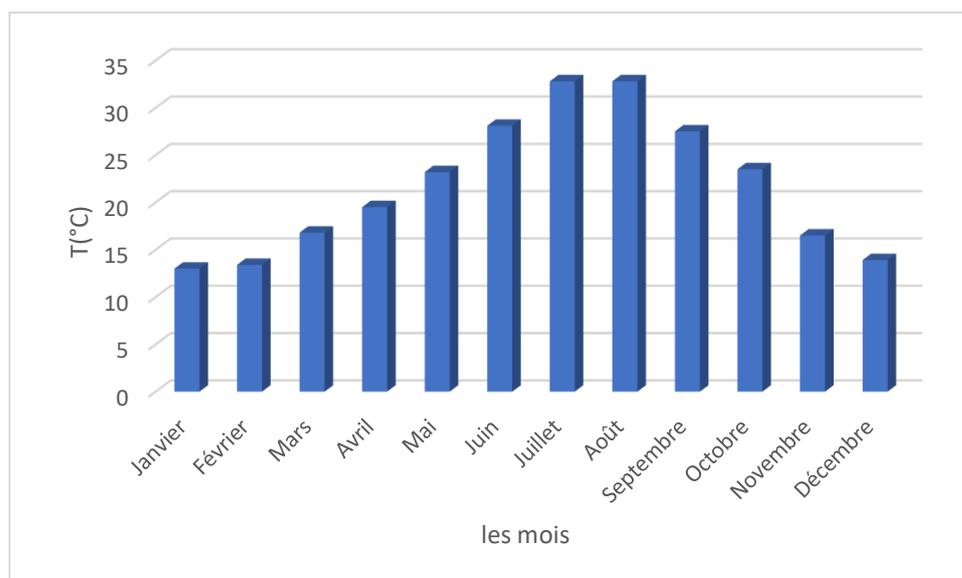


Figure N°21: Répartition des Valeurs moyenne maximales M (°C) de la période (1991/2021) de TLEMCCEN

Le graphe suivant représente la répartition des valeurs moyenne maximales M(°C) de la période (1991/2021) de tlemcen. On remarque que le mois le plus froid est décembre avec 12.8 °C et les mois le plus chaud est Juillet et Août avec 32.8 °C. La période la plus froide s'étale en général de Décembre à Avril qui correspond à la période pluvieuse, tandis que les mois Juillet et Août sont considérés comme les mois les plus chauds de l'année.

Tableau N°07 : les autres facteurs de la formation bioclimatique (SELTZER 1946 ; TINTHOIN, 1948 ; SAIMI, 2004 ; RAHMOUN, 2017)

- Le vent	Humidité :	Neige	Gellée	- Pluviométrie :
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	La zone d'étude caractérise par une hygrométrie atmosphérique assez importante et peut atteindre 70 % en moyenne selon. (SAIMI, 2004).	Elle est fréquente en hiver dans l'Atlas tabulaire dans les monts de Tlemcen. Elle a autant d'influence positive et négative sur la végétation de toute la région. C'est au niveau des altitudes du massif forestier Hafir – Zariffet. Qu'on observe	La région d'étude, reçoit des gelées blanches qui sont plus fréquentes durant l'hiver (Novembre à Février)	Les précipitations sont un facteur climatique qui conditionne le maintien et la répartition de la végétation et aussi participe dans la dégradation du milieu naturel par le phénomène d'érosion. En météorologie, le terme

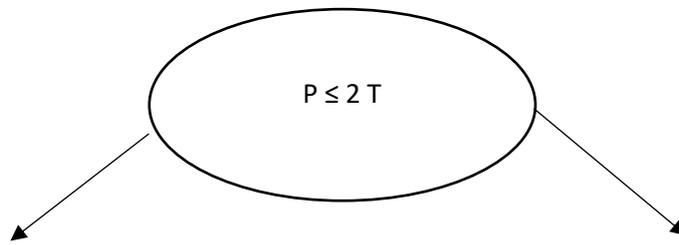
<p>incendies. Il est souvent accompagné de poussière de sables fins et reste toujours un vent circulant du continent vers la méditerranée. Pour la végétation il modifie brusquement les conditions hygrométriques de l'aire. Quand ce vent se manifeste, toute la végétation souffre et une haleine désertique se fait sentir. (TINTHOIN, 1948 in BOUCHACHIA, 2010).</p>		<p>plus de neige. Pendant longtemps, l'enneigement arrive jusqu'à 25 jours par an avec une épaisseur cumulée de l'ordre de 1.5 mètre. (SELTZER, 1946)</p>		<p>précipitations désigne des cristaux de glaces ou des gouttelettes d'eau qui ayant été soumis à des processus de condensation d'agrégation à l'intérieur des nuages, sont devenus trop lourds pour demeurer en suspension dans l'atmosphère et tombent au sol. Les précipitations peuvent prendre les formes suivantes (parfois mélangées) : pluie, pluie verglaçant, neige, neige roulée, bruine, grêle</p>
---	--	---	--	--

5.3. Altitude :

Le chêne zéen s'étend du bord de la mer Méditerranée, plus précisément à Taza, Guerrouch et Jijel, jusqu'à une altitude d'environ 2000m, mais ne pousse en quantité significative qu'entre 1000m et 1600m d'altitude. En approchant de sa limite supérieure vers 1800m, il peine à rivaliser avec le cèdre et lui cède peu à peu. À des altitudes plus basses, on le trouve généralement dans des environnements spécifiques et stables tels que des ravins humides, des vallées et des pentes ombragées où une humidité constante prévaut pendant une grande partie de l'année (Achal et al, 1980). Le chêne zéen prédomine sur le chêne afares lorsque le premier se situe sur le versant nord entre 650m et 1646m d'altitude (Messaoudene, 1989 in Rabhi, 2011). Cependant, il est rapidement dépassé par Quercus afares et Quercus suber sur les pentes exposées au sud, les crêtes relativement arides et les altitudes inférieures à 1400 m (Rabhi, 2011).

5.4. Diagramme Ombrothermique de BEGNOULS ET GAUSSEN :

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



P : Précipitation moyenne du mois en (mm)
en (°C)

T : Température moyenne du même mois

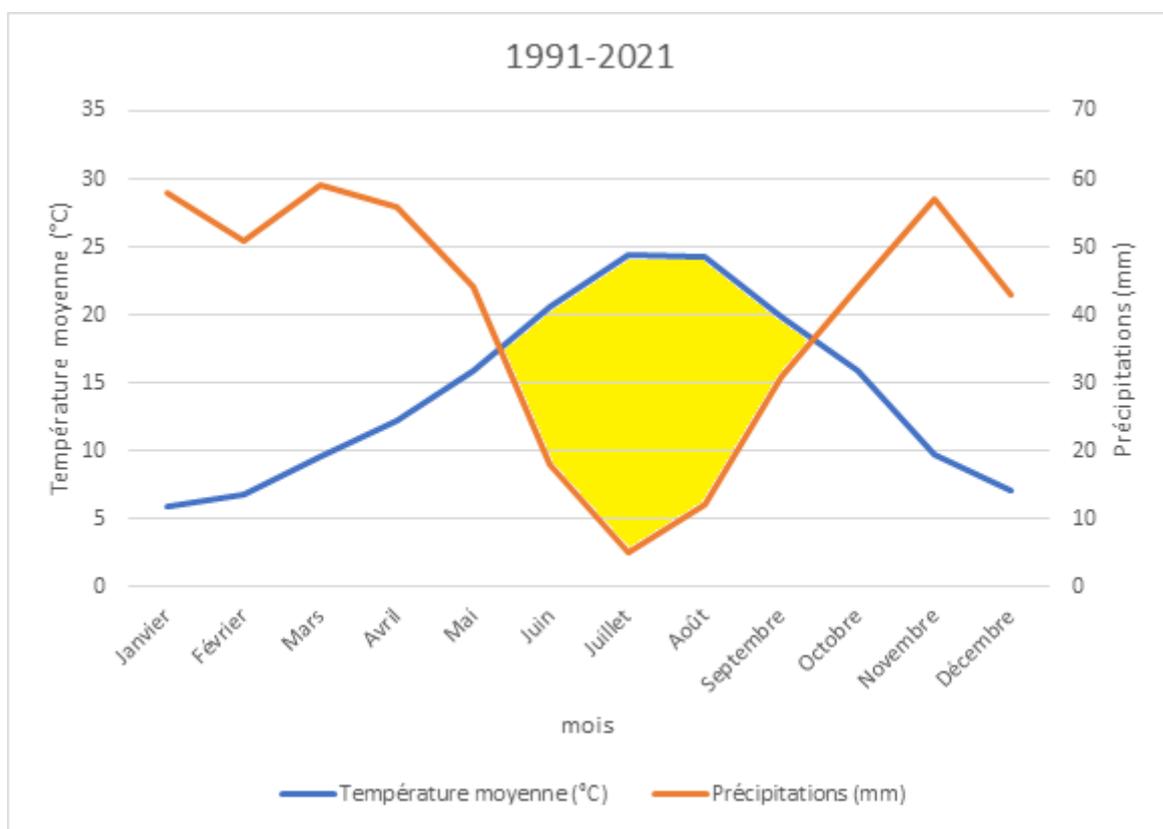


Figure N°22. Diagramme Ombrothermique de BEGNOULS ET GAUSSEN de La foret HAFIR

Résultat des diagrammes ombrothermiques de la station (hafir) montrent que :

- la période sèche commence a partir du mois de Juin jusqu'au mois de Septembre.
- la période humide comence a partir du mois de octobre jusqu'au mois de mai.

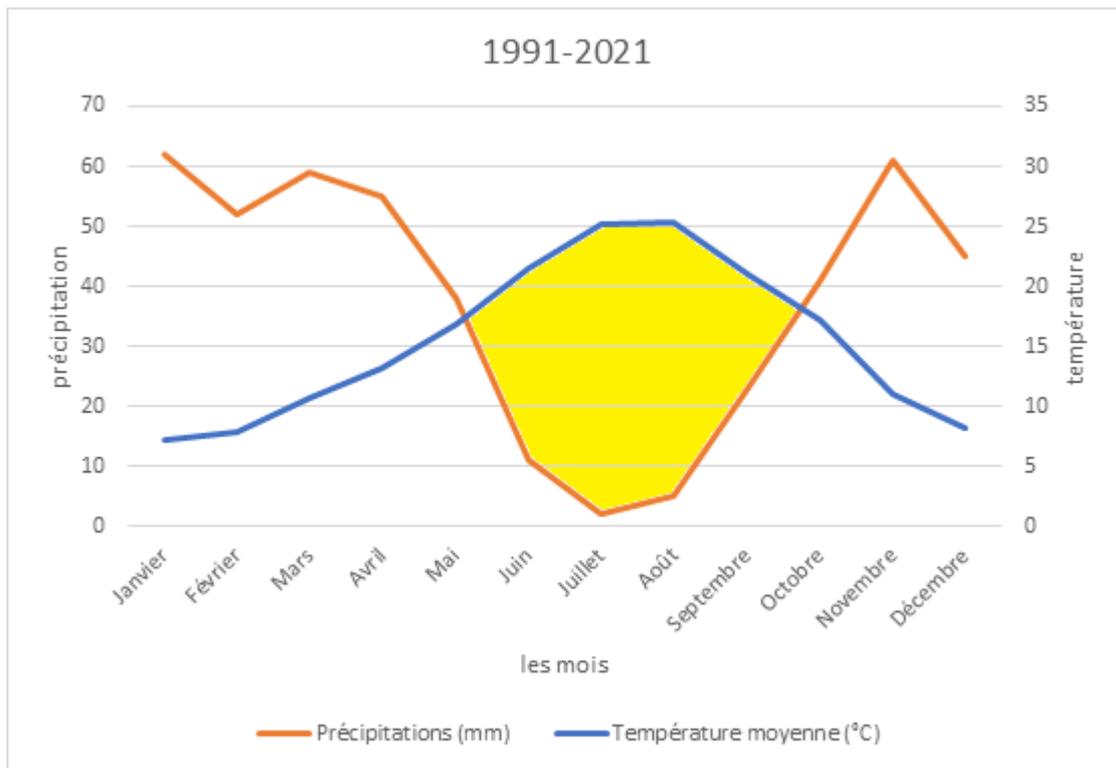


Figure N°23. Diagramme Ombrothermique de BEGNOULS ET GAUSSEN de TLEMCEN

Les diagrammes ombrothermiques représente dans la figure 23 et. Pour (1991-2021) fond apparaitre deux saisons :

- La saison humide commence de la mi-octobre à la mi-juin (soit 8 mois)
- La saison sèche plus courte commence de la mi-juin à Octobre (4mois)

- La période de croissance (Hafir et tlemcen) se fait à l’hiver et à l’automne par contre la dormance c’est en été. Donc la température et la précipitation a une relation inverse.

5.5 : Quotient pluviothermique d’EMBERGER (Q2) :

EMBERGER (1955) qui a inventé un quotient pluviométrique « Q2 » Pour définir l’ambiance bioclimatique valable pour les climats de type méditerranéen.

Il est exprimé par les valeurs de l’équation suivante :

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

Où :

P : moyenne des précipitations annuelles (mm)

M : moyenne des maximas du mois le plus chaud en (°K) : (°K) = (°C) + 273.2

m : moyenne des minima du mois le plus froid en (°k) : $(^{\circ}\text{K}) = (^{\circ}\text{C}) + 273.2$

Selon le figure nous conclure que les deux zones d'étude Hafir-TLEMCEN sont situés actuellement dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais.

