

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان

Université Aboubakr Belkaïd – Tlemcen –

Faculté de TECHNOLOGIE



MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du **diplôme** de **MASTER**

En : science biologique

Spécialité : génétique

Par :

Zebair Chaima

Zekri Meroua

***Caractérisation morphométrique foliaire de chêne kermès
(Quercus coccifera) au niveau de la Wilaya de Tlemcen***

Soutenu publiquement, le 04 /10/2023

Pr GAOUAR Semir Bechir Seuhil..... Encadreur

Bouandas Ameer.....Co Encadreur

Dr Benhammadi mohammed el Amine.....Président

Dr Selka Sara.....Examinatrice

Année universitaire 2022-2023

REMERCIEMENTS

Nous remercions « Dieu » avant tout pour sa grâce qui nous a permis de compléter nos efforts en nous donnant santé, force et courage et en nous entourant de personnes merveilleuses que nous voulons remercier.

Notre chef de formation Professeur GAOUAR Semir Bechir Suheil pour son soutien moral, sa minutie dans le travail, ses multiples conseils, orientations et disponibilité.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude et nos sincères remerciements à notre encadreur, Dr. Bouandas Ameer, maître de recherche au niveau de l'unité de recherche sur la médiation scientifique pour son savoir-faire, ses conseils, sa compétence, sa patience, son enthousiasme et l'attention particulière avec laquelle il a suivi et dirigé ce travail.

On tient aussi à remercier Dr. Labbaci Madani et l'équipe de parc national qui nous a aidé à réaliser ce travail

Nous tenons à remercier les examinateurs d'avoir accepté d'examiner ce mémoire, et également pour sa disponibilité à notre égard.

Tous les enseignants de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, pour la qualité de l'enseignement et leurs conseils qui nous ont permis de poursuivre notre cheminement académique jusqu'à présent.

DEDICACE

*Au terme de ce travail, Je tiens à cœur de rendre hommage tous d'abord
à ma petite famille*

*A mes chers parents pour leur amour inconditionnel, leur patience et
leur sacrifice. Votre soutien inébranlable a été la force qui m'a guidé
jusqu'à aujourd'hui. Vous êtes mes héros et ma principale source de
motivation.*

A mes chères frères Youcef et Aymen

A ma chère sœur Asma

*À mes amis proches Hammou Fairouz , Sebouai Ibtessem et Sebouai
Rahm, pour leur patience et leurs conseils avisés, les moments de détente,
de rires et de réconfort. Vous m'avez aidé à maintenir l'équilibre dans
ma vie.*

*À mes professeurs et encadrant, pour leurs expertises, leurs patiences et
leurs précieux enseignement. Vos mentorats ont été essentiel à ma
réussite.*

*À tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce
travail, je vous adresse ma profonde gratitude.*

*Ce mémoire est dédié à tous ceux qui ont joué un rôle dans mon parcours
académique, et il symbolise notre réussite collective.*

Chaïma

DEDICACE

*Au terme de ce travail, Je tiens à cœur de rendre hommage tous d'abord
à ma petite famille*

*A mes chers parents, mes frères, ma sœur, ma belle-sœur et mes petites
nièces Cherifa, Meriem et Aya Firdaousse*

*Vos encouragements et vos prières m'ont toujours soutenue et guidé. En
ce jour, j'espère réaliser un de vos rêves et être digne de vous. Veuillez
trouver, mes très chers parents, dans cette thèse le fruit de votre
dévouement ainsi que l'expression de ma gratitude et de mon profond
amour.*

Que Dieu vous garde et vous procure santé et longue vie.

*A toute ma grande famille, tantes, oncle, cousines et cousins et ma
voisine Dounia Ayachi.*

*A tous les forestiers qui ne m'ont pas épargné parmi eux : chef
département madame Haféda Benmammam Hasnaoui, l'équipe de parc
national qui m'ont aidé a réalisé ce travail, et leurs accueils chaleureux.*

*A toute personne ayant participé de près ou de loin à l'élaboration de ce
travail*

*Merci et bon courage à toutes mes amies d'étude de la spécialité
génétique, bonne chance à vous.*

Meroua

الملخص

يركز هذا العمل على توصيف أوراق البلوط القرمزي في ولاية تلمسان، (5 مناطق مختلفة الموقع) ويستند هذا التوصيف إلى 10 احرف (1 نوعياً و9 كمياً) كذلك يعتمد على دراسة الشعيرات المجهرية الموجود على سويقة الورقة، سمحت لنا النتائج بوصف كل منطقة على حدة. من ناحية أخرى أظهرت لنا النتائج ان أشجار منطقة ايفري البعيدة عن البحر أوراقها صغيرة ولونها اخضر فاتح وقاتم بنسب متقاربة كذلك صغر عدد وطول الشعيرة سمح لنا تحليل البيئات باستنتاج ارتباطات الأحرف النوعية وارتباطات الاحرف الكمية مع تمثيلاتها الرسومية، حيث ظهرت لنا ان هناك علاقة قوية بين شكل الورقة ولونها، وبين طول السويقة والورقة. نتيجة لذلك، تم تصنيف المناطق وفقاً للصفات الكمية والنوعية لأوراق الأشجار في فئات متميزة جديدة، مما اتاح لنا رؤية تعدد الأشكال المورفولوجية لأوراق هذه المناطق.

الكلمات المفتاحية: المورفولوجية، البلوط ، تلمسان، .

Résumé

Ce travail se concentre sur la description des feuilles du chêne kermès dans la wilaya de Tlemcen, (5 régions différentes) en se basant sur 10 caractéristiques (une qualitative et neuf quantitatives). Il repose également sur l'étude de pilosité présente au niveau de pétiole, les résultats ont montré que les arbres de la région d'Ifri éloignés de la mer, ont des feuilles plus petites, de couleur vert clair et foncée avec des proportions similaires, ainsi qu'un nombre réduit et une longueur réduite des poils. L'analyse des données nous a permis de conclure des corrélations entre les caractéristiques qualitatives et quantitatives avec leurs représentations graphiques, montrant une forte corrélation entre la forme et la couleur de la feuille, ainsi que la corrélation entre la longueur du pétiole et la feuille. En conséquence, les variétés des différentes régions ont été classées en fonction des caractéristiques qualitatives et quantitatives dans de nouvelles catégories distinctes, nous permettant de voir la diversité morphologique des feuilles de ces régions. Ainsi que la corrélation entre la longueur de la tige et la feuille.

Mots-clés : Morphologie, chêne kermès, Tlemcen.

Abstract:

This work focuses on describing the leaves of the red oak trees in the Tlemcen region, specifically in five different locations. The description is based on 10 characteristics (1 qualitative and 9 quantitative), and it also relies on the study of microscopic pilosity in the petiol surface. On the other hand, the results showed that trees in the distant Iferi area, far from the sea, had smaller leaves with a light green color and similar proportions of dark and light color areas. The number and length of trichomes were also smaller. The analysis of the data allowed us to draw correlations between qualitative and quantitative characteristics, as well as their graphical representations. Strong correlations were observed between leaf shape and color, as well as between petiole length and leaf size. As a result, the varieties in these regions were classified according to their quantitative and qualitative traits into distinct new categories. This enabled us to observe the morphological diversity of the leaves in these regions.

Keywords: Morphology, red oak, Tlemcen .

Liste des figures

Figure 1: Carte de répartition du chêne kermès dans le monde (Tair, 2016)	6
Figure 2: A : Gland. B : Feuille. C : fleure du chêne kermès.....	8
Figure 03: Figure 3: Une cépée de chêne kermès (Quercus coccifera L.) constituée de jeunes et anciens rejets de souche (Yebdar, Monts de Tlemcen ; février 2008).....	9
Figure 4: Un drageon brouté de chêne kermès (Quercus coccifera L.) âgé d'environ 13 ans, bien enraciné et autoamputé du pied-mère à l'endroit indiqué par la flèche (Yebdar, Monts de Tlemcen).....	10
Figure 5: Fourré de chêne kermès formé par un seul individu, montrant un système racinaire réticulé et anastomosé dont l'ensemble des drageons forme une structure multicaule. La flèche indique une anastomose racinaire (Yebdar, Monts de Tlemcen).	11
Figure 6: a. Structure de la pousse annuelle du Chêne kermès. La première unité de croissance (U.C.1) porte des organes reproducteurs, des rameaux et elle est délimitée de la seconde (U.C.2) par des cataphylles (d'après Caraglio et Barthélémy, 1997). La forme,	13
Figure 7: Profil altitudinal des stades de végétation des monts Tlemcen. (N Derbal et al,2020).....	14
Figure 8: Situation géographique de la wilaya de Tlemcen (decoupageadministratifalgerie.blogspot.com)	19
Figure 9: Carte de localisation des stations d'étudies (Google Earth)	20
Figure 10: Vue satellitaire de la station « la commune d'Ain-Fezza » (google Earth).....	21
Figure 11: Situation géographique de la forêt d'Ifri (AMMAR, 2015).....	22
Figure 12: station « la forêt d'Ifri » (originale)	22
Figure 13: chêne kermès dans la forêt d'Ifri (originale)	23
Figure 14: Vue satellitaire de la station « forêt de Zarifet » (Google Earth).....	24
Figure 15 : Vue satellitaire de la station « forêt de Ziaten » (Google Earth).....	26
Figure 16:station « forêt de Ziaten »(originale)	27
Figure 17: Vue satillitaire de la station « Honaine » (Google Earth).....	28
Figure 18: station « Honaine » (originale).....	29
Figure 19: chêne kermès dans la forêt de Honaine.....	29
Figure 20: Vue satillitaire de la station « Bab Teza » (Google Earth)	30
Figure 21: Précipitations moyennes mensuelles et annuelles pour les deux zones en (mm) (2012-2021) 33	
Figure 22: Régimes saisonniers des précipitations des stations étudiées (2012-2021).....	35
Figure 23: Variations mensuelles des températures pour les stations étudiées (2012-2021)	36
Figure 24: Régime mensuel de HR enregistré à la station d'étude au cours la période	37
Figure 25: carte géologique de la région de Tlemcen (PNT2010, in Meriem 2021).	40
Figure 26: vue générale sur localisation des Monts des Traras (In Benmahdi, 2012 modifiée).	41
Figure 27: LA GEOLOGIE DU NORD-OUEST ALGERIEN (selon Benest in Meziane).....	42
Figure 28: Logiciel Image J (Photo Originale)	48
Figure 29: La loupe binoculaire (photo originale)	49
Figure 30: La lame et lamelles (photo originale).....	50
Figure 31: Microscope optique à caméra (photo originale).....	51

Figure 32: La pilosité au niveau de pétiole (photo originale)..... 51
Figure 33: la longueur des poiles de l'espèce, à l'aide de logiciel image J..... 53
Figure 34: Représentation graphique des variables par l'analyse en composant principale..... 65
Figure 35: classification ascendante hiérarchique 66

Liste des Tableaux

Tableau 1: Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations (Période 2004-2018)	32
Tableau 2: Variation saisonnière des précipitations et type de régimes pluviométriques (en mm) des deux zone (2012-2021).	34
Tableau 3: Températures mensuelles des deux zones (2012-2021)	35
Tableau 4: Moyennes mensuelle et annuelles d'humidité relative des deux zones (2012-2021)	37
Tableau 5: les stations d'étude sont de l'ordre Cinq stations	45
Tableau 6: Paramètres quantitatifs et qualitatifs étudiés	47
Tableau 7: Analyse descriptive des mesures effectuées sur les feuilles	55
Tableau 8: Variations des variables selon la couleur	57
Tableau 9: Variations des variables selon les régions	58
Tableau 10: Association entre les caractères étudiés et les régions	59
Tableau 11: valeurs propres	64
Tableau 12: Indice de diversité de Shannon pour l'échantillon à l'étude	67
Tableau 13: Contingence entre la couleur des feuilles et la région.	68
Tableau 14: l'analyse descriptive de caractères quantitative nombres des poils	70
Tableau 15: analyse descriptive de caractères longueurs des poils	71
Tableau 16: Variations des variables quantitatives	71
Tableau 17: variation des variables selon les régions	72

Tableau des métiers

Introduction générale.....	1
Revue bibliographique	4
I. Généralités sur le chêne kermès :	5
I .1. Taxonomie du chêne kermès :	5
I.2. La classification adoptée actuellement (Mohammedi khadidja 2022)	5
II. Répartition géographique	6
II.1. Répartition en Algérie	7
III. Caractéristiques botaniques (Natacha mouric 2000, et TAIR Imene 2016) :	7
III.1. Les modes de multiplication du chêne kermès :	8
III.2. Développement et structure du houppier du Quercus coccifera L :.....	11
IV. Exigences écologiques :.....	13
IV.1. Facteur altitudinal :	13
IV.2. Facteurs climatiques :	14
IV.3. Facteurs édaphiques :	15
V. L'importance, Production et commerce international :	15
VI. La toxicité	16
Partie Expérimentale.....	17
CHAPITRE I : Cadre d'étude	18
I. Situation géographique de la wilaya de Tlemcen :.....	18
II. Choix des stations :.....	19
III. Location et description des stations d'étude :	20
IV. propriété climatique et bioclimatique :	31
V. Substrat géologique :	37
VI. cadre pédologique.....	42
Chapitre II : Matériel et méthode.....	45
I. Objectifs du travail :	45
II. Travaux sur terrain :	45
III. Échantillonnages et mesures morpho-métriques	46
IV. Travaux au laboratoire : la pilosité au niveau du pétiole :.....	48

V. Analyse statistique :	53
Résultats et Discussions	54
CHAPITRE I	55
I. Analyses descriptives :	55
II. Association des variables :	56
III. Analyse de la variance (ANOVA) :	57
IV. Analyse en composantes principales (ACP) :	64
V. Classification ascendante hiérarchique :	66
VI. Indice de Shannon pour les traits quantitatifs :	67
VII. Le test de khi deux :	67
CHAPITRE II	70
I. Analyse descriptive :	70
II. Analyse de la variance (ANOVA) :	71
Conclusion	74
Références Bibliographique	76

Introduction générale

Introduction générale :

La végétation méditerranéenne est le résultat d'une interaction complexe entre le climat, le sol et l'activité humaine. Cette interaction conduit à une diversité biologique remarquable dans la région méditerranéenne. L'étude de la flore et de la végétation de cette région revêt un grand intérêt en raison de sa richesse exceptionnelle, qui découle de la variété des facteurs historiques, paléoclimatiques, écologiques et géologiques qui la caractérisent, ainsi que de l'impact de l'intervention humaine (Quézel et *al*, 1980)

Cette diversité est d'une grande importance pour la recherche scientifique car elle offre un laboratoire naturel pour étudier l'adaptation des plantes à des environnements changeants et pour comprendre les mécanismes de la biodiversité. De plus, de nombreuses plantes méditerranéennes ont des propriétés médicinales, alimentaires et économiques, ce qui renforce encore leur importance pour les études scientifiques et l'humanité en général (DIB ,2022).

Le genre *Quercus*, communément appelé "chêne", est en effet un genre botanique qui englobe de nombreuses espèces d'arbres et d'arbustes à feuilles caduques ou persistantes. C'est l'un des genres les plus emblématiques et les plus répandus de la famille des Fagacées (Fagaceae). L'affirmation de Bussotti et Grossoni (1998), Selon les critères de classification adoptés, le nombre d'espèces de chênes peut varier considérablement, allant de 394 à 448 espèces. Cette variation dans le nombre d'espèces est due en partie à la difficulté de distinguer certaines espèces de chênes en raison de leurs caractéristiques morphologiques similaires

L'Algérie est un pays situé dans le bassin méditerranéen, elle possède une histoire riche et une diversité de ressources naturelles LOUNI (1994), dont une grande étendue de forêts de chênes. Les chênes sont un élément essentiel du capital forestier algérien, couvrant d'importantes superficies dans le Nord et le Nord-Est du pays, ce qui représente environ 40 % de la forêt algérienne, Alatou en 1994. Les différents types de chênes trouvés en Algérie : le chêne vert, le chêne-liège, le chêne zeen, le chêne kermès et le chêne afarès, sont caractéristiques de la flore méditerranéenne. Ils sont adaptés aux conditions climatiques spécifiques de la région, notamment les étés chauds et secs, et jouent un rôle important dans la conservation de la biodiversité, la protection des sols et la fourniture de produits forestiers.

Le chêne kermès, également connu sous le nom scientifique "*Quercus coccifera*," est une espèce indigène du Sud de l'Europe, de l'Afrique du Nord et de l'Asie mineure. Cette espèce prospère dans des conditions spécifiques de croissance, notamment des environnements secs et ensoleillés, ainsi que des sols calcaires. On peut le trouver au Portugal et en France, ainsi que dans d'autres régions de la Méditerranée. Il est important de noter que le chêne kermès est une espèce relativement peu répandue et il est principalement limitée aux zones côtières du bassin méditerranéen, Somon en (1988) et Dergaoui en (1994)

En Algérie, le chêne kermès occupe une superficie d'environ 51 000 hectares, Boudy en (1955). On le trouve dans plusieurs régions, notamment entre Annaba et la Calle, sur les dunes côtières de l'Algérois, en Kabylie, à Blida, dans l'Oranie, ainsi qu'aux environs de Mostaganem et de Mascara, comme mentionné par Nibouche en (1998). Il joue également un rôle essentiel dans la fixation des sables des dunes littorales de Constantine.

Les caractéristiques morphologiques des plantes, qu'elles soient qualitatives ou quantitatives, correspondent étroitement à leur phénotype, Claben-Bockhof en (2001). L'étude morphologique des groupes taxonomiques végétaux revêt une grande importance, car elle fournit une base solide pour une évaluation complète de leur classification taxonomique, comme le souligne Sofiyanti et al en (2015). Ainsi, dans le domaine de l'amélioration des cultures, la connaissance de la biodiversité des plantes constitue une ressource inestimable, comme le met en évidence Dias en (2015).

Le but de cette étude est la caractérisation de la variabilité morphologique de chêne kermès (*Quercus coccifera*) au niveau De 5 régions différente dans la wilaya de Tlemcen, cette caractérisation est porter sur la parties végétatives (feuilles), en utilisant les marqueurs morphologiques quantitatif et qualitatifs.

Ce mémoire est structuré de la manière suivante :

La première partie : une synthétique bibliographique.

La deuxième partie : une étude expérimentale.

La troisième partie : résultats et discussions et à la fin une conclusion avec perspectives.

Revue bibliographique

I. Généralités sur le chêne kermès :

Chêne kermès (*Quercus Coccifera*) que l'on appelle aussi communément chêne des garrigues, est une espèce appartient à la famille des fagacées, elle est un arbuste à feuilles persistantes, qui pousse spontanément sur les terrains pierreux calcaire de la zone méditerranéenne (Vianney de la 2021)

I.1. Taxonomie du chêne kermès :

Son nom Quercus désigne l'espèce en latin, son nom spécifique coccifera vient du grec « KOKKOS » qui désigne le fruit ou la baie et « Fero » qui signifie porter, donc qui porte des fruits

Son nom commun « Kermès » vient de l'espagnol « Alkermès », issu de « Al qirmiz » un mot arabo-Person qui signifie ver, désigne la couleur rouge, ainsi qu'une espèce de cochenille Kermès vermilio qui parasite (Natach 2000)

Noms communs (Jean-François LÉGER - 2007.)

Langue	Nom
Français	Chêne des garrigues Chêne kermès
Anglais	Kermes Oak
Italien	Cocciniglia Quercia spinosa
Espagnol	Carrasca Chaparro Coscoja Matarubia

I.2. La classification adoptée actuellement (Mohammedi khadidja 2022)

- Règne : Plantae
- Sous-règne : Tracheobionta
- Division : Magnoliophyta

- Classe : Magnoliopsida
- Ordre : Fagales
- Embranchement : Angiospermes
- Sous-embranchement : Dicotylédones
- Famille : Fagaceae
- Genre : *Quercus*
- Espèce : *Quercus coccifera* L.
- Nom vernaculaire : kharkhach

II. Répartition géographique

Quercus coccifera. (Chêne de kermès) a été trouvée dans la ceinture méditerranéenne (Afrique du Nord et Europe) (Paraskevopoulos et al. 1994 ; Moreno et Oechel 1994), d'ouest en est du Portugal à Chypre et en Turquie, et dans toute la région Espagne, Italie, Balkans, Grèce continentale et de nombreuses îles grecques, y compris la Crète (Aikaterina L. Stef et al 2022)

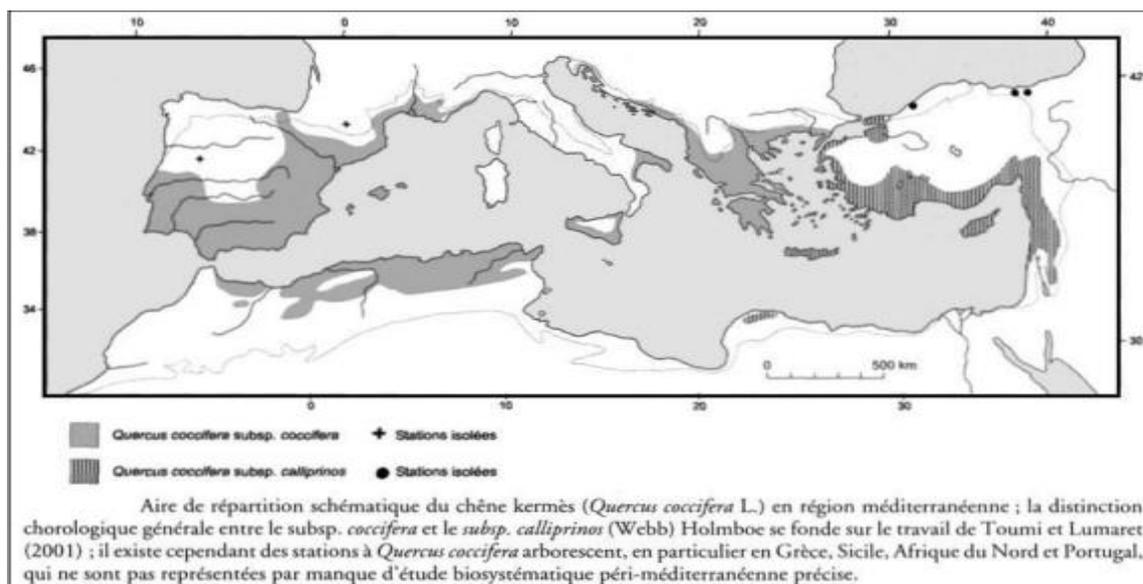


Figure 1: Carte de répartition du chêne kermès dans le monde (Tair, 2016)

II.1. Répartition en Algérie

En Algérie entre Annaba et la Calle, sur les dunes côtières dans l'Algérois, en Kabylie, à Blida, dans l'Oranais, aux environs de Mostaganem et de Mascara (Seigue, 1985)

III. Caractéristiques botaniques (Natacha mouric 2000, et TAIR Imene 2016) :

Catégorie : c'est un arbuste ramifié à l'écorce lisse et brune qui en vieillissant se craquelle bien et vire au gris foncé et se caractérise par sa grande capacité d'absorption

Le port : Arrondi, enchevêtré

Le feuillage : ses feuilles sont petites, de forme ovale de couleur vert clair brillant sur les deux faces, aux bords ondulés et très piquante, elles se renouvellent tous les deux ans. Elles ressemblent à des feuilles de houx (encore plus que celles du Chêne vert).

