

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud MAMMERY de Tizi-Ouzou
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département des Sciences Agronomiques



Mémoire de fin d'études

Présenté par

CHACHOUA Meriem

En vue de l'obtention du titre de

Master en Sciences Agronomiques

Option : Ecologie forestière

Thème

**Etude de l'effet du genre sur la biométrie foliaire chez
Pistacia terebinthus L. dans la station de Taburth -Al -Ainsar
(Boghni, Tizi ousou)**

Soutenu le 15 Novembre 2021

Devant le jury composé de :

Promoteur : AIT SAID Samir MCA (UMMTO)

Président : DERRIDJ Arezki Pr (UMMTO)

Examineur : CHIKHAOUI Zakia Doc (UMMTO)

Co-promoteur : STOUTAH Fazia Doc (UMMTO)



Dédicaces

Je dédie ce mémoire fruit de mon long chemin d'étude :

A mon **père** qui m'a inculqué une bonne éducation, le chemin de la dignité et la voie de la sagesse.

A ma **mère**, qui éclairée mon chemin et qui m'a encouragé et soutenue tout au long de mes études.

À **mes tantes et ma sœur**, que Dieu les Protège, et Je souhaite la réussite dans leur vie privée.

A **Mes oncles** : que j'ai beaucoup apprécié leur disponibilité et leurs conseils avisés,

A tous mes cousins surtout : Celia et Nouara

A **Mes cher amis** : Amar, Said

A toute mes amies : pour nos moments difficiles, nos fous rires, nos soirées.

A **tous mes collègues** : pour leur soutien durant les moments difficiles de mon travail ; Rozalta et Ilyes et Camilia

A toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.





Remerciements

Je remercie mon DIEU tout puissant, qui ma donnée la force, la volonté, et le courage d'effectuer ce travail.

A l'issue de ce travail, il est agréable de témoigner mes profondes reconnaissances à


L'ensemble des enseignants du département Ecologie forestière.

Mes vifs remerciements vont à Monsieur Ait Said Samir, maitre de conférence classe A à l'UMMTO, de m'avoir bien orienté. Je ne saurai le remercier pour sa disponibilité et ses précieux conseils qui m'ont permis de mener à bien ce travail.

Je remercie Madame Krouchi Fazia , maître de conférence classe A à UMMTO qui m'a fait profiter de ses connaissances dans la reconnaissance des espèces végétales.

Je remercie toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

En fin, le plus grand remerciement va à mes parents qui m'ont soutenue du début à la fin je ne les remercierai jamais assez pour leur compréhension et leurs bons conseils.



Liste des abréviations

* : Différences significatives.

** : Différences hautement significatives.

*** : Différences très hautement significatives

CV%: Coefficient de variation

lf: largeur des feuilles.

Lf: longueur des feuilles.

Lp : longueur du pétiole

Lr : longueur du rachis

PS : Le poids spécifique de la feuille.

Ps : poids.

r: Coefficient de corrélation.

S.C.E: Somme des carrés des écarts.

SF : surface foliaire.

st : stomates

Liste des tableaux

Tableau N°1	L'analyse de la variance
Tableau N°2	Matrice de corrélation

Liste des figures

Figure N°1	Distribution de <i>Pistacia terebinthus</i> dans le bassin méditerranéen.
Figure N°2	Jeunes fruits de térébinthe
Figure N°3	Galles formée par pistaciae
Figure N°4	Localisation de la station d'étude
Figure N°5	Paramètres biométriques mesurés
Figure N°6	Mesure de la surface foliaire à l'aide d'un logiciel Digimizer
Figure N°7	Mesures du nombre de stomates avec Digimizer
Figure N°8	Etude comparative de la longueur et la largeur des feuilles entre les deux sexes
Figure N°9	Etude comparative entre la longueur de rachis, du pétiole et la longueur de limbe en fonction du genre des arbres.
Figure N°10	Etude comparative de quelques paramètres biométrie
Figure N°11	Observation microscopique des stomates chez les feuilles des pieds mâles de <i>P. Terebinthus</i> L. Observé sous microscope photonique au grossissement 400
Figure N°12	Stomate de type anomocytique mésopérigène
Figure N°13	Poids spécifique en fonction du genre
Figure N°14	Box plot de la distribution de la longueur des feuilles en fonction du genre
Figure N°15	Box-plot de la distribution de la largeur des feuilles en fonction du genre
Figure N°16	Box-plot de la distribution de la longueur de rachis en fonction du genre
Figure N°17	Box-plot de la distribution de la longueur de pétiole en fonction du genre
Figure N°18	Box-plot de la distribution de la longueur de foliole en fonction du genre
Figure N°19	Box-plot de la distribution de la largeur de foliole en fonction du genre
Figure N°20	Boîte à moustache de la distribution de la surface de foliole en fonction du
Figure N°21	Coupe transversale d'une feuille de térébinthe observée au microscope photonique au grossissement x 100.
Figure N°22	Détails du cylindre central vu au microscope photonique au Gr x 400.
Figure N°23	Cuticule supérieure observées au microscope photonique G 400