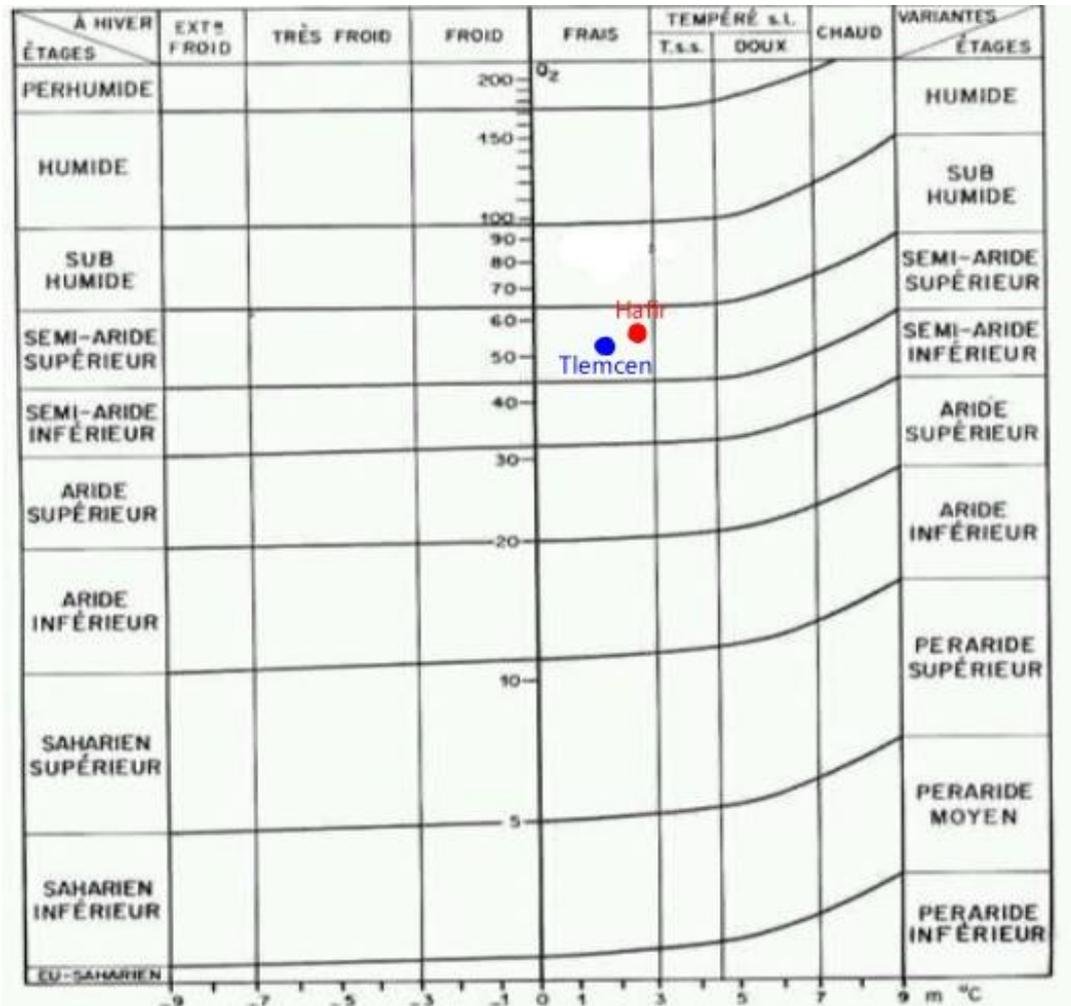


Figure N°24: Localisation de la station de Hafir et Tlemcen sur le climagramme d'EMBERGER

L'application du Quotient pluviothermique sur les données climatiques a révélé que la station météorologique de la forêt de hafir et station de tlemcen est située en étage bioclimatique semi-aride supérieur à hiver frais.

6. Conclusion :

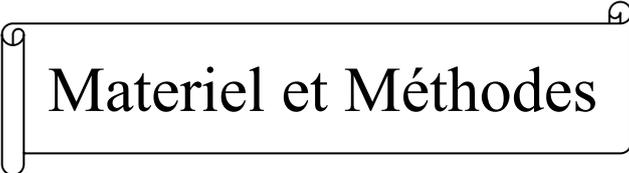
L'analyse du milieu physique a permis de constater la diversité qui constitué le paysage de notre station d'étude des points de vue hydrographique, pédologie, forestier et climatique.

Les précipitations présentent une répartition irrégulière le de l'année néanmoins, l'hiver et le printemps sont les saisons les plus pluvieuses.

L'analyse des données thermiques montre que le mois le plus froid est celui de janvier avec un minima de 1 °C et le mois le plus chaud et celui de juillet avec 1 °C.

L'étude bioclimatique nous a permis de ressortir les remarques suivantes :

- Un volume total de la foret hafir 478 mm et la station tlemcen 454mm
- Un régime saisonnier de type H P A E de la station de tlemcen Et P H A E de la foret hafir
- Un climat semi- continental dans les deux stations
- Un été sec avec Is est égal à 0,53 dans hafir et 0.3 dans tlemcen
- Une période sèche de quatre mois (commence à partir du mois de juin jusqu'au moise octobre) dans tlemcen et ; quatre mois et demi (commence à partir du mois mi-mai jusqu'au début d'octobre)
- Un étage bioclimatique semi-aride à hiver frais de deux station



Materiel et Méthodes

Nous avons choisi deux stations du mont de Tlemcen (HAFIR, ZARIFFET), pour une étude morpho –métrique de *Quercus faginea* s.l ; l'implantation des unités d'échantillonnage sur le terrain se fait de manière aléatoire, les populations sont réparties de manière aléatoire selon la présence de l'arbre. A cet effet, six (06) populations d'échantillonnages en total ont été choisies au sein de la forêt de Hafir et de Zarifet (Figure 25 et Figure26). À l'intérieur de chaque population, nous avons échantillonné 10 individus de Chêne Zéen ; pendant la période entre (Janvier-mars) de l'année 2023 :

- Sorties effectuées dans Hafir : 28/02/2023 et 13 /02/2023
- Sorties effectuées dans Zarfite : 12/01/2023 ; 13/02/2023 :07/03/2023 et 13/03/2023

Nous avons mesurés les différentes variables pour chaque individu : la hauteur totale, la circonférence, les feuilles (10 en max), les glands et les cupules¹.

N.B. : la saison hivernal est une saison non favorable et non idéale pour la cueillette des fruits ; nous avons trouvons quelques fruits éparpillés.

1.Choix des zones d'étude :

Nous avons choisi les deux forêt (HAFIR-ZARIFFET) en raison de leur présence de la densité de la population de chêne zéen.

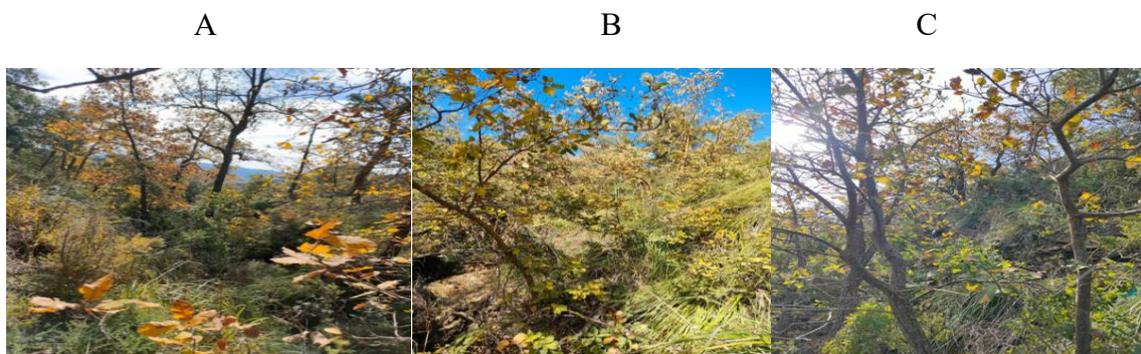


Figure N°25 : Station n°1 : forêt de Zarifet (A,B,C)

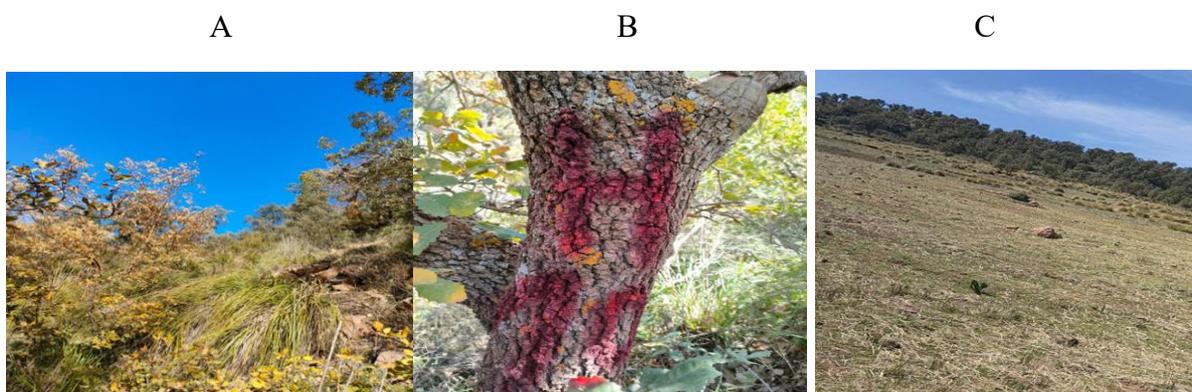


Figure N°26 :Station n°2 :forêt de Hafir (A,B,C)

2. Matériel utilisé:

2.1. Sur terrain

Le matériel utilisé pour effectuer les mesures dendrométriques dans la forêt de Zarifet et de Hafir est le suivant:

- ✓ Mètre ruban /couturière : permet de mesurer la hauteur et à 1,30 m la circonférence d'arbre,
- ✓ Un carnet de terrain,
- ✓ Des enveloppes et papiers millimètres,
- ✓ Appareil GPS : prendre les coordonnées Géographiques pour chaque population.
- Le mètre couturier :

Les mètres couturiers les plus simples sont en tissu, longs de 1,5 où 2 mètres ; leur usage est courant en couture et en confection (figure N°27).

Nous avons utilisé le mètre couturier pour prendre la circonférence et le diamètre des Cônes.



Figure N°27: Le mètre couturière pour la morphométrie de l'arbre *Quercus faginea* (originale)

- Carnet de terrain

Le carnet de terrain c'est la base d'étude morphométrique, il sert comme outil de terrain pour mentionner les notes d'études mesurés sur place au niveau des différentes stations (largeur, longueur,

Circonférence, longueur de pétiole, les coordonnées géographiques...).

Le carnet de terrain est une pièce essentielle de l'équipement de terrain (figure N°28)

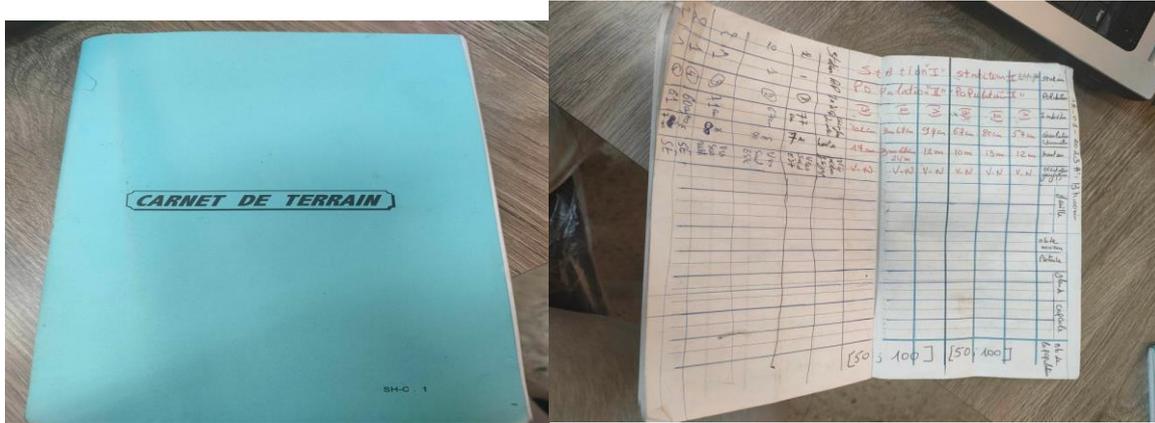


Figure N°28: Carnet de terrain (BELABBES ,2023) (originale)

- Présentation de l'application Mes coordonnées :

Ces populations sont localisées à l'aide de l'application Mes coordonnées et **grâce à Google Maps** (Figure N° 29), avec les coordonnées géographiques et ces caractéristiques physiques



Figure N° 29 : d'application localisation géographique (originale)

- On utilisé cette peinture pour marquis les individus de chaque population.



Figure N°30 : Marquages des individus par la peinture (ACHEMAOUI 2023) (originale)

➤ Papier millimétré :

C'est une papier pour mesurer la longueur et largeur des feuille en mm la longueur des pétioles
.....