Les glands et les cupules : petit gland d'un vert brillant enchâssé pour 1/3 dans une cupule à écailles pointues, imbriquées et hérissées

Floraison : printemps (courant avril-mai). En partie terminale, fleurs unisexuées, les mâles réunies en courts chatons pendants de minuscules fleurs à 5-7 lobes et une douzaine d'étamines, les femelles sont solitaires la pollinisation est effectuée par le vent

Fructification : août-septembre de la seconde année.

Fruits : subsessiles sur les rameaux de la 2e année

Chatons mâles : courts, glabres.

Ecorce : Aspect de l'écorce : Ecorce grise, Ecorce lisse, Ecorce peu crevassée, Feuille

Croissance : très lente, compter 2 mètres en une dizaine d'années.

Hauteur : 1 à 2 mètres



Figure 2: A : Gland. B : Feuille. C : fleur de chêne kermès

III.1. Les modes de multiplication du chêne kermès :

Dans les environnements forestiers et pré forestiers, le chêne kermès peut avoir deux origines principales : la germination des glands ou, plus fréquemment, le développement de drageons ou de rejets de souches (voir fig 3). Certains auteurs, (Boudy en 1952), ont noté la capacité du *Quercus coccifera* L. à produire des drageons même après avoir été coupé à la souche. Contrairement aux plantes qui se régénèrent exclusivement à partir de graines, les arbres qui émettent des drageons depuis la souche sont des espèces mieux adaptées aux **conditions mésophiles** et forestières (Verdú en 2000). Ces drageons proviennent de bourgeons adventifs situés sur les racines superficielles, à une profondeur de 5 à 15 cm sous le sol, et sont considérés comme une extension du système photosynthétique du pied-mère



Figure 03 : Une cépée de chêne kermès (*Quercus Coccifera L.*) constituée de jeunes et anciens rejets de souche (Yebdar, Monts de Tlemcen ; février 2008).

Les drageons, dotés de leur propre système racinaire, gagnent leur indépendance en se détachant de la racine mère par auto amputation, (Bellefontaine en 2005). Cette reproduction asexuée permet d'éviter les recombinaisons génétiques. De même, la formation de drageons ne peut être considérée comme une forme de reproduction asexuée que si des racines se développent. Sinon, cela équivaut simplement à une duplication de l'architecture végétale de base ou à un rajeunissement de la plante au même endroit, ce qui correspond plutôt à une persistance végétative (voir Photo 4). Cette répétition de l'architecture initiale grâce à la formation de drageons a conduit à qualifier ces arbres d'espèces coloniales (Hallé en 1999). Les drageons développent une surface photosynthétique plus importante, ce qui bénéficie à l'ensemble de la colonie

Il est essentiel de noter que la reproduction asexuée n'est pas intrinsèquement programmée dans le développement de la plante, mais elle est déclenchée par des facteurs externes. Le chêne kermès ne produit des drageons ou des rejets de souche qu'en réponse à divers types de stress tels que les incendies, le surpâturage et les mutilations, car dans des conditions écologiques particulièrement favorables, il peut se développer en un petit arbre atteignant environ 5 mètres de hauteur. Il semble évident que ces modes de reproduction végétative sont des mécanismes permettant à l'individu de survivre en attendant des conditions propices à la reproduction sexuée. De plus, on observe fréquemment ces modes de reproduction chez les plantes situées à la limite de leur aire de répartition géographique. La reproduction sexuée reste importante pour la



variabilité génétique et complète la propagation naturelle végétative

Figure 3: Un drageon brouté de chêne kermès (*Quercus coccifera L.*) âgé d'environ 13 ans (Yebdar, Monts de Tlemcen).

Il est bien établi que la formation de drageons est plus courante lorsque les réserves en amidon et en glucides solubles sont élevées dans le collet ou le système racinaire primaire.

La capacité à produire des rejets de souche, autrefois considérée comme un trait lié au régime cyclique d'incendies en Méditerranée, est actuellement interprétée comme une adaptation ancienne résultant de caractéristiques anatomiques propres à l'espèce, comme le lignotuber, ainsi que de la perte de biomasse aérienne due à une pression herbivore récurrente (Quézel et Médail en 2003). Dans les Monts de Tlemcen, (Kazi 2016) a constaté que le système racinaire du chêne kermès se développe en un réseau ramifié, produisant abondamment des drageons et des rejets de souche, formant ainsi une structure à multiples troncs qui crée des fourrés impénétrables. Ces fourrés couvrent souvent de vastes zones d'un seul tenant, de sorte que l'ensemble de la canopée



provient d'un seul individu (voir Photo 5).

Figure 4: Fourré de chêne kermès formé par un seul individu. La flèche indique une anastomose racinaire (Yebdar, Monts de Tlemcen).

III.2. Développement et structure du houppier du *Quercus coccifera* L :

Le Quercus coccifera . est un arbre à feuillage persistant, doté d'une cime généralement de forme ovale, bien que sa forme soit le plus souvent buissonnante. Les feuilles, caractérisées par leur forte densité, se trouvent fortement concentrées dans les trente premiers centimètres de la

canopée à partir du sommet (Tenhunen et *al.*, 1984). Les feuilles les plus à l'extérieur de la canopée sont inclinées plus verticalement (formant un angle de 60° par rapport à l'horizontal), tandis que celles situées plus bas dans la canopée ont une orientation plus horizontale (formant un angle de 28° par rapport à l'horizontal). La plupart des feuilles se trouvant entre 0 et 12 cm de profondeur dans la canopée reçoivent une forte intensité lumineuse, tandis que celles situées plus bas sont dans l'ombre (Tenhunen et *al.*, 1984). Cependant, en hiver, les trois quarts des activités photosynthétiques se produisent dans les douze premiers centimètres de la canopée, tandis qu'en été, la différence relative entre les feuilles en pleine lumière et celles à l'ombre est beaucoup moins marquée, bien que les feuilles en pleine lumière fixent plus de CO₂ que celles à l'ombre (Tenhunen et *al.*, 1984). Tenhunen et *al.* (1984) ont également calculé que la densité foliaire spécifique du chêne kermès diminue avec la profondeur de la canopée, passant d'environ 170 g/m² à 120 g/m² à une profondeur de 30 cm, où les feuilles les plus internes se trouvent.

En ce qui concerne la ramification des branches du chêne kermès, comme celle de nombreuses espèces de chênes, elle commence initialement de manière monopodiale, mais par la suite, la croissance de l'axe principal s'arrête pour permettre la ramification des branches latérales. Cependant, la branche latérale supérieure reste généralement plus faible en vertu de la ramification sympodiale. Ces cycles morphogénétiques successifs au cours d'une même année conduisent à la formation d'une structure polycyclique (voir fig.6 a). Une partie (U.C 1) joue un rôle reproductif en portant les inflorescences, tandis que l'autre partie (U.C 2) explore l'environnement ; les deux parties étant séparées par des structures morphologiques appelées cataphylles, qui sont des structures caduques protégeant les bourgeons pendant la saison défavorable. Ce mode de croissance est caractéristique des espèces originaires de la zone tempérée de l'hémisphère nord (Caraglio et Barthélémy, 1997). Globalement, la répartition des branches s'accompagne d'un gradient de vigueur croissante vers le haut, appelé basitonie (voir fig.6 b). L'appareil caulinaire est constitué de plusieurs axes végétatifs (multicaules), dont certains se forment à partir d'organes non caulaires, appelés drageons.

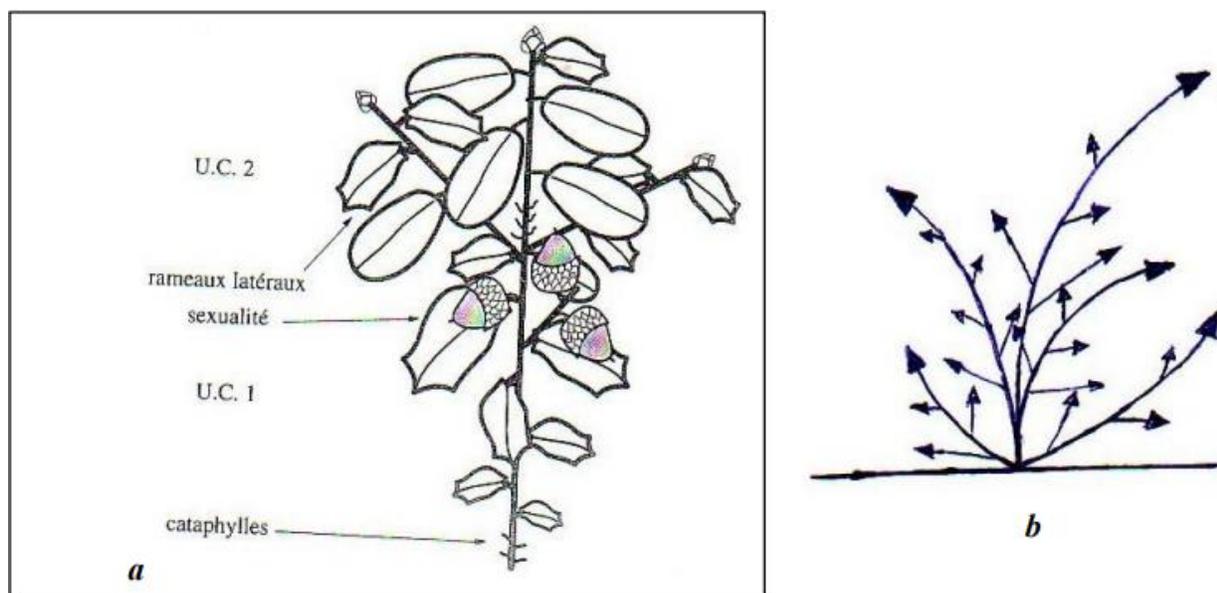


Figure 5: a. Structure de la pousse annuelle du Chêne kermès. - b. Représentation schématique de l'expression de la basitonie au niveau de l'individu entier

IV. Exigences écologiques :

Le chêne kermès est une essence de lumière, qui est adaptée avec les conditions les Plus sévères du climat méditerranéen. C'est l'espèce typique de l'étage méditerranéen supérieur. Aussi il est parfaitement adapté aux bioclimats humides, subhumides et parfois semi-arides (QUEZEL et MEDAIL, 2003)

Quercus coccifera qui est une formation basse (moins de 2 m de hauteur) et se développe sur sols Calcaires dégradés suite à une succession de perturbations. (Hanon Helluy, 2021)

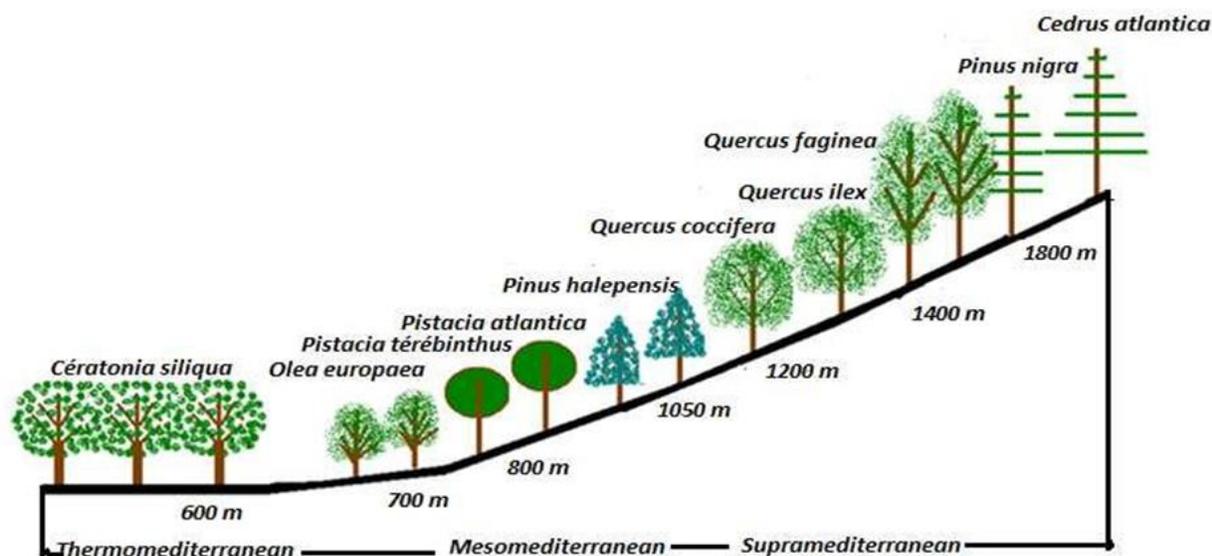
Les facteurs écologiques les plus importants pour le chêne kermès sont : Le facteur altitudinal, les facteurs climatiques et édaphiques

IV.1. Facteur altitudinal :

Les altitudes spécifiques du chêne kermès (*Quercus coccifera*) peuvent varier en fonction de plusieurs facteurs géographiques et environnementaux, présent dans l'étage méso méditerranéen. On le trouve souvent dans des zones allant du niveau de la mer jusqu'à environ 800 mètres d'altitude (Pêche-Quilichini K et al, 2010)

En Algérie le chêne kermès sur littoral principalement dans la province d'Oran, Alger et les régions de Batna, Sétif

Dans les Monts de Tlemcen, on peut observer la présence de certaines essences végétales dans la zone de l'étage mésoméditerranéen, située à des altitudes comprises entre 1000 et 1200 mètres. Cette



constatation a été faite dans l'étude menée par N. Derbal et ses collègues (2020).

Figure 6: Profil altitudinal des stades de végétation des monts Tlemcen. (N Derbal et *al*,2020)

IV.2. Facteurs climatiques :

Le chêne kermès est une essence de lumières thermophiles et héliophiles (Pêche-Quilichini K et *al*,2010). Prospère dans les régions au climat méditerranéen, la sécheresse est la plus sèche (Vilagrosa 2002, Vilagrosa et *al*, 2003, Peguero-Pina et *al*, 2008)

Précipitations : Bien que le chêne kermès puisse tolérer des périodes de sécheresse prolongée, il a besoin d'une certaine quantité de précipitations pour sa croissance et sa survie. Les précipitations dans les régions méditerranéennes sont souvent concentrées pendant les mois d'hiver et de printemps, fournissant ainsi l'humidité nécessaire pour soutenir la croissance du chêne kermès. (Vilagrosa et *al*, 2010)

IV.3. Facteurs édaphiques :

Les facteurs édaphiques sont les facteurs liés au sol qui peuvent influencer la croissance et le développement des plantes, y compris le chêne kermès (*Quercus coccifera*).

Texture du sol : Le chêne kermès s'adapte à différentes textures de sol, allant des sols rouge fersiallitiques, sols argileux et la roche mère calcaire. (Yann Arthus-Bertrand, 2012)

V. L'importance, Production et commerce international :

Il existe plus de 500 espèces du genre *Quercus* qui poussent dans des régions à écosystème tempéré (Bonfils, 2005). C'est un aliment important pour les animaux et les humains depuis des milliers d'années dans de nombreuses régions du monde (Hoeche, 2014), en particulier en Europe et en Méditerranée Mer, sur tout en Italie et en Espagne (Rakic' et al, 2006). Dans le passé, les glands étaient utilisés de manière traditionnelle comme fourrage et aliment de secours en cas de famine (Vinha et al, 2016)

De nombreux chercheurs ont confirmé que le petit gland de chene contient environ de 48 à 50 % d'amidon, 2 à 5 % de protéine et un faible pourcentage de graisses saturées (moins de 4 %). Par conséquent, sa valeur nutritionnelle est supérieure à celle de céréales car elle contient de l'amidon, fibre, protéines et vitamines (A et E) en font une importante source d'énergie (Vinha et al, 2016). En plus de ça, les glands sont riches en calcium (43mg/100g), phosphore (314mg/100g), potassium (712mg/100g), vitamine B2 (0.4mg/100g), et elles possèdent un index glycémique bas (De Hody, 2016).

Avec l'avènement de nouvelles applications industrielles, il est devenu nécessaire de rechercher d'autres sources d'amidon, et les glands peuvent être l'une de ces sources prometteuses pour l'industrie agroalimentaire à fort potentiel commercial (Vinha et al, 2016).

Sur le plan pharmacologique, *Quercus coccifera* est utilisé pour traiter les hémorroïdes, le diabète, la diarrhée, les calculs rénaux, il a également la propriété d'abaisser la tension artérielle et le potentiel neuroprotecteur ((Şenol et al, 2018)

VI. La toxicité :

Le feuillage du chêne kermès devient moins digestible à la fin de l'été et au début de l'automne en raison de l'augmentation de la concentration en tannins. Les tannins sont des composés présents dans de nombreuses plantes, y compris le chêne kermès, et ils peuvent avoir un impact sur la digestibilité des aliments pour les animaux. Une concentration plus élevée de tannins dans le feuillage du chêne kermès peut rendre l'alimentation moins favorable sur le plan digestif, (D. Mohammedi et *al* en 2014).

Partie Expérimentale

CHAPITRE I : Cadre d'étude

I. Situation géographique de la wilaya de Tlemcen :

Nous avons choisi les forêts de Tlemcen comme station d'étude, elles sont administrativement affiliées à la Wilaya de Tlemcen dans l'extrémité ouest de l'Algérie, elle est située autour de l'intersection des latitudes parallèles au nord de 34° 30' et 35° et les longitudes ouest de 0° 30' et 2°. La superficie de ces forêts est estimée 217 000 ha, y compris les reboisements, soit 24% de la superficie totale de la Wilaya. Plus de 80 % du potentiel sylvicole est concentré au niveau des Monts de Tlemcen (Bellahouel 2020).

La hauteur moyenne de cette chaîne de montagnes est d'environ 600 mètre d'altitude et ses plus hauts sommets atteignent 1800 mètres sur une zone de 178000 Ha

Elle est limitée géographiquement :

Au Nord par la mer Méditerranée

A l'Est par les wilayas de Sidi Bel Abbas et Ain-Temouchent

A l'ouest par le Maroc

Au Sud par la wilaya de Naama

La wilaya de Tlemcen occupe une superficie de 9017 km², elle comprend 20 daïras subdivisées en 53 communes (N Derbal et *al* 2020)

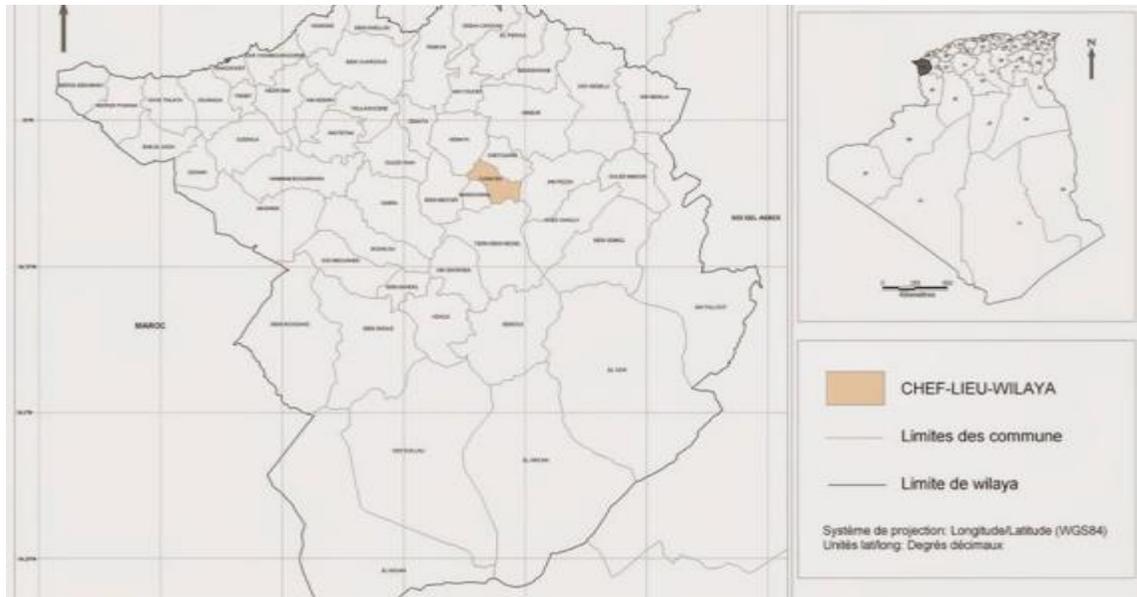


Figure 7: Situation géographique de la wilaya de Tlemcen
(decoupageadministratifalgerie.blogspot.com)

II. Choix des stations :

Nous avons été sélectionnés sur 5 stations différentes de l'Etat de Tlemcen pour étudier la caractérisation morphométrique foliaire du chêne kermès selon la diversité climatique et l'altitude

Les stations choisies sont :

Zone A :

Forêt d'Ifrie (la commune d'Ain Fezza)

Forêt de Zarifet (la commune de Terny Beni Hdiel)

Zone B :

Forêt de Ziaten (la commune de Dar Yghmouracene)

Honaine (la commune de Honaine)

Forêt de Bab Teza (la commune de Nadroma)

III. Location et description des stations d'étude :



Figure 8: Carte de localisation des stations d'études (Google Earth)

III.1. Station « forêt d'Ifri » (la commune d'Ain-Fezza) :

Le nom de la commune d'Ain-Fezza est à l'origine de la source d'Ain Fezza, qui s'appelait autrefois Ain Sakhra, signifiant l'eau qui jaillit. Elle fait partie de la commune mixte de Sebdou sous le nom du Douar Ifri qui signifie les Grottes et Douars Chouly (AGGOUN Wafa ,2020). Il est à 12 Km de l'état de Tlemcen, en le bordant au Nord par les communes d'Amieur et Sidi Abdelli, à l'Ouest par les communes de Tlemcen et Chetouane, à l'Est par la commune d'Ouled Mimoun et au Sud par la commune d'Oued Chouly.