Sommaire

Dédicace	
Remerciements	
Sigles et abréviations	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Résumé	
Abstract	
Introduction générale	1

Chapitre I : Analyse bibliographique

I.1. Généralités sur le genre <i>Pistacia</i>	3
I.2 Pistacia terebinthus.....	3
I.2.1 Systématique	3
I.2.2 Répartition et caractéristiques écologiques	4
I.2.3 Culture de pistachier	5
I.2.4 Caractères botaniques	5
I.2.5 Maladies et parasites.....	6
I.2.6. Usages et propriétés	7

Chapitre II : Matériel et méthodes

II.1. Aperçu sur les régions d'étude.....	8
II.2 Partie Expérimentale.....	8
II.2.1 Echantillonnage	8
II.2.2 Mesures	8
II.3 Analyse statistique.....	11

Chapitre III Résultats et discussions

III.1 Statistique descriptive	12
III.1.1 Longueur de la feuille.....	12
III.1.2 Largeur de la feuille	12
III.1.3 Longueur du pétiole.....	12
III.1.4 Longueur du rachis.....	12
III.1.5 Nombre de foliole	13
III.1.6 Étude comparative de quelque paramètre biométrie foliaire en fonction du genre.....	13
III.2 Phytodermologie de la feuille.....	16
III.2.1. Distribution et position des stomates dans l'épiderme	16

Sommaire

III.2.2 Densité stomatique	17
III.2.3 Le poids spécifique des feuilles	17
III.3 Analyse des box-plots.....	18
III.3.1 Effet du genre sur la longueur de la feuille	18
III.3.2 Effet du genre sur la longueur de la feuille	18
III.3.3 Effet du genre sur la longueur du rachis	19
III.3.4 Effet du genre sur la longueur de pétiole	19
III.3.5 Effet du genre sur la longueur de foliole	20
III.3.6 Effet du sexe sur la largeur de foliole	21
III.3.7 Effet de sexe sur la surface de foliole	21
III.4 Analyse de la matrice de corrélation.....	22
III.5 Partie anatomique	22
Conclusion générale.....	26
Référence bibliographie	

Introduction générale

Introduction générale

Introduction :

L'Algérie de par sa superficie, sa diversité oro-topographique et pédoclimatique abrite une richesse floristique assez impressionnante. On y dénombre environ 4000 espèces végétales. Parmi ces ressources phylogénétiques, nous citons les espèces du genre *Pistacia* à l'état sauvage, à savoir notamment le lentisque (*Pistacia lentiscus*), le bétoum (*Pistacia atlantica* Desf), le térébinthe (*Pistacia terebinthus* L.) (Khelil et Kellal, 1980)

Selon Boudy, (1952), les pistachiers sont des essences caractéristiques de la région Méditerranéenne, cette espèce, ligneuse et autochtone, xéro-thermophile de la famille des Anacardiaceae est un arbre par excellence des zones arides, semi-arides et sahariennes. La majeure partie de l'aire de distribution se retrouve en Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie), mais on le retrouve également aux Iles Canaries, en Libye (Cyrénaïque), à Chypre et au Proche-Orient Quézel et Médail, (2003). Il est le plus ubiquiste des arbres du Nord de l'Afrique et du Proche-Orient Monjauze, (1980).