Figure N°31 : la méthode de l'analyse morphométrique de *Quercus faginea* s.l (originale)

2.2.Au laboratoire

➤ La loupe et la loupe binoculaire :



Figure N°32 : matériel de l'analyse typique *Quercus faginea* s.l (originale)

3.Méthodes morpho métriques

3.1. La morphométrie des feuilles

3.1.1Longueur et largeur des feuilles et la longueur de pétiole :

Lorsqu'il s'agit de marquer la longueur et la largeur des feuilles de *Quercus faginea* s.l, on utilise un papier millimétré pour mesurer chaque feuille de sa base à son extrémité, et après

on note les mesures dans le carnet de terrain de chaque feuille et chaque station. Les mesures sont enregistrées en centimètres et en millimètres (Figure N°32)

3.1.2. Type de feuille :

Quercus faginea est port de feuilles caduques, non ou peu coriaces oblongues lobées et de nervures secondaires 7-15 paires (Mair 1962)



Figure N°33 : de l'analyse typique de la feuille *Quercus faginea* s.l (originale)

Au cours de cette étude sur terrain, nous avons remarqué qu'il y a deux types de forme des ramules de *Quercus faginea* S.I., ramules a tomenteuse et glabre (Photos n°6).



(A)

Ramules poilues (A)



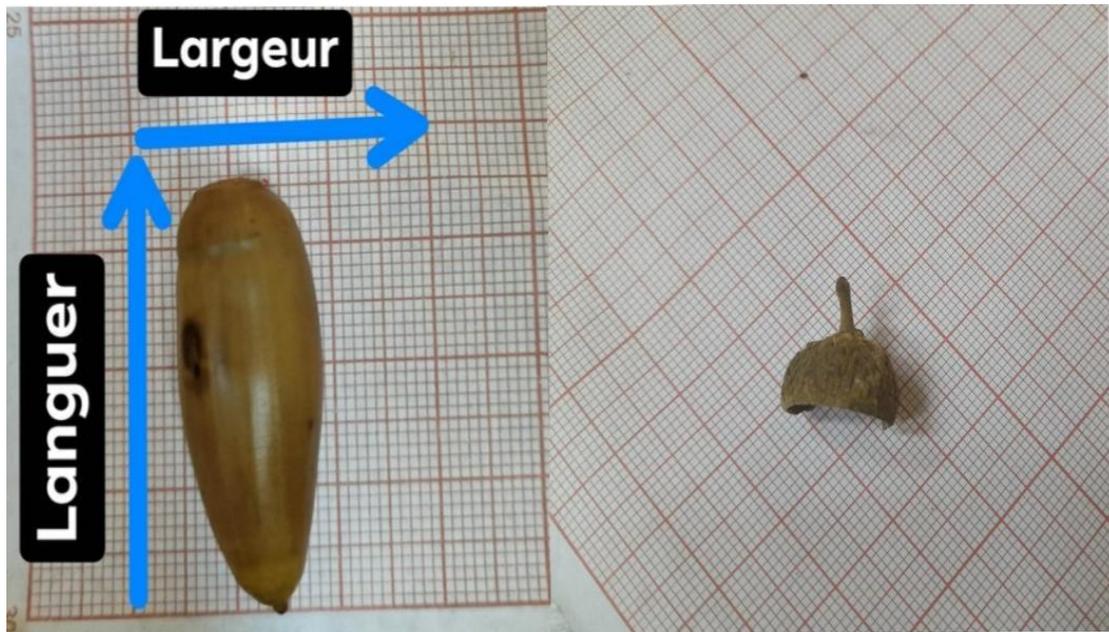
(B)

Ramules glabre(B)

Figure N°34 : de ramules de deux forme de *Quercus faginea s.l*

4.la morphométrie des glande et cupule :

- longueur et largeur de glande et diamètre de cupule sont mesure à l'aide de papier melimetrique.

Figure N°35 : de l'analyse morphométrique de glande de *faginea* et de l'analyse morphométrique de cupule

A decorative horizontal scroll graphic with a black outline. The scroll is unrolled in the middle, with the top and bottom edges curving upwards at the ends. The text "RESULTAT ET DISCUSSION" is centered within the unrolled portion.

RESULTAT ET DISCUSSION

1.Introduction :

La morpho métrique est tiré du grec : morpho=forme, métrie=mesure, il est défini comme étant des mathématiques appliquées à la biologie, ou la science du défoulement des données numériques fournie par l'observation ou l'expérience en biologie JOLIECOUER, (1991).

La croissance définie l'ensemble des changements quantitatives qui interviennent, et qui se traduisent par une augmentation des dimensions sans changement appréciable HELLER, (1982).

L'analyse de croissance peut s'effectuer par la mesure des dimensions morpho métriques (hauteur,

le diamètre de pétiole, le diamètre de pédoncule(axe d'inflorescence) , moyenne de largeur des feuilles, Longueur des feuilles...).

2.Choix des caractères étudiés : Le choix de la placette des populations de chêne zeen dans les deux foret (HAFIR et ZARIFFET) de mesures a été réalisé de manière aléatoire en tenant compte de la topographie et de la courtage floristique

- La hauteur d'arbre.
- Le diamètre ou circonférence du tronc prise à 1.30 m
- La largeur et la longueur des feuilles
- La longueur de pétiole
- Nombre de nervure
- La longueur et diamètre de gland
- Diamètre de cupule

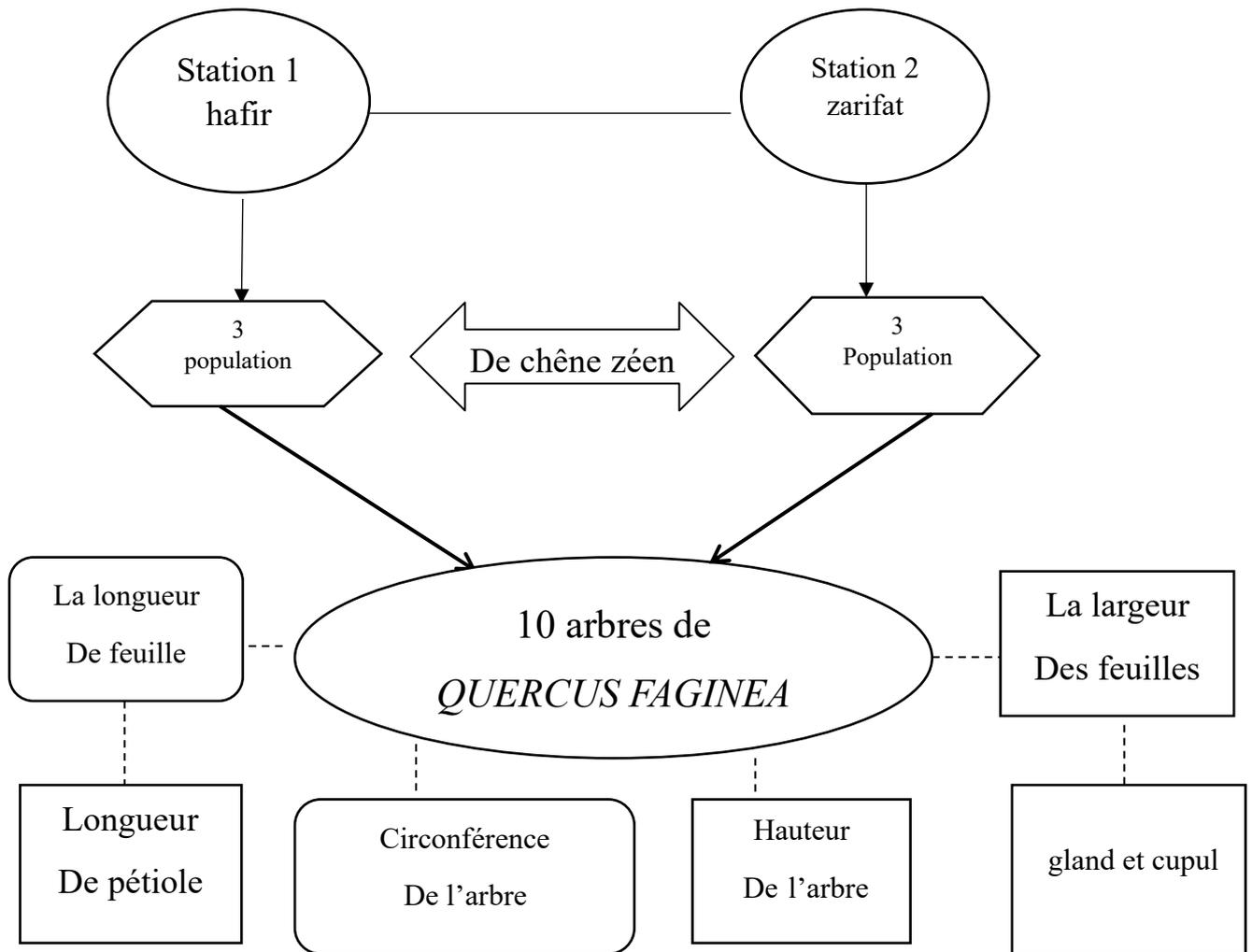


Figure N°36 :un organigramme à se faire le chêne

On général Selon les traitement morphométrique on à trouvé

Tout la population (1) de la foret HAFIR ce sont *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var. *tlemcenensis* forme *villiramea*.

Pour la population 2 de la foret HAFIR on a trois individus (1 ,2,10) ce sont *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var .*tlemcenensis* forme *villiramea* et (7) individus (3,4,5,6,7,8,9) *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var. *tlemcenensis* forme *maroccana* pour la population 3 de la foret HAFIR on a (5) individus (1,2,3,4,10) ce sont *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var. *tlemcenensis* forme *villiramea* et (5) individus (5,6,7,8,9) *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var. *tlemcenensis* forme *maroccana*.

Tableau N°09 : des indivis de la forme *villiramea* et la forme *maroccana* dans la foret hafir

FORET HAFIR		
Taxon	<i>Quercus faginea</i> subsp <i>tlemcenensis</i> var. <i>tlemcenensis</i>	
Population	Forme Villiramea	Forme Maroccana
Population 1	(10) Tout la population	/
Population 2	3 INDIVIDU (1;2 ;10)	7 individu (3;4;5;6;7;8;9)
Population 3	5 INDIVIDU (1;2;3;4;10)	5 individu (5;6;7;8;9)

Selon les traitement morphométrique on à ,trouvé grosso modo ;

Tout la population (1) de la foret Zarifet ce sont *Quercus faginea subsp tlemcenensis var. tlemcenensis* forme villiramea

Tout la population (2) de la foret Zarifet ce sont *Quercus faginea ssp tlemcenensis var. tlemcenensis* forme villiramea. souf individu 5 forme maroccana Tout la population (3) de la foret Zarifet ce sont *Quercus faginea subsp tlemcenensis var. tlemcenensis* forme villiramea.

Tout la population (1) de la foret Zarifet ce sont *Quercus faginea subsp tlemcenensis var .tlemcenensis* forme villiramea Remarque : on a trouvé 47 individus de *Quercus faginea subsp tlemcenensis var .tlemcenensis* forme villiramea dans hafir et zariffet.

et 12 individus de *Quercus faginea subsp tlemcenensis var.tlemcenensis* forme maroccana dans les deux forêts

Tableau N°10 :des indivis de la forme villiramea et la forme maroccana dans la foret Zarifet

FORET ZARIFET		
Taxon	<i>Quercus faginea subsp tlemcenensis var. tlemcenensis</i>	
Population	Forme Villiramea	Forme Maroccana
Population 1	(10) Tout la population	/
Population 2	9 individu (1;2;3;4;6;7;8;9)	1 individu (5)
Population 3	(10) Tout la population	/

- ❖ Selon les résultats obtenus de Boite à moustache de la forme villiramea on a remarque :
 - La moyenne de la largeur de feuille 4,58cm .et le maxima 5,1cm et le minima 4,2cm
 - La moyenne de nervure de feuille 10,0064 .et le maxima 11,5 et le minima 8,4
 - La moyenne de longure de pétiol 0,99cm .et le maxima 1,1cm. et le minima 0,8cm

2.1. forme1 : *Quercus faginea subsp tlemcenensis var. tlemcenensis* forme villiramea