La forêt d'Ifri est située au niveau du Djebel Hanif, à 170 mètres d'Ain Fezza,. Elle s'étend sur une superficie totale de 1080 Ha (P.N.T.2006)

Ses coordonnées Lambert sont :

34°52'28" l'altitude Nord

1°14'18" longitude Ouest

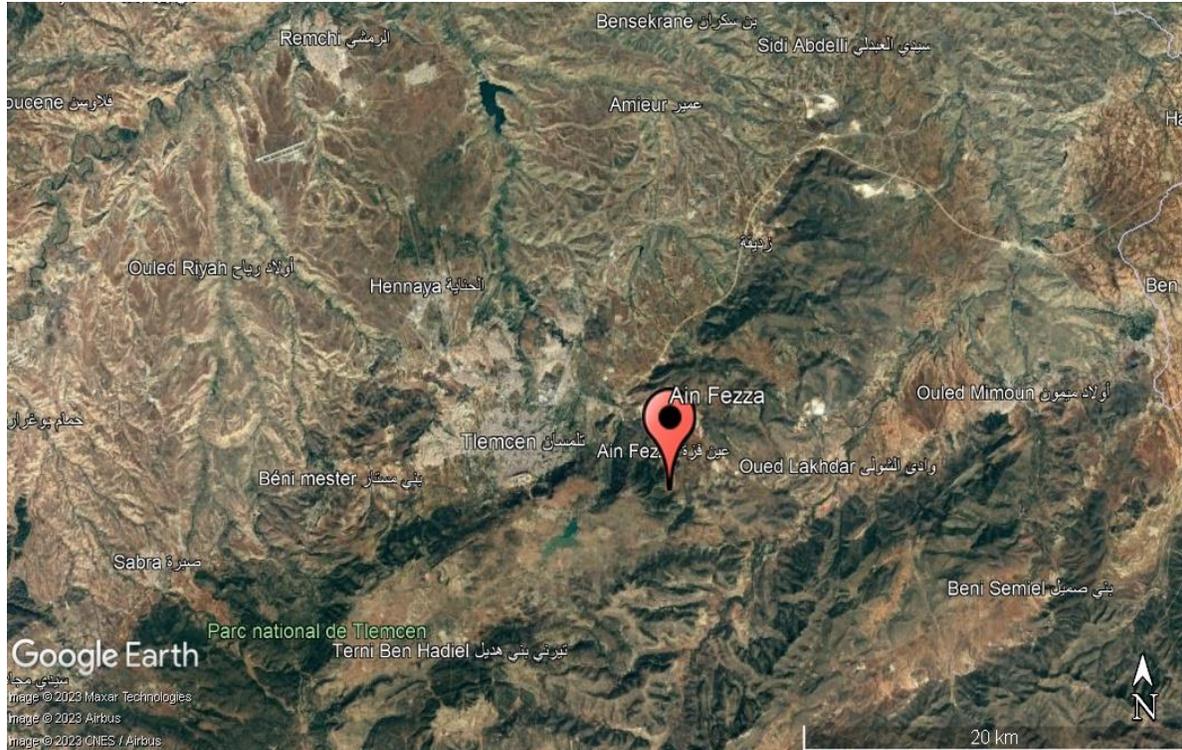


Figure 9: Vue satellitaire de la station « la commune d'Ain-Fezza » (google Earth)



Figure 10: Situation géographique de la forêt d'Ifri (AMMAR, 2015)



Figure 11: station « la forêt d'Ifri » (originale)

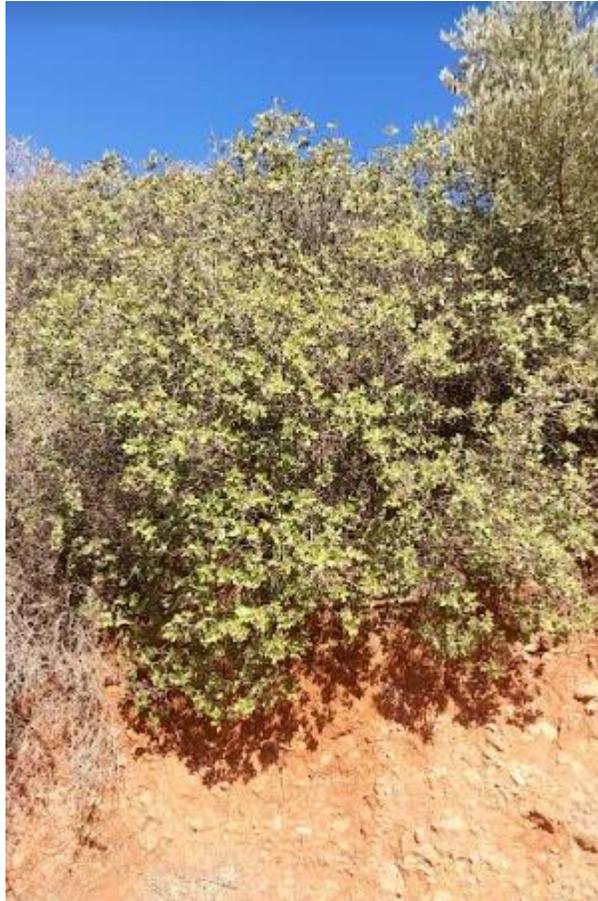


Figure 12: chêne kermès dans la forêt d’Ifri (photo originale)

III.1.1. Relief et topographie

La commune d’Ain Fezza se distingue par sa hauteur montagneuse et ses potentialités exploitables pour un développement durable, c’est une zone qui prend la forme d’une vallée encaissée. Elle est caractérisée par son relief montagneux, faisant partie du Massif Tellien qui en a fait un écran protecteur contre les vents (AGGOUN Wafa ,2020).

La hauteur des pentes dans la forêt d’Ifri varie entre 800 mètres et 1100 mètres, avec un taux estimé à 50% (BERRIAH, 2014)

III.2. Station « forêt de Zarifet » (la commune de Terny Beni Hdiel) :

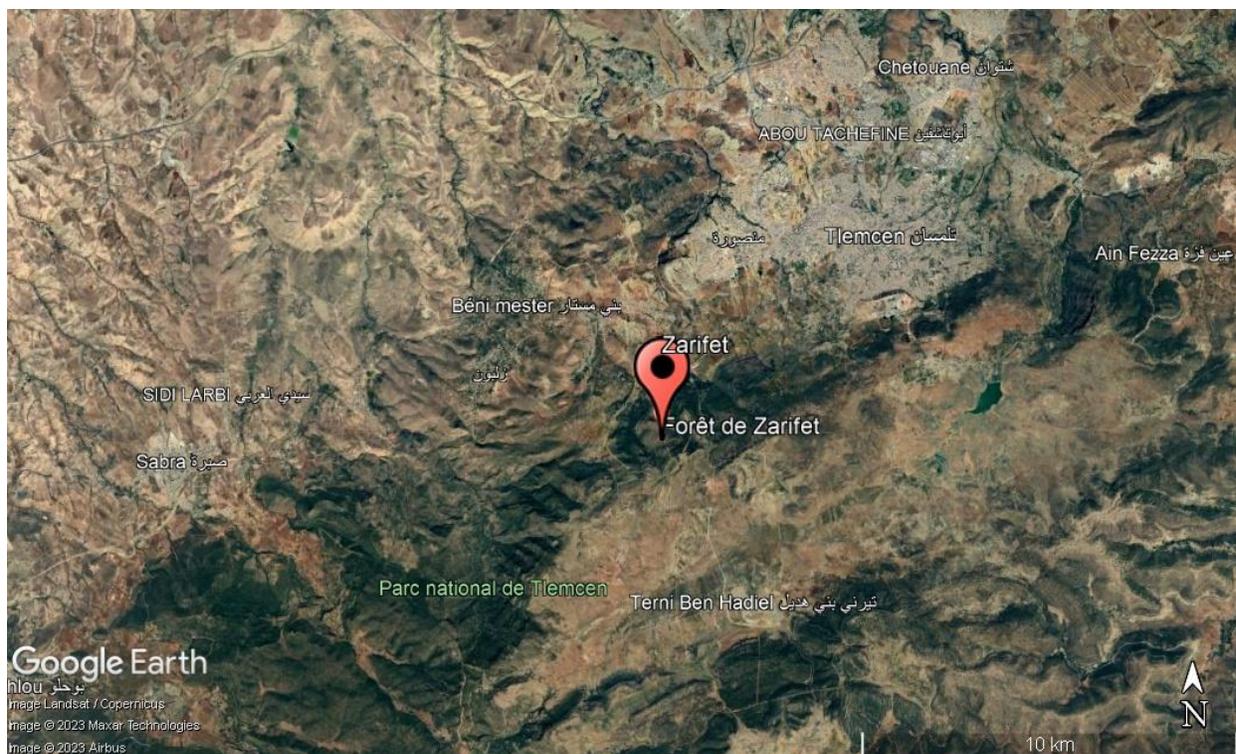
La forêt de Zarifet est considérée comme l'une des forêts les plus importantes des monts de Tlemcen, qui appartient au Parc National de la Wilaya de Tlemcen, elle est située à environ

8 km au sud-ouest de la ville de Tlemcen, à une altitude de 1000 mètre (Babali 2013)

La forêt de Zarifet est bordée au nord par la commune de Mansourah, au sud par les crêtes de Béni Bahdel, à l'est par Terny et à l'ouest par les communes de Zelboun et Béni Master. Sa superficie est estimée à 944 ha (Kheira Mesli 2008)

Ses coordonnées Lambert sont :

34°51'08 l'altitude Nord



01°21'06 longitude Ouest

Figure 13: Vue satellitaire de la station « forêt de Zarifet » (Google Earth)

III.2.1. Relief et topographie :

La forêt de Zarifet se caractérise par la présence des vallées partiellement cultivées ou boisées qui n'appartiennent pas au domaine de l'Etat, le relief est très accidenté ; les pentes dominantes oscillent entre 12 et 50 %, les pentes faibles (< 3 %) et abruptes (> 50 %)

Le relief élevé et rocheux est présent sur les crêtes qui occupent une petite surface (BOUCHAOUR 2020), la hauteur de la masse varie entre 1000 et 1217 mètres (Boudy 1950).

Quant aux collines, elles s'étendent sur 32 km d'est au ouest et 13 km du nord au sud

Le massif de Zarifet contient 6 sources, dont la plupart sont maintenant tarées à cause de la sécheresse (MADUMA 2013).

Le taux de couverture de la formation végétale est compris entre 70 et 80%, avec une strate arborée comprise entre 20 et 25% de la superficie totale de ce matorral (Babali et *al* 2013)

III.3. Station « forêt de Ziaten » (la commune de Dar Yaghmouracene) :

La forêt de Ziaten appartient à la commune de Dar Yaghmouracene, une commune côtière située à l'ouest de l'Algérie sur le flanc nord des monts Traras et s'étend sur 5700 ha, à une altitude de 239 m (BERRICHI et *al* 2017). Les forêts occupent 2109 ha (37% du territoire), et le tissu urbain est dispersé et intégré dans les propriétés privées (Berrichi et *al* 2017)

La commune de Dar Yaghmouracene est limitée géographiquement au nord par La mer méditerranée, à l'est par La commune de Honaine, à l'ouest par Ghazaouet et au sud par La commune de Nedroma

La forêt de Ziaten est d'une superficie de 1585 Ha

Ses coordonnées Lambert sont :

35° 6' 1" l'altitude Nord

1° 48' 3" longitude Ouest

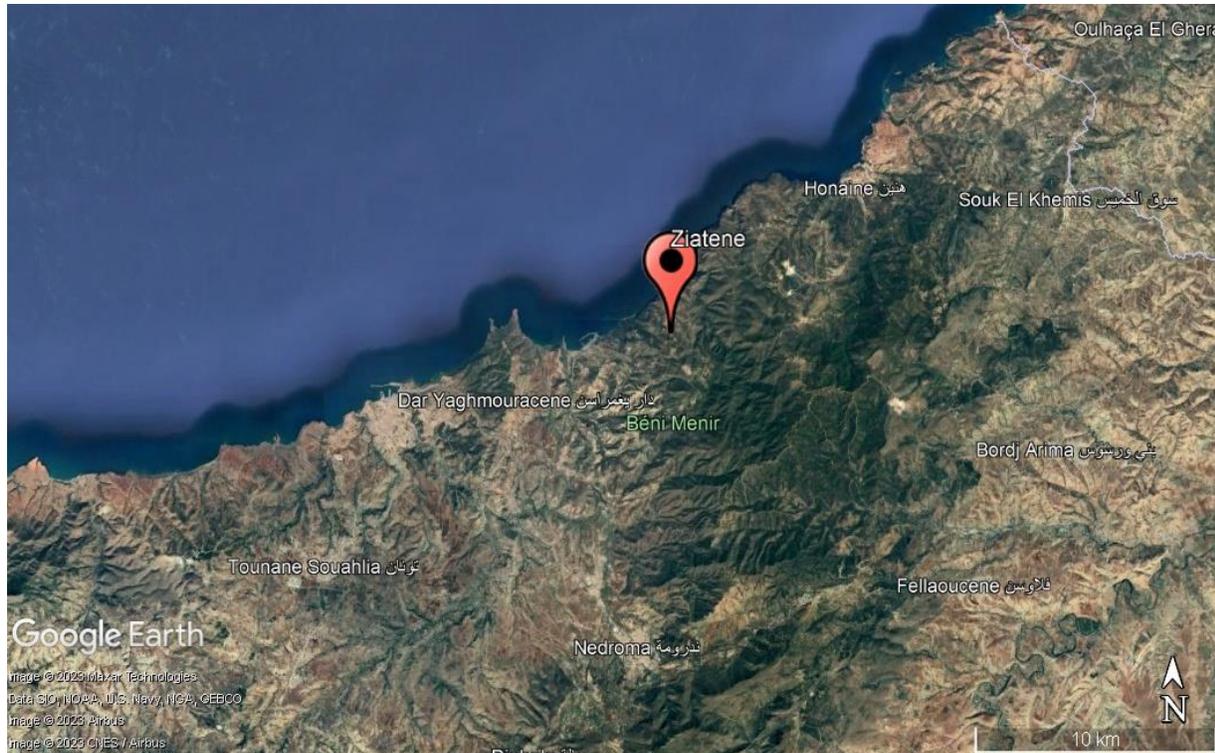


Figure 14 : Vue satellitaire de la station « forêt de Ziaten » (Google Earth)



Figure 15:station « forêt de Ziaten »(photo originale)

III.3.1. Relief, et topographie :

Le massif des Traras dispose d'une façade maritime avec des escarpements à fort commandement, d'une longueur de 70 Km, (GUARDIA, 1975)

III.4. Station « Honaine » (la commune de Honaine) :

La daïra de Honaine est située sur la côte ouest de l'Algérie, entre les deux ports de Benisaf et Ghazaouat, à 40 Km de la frontière marocaine et environ 60km au nord-ouest de Tlemcen, à l'échelle locale : 42 Km de la ville de Remchi, à 30Km de la ville de Nedrouma et 72 Km de la commune de Maghnia. (BENYAHIA et *al* 2005)

Honaine est limitée au nord par méditerrané, à l'ouest par les daïra de Nadrouma et Ghazaouet et au sud par la daïra de Raemchi (Bouazza et *al* 2013)

Ses coordonnées Lambert sont :

35°10'35" l'altitude Nord

1°44'09" longitude Ouest

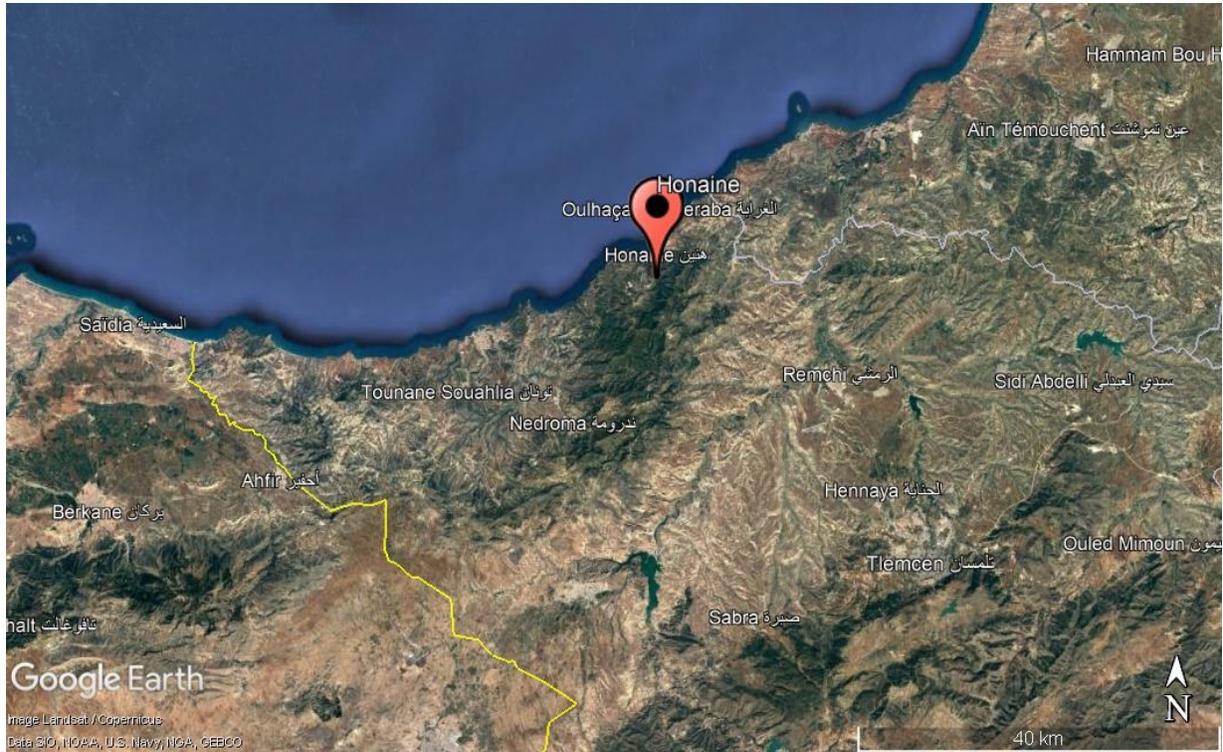


Figure 16: Vue satellitaire de la station « Honaine » (Google Earth)



Figure 17: station « Honaine » (photo originale)



Figure 18: chêne kermès dans la forêt de Honaine

III.4.1. Relief et topographie :

La daïra de Honaine, présente une morphologie singulière, délimitée par la mer méditerranée sur 12 Kilomètres, fortement accidentée. Elle est composée de deux communes côtières et montagneuses (Bouazza et *al* 2013)

Le relief de Honaine est très accidenté c'est pourquoi il est difficile à l'atteindre, les pentes varient au sud entre 35% et 40% et à l'ouest les pentes atteignent même des valeurs de 60% (BENYAHIA et al 2005)

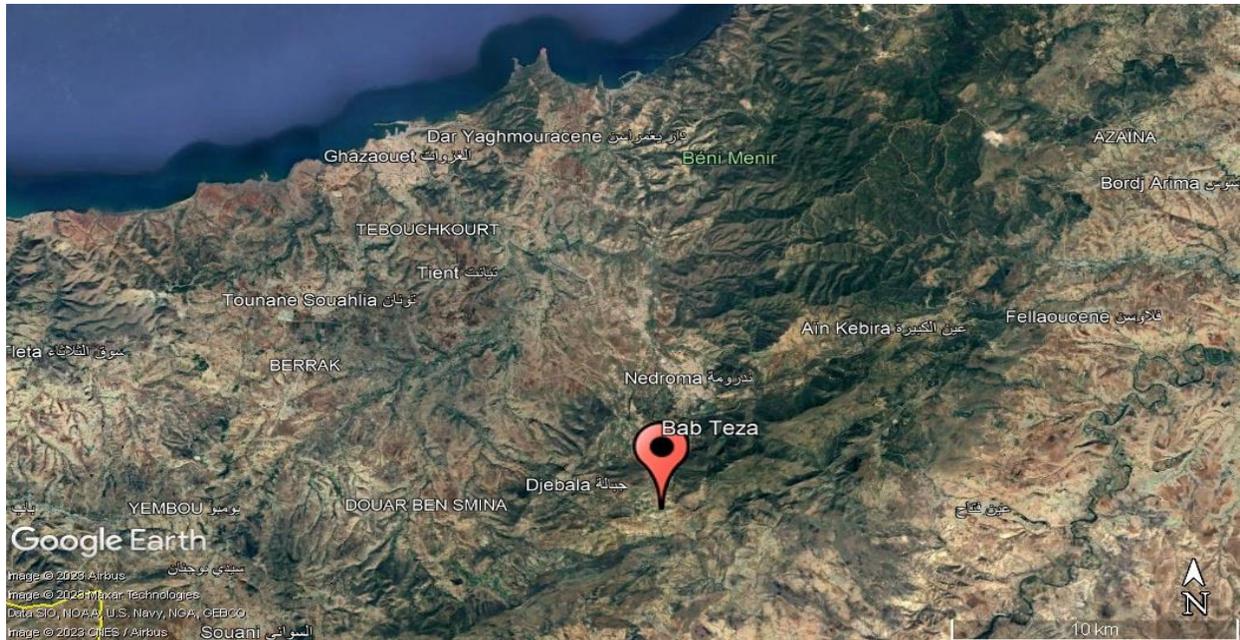
III.5. Station « Bab Teza » (la daïra de nadroma) :

La forêt de Bab Teza appartient à la daïra de Nédroma situé à la pointe nord-ouest de l'Algérie, elle appartient à la wilaya de Tlemcen, et elle administre les communes de Djebala, Khoriba et Ain Kebira.

La daïra de Nédroma se trouve au sud-est de Ghazaouet, à environ 15 kilomètres de la côte méditerranéenne, et au nord-ouest de Tlemcen, à une distance d'environ 77 kilomètres

Ses coordonnées Lambert sont :

34°58'09" l'altitude Nord



1°45'37" longitude Ouest

Figure 19: Vue satellitaire de la station « Bab Teza » (Google Earth)

III.5.1. Relief et topographie :

Nédroma est une ville située sur le versant nord du Djebel Filaoucen, le plus haut sommet des Monts Traras, qui culmine à 1136 mètres d'altitude. La ville est nichée dans un replat d'interfleuve, au pied du col de Taza, le long d'une rivière bordée d'arbres. Cet emplacement stratégique offre des avantages défensifs et une vue dominante sur une plaine fertile traversée par plusieurs ruisseaux tels que Agroche, Spare, Amar et Telila

Les pentes varient de 0% à 10% et atteignent parfois sur des terrains accidentés comme au sud et aux abords des ravins 15% (CHIKHI Fatema et *al*, 2005)

IV. propriété climatique et bioclimatique :

Le climat se réfère généralement à la "moyenne du temps" ou plus précisément, il représente la synthèse des variations quotidiennes observées en un endroit spécifique. Le climat d'une région donnée est déterminé en recueillant des données statistiques sur les conditions météorologiques pendant une période donnée, qui peut varier de quelques mois à des milliers, voire des millions d'années. Cette collecte de données s'appuie sur des mesures statistiques mensuelles et annuelles et inclut généralement des éléments météorologiques tels que la température, les précipitations, l'humidité, l'ensoleillement et la vitesse des vents (OUANES M , 2019).