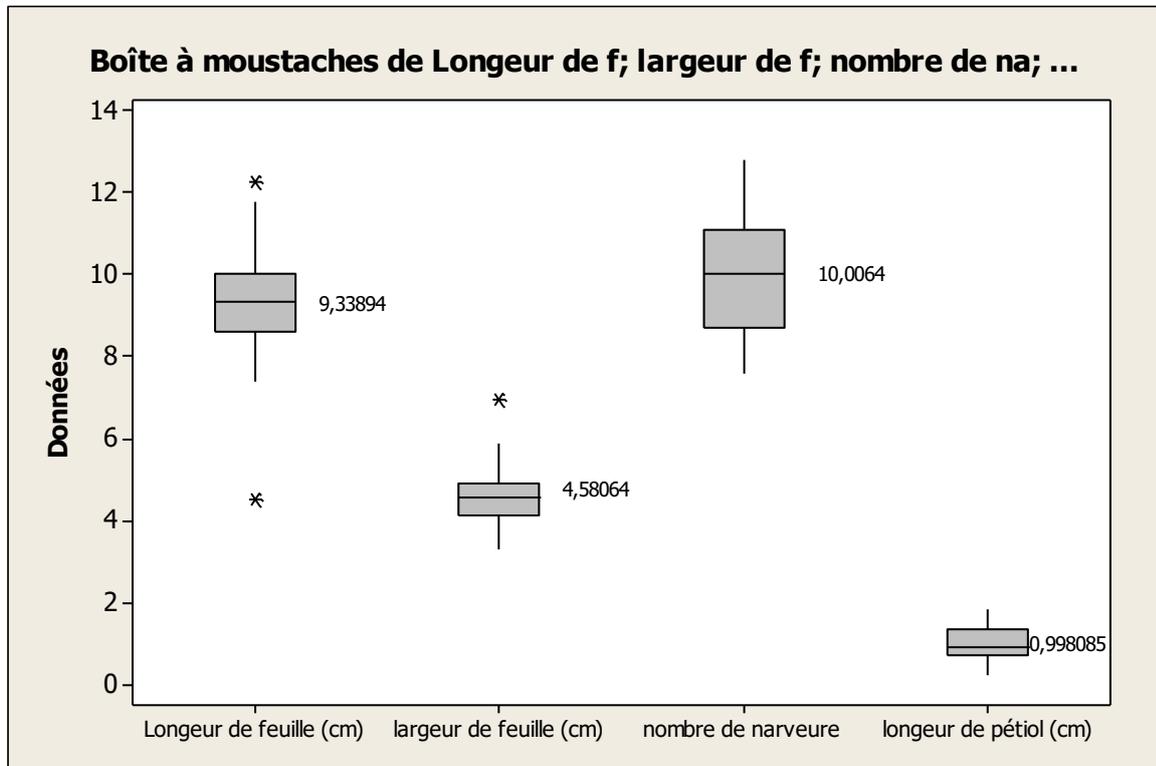


Figure N°37 : Boite à moustaches de *Quercus faginea subsp tlemcenensis var. tlemcenensis* forme villiramea

- . la moyenne de circonférence des arbres 75,4468 cm et le maxima 96cm et le minima 50 cm.
- La moyenne de l'hauteur des arbres 10,3511 m et le maxima 10,4 m et le minima 9,7m
- La moyenne de la longueur de feuille 9,33cm .et le maxima 10,1cm et le minima 8,4cm

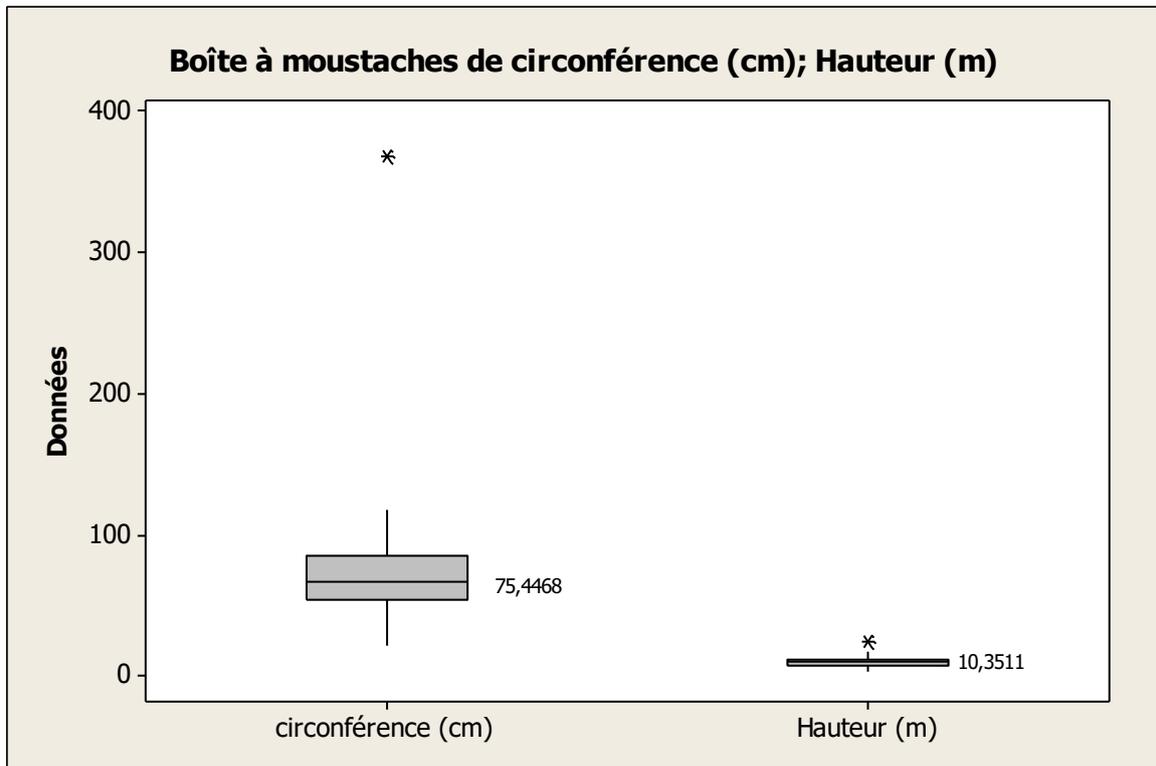


Figure N° 38 : Boîte à moustches de circonférence et hauteur *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var. *tlemcenensis* forme *villiramea*

- ❖ Selon les résultats obtenus de Biot moustache de la forme marocana on a remarqué que :
- . la moyenne de circonférence des arbres 72,375 cm et le maxima 95 cm et le minima 50 cm.
- La moyenne de l'hauteur des arbres 10,7083 m et le maxima 18 m et le minima 6m

2.2.forme2 : *Q.f subsp tlemcenensis var. tlaceensis form marocana*

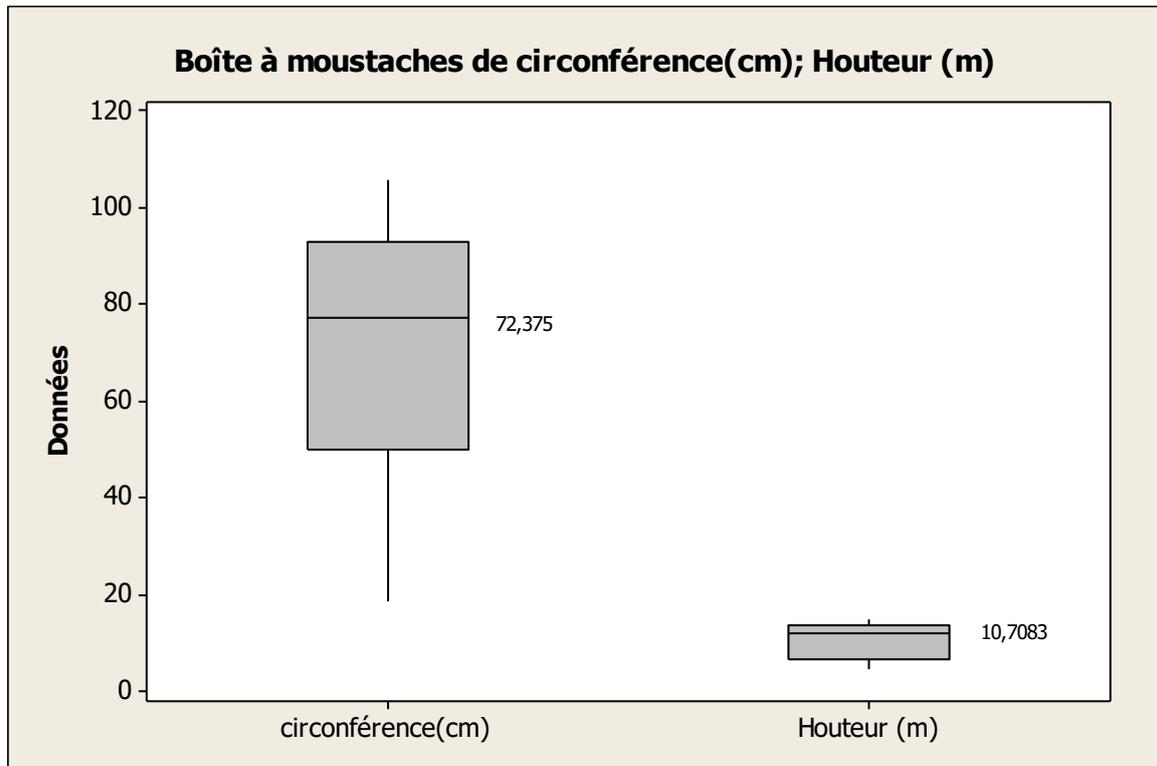


Figure N°39 : Boîte à moustches de circonférence et hauteur *Q.f subsp tlemcenensis var.tlaceensis form marocana*

- La moyenne de la longueur de feuille 10,035cm .et le maxima 11,6cm et le minima 9.5cm
- La moyenne de la largeur de feuille 4,8cm .et le maxima 5,7cm et le minima 4,5cm
- La moyenne de nervure de feuille 9,555 .et le maxima 10,2 et le minima 9,4 La moyenne de longure de pétiol 0,99cm.et le maxima 1.3cm. et le minima 0,9cm

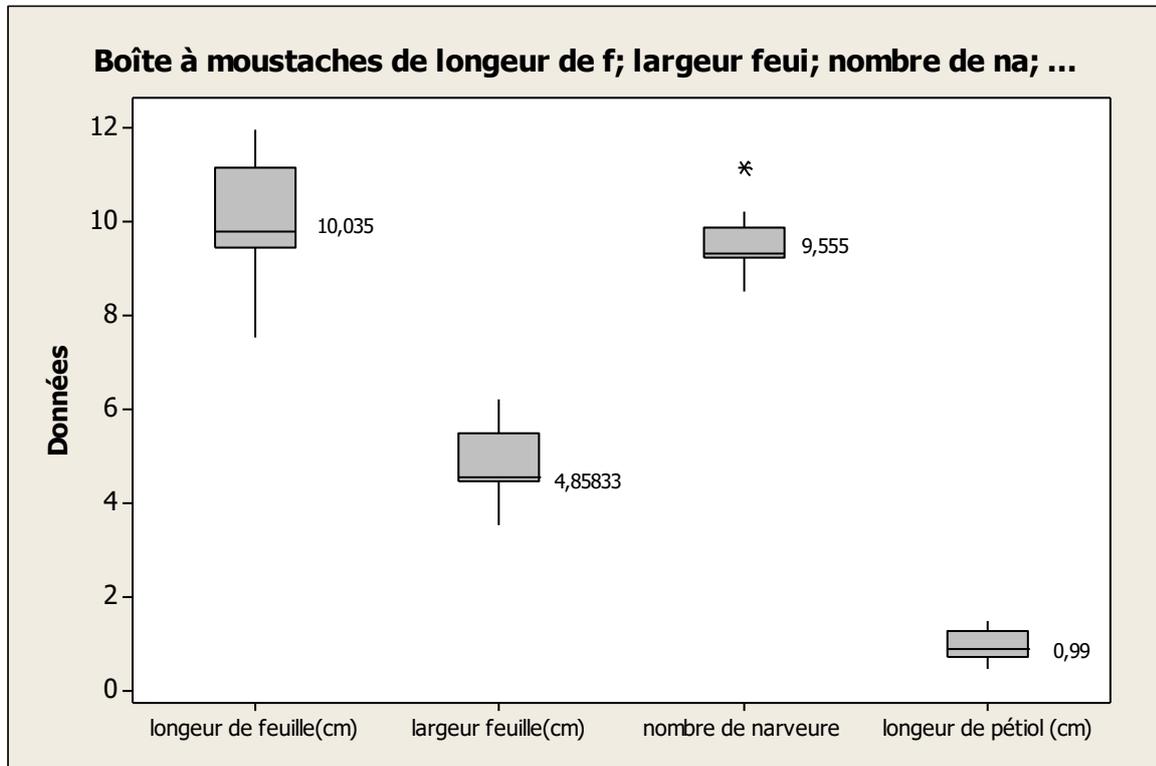


Figure N°40 : Boite à moustaches de *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var. *tlemcenensis* form *marocana*

L'interprétation de gland et cupule :

Après les résultats obtenus de boîte à moustaches nous avons obtenu :

- La moyenne de la longueur de cupule 1,4cm .et le maxima 1,6cm et le minima 1,1cm
- La moyenne de la largeur de cupule 1,54706cm .et le maxima 1,9cm et le minima 1.3cm
- La moyenne de la longueur de glande 2,04375cm .et le maxima 2,4cm et le minima 1.5cm
- La moyenne de la largeur de glande 1,30625cm .et le maxima 1,4cm et le minima 0,9cm

Dans les deux station il y' a 47 individu *Quercus faginea* subsp *tlemceniensis* var. *tlemçaniensis* forme *villiramea*, et 13 individu *Quercus faginea* subsp *tlemceniensis* var. *tlemçaniensis* forme *marocana*. La forme *villiramea* et plus dominante dans nos station elle préfère tout les condition écologiques. La forme *marocana* elle est manquante dans la station de zarifet en raison de faible de hauteur (1150m maximum) et elle préfère versent sèche .Mais par contre dans la forêt de Hafir.elle préfère les hautes altitudes de plus de (1240m). Et elle préfère les versant les plus humid

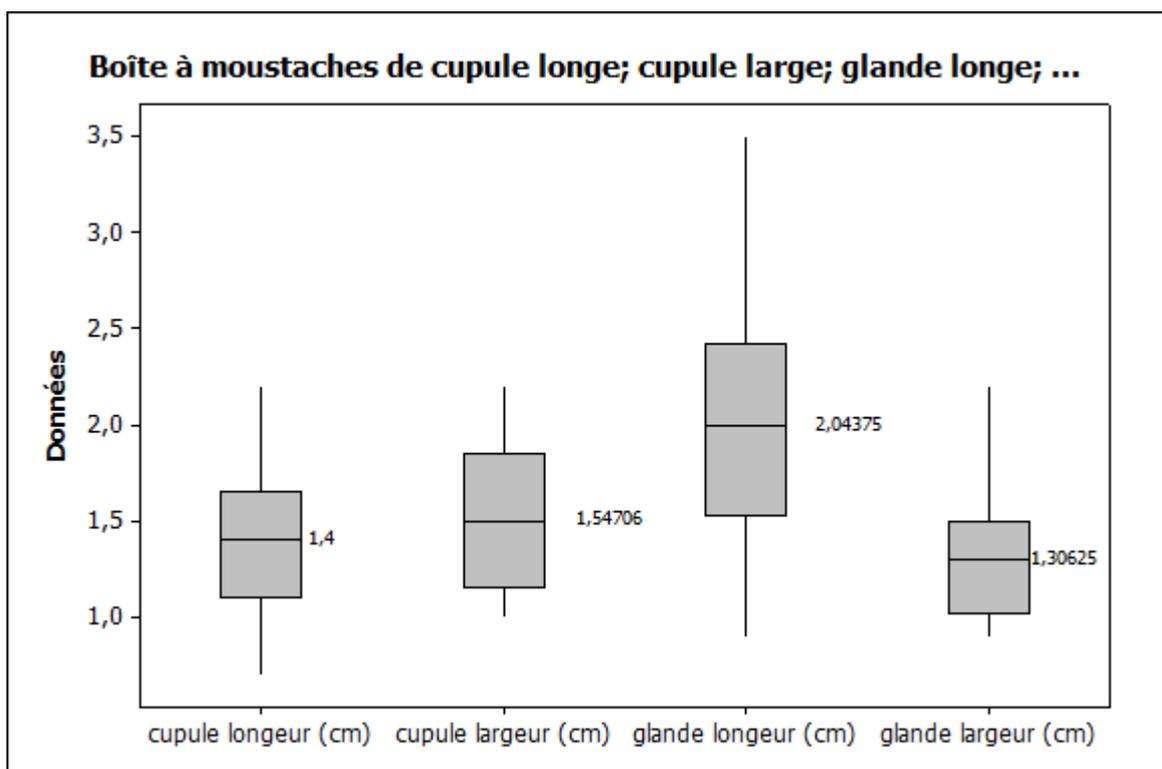


Figure N°41: Boîte à moustaches de longueur et largeur cupule et longueur et largeur glande

Conclusion :

les station de hafir et Zariffet est marqué par la présence de *Quercus faginea* ssp *tlemcenensis* var *tlemcenensis* forme *villaremea* et *Quercus faginea* ssp *tlemcenensis* var *tlemcenensis* forme *maroccana* .

pour édentifié les déferent quercus faginea nous avons pu crée cet (fig N35) a fin de facilité la tache pour les chercheur.

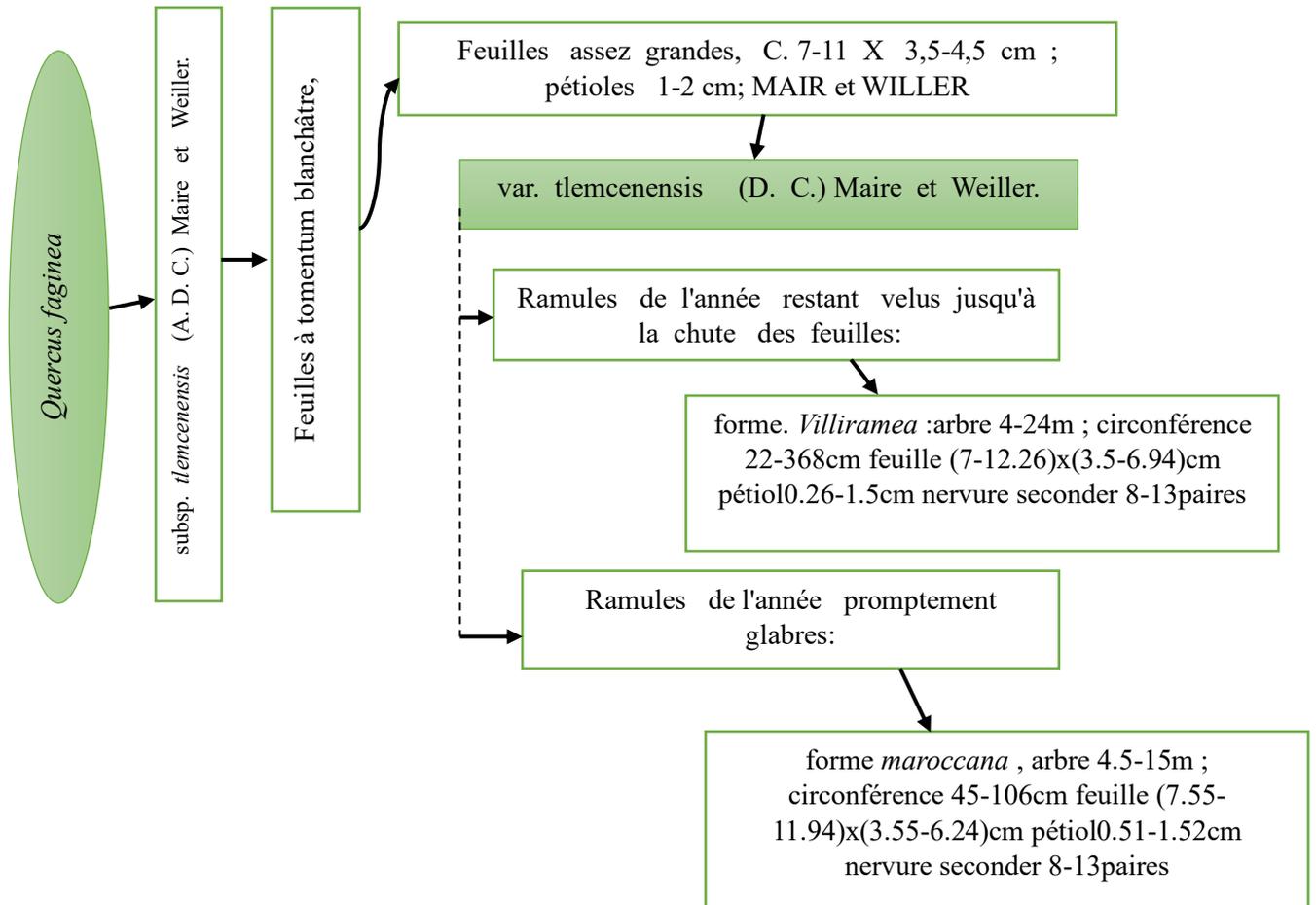
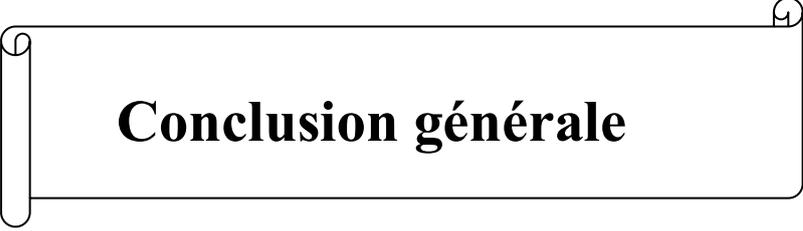


Figure N°42 : Organigramme de clé de détermination

A decorative horizontal scroll-like border with a black outline and small circular details at the top and bottom corners, framing the text.

Conclusion générale

D'après les analyses morphométriques et comparatives de *Quercus faginea* s.l. dans la région de Hafir et de Zarifet : nous avons montré la relation entre l'altitude, les versants et l'humidité par rapport le développement des différents taxons inventoriés du complexe *Quercus faginea*.

De point de vue taxonomique ; et après l'analyse de 60 arbres, nous avons pu identifier 47 individus de *Quercus faginea* subsp. *tlemceniensis* var. *tlemceniensis* forme *villiramea* soit 78,3% et de 13 individus de *Quercus faginea* subsp. *tlemceniensis* var. *tlemceniencia* forme *marrocana* soit 21,7%.

De point de vue climatique ; le diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN montrent que la forêt de HAFIR présente une période sèche s'étale 4 mois (Juin jusqu'au mois de Septembre), et la foret ZARIFFET a une période sèche comence de la mi-juin à Octobre (5mois). ainsi le Climagramme d'EMBERGER positionne les stations d'étude à l'étage bioclimatique semi-aride supérieur à hiver frais ; où il réagit directement ou indirectement pour l'adabtation et la croissance du *Quercus faginea*

Selon les résultats obtenus, nous avons peu dire que seulement les taxons de *Quercus faginea* subsp. *tlemcenenis* sont représentés dans les station d'études et nous n'avons trouver aucun individus de *Quercus canariensis*.

Ce peuplement reste peu productive, mais riche par sa qualité écologique et sa phytodiversité ; il est un trésor végétal de la région de Tlemcen. Aujourd'hui ce peuplement présente une phytodiversité qui est menacée qu'il faut à son prix la préserver. Cette urgence écologique peut certainement orienter toute sa dynamique dans le sens progressive.

La planche suivante montre une approche systématique et comparative de deux taxon inventoriés dans les deux stations d'étude :

Quercus faginea Subsp. *Tlemcenensis* Var. *tlemcenensis* forme *villarimea* (MAIR)will.



Figure N°08 : Ramnule poiléur

C'est un arbre à un hauteur de 4-24 m avec un diamètre assez grand 22-368 cm. La forme *villarimea* a un Ramules de l'année restant velus jusqu'à la chute des feuilles Et cette dernière de cette forme assez grandes, (7-12,26) (3,5-6,94) cm .et un pétioles de longueur (0,26-1,5) cm; écailles de la cupule souvent planes sur le dos: var. *tlemcenensis* (D. C.) Maire et Weiller cette dernière à dents ordinairement obtuses; tomentum de la face inférieure des feuilles plus long (poils fasciculés à branches de 150- 250 μ). Feuilles elliptiques ou obovales -oblongues, arrondies ou cordées à la base, \pm obtuses ou subaiguës au sommet, à marges assez régulièrement crénelées ou dentées; limbe c. 5-9 X 2,5-5 cm ; nervures latérales en 8-13 paires, régulières, souvent rapprochées, ordinairement sans nervures intercalaires; tomenteux ou glabrescent. Cupule à écailles largement triangulaires, ordinairement planes sur le dos à nervures latérales régulières, sans nervures intercalaires, à tomentum blanchâtre, court, formé de poils fasciculés à branches $<$ ou $=$ 250 μ , \pm persistant sur la face inférieure, non floconneux.

Quercus faginea Subsp. *Tlemcenensis* Var. *tlemcenensis* forme *maroccana* (MAIR)will.



Figure N°09 : Ramnule glabre

C'est un arbre à un hauteur de 4,5-15 m avec un diamètre de 45-106 cm. La forme *maroccana* a un des feuilles Et cette dernière de cette forme assez gr Ramules de l'année promptement glabres andes, (7,55-11,94) (3,55-6,24) cm .et un pétioles de longueur (0,51-1,52) cm; écailles de la cupule souvent planes sur le dos: var. *tlemcenensis* (D. C.) Maire et Weiller cette dernière à dents ordinairement obtuses; tomentum de la face inférieure des feuilles plus long (poils fasciculés à branches de 150- 250 μ). Feuilles elliptiques ou obovales -oblongues, arrondies ou cordées à la base, \pm obtuses ou subaiguës au sommet, à marges assez régulièrement crénelées ou dentées; limbe c. 5-9 X 2,5-5 cm ; nervures latérales en 8-13 paires, régulières, souvent rapprochées, ordinairement sans nervures intercalaires; tomenteux ou glabrescent. Cupule à écailles largement triangulaires, ordinairement planes sur le dos à nervures latérales régulières, sans nervures intercalaires, à tomentum blanchâtre, court, formé de poils fasciculés à branches $<$ ou $=$ 250 μ , \pm persistant sur la face inférieure, non floconneux.



Bibliographie

Bibliographie

{ A }

1. **ALCHERAR, M., RAMBAL, S., LEPART J. 1991.** Evolution des potentiels hydriques foliaire et de la conductivité stomatique de quatre chênes méditerranéens, lors d'une période de sécheresse. *Annale des sciences foresèr es* 48 : 561-573.
2. **ACHHAL A., BARBERO M., BENABID A., MHIRIT O., PEYERE C., QUEZEL P. et RIVAS-MARTINEZ S.1980** - A propos de la valeur bioclimatique et dynamique de quelques essences forestières du Maroc. *Ecologia mediterranea*, 5 : p 211-249.
3. **ALATOU ,D .1994** . Croissance rythmique du chêne liege et du chêne zéen .Première journée sur les végétaux ligneux.Constantine
4. **ALCARAZ ,C. 1989.** Contribution à l'étude des groupements à *Quercus ilex* et *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* des monts de Tlemcen (Algérie). *Eco. Medit.*, xv (3/4) :15-32.
5. **ALCARAZ ,C. 1991** – Contribution à l'étude des groupements à *Quercus ilex* surterra-rossa des Monts du Tessala (Ouest Algérien). *Ecologia Méditerranea XVII*: 1-10
6. **ALLAL,Y. 2011.**Contribution à l'étude phytoécologique des groupements à thuya (*Tetraclinis articulata* (vahl) Masters) dans la région de Ain Ghoraba (W de Tlemcen), Mémoire d'ingénieur en agro-foresterie. Univ Tlemcen.59p
7. **AISSI,A.2019.** Le chêne zéen à petites feuilles (*Quercus faginea* Lamk.) dans l'Aurès : cartographie, écologie et taxinomie 116p
8. **AISSI,A .2023** New insights about *Quercus faginea* (sl) taxonomic status in northern Africa
9. **Aissi .A, Yassine. B, Olivier .L, Errol .V .2021** Analyse morphologique et taxonomique du complexe *Quercus faginea* (Fagaceae) en Algérie
10. **ANGOT ,A. 1881** - Etude sur le climat de l'Algérie (température, pression barométrique et pluie). *Ann. Bull. Cent. Météo Paris* B7-36.