Le climat méditerranéen est en effet un climat de transition entre la zone tempérée et la zone tropicale, caractérisé par des étés très chauds et secs, et des hivers plus frais et humides. Ce climat est généralement observé le long des côtes méditerranéennes, où l'influence modératrice de la mer atténue les extrêmes de température.

En été, les températures sont élevées, souvent supérieures à 30 degrés Celsius, et les précipitations sont rares. Cela crée des conditions de sécheresse, ce qui explique pourquoi ce climat est qualifié de xérothermique, c'est-à-dire caractérisé par une faible disponibilité en eau.

En hiver, les températures baissent, bien que rarement en dessous de zéro dans les régions côtières, et les précipitations augmentent. Les hivers méditerranéens peuvent être marqués par des pluies abondantes et parfois des périodes de vents violents. .(BENABADJI ET BOUAZZA, 2000)

Effectivement, l'Algérie est un pays qui subit l'influence combinée de la mer, du relief et de l'altitude, ce qui lui confère un climat de type méditerranéen extra-tropical tempéré. Ce climat présente certaines particularités propres à la région.

L'Algérie connaît une longue période de sécheresse estivale, qui varie en durée selon les zones géographiques. Sur le littoral, cette période s'étend généralement de 3 à 4 mois. Au niveau des hautes plaines, elle s'étend de 5 à 6 mois, tandis qu'au niveau de l'Atlas Saharien, elle dépasse les 6 mois. Pendant cette période, les précipitations sont rares, et le climat est marqué par des journées chaudes et sèches.

En revanche, les hivers en Algérie sont plus frais et plus humides, avec des précipitations plus abondantes. Les températures peuvent varier selon les régions, mais dans l'ensemble, elles restent relativement douces. (NEDJRAOUI, 2001).

Comme Tlemcen est une wilaya située au le nord-ouest de l'Algérie, son climat est de type méditerranéen, caractérisé par deux saisons distinctes. La saison hivernale s'étend pendant l'hiver et le début du printemps, et elle est généralement froide, pluvieuse et relativement courte par rapport à la saison estivale, qui s'étend pendant l'été et l'automne. Cette dernière est connue pour ses températures élevées et la rareté des précipitations.

Cette distinction saisonnière entre l'hiver et l'été dans la région de Tlemcen influence les activités agricoles, la végétation locale et les habitudes de vie des habitants de la région. (Emberger, 1942)

IV.1. Précipitation :

Effectivement, la pluie (ou les précipitations en général) est un facteur essentiel pour déterminer le type de climat d'une région donnée. Le régime des précipitations influence directement plusieurs aspects de l'environnement, notamment la végétation, l'hydrologie et la dégradation des milieux naturels. (DJEBALI, 1978)

La pluviosité, c'est-à-dire la quantité de précipitations, est influencée par différents gradients géographiques tels que la latitude, la longitude et l'altitude. Ces facteurs jouent un rôle essentiel dans la répartition des précipitations à travers le monde, elle diminue du Nord au Sud, de l'Est à l'Ouest et devient importante au niveau des montagnes (CHAABANE, 1993).

Le tableau suivant représente la quantité moyenne des précipitations mensuelles de la zone A et la zone B durant la période 2012-2021 (power.larc.nasa.gov)

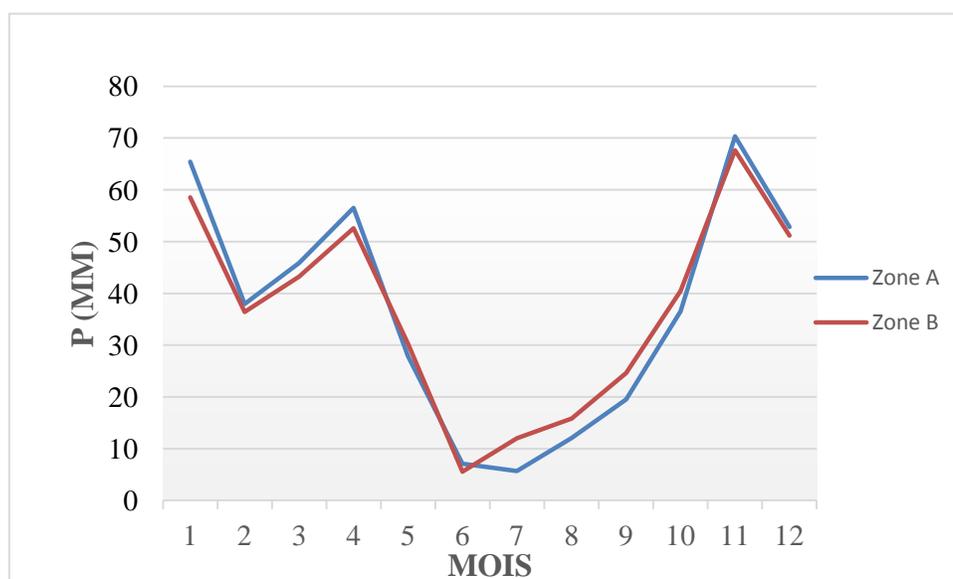
Tableau 1: Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations (Période 2004-2018)

Station	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	P annuelles (mm)
Zone A	65,39	37,97	45,88	56,48	27,85	7,11	5,65	12,04	19,5	36,53	70,35	52,82	437,57
Zone B	58,54	36,39	43,24	52,58	30,29	5,53	11,98	15,84	24,58	40,46	67,65	51,16	438,24

IV.1.1. Régime mensuel :

D'après les données climatiques de précipitations classées dans le tableau numéro 1 entre les années 2012/2021, on constate que la quantité annuelle de précipitation est très proche, comprise entre 437,57 mm en Zone A et 438,24 mm en Zone B.

Nous pouvons voir que les mois les plus pluvieux pour les deux stations sont Novembre et Janvier, ou la quantité de précipitations varie entre 70,35 et 65,39 dans la Zone A et entre 67,65 et 58,54 dans la Zone B. Quant aux mois les moins pluvieux ce sont Juin et Juillet, ou la quantité de précipitation varie entre



7,11 et 5,65 dans la Zone A et entre 5,53 et 11,98 dans la Zone B.

Figure 20: Précipitations moyennes mensuelles et annuelles pour les deux zones en (mm) (2012-2021)

IV.1.2. Régime saisonnier :

La première notion du régime saisonnier a été défini par MUREST (1935), il a calculé la somme des précipitations par saison, il a effectué le classement des saisons par ordre de pluviosité décroissante, signalant chaque saison par son initial (P : printemps, H : hiver, E : été, A : automne).

La répartition des saisons est :

Hiver (H) : Décembre, Janvier et Février.

Printemps (P) : Mars, Avril et Mai.

Eté (E) : Juin, Juillet et Août.

Automne (A) : Septembre, Octobre et Novembre.

Tableau 2: Variation saisonnière des précipitations et type de régimes pluviométriques (en mm) des deux zone (2012-2021).

Saison	Hiver (H)	Printemps (P)	Eté (E)	Automne (A)	Type de régime
Zone A	156,18	130,21	24,8	126,38	HPAE
Zone B	146,09	126,11	33,35	132,69	HPAE

Dans le tableau n°2, nous avons enregistré la précipitation selon les saisons, il nous est donc apparu clairement que la saison d'hiver, qui comprend les mois (Décembre, Janvier, Février) est la plus pluvieuse dans les deux zone, zone A est de 156.18 mm et la zone B est de 146.09 mm, suivie de la saison de printemps pour la zone A 130.21, quant à la zone B nous constatons que la saison d'automne est classée deuxième en termes de précipitation.

En revanche, la saison la plus sèche est l'été

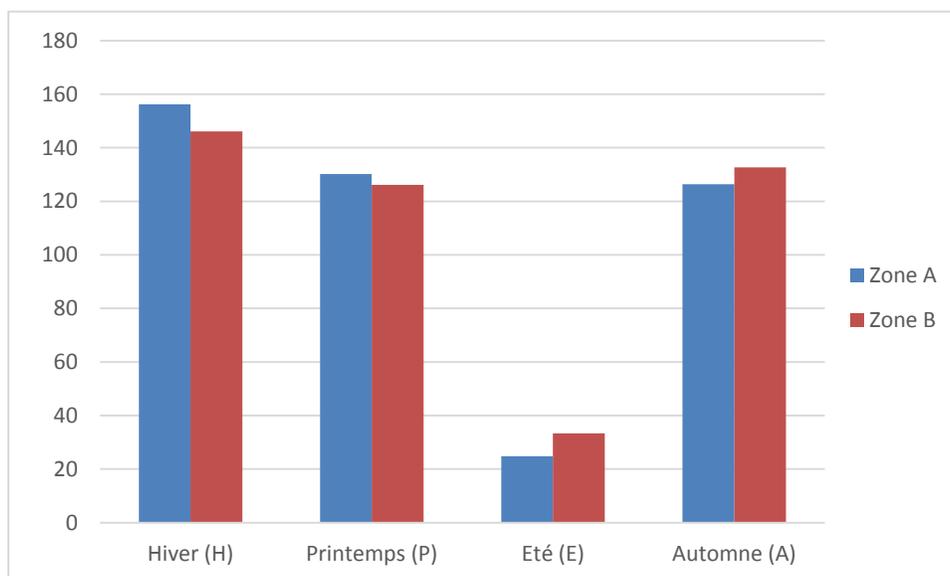


Figure 21: Régimes saisonniers des précipitations des stations étudiées (2012-2021).

IV.2. Température :

La température considéré comme un facteur constitutif après la pluviométrie et joue un rôle déterminant dans la vie végétale. Elle intervienne dans le déroulement de tous les processus la croissance, la reproduction, la survie et par conséquent la répartition géographique, générant les paysages les plus divers (SOLTNER, 1987).

Le tableau suivant représenté les moyennes des température mensuelles et annuelles de la zone A et la zone B durant la période 2012-2021 (power.larc.nasa.gov)

Tableau 3: Températures mensuelles des deux zones (2012-2021)

Station	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Tmoy annu (°C)
Zone A	9,42	10,21	12,38	15,43	19,33	23,01	27,12	27,37	23,53	19,48	13,51	10,86	17,64
Zone B	11	11,63	13,49	15,98	19,44	22,68	26,27	26,85	23,73	20,22	14,89	12,36	18,21

Selon le tableau n°3, la moyenne des températures mensuelles confirme que le mois de janvier est le mois le plus froid pour les deux zones, elle est estimée à 9,42 °C pour la zone A et 11°C pour la zone B. Les températures augmentent progressivement jusqu'à atteindre 27,37 °C en août pour la zone A et 26,85 °C pour la zone B, puis elles commencent à diminuer à partir de septembre.

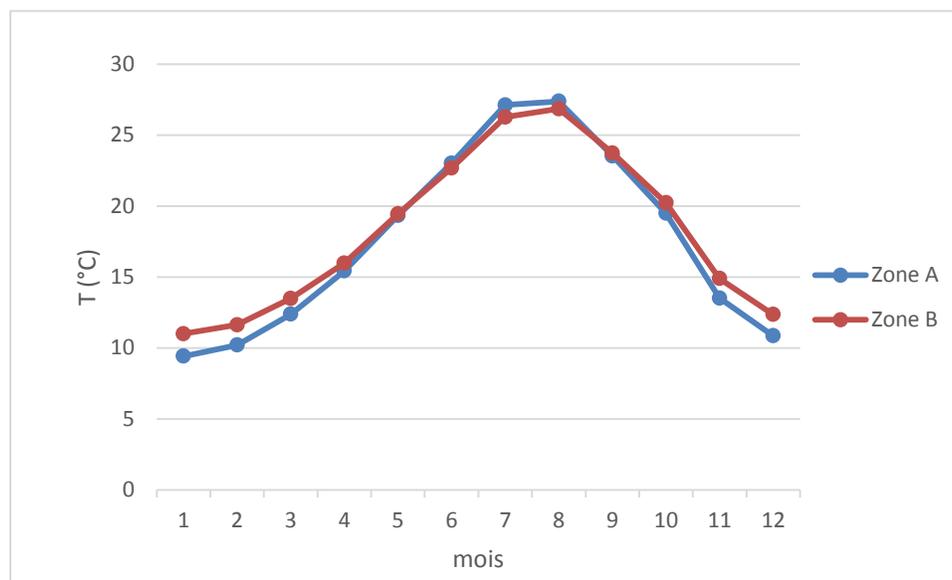


Figure 22: Variations mensuelles des températures pour les stations étudiées (2012-2021)

IV.3. Humidité relative :

Simplement, l'humidité relative (HR) est une mesure de la vapeur d'eau dans l'air. Plus précisément, il s'agit de la quantité de vapeur d'eau présente dans l'air, exprimée en pourcentage (% HR) de la quantité nécessaire pour atteindre un niveau de saturation à la même température.

Le tableau suivant représente les moyennes d'humidité relative mensuelles des zones d'étude (en %) durant la période (2012-2021) (power.larc.nasa.gov)

Tableau 4: Moyennes mensuelle et annuelles d’humidité relative des deux zones (2012-2021)

Station	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Zone A	71,1	68,5	67	64,9	57,6	53,2	47.8	45.9	56,2	57,2	67,1	69,9
Zone B	70,8	68,8	68,6	68,3	62,8	60,2	56.4	55.1	62,5	61,8	67,6	70

Selon le tableau n°4, nous remarquons que l’humidité relative est plus élevée pendant les mois d’hiver que pendant les mois d’été, ou l’humidité maximale a été enregistrée au mois de janvier avec une valeur égale à 71.1% dans la zone A et 70.8% dans la zone B, tandis que

L’humidité minimale se situe au mois d’aout (le mois le plus chaud et le plus sec) 45.9% pour la zone A et 55.1% pour la zone B

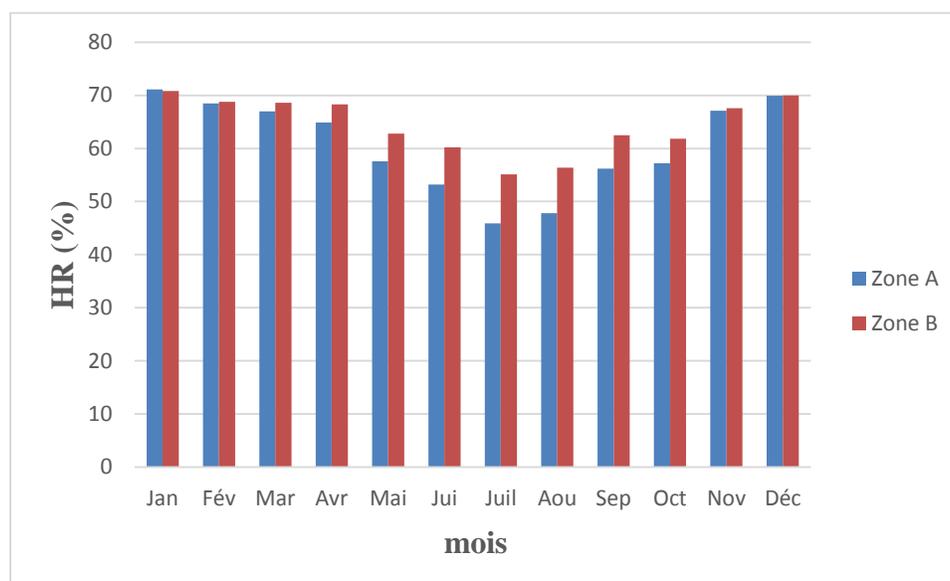


Figure 23: Régime mensuel de HR enregistré à la station d’étude au cours la période

V. Substrat géologique :

La géologie est à la fois la description des roches qui composent le globe terrestre (Lithosphère) et la reconstitution de leur histoire (Barruol, 1984 in Bemmousat, 2004)

La région de Tlemcen en Algérie présente une géologie diversifiée et possède une histoire géologique riche remontant à l'ère phanérozoïque. La tectonique hercynienne, alpine et atlasique a laissé des empreintes distinctes dans le paysage, tandis que la présence du Karst indique la présence de réservoirs d'eau souterrains importants pour la région. (Mostefai,2012).

Géographiquement, nous distinguons du nord au sud :

La chaîne littorale ou monts des Traras.

Le bassin miocène de Maghnia.

Les monts de Tlemcen et les monts de Daïa.

Les hautes plaines Oranaïses.

Les stations étudiées sont regroupées en 2 ensembles distincts :

Ensemble 1 : représentant la zone A de « Ifrit et Zarifet »

Ensemble 2 : représentant la zone B de « Ziaten , Honaine et Bab Tez »

V.1. Zone A « Ifrit et Zarifet »

V.1.1. Ifrit :

Il semble que la région d'Ain-Fezza, présente une diversité géologique importante avec des formations datant du séquanien (plus anciennes) à l'Helvétien (plus récentes). Voici une description plus détaillée des formations géologiques identifiées dans cette région :

Formations sédimentaires carbonatées de types dolomies compacts uniformes : Ces formations géologiques sont principalement constituées de roches carbonatées

Formations tendres et marneuses : Au nord de la région d'Ain-Fezza, dans la plaine et les reliefs collinaires, on trouve des formations tendres et marneuses.

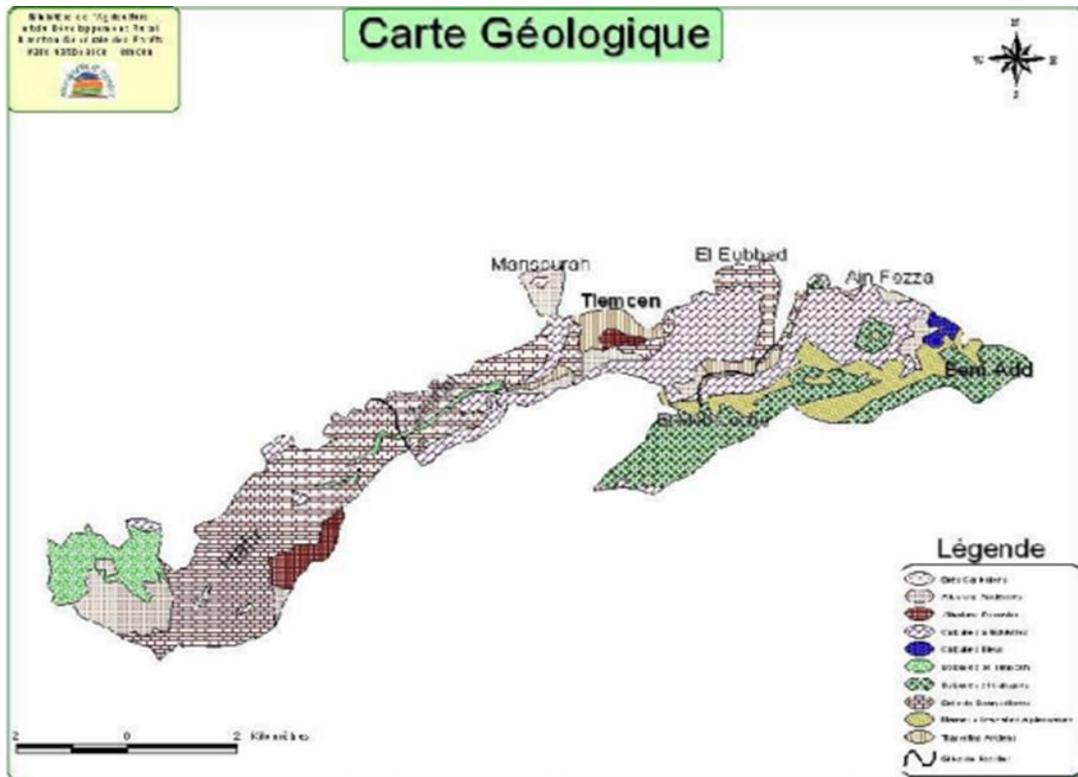
Formations argilo-marneuses appartenant au domaine du Miocène : Ces formations géologiques datent de l'époque du Miocène, qui est une période géologique du cénozoïque

La présence de roches calcaires dures et de roches marneuses dans la région d'Ain-Fezza crée des conditions géologiques variées qui influencent la diversité des sols et le développement d'une flore

diversifiée. Les sols qui se forment sur ces différentes roches offrent des caractéristiques distinctes qui peuvent accueillir différents types de végétation, ce qui conduit à un cortège floristique diversifié. (CFT., 2016)

V.1.2. Zarifet :

La forêt de Zarifet située dans les montagnes de Tlemcen, en Algérie. Elle est caractérisée par un sous-sol composé de roches carbonatées et de marnes du Jurassique supérieur, ainsi que de grès tertiaires. Ces informations proviennent de travaux de chercheurs tels que Clair (1973) et Benest (1985), qui ont étudié la géologie de la région. Les affleurements les plus fréquents dans les montagnes de Tlemcen se



présentent sous la forme suivante :

Figure 24: carte géologique de la région de Tlemcen (PNT2010, in Meriem 2021).