{ B }

11. **BABALI ,B. 2014.** Contribution à une étude phytoécologique des monts de Moutas. Thèse de doctorat en Ecologie. Univ. Tlemcen. 198p.
12. **BAGNOULS F. et GAUSSEN H. 1953** – Saison sèche et indice xéothermique. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse* (88). P : 3-4 et 193-239
13. **BARBARO, M., LOISEL, R., QUEZEL, P. 1992.** Biogéographie ,ecology and history of méditerranéa *Quercus ilex* ecosystems .*Vegetao* 99 -100: 19-34.
14. **BATTANDIER J.A. et TRABUT L, 1888-1890** , - Flore d'Algérie (Dicotylédones).Typographie ADOLPHE JOURDAN, Alger .860 p.
15. **BELAIDI, A.2010**-Etude comparative de trois provenances de chêne liège (*Quercus suber* - L) élevées sur différents substrats en pépinière hors-sol de Guerbes (Wilaya de Skikda), thèse de Magister en agro.Univ.Batna.78 p
16. **BENABADJI N., BOUAZZA M., MERZOUK A. et GHEZLAOUI B.E.2004** – Aspects phytoécologiques des Atriplexaies au Nord de Tlemcen (Oranie, Algérie). *Revue Sci. et Tech. Constantine – Algérie*, 22:62 – 79
17. **BELGAT ,S.2001** - Le littoral Algérien : Climatologie, géopédologie, syntaxonomie, édaphologie et relation sol-végétation. Thèse. Doct. Sc. Agr. I.N.A. El Harrach. 261 p
18. **BENEST ,M.1985** - Evolution de la plate-Forme de l'ouest algérien et du Nord-Est marocain au cours du Jurassique supérieur et au début du crétacé : stratigraphie, milieu de dépôt et

Bibliographie

- dynamique de sédimentation. Thèse DOCT. Lab. géol. N° 59. Université Claude Bernard. Lyon, 1-367.
19. **BENHALIMA.2016**-contribution à l'étude morpho-métrique de deux variétés DE CATANANCHE CAERULEA L. :Aspect Comparatif Entre La var.propriqua(POMEL)HOCHER.et la var tlemcenensis (faure)dans la région de tlemcen.pp15
 20. **BERRICHI M. 2011.** Détermination des aptitudes technologiques du bois de *Quercus rotundifolia* Lamk et possibilités de valorisation. Thèse de doctorat en foresterie.Univ de Tlemcen.149p
 21. **BERRICHI M.2011**- these de doctorat en foresterie determination des aptitudes technologiques du bois de *Quercus rotundifolia* lamk et possibilites de valorisation universite abou bakr belkaid tlemcen p.115+annexes
 22. **BNEDER-CFT.2012**, Bureau National d'Etudes pour le Développement Rural ; Monts de Tlemcen N°02: (322 705 ha).35
 23. **BORTOLI C., GOUNOT M. et JACQUIOT J.C.I.1969** - climatologie et bioclimatologie de la Tunisie septentrionale. Ann. Inst. Rech. Agron de Tunisie. 42.1 ;235 p+ annexes
 24. **BOUAZZE .2021** Analyse de la diversité phytoécologique du chêne zeen (*Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* (DC.) : cas de la réserve de Moutas (Tlemcen, Algérie occidentale Univ-tlemcen 123p+Annex
 25. **BOUCHACHIA S.2010.**, Aperçu historique, état actuel et possibilité d'extension du chêne – liège dans la région de Tlemcen. Thèse de magister en foresterie. Gestion et conservation des écosystèmes. Univ de Tlemcen.130
 26. **BOUDY P.1959.** Guide du forestier en Afrique du Nord. La Maison Rustique, Paris, pp 172–184.
 27. **BOUDY P. 1952.** Guide du forestier en Afrique du Nord. La maison rustique. Paris 505p.
 28. **BOUDY P. 1948** - Économie forestière nord-africaine. Milieu physique et milieu humain, Tome 1, édit. Larose, ParisGAOUAR A., 1980 – Hypothèse et réflexion sur la dégradation des écosystèmes forestiers dans la région de Tlemcen. Revue Forêt méditerranéenne, Tome 2, pp. 131- 146
 29. **BOUDY P.1955,** - Economie forestière nord-africaine. T. 1: Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie
 30. **BOUDY P.1950.** Economie forestiere Nord Africaine Tome II. Monographie et traitement des essences forestieres Fascules. I, 505p.
 31. **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, 267p.
 32. **BOUMAZA, H, B.2012** – vers une gestion durable des ressources en eau du parc national de Tlemcen
 33. **BRICHETEAU J.1954.**Equisse pédologique de la région de Tlemcen Terni. Inst. Ar. serv. Rech. Exp. Agr. Algerie.28p
-
- { C }
-
34. **CAMUS A. 1938**- Les chênes. Monographie du genre *Quercus*. Le chevalier. Paris.
 35. **CARLOS VILLA-VIÇOSA C , JORGE CAPELO, PAULO ALVES , RUBIM ALMEIDA .2021** New annotated checklist of the Portuguese oaks (*Quercus*, *Fagaceae*)
 36. **C.F.T.2008** - Bilan exploitation du liège dans la forêt de Zariéffet. Circonscription de Tlemcen.1p
 37. **.CHARLOIS .2020.** L'histoire du groupe charloyis prend ses racines au milieu du 17ème siècle en forêt des bertranges avec Jacques Charloyis ,fendeur de merrain
 38. **CHARLOIS .2020.** fils cadet de sylvain , entre dans le groupe comme commis de coupe représentant ainis la 13ème génération

Bibliographie

39. **CONRAD V. 1943** - Usual formulas of continentality and their limits of Validity. Frans. Ann. Geog-Union, XXVII, 4. p: 663 – 664
40. **COSSON E. 1879**. The vegetable kingdom in Algeria. Conference of the French Scientific Association: 75.

{ D }

41. **DAHMANI M. 1997**, - Diversité biologique et phytogéographique des chênaies vertes d'Algérie. Ecologia mediterranea. XXII (3/4) : 19-38
42. **DAHMANI-MEGREROUCHE M.1997** - Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie, phytosociologie et dynamique des peuplements. Thèse doct. ès-sciences. Univ. Houari Boumediene. Alger. 329 P + annexes.
43. **DAJOZ.R.1980**. Ecologie des insectes forestiers. Ed .Gauthier- Villars. paris :489 pp
44. de l'Algérie et de la Tunisie.
45. **DE LILLIS, M., FONTANELLA, A.1992**. Comparative phénology and growth in different species of mediterranean maquis of central Italy. Vegetaon 99/ 100 :83-96
46. **DEBRACH J.1953** - Notes sur les climats du Maroc occidental. Maroc médical 32 (342): 1122-1134p
47. **DEHANE, 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). Thésée. Doct. Dept. Forest.Fac. Sci., Univ.Tlemcen, 293 p.
48. des essences.Ed.la rose. Paris, p : 29-249.
49. **DEFONTAINES R. 1798-1799**. Flora Atlantica, sive, Historia plantarum, quae in Atlante, agro Tunetano and Algeriensi crescunt. Volumes 1 and 2. Paris: Apud Blanchon.
50. **D.G.F., 2003** - Statistiques des produits Forestiers. Min. Agri., Alger. 1p.
51. **DOBIGNARD A. and CHATELAIN C. 2012**. Synonymous index of North African Flora, Editions Des Conservatoire Et Jardin Botaniques. Geneva, (5).
écologie. Univ Tlemcen, 62p
52. **DE LILLIS, M., FONTANELLA, A.1992**. Comparative phénology and growth in different species of mediterranean maquis of central Italy. Vegetaon 99/ 100 :83-96
53. **DIB.2011**- contribution to the study of anthropozoogenic grouping in the region of tlemcen : phytosociological andphytoecological aspects
54. **DREUX PH.1974**-Précis d'écologie .Ed. Presses. Universitaire de France. Paris.223 p.

{ E }

55. **EMBERGER L.1930-b** – La végétation de la région méditerranéenne. Essai d'une classification des groupements végétaux. Rev. Géo. Bot. 42. p : 341– 404.
56. **EMBERGER L. 1942**- Un projet de classification des climats du point de vue phytogéographie. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, France, 77, 97-124
57. **EMBERGER L.1955** - Une classification biogéographique des climats. Rev. Trav. Labo. Bot. Zool. Fac. Sc. Montpellier. pp 1- 43

{ F }

58. **FRANCISCO MARIA VAZQUEZ ET ALLEN COOMBES . 2016**Aproximacion al conocimiento del género *Quercus* L . Sect .Gallifera Spach (*Fagaceae*) en Extremadura

Bibliographie

{ G }

59. **GAOUR .1980.** Hypothèse et réflexions sur la dégradation des écosystèmes forestiers dans la région de Tlemcen (Algérie)
60. **GASTON.1994** Plants Diversity of the Burigi-Chato National Park: Rare and Invasive Species
61. **GUEZOULI. D . 2017** - Diagnostic pédologique sous chêne zeen (*Quercus faginea*)

{ H }

62. **HAFFAF SIHAM.2011** – Contribution à l'étude de l'entomofaune de chêne liège dans la forêt de Zerifet, mém, univ, Tlemcen, p47.
63. **HAICHOOR R. 2009.** Stress thermique et limite écologique du chêne vert en Algérie. Mem. Magister. Univ. Mentouri, Algérie, 180p.
64. **HAID M.2020**Diagnostic pédologique sous chêne zeen (*Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*) dans la région de Aïn Ghoraba (Tlemcen-Algérie)). P 69.
65. **HASNAOUI. B.1992.** Chênaies du nord de la Tunisie: Ecologie et régénération. Thèse Université de Provence Aix –Marseille I, 202p.
66. **HELLER R.1982**-Physiologie végétale : 1 nutrition Masson deuxième édition
67. **HUGET DEL VILLAR E.1949**- Les *Quercus* de la section Galliferae de l'Afrique du Nord. Travaux Botaniques dédiés à R. Maire, Alger, Mai 1949, p 165-171.

{ I }

68. **INRF.2010.**Note synthétique sur la gestion sylvo-pastorale des forêts de chêne liège. 14 p
69. **INRF.2010** Bainem, Alger, p18_25

{ J }

70. **JAHANDIEZ W. ET MAIRE R.1931**- Catalogue du Maroc. P. 185.
71. **JOLICOEURP.1991**-Introduction à la biométrie département des Sciences Biologiques. Univ. Montreal ,pp.1-3.

{ K }

72. **KAID SLIMANE L.1999.** Etude de la relation sol végétation dans la région nord des monts de Tlemcen (Algérie).Thèse de magister. Ins. Biol.Tlemcen.pp5-41.
73. **KAID SLIMANE L. 2000**- Etude de la relation sol-végétation dans la région Nord des Monts de Tlemcen (Algérie)
74. **KAROUNE S.2008**-Effets des boues résiduaires sur le développement des semis du chêne liège (*Quercus suber* L.).thèse.mag.dép.Biologie et Ecologie.fac sci.Univ. Constantine.2 l'7p.
75. **KAZI-TANI C.1995.**Possibilités d'envahissement par introduction d'essence feuillus dans les monts de Tlemcen. Thèse Ing. Inst. For. Univ .Tlemcen.93p
76. **KHALID F.1999.** Contribution à l'étude botanique et anatomique de trois espèces du genre *Quercus* : Chêne liège. Chêne vert et le chêne zéen, cas des monts de Tlemcen .Mémoire d'ingénieur. Univ de Tlemcen. Inst.for.
77. **KUNIN ET GASTON.1993** ; the biology of rarity : patterns,causes and consequences

Bibliographie

{ L }

78. **LAIDI K.2018.** (Modélisation de l'aire potentielle de *Quercus afares* en Algérie et en Tunisie) 29 p.
79. **LAIFAOUI. R.1995** : Rythme de croissance et action de la lumière sur les chênes afarès (*Quercus afares* Pomel.) et zeen (*Quercus mirbikii* Durieu). Mém. Ing. Etat. Ecol. Univ. Constantine. 68 p
80. **LARIBI M., DERRIDJ A. et ACHERAR M. 2008,** - Phytosociologie de la forêt caducifoliée à chêne zéen (*Quercus canariensis* willd.(Dans le massif D'Ath GhobriAkfadou (grande Kabylie, Algérie). Fitosociologia vol. 45
81. **LE HOUEROU H.N. 1975** - Le cadre bioclimatique des recherches sur les herbacées méditerranéennes. Geografili. Florence XXI.
82. **LE HOUEROU H.N.1991** - La Méditerranée en l'an 2050 : impacts respectifs d'une éventuelle évolution climatique et de la démographie sur la végétation. Les écosystèmes et l'utilisation des terres : étude prospective. La météorologie. 1991. VII séries, 36: 4 -37
83. **LETRUCH-BELAROUCI N.1995.**- Réflexion autour du développement forestier : les zones à potentiel de production. Les objectifs. O.P.U. Alger, 69 p
84. **LETRUCH 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.
85. **LETRUCH BELAROUCI A. 2009.** Caractéristique structurale des subéraies du parc national de Tlemcen Régénération naturelles et gestion durable .Thèse de doctorat en foresterie. Univ de Tlemcen.212p + Annexe
86. **LETRUCH BELAROUCI N.1991.** Les reboisements en Algérie et leur perspective d'avenir. Volume I, OPU, Alger ,294p
87. **LETRUCH BELAROUCI, N. 1991.** Les reboisements en Algérie et leur perspective d'avenir. Volume .I. OPU. Alger .294p
88. **LÓPEZ, P., X. LLUCH, M. VIDAL, & J. A.MORGUÍ. 1996.** Adsorption of phosphorus on sediments of the Balearic Islands Spain related to their composition. Estuar. Coast. Shelf Sci., 42:185-195