V.2. Zone B « Ziaten, Honaine et Bab Teza »

Ziaten, Honaine et Bab Teza, c’est des régions qui fait partie de la zone montagneuse des monts des Traras. Cette région côtière présente un relief montagneux qui devient plus prononcé dans la partie sud, où le point culminant est le sommet de Tadjra, atteignant une altitude de 845 mètres

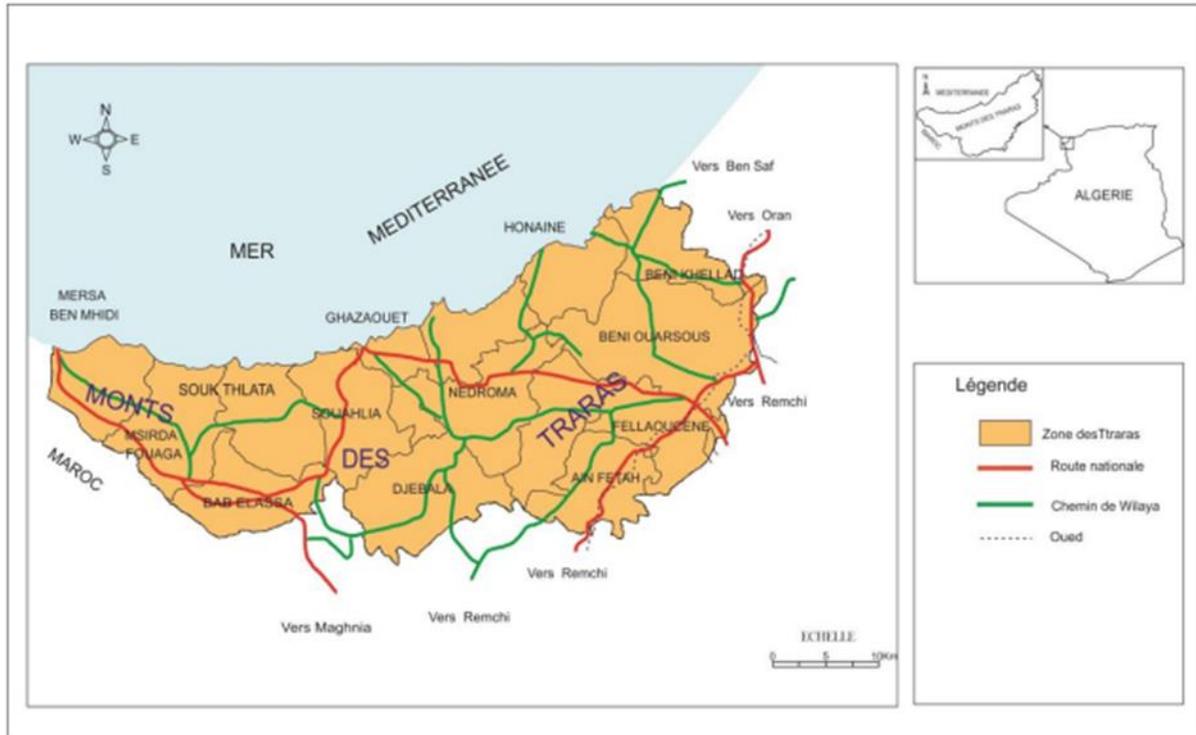


Figure 25: vue générale sur localisation des Monts des Traras (In Benmahdi, 2012 modifiée).

Les crêtes des monts des Traras sont formées principalement par des couches de grès bruns alternant avec des calcaires bleus du jurassique supérieur, comme indiqué sur la figure N°18. Ces différentes couches géologiques créent des reliefs abrupts et escarpés. Les couches inférieures sont constituées de schistes et d'argiles d'âge oxfordien, qui donnent lieu à des pentes plus régulières. En dessous se trouvent des calcaires durs datant du Lias, qui à nouveau produisent des reliefs escarpés, notamment en direction des vallées importantes et des plaines environnantes. (DURAND,1968)

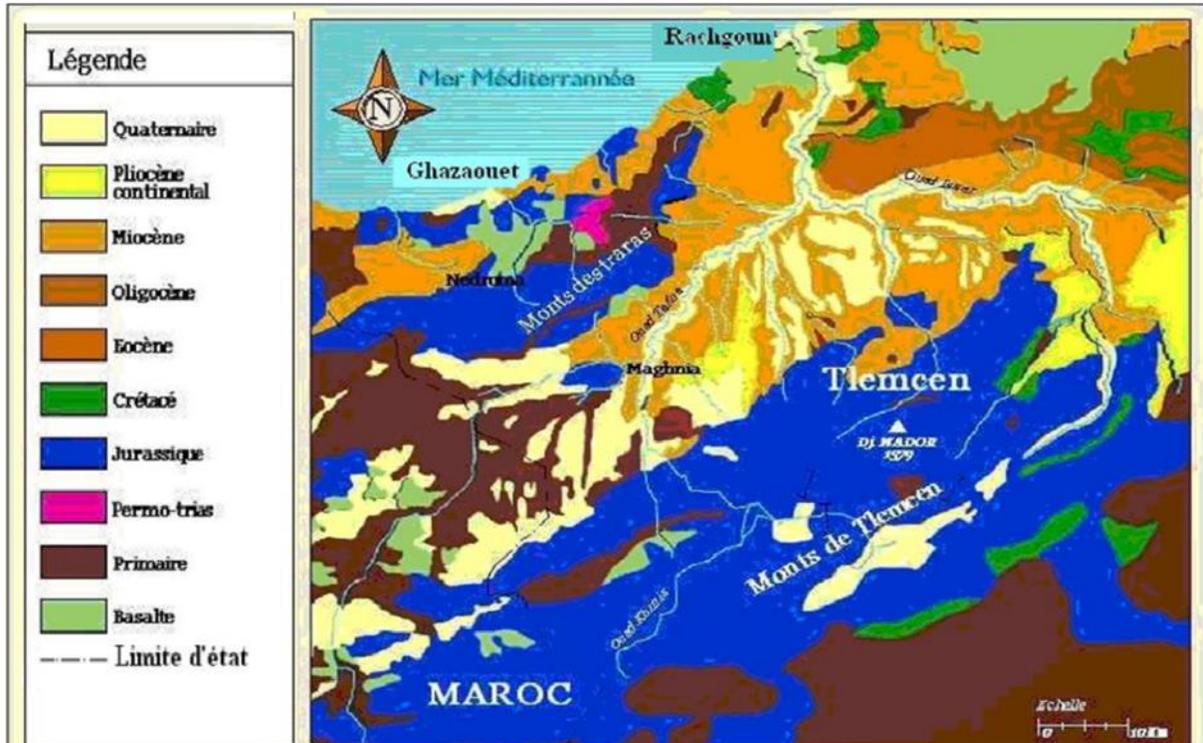


Figure 26: LA GEOLOGIE DU NORD-OUEST ALGERIEN (selon Benest in Meziane)

VI. cadre pédologique :

Le sol est un élément crucial de l'environnement qui joue un rôle essentiel dans la répartition des espèces végétales et dans le fonctionnement des écosystèmes.

La mise en place du climat, de la végétation et des sols méditerranéens est très ancienne et très complexe. Elle commença au début du quaternaire et s'affirme à partir de l'holocène. Il s'agit dans ce contexte de sols anciens selon le concept de Duchaufour (1983) c'est à-dire des sols ayant évolué pendant plus de dix milles ans, avec des phases d'accélération et de ralentissement, mais dont le processus fondamental est resté pratiquement le même pendant toute la durée de l'évolution.

Les sols calcimagnésiques sont en effet fréquemment observés dans les régions littorales et sub littorales, notamment sur les marnes calcaires ou les calcaires fissurés (KADIK B.1987)

VI.1. Zone A « Ifrit et Zarifet »

VI.1.1. Ifrit :

Il existe plusieurs types de sols qui caractérisent la région d'Ain-Fezza et la forêt d'Ifri en particulier. Voici quelques exemples de types de sols qui pourraient être présents dans la région d'Ain-Fezza, en fonction de la classification des sols :

Les sols marneux-gréseux et calcaires ce sont des sols peu développés qui se trouvent sur des terrains accidentés avec une pente de 8 à 10 %. Ces sols ont généralement une faible profondeur, ce qui signifie qu'ils sont limités en termes d'épaisseur du profil du sol.

Les sols argileux marneux à forte teneur en calcaire : sont caractérisés par la présence d'argiles mélangées à des matériaux calcaires et, apparemment, également en contact avec des plaques de grès et de dolomies. (Berriah., 2015)

VI.1.2. Zarifet :

Selon les études pédologiques réalisées par BENMEDDAH (2010), les types de sols identifiés dans la forêt de Zarifet sont les suivants

Le sol ferrisialitique rouge : Il s'agit d'un sol lourd caractérisé par une faible réserve en eau, bien que le profil soit normalement décarbonaté. Il demeure riche en bases, notamment en Ca^{++} et en Mg^{++} , en raison de la forte humification et du processus de maturation des composés humiques. Ce type de sol est présent à Zarifet, Ain-Fezza, Eubad et Meffrouche (DUCHAUFOR, 2010)

Le sol brun fersialitique est un type de sol partiellement altéré en raison de facteurs climatiques. Il se forme à partir d'une roche mère calcaire, sous l'influence d'un climat froid avec des saisons moins marquées. Ce sol partage généralement des caractéristiques similaires avec le sol rubéfié, bien que le processus de lessivage (l'élimination des nutriments et minéraux solubles) soit souvent plus limité et que le sol soit plus poreux. Ces sols se trouvent dans des régions spécifiques, telles que Zariffet et Hafir.

Le sol ferrisialitique rouge et la mosaïque de dolomie : La présence de la mosaïque reflète le déséquilibre dans les sols, qui sont généralement peu profonds et/ou exposent occasionnellement la roche dolomitique. Par conséquent, cela engendre une diversité considérable dans la végétation (GHERABI, 2013)

VI.2. Zone B « Ziaten, Honaine et Bab Teza » :

Les sols calcaires humifères sont des sols riches en matières organiques qui se sont formés à partir d'anciens sols marécageux, et ils sont localisés dans l'Ouest de Nedroma et le long de la bande littorale de Rachgoun en Algérie. (DURAND,1954)

Les sols calciques se sont formés à partir des pédiments caillouteux des montagnes voisines, se situent au Sud et à l'Est des monts des Traras en Algérie, et sont caractérisés par leur faible profondeur et leur teneur en calcium.

Les sols décalcifiés se forment sur les pentes argileuses des montagnes Jurassiques et sont caractérisés par une réduction de la teneur en calcium due au processus de décalcification. Ils peuvent être sujets aux glissements de terrain en forte pente, surtout s'ils présentent un horizon solonetzique. Ces sols sont parfois associés à des roches-mères composées de calcaire dur, à partir desquelles ils se développent en absorbant les argiles de décalcification

Les sols en équilibre se caractérisent par leur faible épaisseur et la dureté de la roche mère.

Les sols insaturés se sont développés en association avec les schistes et les quartzites primaires. Ces sols se caractérisent par leur état d'humidité où les pores ne sont pas complètement remplis d'eau

Chapitre II : Matériel et méthode

I. Objectifs du travail :

L'objectif global de cette étude vise à caractériser la morphologie des feuilles de chêne kermès (*Quercus coccifera*) au niveau de la wilaya de Tlemcen.

Plus explicitement les objectifs à atteindre sont :

L'identification des différents peuplements de chêne kermès au niveau de la zone d'étude.

Caractérisation de l'espèce par le biais des marqueurs morphologiques.

Une approche révélatrice de la variabilité génétique existante au niveau des différents peuplements de chêne kermès par l'étude biométrique (caractères quantitatifs et qualitatifs)

II. Travaux sur terrain :

II.1. Stations d'études :

Tableau 5: les stations d'étude sont de l'ordre Cinq stations

Wilaya	Commune	Forêt	Etage bioclimatique
Tlemcen	Ain Fezza	Ifri	semi-aride
	Nadroma	Bab Taza	semi-aride
	Honaine	Honaine	semi-aride
	Dar Yagmouracene	Ziaten	semi-aride
	Terny Beni Hdiel	Zarifet	semi-aride

Les 3 zones (Bab taza, Ziaten, Hounaine) sont situées au bord de la mer Méditerranée, à une distance comprise entre 1 et 17 km. Quant aux 2 forêts, Ifri et Zarifet, elles se trouvent à une distance plus éloignée, soit 56 km.

II.2. Critères du choix

Les critères du choix des stations expérimentales ont été basés sur :

- L'importance de la diversité et des peuplements de chêne kermès dans la région d'étude.
- Accessibilité au terrain et possibilité de l'aide des forestiers.

II.3. Programme des sorties :

Pour la réalisation de cette étude, nous avons effectuées des sorties sur terrain les mois février et mars 2023

Au total nous avons réalisés Cinq sorties sur terrain durant 2 mois les sorties ont concerné :

La prise des échantillons des feuilles de chaque station.

Réalisation des mesures morpho-métriques des feuilles sur les différents paramètres à étudier.

III. Échantillonnages et mesures morpho-métriques

Pendant les sorties sur le terrain dans les Cinq zones d'études, Nous avons choisi des arbres espacés de 10 à 50 mètres les uns des autres, on a pris 15 feuilles de manière à ce qu'elles proviennent de toutes les directions, La feuille représente chaque branche de ces arbres.

Un dispositif a été pris à raison de 150 feuilles dans chaque zone, lesquelles nous avons réalisés des mesures biométriques. Au total 750 échantillons pour notre étude.

Nous avons décrit les caractères morpho-métriques macroscopique et microscopique de La feuilles. Neuf caractères (Paramètres quantitatifs) relatifs à la feuille et à ses composantes ont été Mesurés, et un qualitatif

Tableau 6: Paramètres quantitatifs et qualitatifs étudiés

L'échantillonnage	Paramètres quantitatifs microscopique	Paramètres macroscopique	
750	La longueur de poile Nombre des poiles	Paramètres quantitatifs	Paramètres qualitatifs
		La longueur de pétiole. (LP) La longueur de feuille. (LL) La largeur de feuille. (LR) L'angle de navigations. (KGD°) La surface. (Srf) Le périmètre. (Prm) Le nombre des épines. (NI)	La couleur de feuille (cl)

III.1. Paramètres quantitatifs :

Il s'agit de mesurer : La longueur de pétiole ; la longueur de feuille ; la largeur de feuille ; l'angle de narviations ; la surface ; Le périmètre ; et la longueur de poile par logiciel image J

L'Image J (développé par National Institutes of Heath, en 1987) pour le traitement et l'analyse d'images.

Les tests analyses statistiques ont été réalisés par le logiciel SPSS (version 21.0).

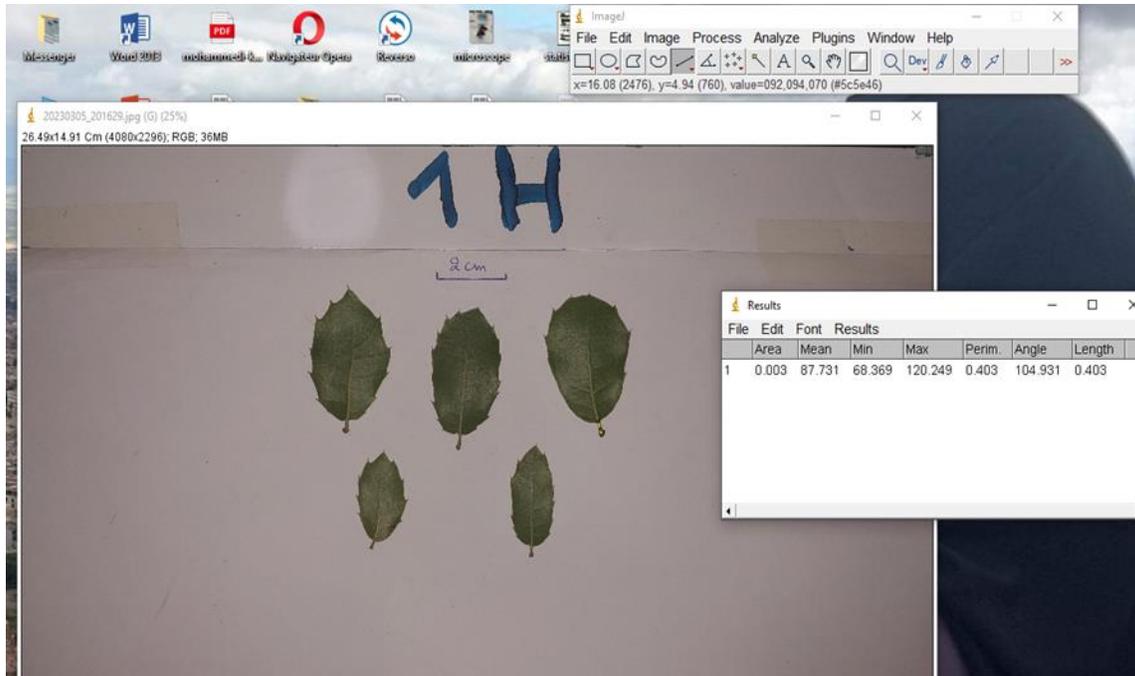


Figure 27: Logiciel Image J (Photo Originale)

III.2. Paramètres qualitatifs :

La couleur de la feuille :

Vert foncé

Vert claire

IV. Travaux au laboratoire : la pilosité au niveau du pétiole :

IV.1. Matériels :

Pour la réalisation de notre travail, nous avons utilisé le matériel suivant :

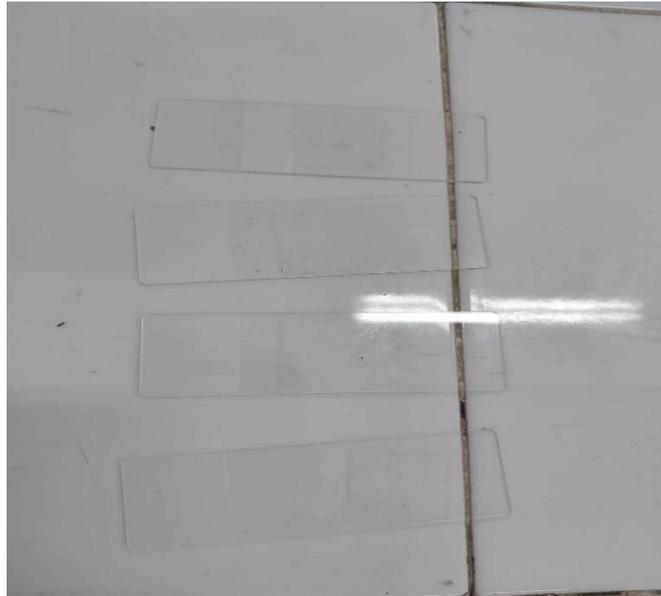
Une loupe binoculaire : pour voir la présence de pilosité au niveau du pétiole.



Figure 28: La loupe binoculaire (photo originale)

Boîte à dissection pour manipulations d'isolement des poils.

Glycérine pour les observées sous microscope optique.



La lame et lamelles pour monter les coupes d'observation

Figure 29: La lame et lamelles (photo originale)

Microscope optique à camera pour l'observation et la photographier les poiles.



Figure 30: Microscope optique à caméra (photo originale)

IV.2. Méthode et techniques utilisée au laboratoire :

IV.2.1 .Techniques de préparation des coupes :

L'étude histologique des organes végétaux est en effet un sujet intéressant pour débiter les activités de microscopie à l'aide d'une loupe binoculaire. L'histologie végétale est la science qui se concentre sur l'examen des tissus végétaux à un niveau microscopique. Voici les étapes que nous avons suivies dans notre étude :

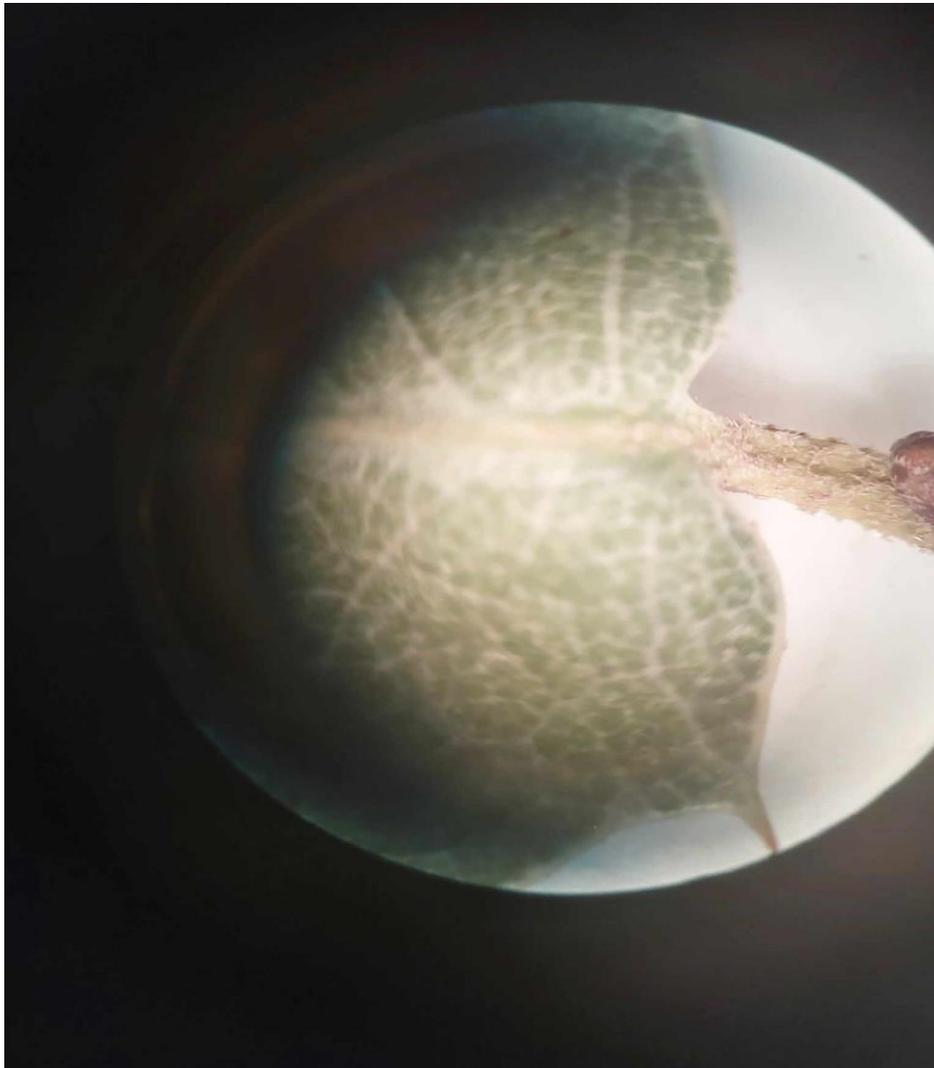


Figure 31: La pilosité au niveau de pétiole (photo originale)

- 1) En utilisant un scalpel bien aiguisé maintenu en biais, réalisez une incision légère d'une profondeur de seulement un demi millimètre sur le pétiole.
- 2) Un fragment d'épiderme de plus en plus délicat se détachera : on positionne le immédiatement dans une goutte de liquide glyciné, puis on répète cette procédure pour obtenir plusieurs échantillons.
- 3) Une couche cellulaire unique sera mise en place pour permettre l'observation des poils, placées ces coupes entre lames et lamelles avec quelques goutte d'huile de paraffine ou glycérine et les observées sous microscope optique.

IV.2.2. Observation microscopique et mesure :

Après l'observation microscopique des coupes obtenues, par un microscope optique a caméra avec un grossissement ($\times 10$) et un échèle de (1Cm / $1\mu\text{m}$) ont pris des photos. Pu mesurer la longueur des poêles de l'espèce étudié chêne kermès, à l'aide de logiciel image J

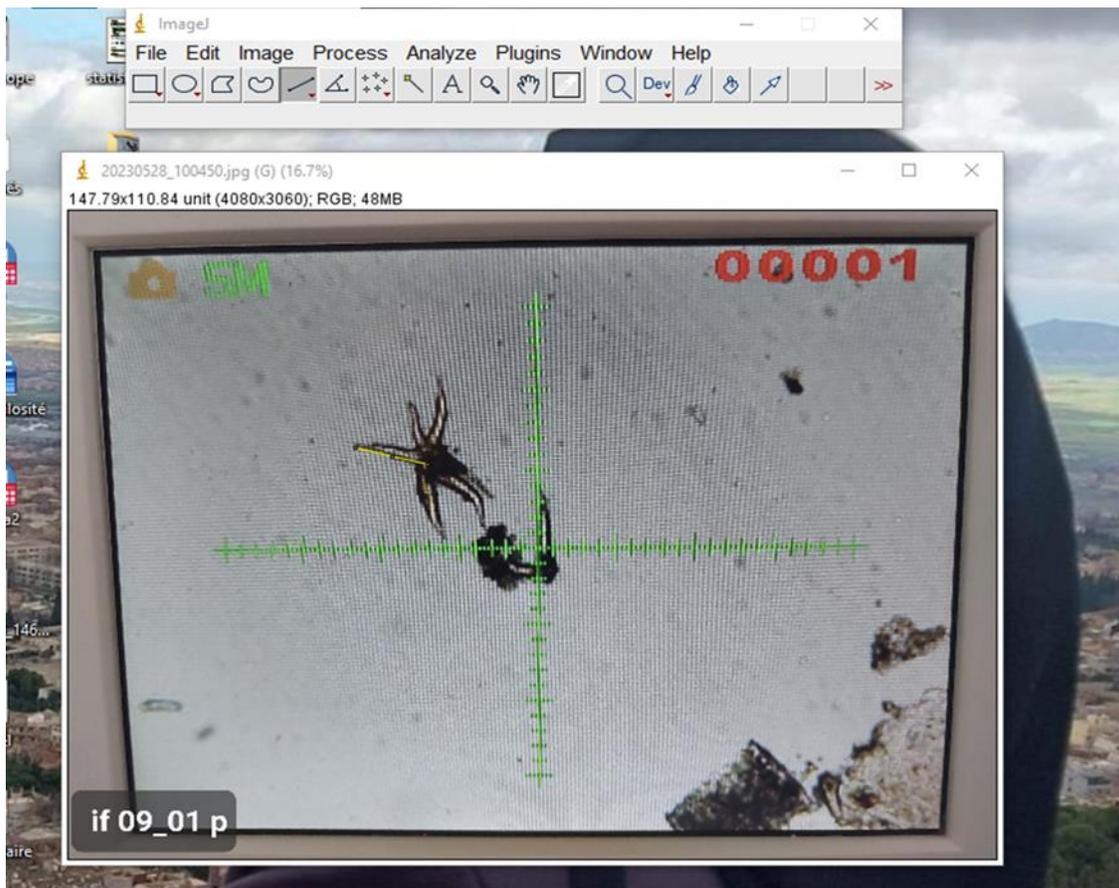


Figure 32: la longueur des poiles de l'espèce, à l'aide de logiciel image J

V. Analyse statistique :

Les tests analyses statistiques ont été réalisés par le logiciel SPSS (version 21.0).

Les données recueillies ont fait l'objet d'analyses statistiques suivantes :

ANALYSE DESCRIPTIVE

Nous avons initialement entrepris une analyse descriptive afin de regrouper les individus homogènes. Cela a impliqué le calcul de la moyenne arithmétique (M) ainsi que de l'écart type, qui quantifie la dispersion des données par rapport à la moyenne. Nous avons également déterminé les valeurs minimales (Min) et maximales (Max) pour obtenir une perspective sur la gamme complète des données. En ce qui concerne les caractéristiques qualitatives, nous avons évalué le pourcentage associé à chaque modalité

ANOVA.

Student selon la couleur

ACP : Une analyse en composantes principales, réalisée afin de regrouper les individus homogènes qui portent les mêmes caractères étudiés en se basant sur les mensurations morpho métriques (réalisé sur paramètres quantitatifs) pour différencier les échantillons selon ces critères

CAH : classification hiérarchique ascendante ou Dendrogramme phylogénétique (méthode UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic))

Test khi deux (test de contingence).

Indice

Résultats et Discussions

CHAPITRE I

I. Analyses descriptives :

I.1. Paramètre qualitative :

Après avoir effectué l'analyse descriptive, le tableau ci-dessous présente les résultats des moyennes, écarts-types, minimums, maximums des mesures effectuées sur les feuilles de l'espèce étudiée dans les 5 zones d'études Ifri, Bab Taza, Honaine, Ziaten, Zarifet.

Tableau 7: Analyse descriptive des mesures effectuées sur les feuilles

Paramètre	Région	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum
LP	Ifri	0,3601	0,10677	0,12	0,66
	Bab Taza	0,3327	0,10388	0,11	0,62
	Honaine	0,3409	0,09365	0,14	0,71
	Ziaten	0,4259	0,11912	0,22	0,78
	Zarifet	0,3559	0,07633	0,21	0,67
LL	Ifri	3,4028	0,83932	1,42	5,54
	Bab Taza	3,2907	0,92176	1,19	6,32
	Honaine	3,5485	0,83154	1,75	5,92
	Ziaten	3,6873	1,00948	2,02	7,29
	Zarifet	2,9898	0,73485	1,63	5,46
LR	Ifri	1,7143	0,51295	0,73	3,11
	Bab Taza	1,8237	0,58998	0,60	4,02
	Honaine	1,8439	0,49700	0,89	3,25
	Ziaten	1,7121	0,52917	0,92	3,77
	Zarifet	1,7235	0,50490	0,90	3,74
KGD°	Ifri	64,9705	7,42582	42,50	86,33
	Bab Taza	65,4336	7,75973	47,33	84,32
	Honaine	68,1681	7,91764	47,18	86,71
	Ziaten	66,2293	8,91216	45,94	96,12
	Zarifet	66,5875	8,24888	40,79	87,28

Srf	Ifri	4,5758	2,34406	0,90	11,93
	Bab Taza	4,9196	2,56123	0,61	16,53
	Honaine	5,1127	2,32133	1,63	13,38
	Ziaten	5,4125	3,19545	1,67	23,12
	Zarifet	4,4039	2,38165	1,27	17,03
Prm	Ifri	12,3232	3,73198	6,02	21,69
	Bab Taza	11,8203	3,54977	4,05	23,58
	Honaine	12,0486	2,91098	6,77	21,88
	Ziaten	12,0581	3,50056	6,59	27,08
	Zarifet	10,8627	2,78977	5,35	19,38
NI	Ifri	9,90	4,244	1	19
	Bab Taza	12,48	3,143	6	21
	honaine	12,55	3,438	5	21
	Ziaten	11,92	3,831	3	22
	Zarifet	11,49	3,589	4	22

La longueur de pétiole (LP), La longueur de feuille (LL), La largeur de feuille (LR), L'angle de nerviation (KGD°), La surface (Srf), Le périmètre (Prm), Le nombre des épines (NI).

I.2. Paramètre qualitatif :

Le pourcentage de la couleur des feuilles au niveau de 5 zones d'études ce qui montre l'apparition de deux classes : le vert clair avec une contribution de 30,5%, et le vert foncé 69,5%

II. Association des variables :

Le tableau montre l'analyse des caractères quantitatifs étudiés selon la couleur. Les résultats étaient hautement significatifs ($\alpha \leq 0.05$) pour les caractères liés à la feuille : longueur du pétiole, la longueur de la feuille, la surface, et les nombres des épines.

Pour le caractère largeur de la feuille, l'angle de nerviation, et le périmètre Il n'existe pas des différences significatives ($p > 0,05$). Ces résultats possibles issue d'un croisement, parce que notre échantillonnage était retrouvé avec des autres espèces de chênes.

Tableau 8: Variations des variables selon la couleur

Couleur	Vert clair	Vert foncé	Significativité
Paramètre	M ± Es	M ± Es	
LP	0.350±0.082	0.36±0.114	**
LL	3,159±0,820	3,483±0,919	***
LR	2,492±11,568	1,778±0,536	Ns
KGD°	66,611±8,057	80,731±304,052	Ns
Surface	4,487±2,378	5,060± 2,676	***
Périmètre	15,794±66,909	12,017±3,415	Ns
NI	10,98±3,821	11,97±3,730	***

La longueur de pétiole (LP), La longueur de feuille (LL), La largeur de feuille (LR), L'angle de nerviation (KGD°), La surface (Srf), Le périmètre (Prm), Le nombre des épines (NI).

III. Analyse de la variance (ANOVA) :

L'analyse de la variance nous permet de comparer une variable quantitative de distribution symétrique avec plus de deux groupes indépendants. Elle divise la variabilité en deux parties : entre les groupes et à l'intérieur des groupes. Elle est mesurée par le test statistique F qui est le rapport entre la variabilité intergroupes/ la variabilité intragroupes. La distribution de la valeur F dépend des degrés de liberté intergroupe et intragroupe et suit une loi de Fisher. Plus la variabilité entre les groupes est élevée plus le rapport le sera. Elle permet donc de déterminer s'il y a une différence significative entre les groupes.

III.1. Variation des variables selon la région :

L'analyse de la variance des caractères quantitatifs étudiés selon la région sont présentés dans le tableau. Les résultats étaient hautement significatifs (≤ 0.05) pour les caractères liés à la feuille : longueur du pétiole, la longueur de la feuille, l'angle de nerviation, la surface, périmètre et les nombres des épines.

Pour le caractère largeur de la feuille, il n'existe pas de différences significatives ($p > 0,05$). Ces résultats sont fort possible issus de la position géographique des échantillons puisque notre échantillonnage était dispersé sur plusieurs climats.

Paramètre	Ifri N =150	Honaine N =150	BabTaza N =150	Ziaten N =150	Zarifet N =150	Sig.
LP	0,360± 0,008	0,332 ± 0,008	0,340±0,007	0,425±0,009	0,355±0,006	***
LL	3,402± 0,068	3,290 ± 0,075	3,548±0,067	3,687 ±0,082	2,989±0,060	***
LR	1,714± 0,041	1,823 ±0,048	1,843± 0,040	1,712± 0,043	1,723±0,041	Ns
KGD°	64,970± 0,606	65,433 ± 0,633	68,179 ± 0,647	66,230±0,727	66,587±0,673	***
Surface	4,575± 0,191	5,004 ±0,200	5,112± 0,189	5,412±0,260	4,403±0,194	***
Périmètre	12,323± 0,304	11,820 ±0,289	12,048±0,237	12,058±0,285	10,862±0,227	***
NI	9,900± 0,347	12,480± 0,257	12,546±0,281	11,920±0,313	11,486±0,293	***

Tableau 9: Variations des variables selon les régions

La longueur de pétiole (LP), La longueur de feuille (LL), La largeur de feuille (LR), L'angle de nerviation (KGD°), La surface (Srf), Le périmètre (Prm), Le nombre des épines (NI)

//*** : hautement significative. Ns : non significative*

III.2. Association des variables :

Afin de bien déterminer le pouvoir discriminant des caractères étudié on a cherché à vérifier l'association des variables pour chaque région séparément, Cependant, on a sélectionné les variables qui ont montré une association significative et non significative

Tableau 10: Association entre les caractères étudiés et les régions

Paramètre	Régions		M±Es	Significativité
Longueur de pétiole	Ifri	2	0,027±0,011	**
		3	0,019±0,011	Ns
		4	-0,065±0,011	***
		5	0,004±0,011	Ns
	Bab Taza	1	-0,027±0,011	**
		3	-0,008±0,011	Ns
		4	-0,093±0,011	**
		5	-0,028±0,011	***
	Honaine	1	-0,019±0,011	Ns
		2	0,008±0,011	Ns
		4	-0,085±0,011	***
		5	-0,014±0,011	Ns
	Ziaten	1	0,065±0,011	***
		2	0,093±0,011	***
		3	0,085±0,011	***
		5	0,070±0,011	***
	Zarifet	1	-0,004±0,011	Ns
		2	0,023±0,011	***
		3	0,014±0,011	Ns
		4	-0,070±0,011	***
Longueur de feuille	Ifri	2	0,112±0,100	Ns
		3	-0,145±0,100	Ns

		4	-0,284±0,100	***
		5	0,413±0,100	***
	Bab Taza	1	-0,112±0,100	Ns
		3	-0,257±0,100	**
		4	-0,396±0,100	***
		5	0,300±0,100	***
	Honaine	1	0,145±0,100	ns
		2	0,258±0,100	**
		4	-0,138±0,100	ns
		5	0,558±0,100	***
	Ziaten	1	0,284±0,100	***
		2	0,396±0,100	***
		3	0,138±0,100	Ns
		5	0,697±0,100	***
	Zarifet	1	0,112±0,100	***
2		-0,145±0,100	***	
3		-0,284±0,100	***	
4		0,413±0,100	***	
Largeur	Ifri	2	-0,109±0,060	Ns
		3	-0,129±0,060	**
		4	0,002±0,060	Ns
		5	-0,009±0,060	Ns
	Bab Taza	1	0,109±0,060	Ns
		3	-0,020±0,060	Ns
		4	0,111±0,060	Ns
		5	0,100±0,060	Ns
	Honaine	1	0,129±0,060	**
		2	0,020±0,060	Ns
		4	0,131±0,060	**
		5	0,120±0,060	**
	Ziaten	1	-0,002±0,060	Ns

		2	-0,111±0,060	Ns
		3	-0,131±0,060	**
		5	-0,011±0,060	Ns
	Zarifet	1	0,009±0,060	Ns
		2	-0,100±0,060	Ns
		3	-0,120±0,060	**
		4	0,011±0,060	Ns
	KGD°	Ifri	2	-0,463±0,931
3			-3,208±0,931	***
4			-1,260±0,931	Ns
5			-1,617±0,931	Ns
Bab Taza		1	0,463±0,931	Ns
		3	-2,745±0,931	***
		4	-0,797±0,931	Ns
		5	-1,153±0,931	Ns
Honaine		1	3,208±0,931	***
		2	2,745±0,931	***
		4	1,948±0,931	**
		5	1,591±0,931	Ns
Ziaten		1	1,260±0,931	Ns
		2	0,797±0,931	Ns
		3	-1,948±0,931	**
		5	-0,356±0,931	Ns
Zarifet		1	1,617±0,931	Ns
		2	1,153±0,931	Ns
		3	-1,591±0,931	Ns
		4	0,356±0,931	Ns
Surface	Ifri	2	-0,429±0,295	Ns
		3	-0,536±0,295	Ns
		4	-0,836±0,295	Ns
		5	0,171±0,295	***

	Bab Taza	1	0,429±0,295	Ns
		3	-0,107±0,295	Ns
		4	-0,407±0,295	Ns
		5	0,600±0,295	**
	Honaine	1	0,536±0,295	Ns
		2	0,107±0,295	Ns
		4	-0,299±0,295	Ns
		5	0,708±0,295	**
	Ziaten	1	0,836±0,296	***
		2	0,407±0,295	Ns
		3	0,299±0,295	Ns
		5	1,008±0,295	***
	Zarifet	1	-0,171±0,295	Ns
		2	-0,600±0,295	**
		3	-0,708±0,295	**
		4	-1,008±0,295	***
périmètre	Ifri	2	0,502±0,383	Ns
		3	0,274±0,383	Ns
		4	0,265±0,383	Ns
		5	1,460±0,383	***
	Bab Taza	1	-0,502±0,383	Ns
		3	-0,228±0,383	Ns
		4	-0,237±0,383	Ns
		5	0,957±0,383	**
	Honaine	1	-0,274±0,383	Ns
		2	0,228±0,383	Ns
		4	-0,009±0,383	Ns
		5	1,185±0,383	***
	Ziaten	1	-0,265±0,383	Ns
		2	0,237±0,383	Ns
		3	0,009±0,383	Ns

	Zarifet	5	1,195±0,383	***
		1	-1,460±0,383	***
		2	-0,957±0,383	**
		3	-1,185±0,383	***
		4	-1,195±0,383	***
Nombre Des épines	Ifri	2	-2,580±0,424	***
		3	-2,647±0,424	***
		4	-2,020±0,424	***
		5	-1,587±0,424	***
	Bab Taza	1	2,580±0,424	***
		3	-0,067±0,424	Ns
		4	0,560±0,424	Ns
		5	0,993±0,424	**
	Honaine	1	2,647±0,424	***
		2	0,067±0,424	Ns
		4	0,627±0,424	Ns
		5	1,060±0,424	**
	Ziaten	1	2,020±0,424	***
		2	-0,560±0,424	Ns
		3	-0,627±0,424	Ns
		5	0,433±0,424	Ns
	Zarifet	1	1,587±0,424	***
		2	-0,993±0,424	**
		3	-1,060±0,424	**
		4	-0,433±0,424	Ns
1 : Ifri / 2 : Bab Taza / 3: Honaine / 4: Ziaten /5: Zarifet				

L'angle de nerviation (KGD°),

*/** /*** : hautement significative, Ns : non significative

Ce tableau confirme qu'il y a une signification, issus de la position géographique des échantillons puisque notre échantillonnage était dispersé sur plusieurs climats.

IV. Analyse en composantes principales (ACP) :

L'analyse en composantes principales (ACP) des variables étudiées, nous a permis d'examiner les valeurs propres pour déterminer le nombre de composantes principales à retenir

L'interprétation graphique des résultats de l'ACP est réalisée principalement en fonction du plan 1-2 parce qu'il fournit le maximum d'informations avec 72,46 % de contribution à la variation totale (57,92% de contribution pour l'axe 1 et 14,54 % pour l'axe 2) , donc , les échantillons étudiés sont représentatifs de la population .

L'axe 1 (57,92%) : est représenté par les variables suivantes : LP, LL, LR, Périmètre et la surface.

L'axe 2 (14,54%) : est représenté par les variables suivantes : l'angle de nervation

Tableau 11: valeurs propres

Composante	Valeurs propres initiales			Sommes extraites du carré des chargements		
	Total	% de la variance	% cumulé	Total	% de la variance	% cumulé
1	4,055	57,924	57,924	4,055	57,924	57,924
2	1,018	14,543	72,467	1,018	14,543	72,467

La Représentation graphique des variables II montre la Corrélation entre la plupart des variables au niveau de l'Axe 1, Nous avons longueur , largeur , surface, périmètre ont une Corrélation positive et la longueur de pétiole avec le nombre des épines ont une Corrélation négative.

Contrairement à l'angle de nervation , elle n'a aucune corrélation avec d'autres variables et se situe au niveau de l'axe 2.

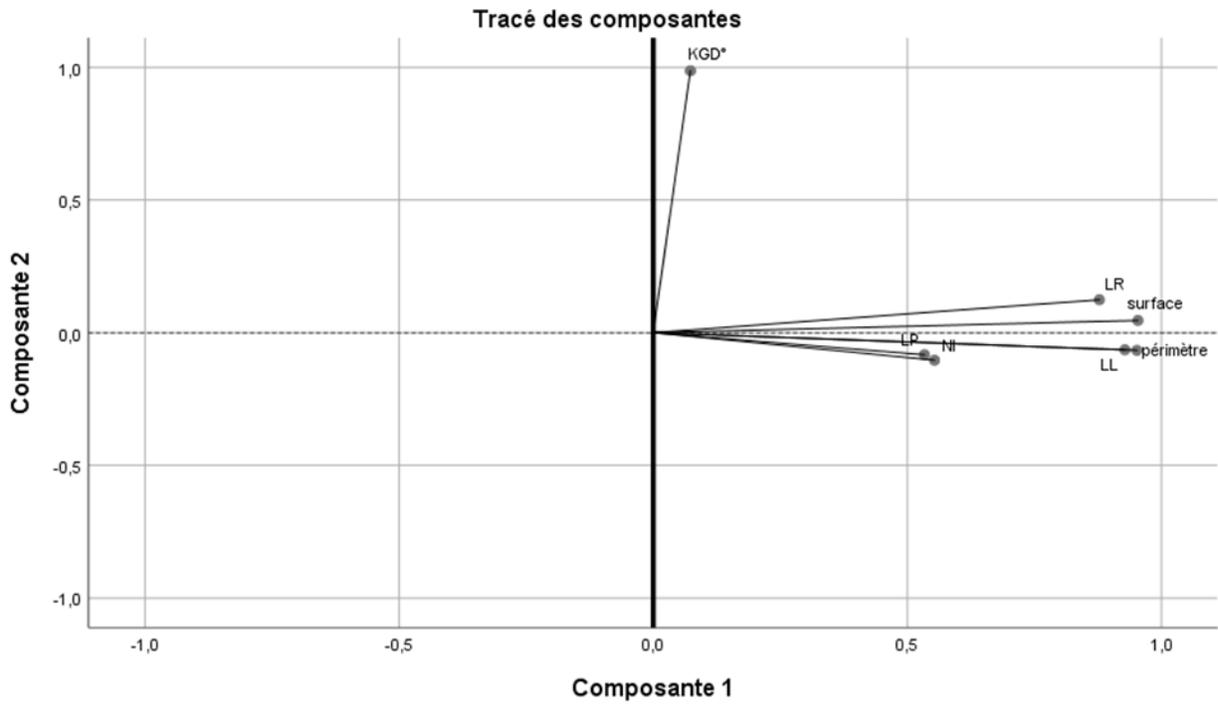


Figure 33: Représentation graphique des variables par l'analyse en composant principale

V. Classification ascendante hiérarchique :

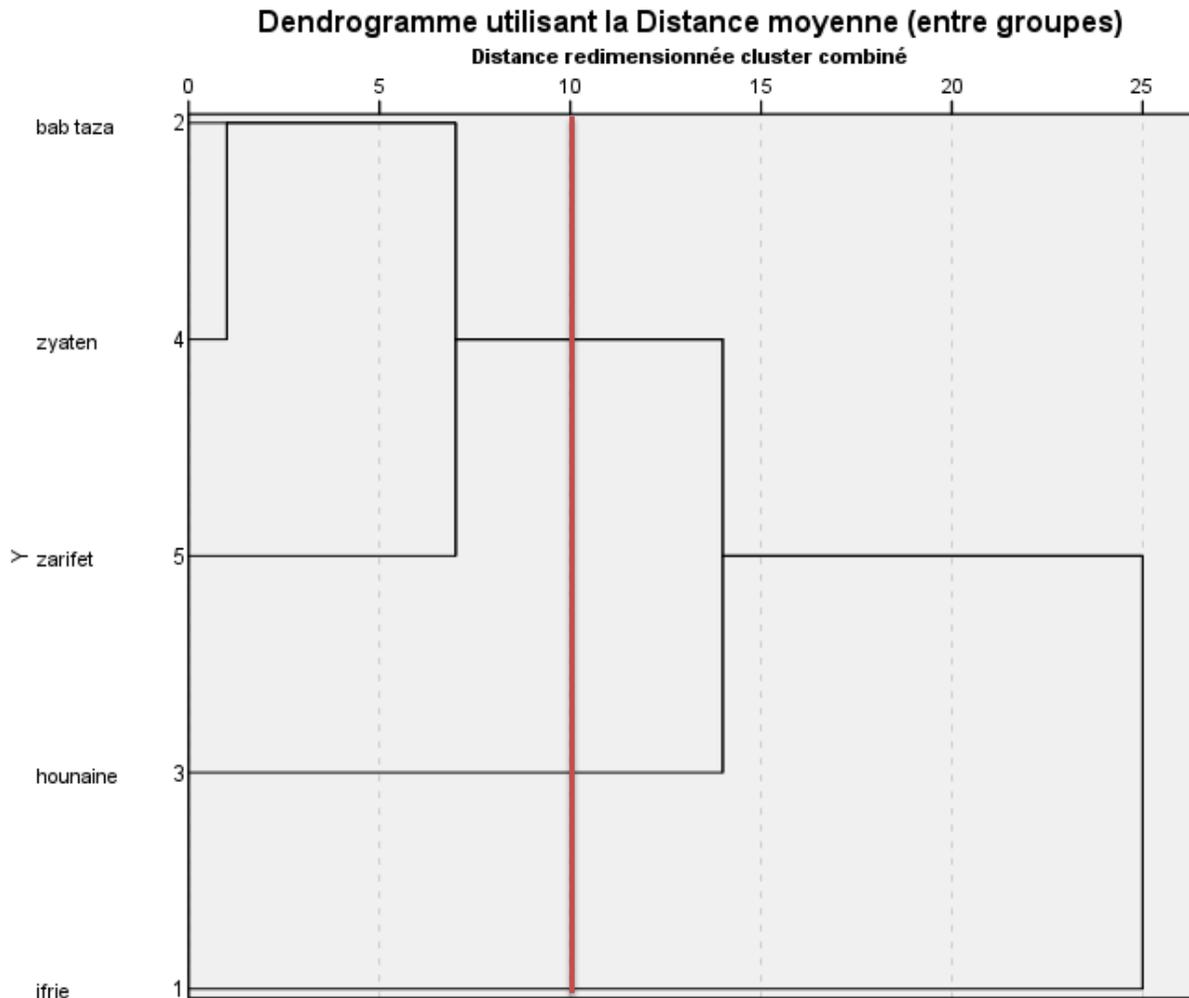


Figure 34: classification ascendante hiérarchique

La classification ascendante hiérarchique est basée sur la Méthode d'agrégation par distance euclidienne. Le dendrogramme de l'arbre hiérarchique (figure ... nous a permis de visualiser 3 classes :

La première classe contient seulement : les cultivars d'Ifri constitués avec de petites valeurs de la largeur, la surface et le nombre des épines de la feuille.