{ M }

89. **MAC GARTHY O.1853** - Observations sur le climat de Tlemcen .revue oriental
90. **MAIRE R. 1961.** Flore d'Afrique du Nord. Vol VII Ed. Paul LECHEVALIER, Paris. P 330
91. **MAIRE. R.1961.** Flore de l'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Tripolitaine, Cyrénaïque et Sahara). Ed Paul Lechevalier 7:117–120
92. **MAIRE, R. 1962.** Flore de l'Afrique du nord. Vol. 8, Edition Lechevalier, France, 97-99
93. **MAIRE ,L.1962** La FAO et l'Afrique noire "Fiat Panis
94. **MEDAIL F. et QUEZEL P. 1996** – Signification climatique et phytoécologique de la redécouverte en France méditerranéenne de *Chamaerops humilis* L. C. R. Acad. Sci. Paris. Sciences de la vie. 1996. 319. p: 139-145.
95. **MEDDOUR R. 1993.** Phytosociological analysis of the deciduous mixed oak forest of Tala Kitane (Akfadou, Algeria). Ecologia Mediterranea. Volume 21 (3/4): 43-51
96. **MEDDOUR. R.2010.** Bioclimatologie, Phytogéographie et Phytosociologie en Algérie : Exemples des groupements forestiers et pre forestiers de la Kabylie Djurdjureenne. These d'Etat en Sciences Agronomique.461p
97. **MESSAOUDENE M. et DJEMA A.2003.** Modelling of the radial growth of the Zeen oak (*Quercus canariensis* Wild.) in the case of the oak forests of Tizi Ouzou and Souk Ahras, the Nation Institute. Agromomics-El-Harrache, 24:111-124

Bibliographie

98. **MESSAOUDENE M. 1996** – Chêne zéen et chêne afares. La forêt algérienne (N°1 fév.-mars), INRF, Bainem, Alger, pp. 18-25.
99. **MESSAOUDENE M., LARIBI M., DERRIDJ A. 2007** - Étude de la diversité floristique de la forêt de l'Akfadou (Algérie). Bois et Forêts des Tropiques, 2007, N° 291 (1). pp 75-8
100. **MESSAOUDENE M., TAFER M., LOUKKAS A. ET MARCHAL R. 2008** - Propriétés physiques du bois de chêne zéen de la forêt des Aït Ghobri (Algérie). Bois et forêts des tropiques, n° 298 (4) :37-48. 175. BOUDY P., 1950 - Economie forestière Nord-Africaine., Monographie et Traitement des essences. Ed. la rose. Paris, p:29-249.
101. **MESSAOUDENE M., TAFER M., LOUKKAS A. et MARCHAL R. 2008** - Propriétés physiques du bois de chêne zéen de la forêt des Aït Ghobri (Algérie). Bois et forêts des tropiques, n° 298 (4) :37-48. 175.
102. **MESSAOUDENE M., TAFER M., LOUKKAS A., MARCHAL R. 2009** – Etude de quelques propriétés physiques du bois de chêne zéen (*Quercus canariensis* Willd) de la forêt des Aït Ghobri (Algérie). Bois et Forêts des Tropiques, CIRAD de Montpellier, pp39-50.
103. **MESSAOUDENE, M. MAHMOUD, L. DERRIDJ. A. 2008** Étude de la diversité floristique de la forêt de l'Akfadou (Algérie). Bois et Forêts tropiques 291: 75-81.
104. **MOHAMDI. S. 2014.** Caractérisations morphologique, écologique et écophysiological d'une espèce endémique en voie d'extinction; le Chêne afares (*Quercus afares* Pomel) en Tunisie compare aux chênes liege (*Quercus suber* L.) et zeen (*Quercus canariensis* Willd.)
105. **MIR C, TOUMI L, JARNE P, SARDA V, DI GIUSTO F, & LUMARET R. 2006.** Endemic North African *Quercus afares* Pomel originates from hybridisation between two genetically very distant oak species (*Q. suber* L. and *Q. canariensis* Willd.): evidence from nuclear and cytoplasmic markers. Heredity 96:175–184
106. **MURRAY ET AL. 2002.**, On walker Model for the carbon Dioxide in the Earth's Atmosphere
107. **MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., DA FONSECA, G.A.B. ET KENT, J. 2000.** Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403, 853-858

{ N }

108. **NATIVIDADE J.V. 1956-** Subericulture. Ecole National des eaux et forêts, Nancy, 302p.

{ P }

109. **P.N.T. (PARC NATIONAL DE TLEMCEN). 1999** – Plan de gestion. Section A : Etude de milieu : approche descriptive et analytique ,134 p
110. **PARC NATIONAL DE TLEMCEN. 2010**, Bulletin trimestriel n° 1. PNT.
111. **PIMM et al 1988** Habitat fragmentation and the population status of rodents in Abayum forest, Ikom, Cross River State, Nigeria
112. **PNT. 2000-** Avant-projet de réhabilitation de la forêt domaniale de Tlemcen, départ promotion et préservation de ressources naturelles et des sites, 18p
113. **POMEL A. 1875.** New materials for Atlantic flora, Paris, Algiers 2: 257-399.

{ Q }

114. **QUEZEL P, SANTA S. 1962.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed du Cent Nat de la Rech Sci (CNRS) 1:264–266 51.
115. **QUEZEL P. et BONIN G . 1980-** Les forets feuillues du pourtour méditerranéen constitution, écologie, situation actuelle, perspectives. R .F.F . XXXII 3- 253-286P.

Bibliographie

116. **QUEZEL P. ET MEDAIL F. 2003** – Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Ed. Elsevier SAS, 571p
117. **QUEZEL P. et SANTA S.1962-1963** - Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. CRNS, Paris (FR), Tome I : 1-565, Tome II : 566-1170
118. **QUEZEL P. 1976.** Les chênes sclérophylles en région méditerranéenne. n°35.
119. **QUEZEL, P. 1976**les forets de pourtour méditerranéen. Forets et maquis méditerranéen : écologie, conservation et aménagement ,9-33.
120. **QUEZEL, P. MEDAIL, F. 2003**Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Elsevier, Paris.

{ R }

121. **RABHI K.2011**(Ajustement de modèles hauteur – circonférence – âge pour le chêne zéen (*Quercus canariensis* Willd.) dans la forêt d'Akfadou (Tizi ouzou); effet de la densité et de la station).p66.
122. **RAHMOUN A.2017**(Suivi de reproduction de la Grive draine au niveau de la chênaie de Zarifet, Tlemcen) p64.
- ROGON .1994** : les conséquence de la sécheresse sur la pédogenèse. science et changements planétaires /Sécheresse5(3),173-184.

{ S }

123. **SAIMI F. 2004**-contribution à l'étude de la faune entomologique de trois espèces de chêne :chêne liège(*Quercus suber*),chêne vert (*Quercus ilex*)et chêne zeen (*Quercus faginea*)dans le massif forestier Hafir-Zariffet (Tlemcen).thèse.ing.dép, fores.fac sci.Univ.tlemcen.73p
124. **SAINTHILLIER A. ET QABAUD P. A. 1861**– Note météorologique sur Tlemcen
125. **SAINT-LAURENT J. 1926.** Studies on the anatomical characteristics of Algerian woods. Station de Recherches forestières du Nord de l'Afrique, tome I : 241-255. 18
126. **SALMON, Y. 2004.** Déphasages, phénologiques chez le chêne vert (*Quercus ilex* L.) et conséquences fonctionnelles. Rapport de DEA Biologie de l'évolution et écologie, Montpellier II.
127. **SAUVAGE CH.1961** – Recherches géobotaniques sur le chêne liège au Maroc. Thèse Doct. Etat, Montpellier, Trav. Inst. Sci. Chérifien, Série Botanique, PP. 21– 462
128. Seigue A., 1985. La forêt circumméditerranéenne et ses problèmes. Technique agricoles et productions méditerranéennes. Maisonneuve et Larose, 82- 93.
129. **SELTZER P.1946** - Le climat de l'Algérie. Inst. Météor. et de Phys. du Globe. Alger.219P
130. **SEIGUE, A.1985**- La forêt méditerranéenne et ses problèmes. Techniques agricoles et productions méditerranéennes. G.P. Maisonneuve et Larose, Paris, 502 p
131. **SOMON .A.K .1988** Linear-phase orthonormal filter banks ASSP,36,381-391.
132. **SOMON E.1988.** Arbres, arbustes et arbrisseaux en Algérie. Ed. O.P.U., Alger, 37-41.

{ T }

133. **TAIBI A.2012**- Contribution à une étude descriptive des peuplements à chêne zéen (*Quercus faginea* Lamk) dans les forets de Zariffet et Hafir (Wilaya de Tlemcen) UNIVERSITE ABOU BAKR BELKAID TLEMCCEN P.70
134. **TAIR I.2016.** Adaptation du chêne kermès à la contrainte thermique par les marqueurs biochimiques. Mémoire de master. Ecologie et environnement. Gestion Durable des Ecosystèmes et Protection de l'Environnement. 55 p.

Bibliographie

135. **TINTHOIN .R,1948..** — Les aspects physiques du tell oranais : essai de morphologie de pays semi aride. — Oran : Ed. Fouquet, 1948. — 606 p

{ v }

136. **VELA E. et BENHOUHOU S. 2007** - Evaluation d'un nouveau point chaud de biodiversité végétale dans le bassin méditerranéen (Afrique du Nord). C. R. Biologies, 330 : 589-605

137. **VIANNEY DE LA BROSSE.2021.** Investir dans les arbres pour une gestion durable de la foret

{ z }

138. **ZERAIA L.1981-** Essai d'interprétation comparative des données écologique, - phréologiques et de production subéro-ligneuse dans les forêts de chênes liège de provenance cristalline (France méridionale) et d'Algérie. Thèse Doc. Es. SCI., Aix-Marseille, 367p

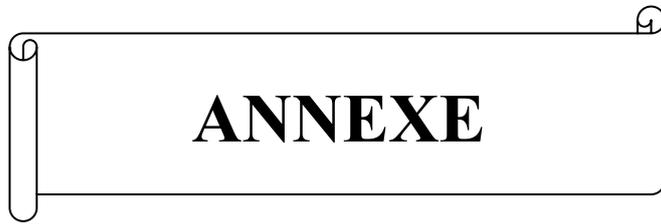
139. **ZINE EL ABIDINE A. et FENNANE M.1995** - Essai de taxonomie numerique sur le chêne zène (*Quercus faginea* lamk.) Au maroc. Lagasalia 18(1) 39-54.

140. **ZINE EL ABIDINE A.1988** - Analyse de la diversité phyto-écologique des forêts du chêne zeen (*Quercus faginea* Lamk.) Au Maroc. Bull. Inst. Sei., Rabat, n12, p. 69-77

141. **ZINE EL ABIDINE, A. 1987** - Application de l'Analyse multidimensionnelle à l'étude taxinomique et phytoérologique du chêne zéen (*Quercus faginea* Lamk.s.l.) et de ses peuplements au Maroc. Thèse de Docteur Ingénieur, Fac. St. Jérôme, Marseille, 127 p.

142. **ZINE EL ABIDINE. et FENNANE M.1995,** - Essai de taxonomie numérique sur le chêne zeen (*Quercus faginea* lamk.) Au Maroc. Lagasalia 18 (1) 39-54.