La deuxième classe contient seulement les arbres de la région Honaine caractérisés par des valeurs moyennes pour la longueur de pétiole, la surface, Périmètre, la largeur, le nombre des épines

La troisième classe comporte 2 sous classe : la première sous classe Zarifet et la deuxième sous classe elle se divise en deux : la première Ziaten qui est caractérisé par des valeurs supérieures

La longueur de pétiole, la largeur, la surface, périmètre, l'angle de nervation, et les nombres des épines, Bab Taza similitude dans les caractéristiques.

La première classe est plus bas par rapport la deuxième classe, les arbres de cette région entouré par les autres espaces de chêne comme le chêne vert, en peux déduire que, peut-être le chêne kermès croisé avec d'autres espèces de chênes,

La deuxième classe situe au borde de la mer, et elle a un peuplement de chêne kermès presque pur

La troisième classe contient les 3 régions Ziaten, Zarifet, Bab Taza qui ils sont les mêmes niveaux d'altitude

VI. Indice de Shannon pour les traits quantitatifs :

Tableau 12: Indice de diversité de Shannon pour l'échantillon à l'étude.

Traits	SI
LP	0,99756442
LL	0,99999744
LR	0,99989483
KGD	0,99999744
Srf	0,99998718
Prm	0,99999744
NI	0,97972288
MOYENNE	0,99

Les sept traits étudiés ont montré des niveaux de diversité similaires (entre 0,97972288 et 0,99999744), ce qui peut s'expliquer par le fait que ces traits sont probablement contrôlés par des gènes qui n'ont aucun effet significatif sur l'organisme (possibilité de mutations cumulatives dans les gènes sur plusieurs générations) Et même les croisements avec les autres espèces des chênes. Il est également noté que cet indice est relativement fort, reflétant probablement une forte diversité génétique.

VII. Le test de khi deux :

Dans ce test de khi-deux on a étudié la relation entre la région et la couleur des feuilles

Couleur des feuilles / région :

Le tableau suivant représente le pourcentage de la couleur des feuilles au niveau de 5 zones d'études ce qui montre l'apparition de deux classes : le vert clair avec une contribution de 30,5%, et le vert foncé 69,5%

D'après le résultat obtenu ont conclu que la classe de vert foncé est la plus dominante

Tableau 13: Contingence entre la couleur des feuilles et la région.

Région	Vert clair	Vert foncé	Signification	V de Cramer
Ifri	74	76	***	0,693
	49,3%	50,7%		
Bab Taza	0	150		
	0,0%	100,0%		
Honaine	5	145		
	3,3%	96,7%		
Ziaten	24	126		
	16,0%	84,0%		
Zarifet	126	24		
	84,0%	16,0%		
Total	229	521		
	30,5%	69,5%		

Pour ce tableau, le niveau de signification est inférieur à 0.05 ($p= 0.000$), donc ces 2 variables (région x couleur) affirment une corrélation entre eux, c'est que l'une exerce une influence sur l'autre.

A l'aide de coefficient de V de carmer qui est 0.693 (69.3 %) < 70% on peut dire que la force de relation entre les deux paramètres (région x couleur) est moyenne.

CHAPITRE II

I. Analyse descriptive :

I.1. Nombres des poils :

Le tableau ci-dessous présente les résultats des nombres des poils effectuées sur les feuilles des 5 zones d'études : Ifri, Bab Taza, Honaine, Ziaten, Zarifet. Après avoir effectué l'analyse descriptive.

Tableau 14: l'analyse descriptive de caractères quantitative nombres des poils

Paramètre	Région	Moyenne	Ecart types	Erreur standard	Minimum	Maximum
Nombre poils	Ifri	6,10	1,669	0,236	2	9
	Bab Taza	6,80	1,262	0,178	5	10
	Honaine	6,66	1,239	0,175	4	8
	Ziaten	6,70	1,810	0,256	3	11
	Zarifet	7,02	1,363	0,193	4	11

Après le résultat obtenu dans le tableau ci-dessus, on remarque dans la région d'Ifri les valeurs extrême 2 Minimum, 9

Maximums avec une moyenne $6,10 \pm 1,66$ poils

Bab Taza : la valeur variante entre (5 et 10) poile, correspondant à une moyenne égale à $(6,80 \pm 1,26)$

Honaine : présentes des valeurs entre (4 et 8) poile et moyenne de $(6,66 \pm 1,239)$.

Ziaten : les valeurs extrêmes 3 Minimum, 9 Maximum avec une moyenne $(6,70 \pm 1,810)$

Zarifet : la moyenne de nombre des poile $= 7,02 \pm 1,363$, la valeur entre (4 et 11)

I.2. La longueur des poils :

Le Tableau montre les résultats de caractères quantitatifs d'échantillonnés, la longueur des poiles aux niveaux de pétiole selon la région.

Ifri : les valeurs extrêmes $70,100\mu\text{m}$ Minimum, $250,300\mu\text{m}$ maximums avec une moyenne

129,166±38,007

Bab Taza : la valeur variante entre (100,700 et 344,50 μm), correspondant à une moyenne égale à 181,726 \pm 55,517 μm

Honaine : présentes des valeurs entre (10,07et 309 μm) et moyenne de177, 548 \pm 46,610 μm .

Ziaten : les valeurs extrêmes 90,500 μm Minimum 299,9 μm Maximum avec une moyenne 163,55 \pm 48,749 μm

Zarifet : la moyenne de la longueur des poile =154,138 \pm 82,050 μm , la valeur entre (56,700et 531, 100 μm)

Tableau 15: analyse descriptive de caractères longueurs des poils

Paramètre	Région	Moyenne	Ecart types	Minimum	Maximum
Longueur des poils	Ifri	129,166	38,007	70,100	250,300
	Bab Taza	181,726	55,517	84,700	344,500
	Honaine »	163,550	48,749	100,70	309,000
	Ziaten	163,550	48,749	90,500	299,900
	Zarifet	154,138	82,050	56,700	531,100

II. Analyse de la variance (ANOVA) :

Tableau 16: Variations des variables quantitatives

Paramètre	Moyenne \pm Es	Significativité
Nombre des poils	6,66 \pm 1,508	**
Longueur des poils	161,225 \pm 3,723	***

Association des variables entre les caractères étudiés et les régions entre eux :

Le tableau suivant montre les caractères quantitatifs, Afin de bien déterminer le pouvoir discriminant des caractères étudié on a cherché à vérifier l'association des variables pour chaque région séparément, Cependant, on a sélectionné les variables qui ont montré une association significative et non significative.

Tableau 17: variation des variables selon les régions

Région	Paramètres	E±ES	Sig.
Ifri	Nmb poils	6,10±0,236	***
	longueur poil	129,166±5,851	***
Bab Taza	Nmb poils	6,80±0,178	***
	longueur poil	181,726±7,851	***
Honaine	Nmb poils	6,66±1,175	***
	longueur poil	177,548±6,591	***
Ziaten	Nmb poils	6,70±0,256	***
	longueur poil	163,55±6,894	***
Zarifet	Nmb poils	7,02±0,193	***
	longueur poil	154,138±11,60	***

L'analyse de la variance des caractères quantitatifs le nombre des poiles et ça longueurs, selon les régions sont présenté dans le tableau. Les résultats étaient hautement significatifs ($\alpha \leq 0.05$)

On peut déduire que le nombre et la longueur de la pilosité présente sur la surface de pétioles varient en fonction de la forme de la feuille, le climat et l'environnement extérieur jouent un rôle important dans la détermination de la forme et du nombre de trichomes à la surface de la feuille. La pilosité influence par des facteurs tels que la température, l'humidité et l'intensité lumineuse.

Hérédité : Les plantes portent des caractéristiques génétiques différentes qui appartiennent à la forme et à la densité des trichomes à la surface de leurs feuilles. Certaines variétés peuvent avoir des trichomes denses, tandis que d'autres peuvent en avoir moins.

Type de plante : Le type de plante lui-même joue un rôle dans la détermination de la forme et de la croissance des trichomes. Il existe différents types de feuilles et de plantes, et chaque type peut présenter des trichomes et des structures distinctes.

Évolution génétique : Il peut y avoir une évolution génétique au niveau de la plante qui influence la forme et l'épaisseur des trichomes. (G. Sentenac et al 2011)

Conclusion

Conclusion

En conclusion, l'étude de la morphométrie foliaire du chêne kermès révèle l'importance de cette espèce dans les écosystèmes méditerranéens. Cette caractérisation nous a permis de décrire les cultivars de chaque région séparément.

Les résultats nous ont permis de décrire chaque zone individuellement. Les arbres de la région de Ziaten situés près de la mer instiguent par des feuilles plus longues par rapport aux autres régions ($0,082 \pm 3,687$), ainsi que la longueur de pétiole et le nombre des poiles présents sur celle-ci.

Certaines caractéristiques sont corrélées les unes aux autres, ce qui indique une certaine cohérence dans la variation des traits chez le chêne kermès. Par exemple, la longueur des feuilles peut corrélée avec les largeurs. Aussi la longueur et le nombre de pilosité.

D'autre part, les résultats ont montré que les arbres de la région d'Ifri éloignés de la mer, ont des feuilles plus petites, de couleur vert clair et foncée avec des proportions similaires, ainsi qu'un nombre réduit et une longueur réduite des poiles. Les caractéristiques de ses feuilles et leur variabilité offrent des informations précieuses sur son adaptation à des conditions environnementales changeantes. De plus, ces recherches contribuent à une meilleure compréhension de la biodiversité et de la biologie des chênes kermès, ce qui peut avoir des implications importantes pour la conservation et la gestion des écosystèmes où ils prospèrent. En combinant des approches morpho métriques avec d'autres études écologiques et génétiques, nous pourrions continuer à approfondir notre connaissance de cette espèce et à promouvoir sa préservation dans un contexte de changement climatique et de perturbations environnementales croissantes.

Références Bibliographique

Référence :

Aikaterina L. Stefi , Theodora Nikou , Sofia Papadopoulou , Maria Kalaboka , Dido Vassilacopoulou , Maria Halabalaki , Nikolaos S. Christodoulakis (2022) . The response of the laboratory cultivated *Quercus coccifera* plants to an artificial water stress.

Alatou D (1994). Croissance rythmique du chêne liège et du chêne zeen. Première journée sur les végétaux ligneux- (Constantine 14 et 15 Novembre 1994).

Ammar Beriah (2015). « Les reboisements de chêne liège dans l'Ouest Algérien : bilan et perspectives d'amélioration » , thèse de magister, Université Abou Bakr Belkaïd – TLEMCCEN

Aggoun Wafa (2020). Dynamique post-incendie de la végétation des subéraies de la région de Tlemcen (forêt d'Ifri). Mémoire de master. Ecologie, gestion et conservation de la Biodiversité

Bussotti Filippo et Grossoni Paolo (1998) .Des problèmes dans la classification des chênes « Taxonomie en Europe et région méditerranéenne ». Article Forêt méditerranéenne t. XIX, n° 3, p 267-278.

Boudy P (1955). Economie forestière Nord-africaine. Monographie et traitement des essences forestières de l'Algérie et de la Tunisie. Tome II, fascicule I. Edition Larousse. Paris V, 525p.

Bonfils P, Horisberger D, Ulber M (2005). Promotion du chêne. Ed. proQuercus. Stratégie de conservation d'un patrimoine naturel et culturel en Suisse. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEPF), Berne. pp 102

Boudy, P (1952). Guide du Forestier en Afrique du Nord. La Maison Rustique, Paris, 505 p

Bellefontaine, R (2005). Pour de nombreux ligneux, la reproduction sexuée n'est pas la seule voie : analyse de 875 cas. Sécheresse, volume 1E, numéro 3 (décembre 2005).

Benmeddah F (2010). Les mutations spatiales d'un milieu forestier cas de la forêt de Zarifet (W. Tlemcen). Mém. Ing, Univ-Tlemcen, Algérie, 91ph

Berriah.A (2015). Les reboisements de chêne liège dans l'Ouest Algérien : bilan et perspectives d'amélioration. Magister en Foresterie. Univ Abou Bakr Belkaïd- Tlemcen.127p

Barruol J (1984) -Cartographie et développement. Ed. Coop. et dvpt. Paris. 81 p.

Bouchaour-Djabeur S, Benabdeli K, Taib N, Bouhraoua R.T et Mahdjoub T (2020). Variabilité de la glandée de *Quercus suber* L. dans le massif forestier Hafir-Zarieffet (Monts de Tlemcen, Nord-Ouest algérien). P 489

Bemmoussat F (2004). Relation bioclimatique et physiologique des peuplements halophytes. Thèses de doctorat en Ecologie végétale, Univ Abou-Bakr Belkaïd. Tlemcen. 7-92 p.

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, milieux de dépôts et dynamique sédimentaire. Thèse de doctorat, Documents Laboratoire Géologique Lyon, 381 p.

Benmehdi. I (2012). Contribution à une étude phyto-écologique des groupements à *Pistacia lentiscus* du littoral de Honaine (Tlemcen, Algérie occidentale). Mém., Magister, Université de Tlemcen, 164 p

Benabadji et Bouazza (2000). Contribution à une étude bioclimatique de la steppe à *Artemisia herba alba* Asso , dans l'Oranie (Algérie occidentale) p . 7

Berrichi, M., Eddine, A., Berrouaine, Z (2017). Mesures de préventions contre les incendies de forêts dans le littoral: Cas des forêts de Dar Yaghmouracene (Tlemcen – Algérie). Cinq Continents. P231

Benyahia Zahira- Baba Ahmed Khalil- Belkadi Fouad- BenaBADJI Ryad et Hadjaj Hamid (2005). Analyse et lecture urbaine :Tlemcen, Honaine, Nedroma. Université d'Abou Bekr Balkaid Tlemcen. Département d'Architecture. 4 ème Année Architecture

B. Babali , C. A. J. Kreutz , M. Bouazza , M. D. Miara et M. Ait-Hammou (2013). DECOUVERTE D'UN NOUVEL HYBRIDE DANS LA REGION DE TLEMCEN (NW-ALGERIE): ANACAMPTIS × GENNARII NOTHOSUBSP. REBBASII (= A. PAPILIONACEA SUBSP. GRANDIFLORA × A. MORIO SUBSP. TLEMCENENSIS)". P 344

Berriah.A (2014). Les reboisements de chêne liège dans l'Ouest Algérien : bilan et perspectives d'amélioration. MEMOIRE Pour l'obtention du diplôme de Magister en Foresterie. Gestion et Conservation des Ecosystèmes Département des Ressources Forestières. Université Abou Bakr Belkaïd – TLEMCEN .p125

Bellahouel Mohammed (2020). Analyse du point d'éclosion de l'incendie par rapport à la nature du risque : cas des incendies survenus dans la forêt domaniale de Tlemcen après l'an 2000. Mémoire de master. Aménagement et Gestion forestière

Claben-Bockhof R (2001). Plant morphology: The historic concepts of Wilhelm Troll, Walter Zimmermann and Agnes Arber. *Ann Bot* 88: 1153- 1172.DOI:10.1006/anbo.2001.1544.

Caraglio Y., Barthélémy, D (1997) . Revue critique des termes relatifs à la croissance et à la ramification des tiges des végétaux vasculaire. In: Modélisation et simulation de l'architecture des végétaux, J. Bouchon, Ph. de Reffye, D. Barthélémy (éd.). INRA, Paris, 11-87.

CFT (2016) : La situation de la commune D'Ain Fezza dans la wilaya de Tlemcen. 3p

Clair.A (1973). Description du diagramme de phase lithologique de la région de Tlemcen 1/100000

Chaabane A (1993) Etude de la végétation du littoral septentrional de Tunisie: Typologie. Syntaxinomie et éléments d'aménagement. Thèse. Doctorat. Sci. Univ. Aix-Marseille. III. 205 p

Chikhi Fatema-Zohra- Douche Latifa- Guezzen Nassima- Benarbia Kamel et Yacine Youcef (2005). Analyse et lecture urbaine :Tlemcen, Honaine, Nedroma. Université d'Abou Bekr Balkaid Tlemcen. Département d'Architecture. 4 ème Année Architecture

DIB (2022) . La morphométrie de *Juniperus phoenicea* dans le littoral de la région de Tlemcen. Mémoire de Master en Ecologie végétale et Environnement. Univ Tlemcen.2p.

decoupageadministratifalgerie.blogspot.com

Dergaoui M (1994). Régénération et croissance du chêne kermès (*Quercus coccifera*L.) dans le Parc National de Gouraya (Bejaia). Mémoire. Ing. Etat. Ecologie et environnement. Univ. Constantine, 72p

Dias JCS (2015). Biodiversity and Plant Breeding as Tools for Harmony Between Modern Agriculture Production and the Environment.In: CaliskanM, OzGC, KavakliiH,OzcanB (eds) *Molecular Approaches to Genetic Diversity*.IntecOpen.

D. Mohammedi S. Mohammedi G. Keck (2014) Principales intoxications végétales chez les ruminants en zone méditerranéenne. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 67 (4) : 163-171

Duchaufour P.H (2010). Pédologie (pédogénèse et classification).Ed.Masson. Paris. 491p

Durand JH (1954). Les sols d'Algérie. S.E.S. Alger. 243p.

Duchaufour PH (1983). Pédologie. 2ème éd. XVI. Tome I : pédogenèse et classification. Ed Masson. I.S.B.N. Paris .419 p.

Durand JH (1968). notice explicative de la carte de reconnaissance des sols d'Algérie au 1/200 000 (échelle). Feuilles de Nemours n°30. Inspection générale de l'agriculture. Pédologie. C. S. N°5. 17p

Djebaili S (1978). Recherche phytosociologique et écologique sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas Saharien algérien. Thèse Doctorat. Université des Sciences et Technologie. Langue doc. Montpellier. 229p

Dehody (2016) Lechêne, un concentré de bienfaits en alimentation et santé. Comment utiliser le chêne, en cuisine et pour la santé ?

Emberger L (1942). Un projet de classification des climats du point de vue phytogéographique. Bull. Soc. Hist. Nat Toulouse 77 : p97-124.

Guardia P (1975). Géodynamique de la marge alpine du continent africain d'après l'étude de l'Oranie nord-occidentale. Relations structurales et paléogéographiques entre Rif externe, le Tell et l'avant pays atlasique. Thèse Doctorat. Univ . Nice. 256 p.

Gherabi B (2013). Contribution à l'étude de la reprise végétative du Chêne Liège après Incendie cas de la Forêt de Zariffet (wilaya de Tlemcen). Mém. Master, Univ Tlemcen, Algérie, 68 p

G. Sentenac, P. Kuntzmann, S.Kreiter, G.Delvare, R.Sforza, D.Thiery (2011). Préserver les auxiliaires et favoriser leur activité. Ecosystèmes terrestres, biodiversité, équilibres biologique, lutte biologique.

Hallé, F (1999). Éloge de la plante : pour une nouvelle biologie. Seuil, Paris, 348 p.

Hanon Helluy (2021). Chêne kermès l'arbre de la garrigue

Hoeche U, Kelly A, Noci F (2014). Acorn: Staple food from the past or novel food for the future? An investigation into the desirability and acceptability of acorn flour products. Dublin Gastronomy Symposium, Dublin, pp. 1-14.

Hayet Bouazza . Ammaria Aouar-metri . Salima Otmani (2013). Caractérisation Génétique De La Population Du Littoral De Honaïne Par Le Polymorphisme Des Groupes Sanguins. P82

Jean-François LÉGER (2007), Noms vernaculaires des taxons de la BDTFX

Kheira Mesli, Mohamed Bouazza, Michel Godron et Errol Véla (2008). Diagnostic écologique de reboisements dans le Parc national de Tlemcen. P 285

Kadik B (1987). Contribution à l'étude du Pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.) en Algérie : Ecologie, dendrométrie, morphologie. Office des publications universitaires. Ben Aknoun. Alger. 313p + annexes

Kazi Tani Choukry (2016). FORMES DES ARBUSTES DANS LES MONTS DE TLEMCCEN EN RELATION AVEC LE BROUTAGE : TENTATIVE D'EXPLICATION À TRAVERS LE CAS DU CHENE KERMÈS (*QUERCUS COCCIFERA* L.).

Louni D (1994). Les forets algériens. T. XV, n°1, pp. 59-63.

Maduma Nziuki Eric (2013). Contribution à l'étude de l'entomofaune de la chênaie naturelle du massif forestier Hafir-Zarieffet. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Magistère en Foresterie. Gestion et conservation des écosystèmes. Département d'agroforesterie. Université Abou Bakr Belkaïd – TLEMCCEN. P 21

Mohamed BERRICHI, Ahmed EDDINE, Zeyneb BERROUAINÉ(2017). MESURES DE PRÉVENTIONS CONTRE LES INCENDIES DE FORÊTS DANS LE LITTORAL: CAS DES FORÊTS DE DAR YAGHMOURACENE (TLEMCCEN – ALGÉRIE). Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et des Sciences de l'Univers, Université Aboubakr. P 23

MEZIANE H (2010). Contribution à l'étude des groupements psammophytes de la région de Tlemcen. Thèse de Doct. Eco.Vég.Dép. Biol. Fcu. Scie. Univ. Abou Bakr Belkaïd Tlemcen. 230p.

Mostefai A (2012). Contribution à une étude morphométrique de *Rosmarinus officinalis*L (Lamiacées) dans la région de Tlemcen. Mémoire de Master en Ecologie et Environnement, Univ. Abou Bekr Belkaïd Tlemcen. 27-81 p.

Meriem Douini (2021). Le cortège floristique de *Viburnum tinus* dans la région de Tlemcen. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master en Aménagement et Gestion des forêts. Département des Ressources Forestière. Université Abou Bakr Belkaïd – TLEMCCEN

Mohammedi Khadidja (2000). Effet de la salinité sur la germination des glands, la croissance et le développement racinaire des plantules de chêne vert (*Quercus rotundifolia* Lam.) et de chêne kermès (*Quercus coccifera* L.), Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMCCEN

Moreno JM, Oechel WC (1994). The role of fire in Mediterranean-type ecosystems. *Ecologica Studies* 107, Springer Verlag, p 1–13

Nibouche F (1998). Stress lumineux et rythme de croissance chez le chêne liège (*Quercus suber* L.). Mém. Ing. Etat. Ecologie et environnement. Univ. Constantine, 62p

N Derbal , L Abi-Ayad , B GhezlaouiBendi-Djelloul (2020). Biodiversité des chênaies des monts Tlemcen, Algérie. Aspects phytoécologiques

Nedjraoui . D (2001). Profil fourrager « Algérie rapport de mission de consultation et d'évolution P – 7. 25

Natacha mouric (2000). *Quercus coccifera* – Chêne Kermès, chêne à cochenille .Jardin ! L'Encyclopédie

Ouanes. F (2029) . Effet de changement climatique sur la qualité des eaux souterraines de la plaine de f ' Kirina de wilaya de la w . Doum El BOUAGUI . Thèse doct . En . S ci . Univ . 08 MAI 1945 Guelma P 04

P.N.T.(2006). Plans de gestion II du parc national de Tlemcen 2006-2010.108P

Paraskevopoulos SP, Iatrou GD, Pantis JD (1994). Plant-growth strategies in evergreen-sclerophyllous shrublands (maquis) in central Greece. *Vegetatio* 115:109–114

P. Quezel, F. Médail. Que faut-il entendre par "forêts méditerranéennes" ?. *Forêt Méditerranéenn* (2003). XXIV (1), pp.11-31.

Pêche-Quilichini K., Py V. &Regert M (2010). Exploitation des matières premières végétales en contexte insulaire montagnard

Peguero-Pina JJ, Morales F, Flexas J, Gil-Peigrín E, Moya I (2008). Photochemistry, remotely sensed physiological reflectance index and deepoxidation state of the xanthophyll cycle in *Quercus coccifera* under intense drought. *Oecologia* 156:1–11.

Quézel, P., Barbéro, M., &Akman, Y (1980). Contribution à l'étude de la végétation forestière d'Anatolie septentrionale. *Phytocoenologia*, 365-519

Quézel P., Médail F (2003). *Écologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen*. Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS, 570 p.

Rakić S, Povrenović D, Tesčević V, Simić M, Maletić R (2006). Oak acorn, polyphenols and antioxidant activity in functional food. *J Food Eng* 74:416–423.

Sofiyanti N, Fitmawati Iriani D, Roza AA (2015). *Stenochlaena riauensis* (Blechnaceae), a new fern species from riau, Indonesia. *Bangladesh J Plant Taxon* 22(2): 137-141. DOI: 10.3329/bjpt.v22i2.26075

Somon E (1988). Arbres, arbustes et arbrisseaux en Algérie. Ed. O.P.U., Alger, 37- 41

Şenol, F. S., Şekeroğlu, N., Gezici, S., Kiliç, E. et Erdoğan Orhan, I (2017). Neuroprotective potential of the fruit (acorn) from *Quercus coccifera* L. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 42: 82-87. Doi: 10.3906/tar-1711-18.

Seigue A (1985). La forêt circumméditerranéenne et ses problèmes. *Technique agricoles et productions méditerranéennes*. Maisonneuve et Larose, 82- 93

Soltner D (1987). Les bases de la protection végétale. Tome II, 4ème édition

Tair Imene (2016). Adaptation du chêne kermès à la contrainte thermique par les marqueurs biochimiques, Université des Frères Mentouri Constantine Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Thiébaud S (2005). L'apport du fourrage d'arbre dans l'élevage depuis le Néolithique

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

Tenhunen, J.D., Meister H.P., Caldwell M.M., Lange O.L (1984). Environmental constraints on productivity of the Mediterranean sclerophyll shrub *Quercus coccifera*. *Options Méditerranéennes, IAMZ*, 1, 33-53

Vianney de la brosse (2021). Chêne kermès l'arbre de la garrigue

Vinha, A. F., Barreira, J. C. M., Costa, A. S. G. et Oliveira, M. B. P. P (2016). A New Age for *Quercus* spp. Fruits: Review on Nutritional and Phytochemical Composition and Related Biological Activities of Acorns. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15: 947-981. Institute of Food Technologists

Vilagrosa A (2002). Estrategias de resistencia al déficit hídrico en *Pistacia lentiscus* L. y *Quercus coccifera* L. Implicaciones en la repoblación forestal. PhD thesis. University of Alicante, Spain.

Vilagrosa A, Bellot J, Vallejo VR, Gil-Peigrín E (2003). Cavitation, stomatal conductance, and leaf dieback in seedlings of two co-occurring Mediterranean shrubs during an intense drought. *J Exp Bot* 54:2015–2024.

Vilagrosa A, Morales F, Abadía A, Bellot J, Cochard H, Gil-Peigrín E (2010). Are symplast tolerance to intense drought conditions and xylem vulnerability to cavitation coordinated? An integrated analysis of photosynthetic, hydraulic and leaf level processes in two Mediterranean drought-resistant

Verdú, M (2000). Ecological and evolutionary differences between Mediterranean seeders and resprouters. *J.Veg.Sc.* 11: 265-268.

Yann Arthus-Bertrand (2012). *Paysages végétaux du domaine méditerranéen* p 64

Annexe

Business Model Canevas

نموذج العمل التجاري

الطالب

الاسم اللقب: زباير شيماء

الاسم اللقب: زكري مروى

اسم المشروع: Chênekeès bio

حسب القانون الوزاري 1275 الذي منحنا الفرصة لتطوير افكارنا. فكرتنا تتضمن صناعة مواد غذائية طبيعية، بدأت فكرة المشروع من خلال الخرجات الميدانية التي قمنا بها من اجل المشروع العلمي وتواصلنا مع الحاضرة الوطنية لتلمسان حيث اطلعنا عمالها على مناطق تواجد اشجار البلوط فولاية تلمسان. سنحصل على ثمار البلوط من بائعي البلوط في الاسواق. سنقوم بإنتاج قهوة البلوط من خلال انجاز وحدة إنتاجية تعتمد على مواد اولية.

1- Value proposition



القيم المقترحة

يسعى العديد من الناس الى تحضير مشروبات ساخنة تكون بديل للقهوة التي تحتوي على الكافيين ومن هذا المنطلق توصلنا الى تحضير قهوة من ثمار البلوط تتميز بخصائص عديدة:

لا تسبب الحساسية الهضمية: يعتبر استخدام حبوب البلوط في تحضير القهوة ذو فوائد عديدة. هو يحتوي على مستويات منخفضة من الكافيين وعالية من الالياف مما يجعلها سهلة الهضم وغير مزعجة للمعدة

قوة مضادة للأكسدة: تحتوي قهوة البلوط على كميات كبيرة من المضادات الحيوية والمواد المضادة للأكسدة والتي تلعب دورا هاما في الحفاظ على الصحة العامة للجسم

فوائد للصحة العامة: تناول قهوة البلوط يساهم في تقليل خطر الاصابة بأمراض المزمنة مثل امراض القلب والتهاب المفاصل والاورام السرطانية

تحسين مستويات الطاقة: إذا كنت ترغب في مستويات اعلى من الطاقة. تحتوي قهوة البلوط على الكربوهيدرات والبروتينات التي تساعد في تحفيز الجسم وزيادة مستويات الطاقة

سهولة الاعداد: يعتبر تحضير قهوة البلوط امرا سهلا في المنزل او في الاماكن العامة حيث يمكن اعدادها بسهولة باستخدام القوالب والآلات التي تتوفر في الاسواق

2. Customer segments



شرائح العملاء

تتميز شرائح العملاء في نموذج العمل التجاري لصنع قهوة البلوط بالتالي:

محبو القهوة الاكثر تفردا والباحثين عن نكهات جديدة ومختلفة عن القهوة التقليدية

المصابين بداء السكري والذين يبحثون عن مواد غذائية تساعد في التخفيف من حدة هذا المرض وتعمل على تنظيم معدل السكر في الدم

اصحاب الوعي الصحي المهتمون بكل ما هو طبيعي في مجال التغذية والذين يتجنبون الى حد كبير المواد المصنعة والمواد التي تحتوي على عناصر ضارة بالصحة مثل الكافيين

كل الشركات المختصة في تحضير القهوة والمقاهي والمتاجر الذين يعملون على تنويع منتجاتهم لجلب الزبائن

3. Customer Relationship

العلاقة مع العملاء

تعد العلاقة مع العملاء من الجوانب الأساسية والحاسمة في نموذج العمل التجاري لصنع القهوة حيث يمثل العملاء العنصر الرئيسي لنجاح هذا النموذج التجاري وتحقيق الأرباح المرجوة. يجب على مشروع صناعة القهوة أن يولي اهتماما كبيرا لعلاقته مع العملاء وإرضاء احتياجاتهم ومتطلباتهم. لتحقيق ذلك يمكن التركيز على النقاط التالية:

تقديم جودة عالية: يبحث العملاء عادة عن جودة عالية في قهوتهم لذلك يجب على المشروع أن يختار أفضل أنواع البلوط وطرق التحضير والخدمة لضمان إمداد العملاء بأفضل جودة

توفير خدمة سريعة: يرغب الكثير من العملاء في الحصول على منتجات القهوة بسرعة لذلك أن يتأكد المشروع من توفير خدمة سريعة وفعالة لتلبية حاجيات العملاء

تقديم خدمة عملاء متميزة: يجب على المشروع توفير خدمة عملاء متميزة والتجاوب مع احتياجاتهم ومتطلباتهم والاستماع الى ملاحظاتهم ومقترحاتهم لتحسين الخدمة المقدمة

بالإضافة إلى ذلك يمكن استخدام وسائل التواصل الاجتماعي وتعزيز العلاقات مع العملاء من خلالها وإطلاق حملات ترويجية وتخفيضات خاصة للحفاظ على رضا العملاء وجذب عملاء جدد

4. Channels



القنوات

نموذج العمل التجاري لصنع القهوة يتضمن العديد من القنوات المختلفة التي يتم استخدامها للوصول إلى الزبائن وتلبية احتياجاتهم. وفيما يلي نظرة عن كثب على بعض القنوات المختلفة التي تشكل جزءا من هذا النموذج:

متاجر البيع بالتجزئة: يعتبر هذا هو القناة الأكثر شيوعا والتي تستخدمها معظم المصنعين والموردين للوصول الى الزبائن. وتشمل هذه القناة متاجر القهوة والمقاهي التي يمكن العثور عليها في المراكز التجارية وشوارع التسوق والأحياء السكنية

البيع بالجملة: هذه القناة تستخدم لبيع القهوة للمؤسسات والشركات

التجارة الإلكترونية: القناة الإلكترونية الأخرى التي يمكن استخدامها لبيع القهوة تشمل هذه التجارة إنشاء متاجر الانترنت الخاصة بالقهوة واستخدام المواقع التجارية الشهيرة مثل امازون

يمكن استخدام هذه القنوات المتعددة للوصول إلى الزبائن وتلبية احتياجاتهم. ويمكن استخدام أيضا أنواع أخرى من القنوات الجديدة والمبتكرة لتعزيز المبيعات والتنافس برفع مستويات الخدمة لمستوى أعلى

5. Key Partner



الشركاء الرئيسيين

هناك عدة شراكات رئيسية في نموذج العمل التجاري لصنع القهوة والتي تشمل:

موردي المادة الرئيسية (البلوط): يجمعون البلوط من الغابات ويقومون بتسويقه. يعتمد نجاح الشركة بشكل كبير على جودة وتوفر هذه الثمار

موردو المعدات: يجب على صانعي قهوة البلوط اقتناء معدات عالية الجودة والتكنولوجيا العالية لتحضير القهوة. تشمل هذه المعدات آلة تحميص ; آلة طحن البلوط، مطحنة. يعد توفر هذه المعدات ضروري لنجاح عملية إعداد القهوة بشكل صحيح

شركات التسويق والإعلان: تعتمد محلات صنع القهوة على شركات التسويق والإعلان للمساعدة في الترويج للعلامة التجارية وزيادة الوعي بالمنتجات وخدمات المحل

القشرة العاملة: يجب على محلات صنع القهوة التعاقد مع فريق عمل ذو خبرة ومؤهل لتحضير وتقديم القهوة بشكل جيد. يجب ان يكون لديهم مهارات التحضير وخدمة العملاء في المقام الأول

المستهلكون: يعتبر المستهلكون العامل الأساسي في نموذج العمل التجاري لصنع القهوة وهم يتأثرون بشكل كبير بالجودة، التوافر والأسعار. لذلك يعمل أصحاب الشركات على تلبية متطلبات العملاء وتحسين تجربتهم بشتى الطرق الممكنة لضمان رضاهم والحفاظ على جودة المنتجات وزيادة المبيعات



الموارد الرئيسية

6. Key resource:



تقوم صناعة القهوة على عدة مواد رئيسية من أهم هذه الموارد:

البلوط: هو المصدر الرئيسي لصناعة القهوة حيث يتم تحميصه ليصبح قهوة

المعدات والأدوات: أحواض الغسل ، آلة كسر البلوط ، آلة تحميص والمطحنة

المحل / الموقع: يتطلب صنع القهوة موقعا يتوافر فيه العديد من العناصر لجذب الزبائن مثل الإضاءة ، التصميم الداخلي ، الرحابة والهدوء

الموظفين: يتطلب تحضير وتقديم القهوة مهارات خاصة بالموظفين لتقديم خدمة عملاء ممتازة



يمكن تلخيص الأنشطة الرئيسية في نموذج العمل التجاري لصنع قهوة البلوط في النقاط التالية

إنتاج وتصنيع المنتج: باستخدام المادة الأولية المناسبة بأفضل الطرق والأساليب.

تعبئة القهوة المطحونة في أكياس بلاستيكية أو علب وتعبئتها بالتحديد المناسب

تسويق وترويج المنتج إلى العملاء عبر الإعلانات والعروض الترويجية والمواقع الالكترونية

تقديم خدمات الدعم اللازمة للعملاء مثل الإجابة عن الاستفسارات والمساعدة في حل المشكلات وتلبية طلبات

إدارة العمليات الإدارية المتعلقة بالشراء، التخزين، التسليم، إدارة المخزون، حسابات العملاء والموردين والموظفين وغيرها متابعة جودة المنتج، التأكد من تلبية المتطلبات الصحية والجودة المطلوبة والمعايير الدولية

8. Cost structure



هيكل التكاليف

مصادر المواد الأولية تتمثل في سعر البلوط

مواد التعبئة والتغليف تشمل العلب، صناديق التغليف، الملصقات وغيرها من المواد المستخدمة

نفقات التسويق تشمل الأنشطة الترويجية مثل إنشاء متاجر الانترنت الخاصة، منصات التواصل الاجتماعي والمبادرات الاعلانية

تكاليف تصنيع المنتج تشمل تكلفة الآلات والكهرباء اللازمة

تكاليف التوزيع: التكاليف المتكبدة في الشحن وتسليم المنتجات

ثمن المادة الاولي 200-300 دج للكلغ

ثمن المطحنة 220000 دج

ثمن ال فرن 17000 دج

ثمن العلب والتغليف 500 دج

اجرة الموظف ال واحد 15000 دج

آلة التعبئة والتغليف

كهرباء

مصادر الإيرادات

9. Revenue Stream



سعر علبة واحدة من القهوة وزن 250g هو 400 دج

سعر 10 علب من القهوة وزن 250g هو 3500 دج

ثمن البيع الإلكتروني لعلبة واحدة من القهوة وزن 250g هو 450 دج

Business Model Canvas

<p>Partenaires clés</p> <p>مورد المعدات شركات التسويق والإعلان القشرة العاملة المستهلكون</p>	<p>Activités</p> <p>تحضير القهوة تعبئة تسويق وترويج المنتج تقديم خدمات الدعم اللازمة لموردي المادة الرئيسية إدارة العمليات الإدارية</p> <p>البلوط المعدات والأدوات: أحواض الغسل وآلة كسر البلوط وآلة تحميص والمطحنة المحل /الموقع الموظفين</p>	<p>Propositions</p> <p>قهوة طبيعية 100% خالية من الكافيين مفيدة للصحة وسهلة</p> <p>قيمة</p> <p>الاعداد</p>	<p>Relation</p> <p>تقديم جودة عالية توفير خدمة سريعة تقديم خدمة عملاء متميزة</p> <p>Canaux</p> <p>متاجر البيع بالتجزئة البيع بالجملة التجارة الإلكترونية</p>	<p>Clients</p> <p>محبو القهوة المصابين بداء السكري اصحاب الوعي الصحي المهتمون بكل ما هو طبيعي كل الشركات المختصة في تحضير القهوة والمقاهي</p>
<p>Coûts</p> <p>ثمن المادة الاولة 200-300 دج للكغ ثمن المطحنة 220000 دج ثمن ال فرن 17000 دج</p>		<p>Revenus</p> <p>سعر علبة واحدة من القهوة وزن 250g هو 400 دج سعر 10 علب من القهوة وزن 250g هو 3500 دج ثمن البيع الإلكتروني لعلبة واحدة من القهوة وزن 250g هو 450 دج</p>		

ثمن العلب والتغليف 500 دج

اجرة الموظف ال واحد 15000 دج

الة التعبئة والتغليف

كهرباء

الملخص

يركز هذا العمل على توصيف أوراق البلوط القرمزي في ولاية تلمسان، (5 مناطق مختلفة الموقع) ويستند هذا التوصيف إلى 10 احرف (1 نوعيًا و9 كمياً) كذلك يعتمد على دراسة الشعيرات المجهرية الموجود على سويقة الورقة، سمحت لنا النتائج بوصف كل منطقة على حدة. من ناحية أخرى أظهرت لنا النتائج ان أشجار منطقة ايفري البعيدة عن البحر أوراقها صغيرة ولونها اخضر فاتح وقاتم بنسب متقاربة كذلك صغر عدد وطول الشعيرة سمح لنا تحليل البيانات باستنتاج ارتباطات الأحرف النوعية وارتباطات الاحرف الكمية مع تمثيلاتها الرسومية، حيث ظهرت لنا ان هناك علاقة قوية بين شكل الورقة ولونها، وبين طول السويقة والورقة. نتيجة لذلك، تم تصنيف المناطق وفقاً للصفات الكمية والنوعية لأوراق الاشجار في فئات متميزة جديدة، مما اتاح لنا رؤية تعدد الأشكال المورفولوجية لأوراق هذه المناطق.

الكلمات المفتاحية: المورفولوجية، البلوط ، تلمسان، .

Résumé

Ce travail se concentre sur la description des feuilles du chêne kermès dans la wilaya de Tlemcen, (5 régions différant) en se basant sur 10 caractéristiques (une qualitative et neuf quantitatives). Il repose également sur l'étude de pilosité présente au niveau de pétiole, les résultats ont montré que les arbres de la région d'Iferi éloignés de la mer, ont des feuilles plus petites, de couleur vert clair et foncée avec des proportions similaires, ainsi qu'un nombre réduit et une longueur réduite des poiles. L'analyse des données nous a permis de conclure des corrélations entre les caractéristiques qualitatives et quantitatives avec leurs représentations graphiques, montrant une forte corrélation entre la forme et la couleur de la feuille, ainsi que la corrélation entre la longueur du pétiole et la feuille. En conséquence, les variétés des différentes régions ont été classées en fonction des caractéristiques qualitatives et quantitatives dans de nouvelles catégories distinctes, nous permettant de voir la diversité morphologique des feuilles de ces régions. Ainsi que la corrélation entre la longueur de la tige et la feuille.

Mots-clés : Morphologie, chêne kermès, Tlemcen.

Abstract:

This work focuses on describing the leaves of the red oak trees in the Tlemcen region, specifically in five different locations. The description is based on 10 characteristics (1 qualitative and 9 quantitative), and it also relies on the study of microscopic pilosity in the petiol surface. On the other hand, the results showed that trees in the distant Iferi area, far from the sea, had smaller leaves with a light green color and similar proportions of dark and light color areas. The number and length of trichomes were also smaller. The analysis of the data allowed us to draw correlations between qualitative and quantitative characteristics, as well as their graphical representations. Strong correlations were observed between leaf shape and color, as well as between petiole length and leaf size. As a result, the varieties in these regions were classified according to their quantitative and qualitative traits into distinct new categories. This enabled us to observe the morphological diversity of the leaves in these regions.

Keywords: Morphology, red oak, Tlemcen .