143. **ZULUETA.J .1980.** Recherche en vue de l'amélioration des pâturages dans des forêts de *Quercus pyrenaica* et *Quercus faginea* en Espagne. Dossier pâturage en foret. PP 58 – 78



ANNEXE

ANNEXE

Tableau N°10 Station n°1 : Hafir on à prendre 3 populations de chêne zéen et chaque population à 10 individus (10arbre)

Population	Altitude	Versent
Population1	1220m	Sud
Population2	1245m	Nord
Population3	1345m	Nord-Est

Tableau N° 11 Station n°2: Zariffet on à prendre 3 populations de chêne zéen et chaque population à 10 individus (10arbre)

Population	Altitude	Versent
Population1	1160m	Nord-ouest
Population2	1150m	Nord-ouest
Population3	1093m	Nord

Tableau N°12.: Précipitations moyenne mensuelles (mm) pendant le période (1991/2021) de deux station d'étude

Station	Période	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Annulle
Hafir	1991 2021	58	51	59	56	44	18	5	12	31	44	57	43	478
Tlemcen	1991 2021	62	52	59	55	38	11	2	5	23	41	61	45	454

Source : Climate-data mai 2023

Tableaux N°13. : Régime saisonnier des précipitations :

Saisons	Hiver	Printemps	Eté	Automne	TYPE
Hafir	152	159	35	132	HPAE
Tlemcen	159	152	28	125	HPAE

Tableau N°14. : Valeurs moyenne minimales m (°C) de la période (1991/2021) de deux station

Station	Période	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
Hafir	1991 2021	1.4	1.8	4.1	6.3	9.7	13.8	17.4	17.6	14.6	10.6	5.3	2.7
Tlemcen	1991 2021	2.5	2.9	5.9	7.4	10.6	14.8	18.3	18.7	17.7	11.7	6.5	3.9

Tableau.15 : Valeurs moyenne maximales M (°C) de la période (1991/2021) de deux station d'étude :

Station	Période	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
HAFIR	1991 2021	11.8	12.6	15.5	18.7	22.7	22.7	31.7	31.6	26.7	22.3	15.4	12.8
TLEMCEN	1991 2021	13	13.4	16.8	19.5	23.2	28.1	32.8	32.8	27.5	23.5	16.5	12.8

ANNEXE

Tableau N°16. : Ambiance bioclimatique des deux station

Station	Périod	M(°K)	m(°K)	P(mm)	Q ₂	Ambiance bioclimatique
HAFIR	1991/ 2021	304.85	274.55	454	58.10	semi-aride
TLEMCEN	1991/2021	305.95	275.65	478	51.52	semi-aride

Tableau N°17: la préséance de forme villiramea et maroccana dans la foret HAFIR de poppulation 1

Population (1)	Taxon	Forme villiramea	Forme maroccana
Individu 1	<i>Quercus faginea</i> <i>Subsp tlemcenensis</i> <i>Var. tlemcenensis</i>	+	/
Individu 2		+	/
Individu 3		+	/
Individu 4		+	/
Individu 5		+	/
Individu 6		+	/
Individu 7		+	/
Individu 8		+	/
Individu 9		+	/
Individu 10		+	/
Individu 11		+	/
Individu 12		+	/
Individu 13		+	/
Individu 14		+	/
Individu 15		+	/
Individu 16		+	/
Individu 17		+	/
Individu 18		+	/

. Tableau N°18 : la préséance de forme villiramea et maroccana dans la foret HAFIR de poppulation 2

Population 2	Taxon	Forme villiramea	Forme maroccana
Individu 1	<i>Quercus faginea</i> <i>Subsp tlemcenensis</i> <i>Var .tlemcenensis</i>	+	/
Individu 2		+	/
Individu 3			+
Individu 4			+
Individu 5			+
Individu 6			+
Individu 7			+
Individu 8			+
Individu 9			+
Individu 10			/

ANNEXE

Tableau N°19 : la préséance de forme villiramea et maroccana dans le foret HAFIR de population 3

Population 3	Taxon	Forme villiramea	Forme maroccana
Individu 1	<i>Quercus faginea</i> <i>Subsp tlemcenensis</i> <i>Var .tlemcenensis</i>	+	/
Individu 2		+	/
Individu 3		+	+
Individu 4		+	+
Individu 5			/
Individu 6			/
Individu 7			/
Individu 8			/
Individu 9			/
Individu 10			+

Tableau N°20 : la préséance de forme villiramea et maroccana dans la foret Zarifet de population 1

Population (1)	Taxon	Forme villiramea	Forme maroccana
Individu 1	<i>Quercus faginea</i> <i>Subsp tlemcenensis</i> <i>Var. tlemcenensis</i>	+	/
Individu 2		+	/
Individu 3		+	/
Individu 4		+	/
Individu 5		+	/
Individu 6		+	/
Individu 7		+	/
Individu 8		+	/
Individu 9		+	/
Individu 10		+	/

Tableau N°21 : la préséance de forme villiramea et maroccana dans la foret Zarifet de population 2

Population (2)	Taxon	Forme villiramea	Forme maroccana
Individu 1	<i>Quercus faginea</i> <i>Subsp tlemcenensis</i> <i>Var. tlemcenensis</i>	+	/
Individu 2		+	/
Individu 3		+	/
Individu 4		+	/
Individu 5		/	+
Individu 6		+	/
Individu 7		+	/
Individu 8		+	/

ANNEXE

Individu 9		+	/
Individu 10		+	/

Tableau N°22 : la présence de forme villiramea et maroccana dans la forêt Zarifet de population 3

Population (3)	Taxon	Forme villiramea	Forme maroccana
Individu 1	<i>Quercus faginea</i> <i>Subsp tlemcenensis</i> <i>Var. tlemcenensis</i>	+	/
Individu 2		+	/
Individu 3		+	/
Individu 4		+	/
Individu 5		+	/
Individu 6		+	/
Individu 7		+	/
Individu 8		+	/
Individu 9		+	/
Individu 10		+	/

Tableau N°23 : des indivis de la forme villiramea

Forme	Station	Population	Individu	Longueur de feuille (cm)	Largeur de feuille (cm)	Nombre de nervure	Longueur de pétiole (cm)	Circonférence de l'arbre(cm)	Hauteur de l'arbre (m)
<i>Quercus faginea</i> subsp <i>tlemcenensis</i> var. <i>tlemcenensis</i> form <i>villiramea</i>	Hafir	P1	1	8,62	4,53	8,5	0,86	77	7
			2	9,45	4,6	11,2	0,8	67	8
			3	11	4,54	11,3	1,16	71	8
			4	10	4,35	10	1,4	60	8
			5	9,9	4,9	9,8	1,3	61	7
			6	10,7	4,7	10	1,38	118	11
			7	10,93	5,07	10,9	1,46	40	9
			8	10,01	4,9	11,6	1,5	40	9
			9	8,7	4,3	11	0,9	80	13,5
			10	12,26	5,2	11,1	0,26	114	10
		P2	1	9,83	4,9	8,9	0,85	59	12
			2	11,76	6,94	9,4	1,3	46	6,5
			3	9,01	4,74	10,2	0,65	89	9
		P3	1	8	4	11	0,63	112	13
			2	7,4	3,76	11	0,54	110	13,5

ANNEXE

Zarifet		3	7,47	4,09	11,2	0,54	97	12
		4	7,62	4,29	8,6	0,75	63	12
		10	9,33	4,61	10	0,87	54	8
	P1	1	10,8	4,98	10,6	1,5	57	12
		2	10,94	5,5	10	1,48	80	13
		3	9,79	5,57	8,6	1,4	67	10
		4	11,06	4,6	11	1,23	97	14
		5	8,23	3,8	9,5	0,9	46	6
		6	10,8	4,8	9,7	1,23	51	6
		7	8,06	4,96	8	0,74	70	12
		8	4,53	4,53	8,1	0,56	47	10
		9	10,55	4,13	8,4	1,03	56	10
		10	9,71	5,9	11,3	1,34	65	8
	P2	1	9,43	4,57	9	1,35	94	12
		2	9,42	4,12	10,2	1,37	368	24
		3	8,51	4,65	9,9	1,37	102	17
		4	9,36	4,79	11,3	1,1	80	11,5
		6	9,21	3,71	10,7	1,83	78	12
		7	8,9	3,96	12,7	0,99	78	10
		8	9,76	4,87	8,5	1,01	85	12
		9	9,34	4,92	8,6	0,77	109	12
		10	8,84	4,58	12,8	1,28	74	8
		P3	1	8,05	3,44	9,8	0,82	37
	2		9,35	4,44	8,4	0,64	70	15
	3		9	3,8	8,8	0,76	62	13
	4		8,3	3,31	11,6	0,46	22	4
	5		8,86	3,84	10	0,51	57	11
6	8,64		3,64	11,2	0,8	37	8	
7	9,41		4,43	11,1	0,6	48	8,5	

ANNEXE

			8	8,97	5,04	8,5	0,74	42	6
			9	10,97	5,43	8,7	1,44	55	9
			10	8,15	4,56	7,6	0,51	54	8

Tableau N°24 : des indivis de la forme maroccana

Forme	Station	Population	Individu	Longueur de feuille(cm)	Largeur de feuille(cm)	Nombre de nerveure	Longueur de pétiole (cm)	Circonférence (cm)	Hauteur de l'arbre-(cm)
<i>Quercus, faginea subsp tlemcenensis var .tlacenensis form marocana</i>	HAFIR	P2	3	11,3	5,79	9,8	0,87	76	12
			4	9,92	5,1	9,7	0,88	65	12
			5	9,72	4,62	9,3	1,01	79	14
			6	9,72	5,63	9,2	0,57	94	15
			7	11,28	4,54	11,16	1,15	45	8
			8	9,42	4,46	9,3	0,51	80	11
		P3	9	10,8	4,43	9,3	1,48	100	15
			5	10,8	4,43	9,3	1,48	100	15
			6	9,86	4,55	10,2	1,32	106	13
			7	7,55	3,55	9,3	0,91	90	12
	8		9,34	4,48	8,5	0,96	45	6	
			9	11,94	6,24	9	1,52	70	6
	Zarifet	P2	5	9,57	4,91	9,9	0,7	18,5	4,5

ANNEXE

Tableau N°25 : les mesure de gland et cupule

Foret Zarifet		
POPULATION 1		
Les mesure des glandes		mesure de capcule
Hauteur (cm)	Diamètre(cm)	Diamètre(cm)
2,2	1,1	1,4
2,6	1	1,3
2,7	1,2	1,3
1,75	1,05	1,35
1,6	1	1,1
1,25	1,2	1,3
1,2	0,95	1,45
1,9	0,95	1

Tableau N°26 : les mesure de gland et cupule

Foret Zarifet		
POPULATION 2		
Les mesure des glandes		mesure de capcule
Hauteur (cm)	Diamètre(cm)	Diamètre(cm)
3,3	1	1,35
3,4	1,25	1,45
2,9	0,9	1,49
3,7	1,05	1,4
3,6	1,15	1,33
3,65	1,1	1,1
3,35	1,05	1,19
3,4	1,15	0,85
2,85	1,25	1,35
2,7	0,95	1

المساهمة في دراسة القياس التشكلي لمحطتين (حفير وزريفت تلمسان).

ملخص :

في غرب البحر الأبيض المتوسط وخاصة في جزائر ، يُعرف *Quercus faginea* الذي ينتمي إلى عائلة Fagaceae بمجموعة معقدة من الأصناف. تم إجراء مقارنة بين محطتين (زريفت، حفير) من خلال قياسات مورفومترية لأعضاء مختلفة من هذا النوع ، وخاصة الأوراق. تمكنا من تحديد (60/47 أو 78.3٪) الأفراد المدروسين من *Quercus faginea* subsp. *tlemceniensis* var. *tlemceniensis* forme *villiramea* و (60/13 أو 21.7٪) من الأفراد المدروسين من *Quercus faginea* subsp. *tlemceniensis* var. *tlemceniensis* forme *marrocan*.

تتميز المحطتان بهذين النوعين ، لذا يتطلب شكل *marrocan* منحدرات مائبة وارتفاعًا مرتفعًا يبلغ 1150 مترًا ، وبالتالي تم إنتاج مخطط انسيابي رئيسي للمساعدة في تحديد هذه المجموعة من *Quercus*.

كلمات مفتاحية: زريفت؛ حفير، نبات زان ، مورفومتري. أصناف. تلمسان.

Contribution à l'étude de la morphométrie du *Quercus faginea* s.l. de deux stations (Hafir et de Zarifet-Tlemcen)

Résumé :

En méditerranée occidentale et particulièrement en Alegria, *Quercus faginea* qui appartient à la famille des Fagacées est connue par un groupe complexe des variétés. Par la présente, une comparaison entre deux stations (Zarifet-Hafir) a été faite à travers des mesures morphométrique de divers organes de cette essence, notamment les feuilles. Nous avons pu Identifier (47/60soit78,3%)des individus étudiés de *Quercus faginea* subsp. *tlemceniensis* var.*tlemceniensis* forme *villieramra* et(13/60soit21,7%) des individus étudiés de *Quercus faginea* subsp. *tlemceniensis* var.*tlemceniensis* forme *marrocan* .Les deux stations étant caractérisées par ces deux taxons.Alors la forme *marrocan* nécessite des versants arrosés et une altitude élevée de 1150m .En conséquence ,un organigramme clé pour aider à identifier ce groupe de *Quercus* a été réalisé.

Mots clé : Zarifet ; Hafir ; *Quercus faginea* ; morphométrique ; variétés ; Tlemcen.

Contribution to the study of the morphometry of *Quercus faginea* s.l. from two stations (Hafir and Zarifet-Tlemcen)

Summary

In the western Mediterranean and particularly in Alegria, *Quercus faginea* which belongs to the Fagaceae family is known by a complex group of varieties. Hereby, a comparison between two stations (Zarifet-Hafir) was made through morphometric measurements of various organs of this species, especially the leaves. We were able to identify (47/60 or 78.3%) of the studied individuals and *Quercus faginea* subsp. *tlemceniens* var.*tlemceniens* form *villieramra* (13/60 or 21.7%) of the studied individuals of *Quercus faginea* subsp. *tlemceniensis* var.*tlemceniensis* *marrocan* form. The two stations being characterized by these two taxa. So the marrocan form requires watered slopes and a high altitude of 1150m. Consequently, a key flowchart to help identify this group of *Quercus* has been produced.

Keywords: Zarifet; Hafir; *Quercus faginea*; morphometric; varieties; Tlemcen.