Le Pistachier térébinthe ou (*Pistacia terebinthus* L.), est une espèce à feuillage caduque poussant dans la garrigue et le maquis, commun dans tout le bassin méditerranéen. C'est un arbrisseau de 1 à 5 m de hauteur, commun à l'état disséminé sur collines, rochers calcaires, dans les cortèges du chêne-vert et du chêne pubescent. Cécile, (2005). C'est une espèce très utilisée comme bois de chauffage ; son écorce est astringente et donne la résine connue sous le nom de térébenthine de Chio.

Le térébinthe est une espèce dioïque. Diverses études sur le dimorphisme sexuel ont été réalisées chez beaucoup d'espèces dioïques notamment chez *Populus cathayana* (Xiao xu et al., 2008), *Leucadendron* (Midgley, 2010), *Hippophae rhamnoides* L. (Chunyang, 2006) et chez *Pistacia lentiscus* (Ait Said et al., 2013).

Cependant et à nos connaissances, aucun travail n'a été fait sur le dimorphisme sexuel chez *P. terebinthus*. Notre travail a donc pour but de rechercher les marqueurs morphologiques qui permettraient de différencier facilement les pieds mâles du térébinthe des pieds femelles.

Ce travail est structuré en 3 chapitres :

Introduction générale

Le premier comprend des rappels sur l'espèce *Pistacia terebinthus* L.

La description de la zone d'étude ainsi que la partie expérimentale sont évoqués dans le second chapitre.

Dans le troisième chapitre, les résultats obtenus sont discutés à la lumière d'autres travaux cités dans la littérature.

Chapitre I
Analyse bibliographique

I.1 Généralités sur le genre *Pistacia*

Les pistachiers sont des arbustes plastiques, indifférents à la nature du sol et tolèrent les vents forts et les longues périodes de sécheresse (Boudy, 1950). Depuis l'étage bioclimatique humide à l'aride, les pistachiers constituent des espèces essentielles du maquis de la zone méditerranéenne.

Le genre *Pistacia* (les Pistachiers) regroupe 9 espèces appartenant à l'ordre des Sapindales et à la famille des Anacardiaceae. D'origine asiatique ou méditerranéenne, les pistachiers sont des arbustes dioïques. Les fleurs d'une couleur plus ou moins marron, sont groupées en racèmes, les fruits sont des drupes.

Les espèces les plus importantes dans le monde du genre *Pistacia* sont :

- *Pistacia atlantica*- pistachier d'atlas
- *Pistacia chinensis*
- *Pistacia lentiscus* L. - pistachier lentisque
- *Pistacia terebinthus* L. — pistachier térébinthe
- *Pistacia vera* L. - pistachier vrai (qui donne la pistache)
- *Pistacia integerrima*
- *Pistacia palestina*

En Algérie, les espèces du *Pistacia* présentes à l'état sauvage *Pistacia atlantica*, *P. lentiscus* et de moindre fréquence *P. terebinthus* (Quezel et Santa, 1962).

I.2 *Pistacia terebinthus* :

Le pistachier térébinthe est un arbre à feuillage caduque de la famille des Anacardiaceae poussant dans la garrigue et le maquis du bassin méditerranéen (Maroc, Portugal, Turquie, Syrie, Palestine). L'essence de térébenthine lui doit son nom car la térébenthine de Chio était à l'origine fabriquée avec des exsudats de cet arbre (Rameau et al., 2008)

I.2.1 Systématique

Sur le plan systématique, le térébinthe est classé comme (Embregger, 1960 ; Spechiger et al., 2000),

Embranchement : Phanérogames.

Sous - embranchement : Angiospermes.

Chapitre I Analyse bibliographique

Classe : Dicotylédones.

Sous - Classe : Terebinthacées.

Famille : Anacardiacee.

Genre : *Pistacia*.

Espèce : *Pistacia terebinthus*.

I.2.2 Répartition et caractéristiques écologiques

Le térébinthe est une espèce très répandue dans tout le Bassin Méditerranéen (Fig 1.). Il peut être présent dans les différents biotopes tels les Maquis, rocailles, ravins, lisières avec des formations arbustives (*Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Prunetalia spinosae*), maquis (*Cisto-Lavandulacea*), forêts plus ou moins claires (Quection ilicis). En Algérie, les peuplements du térébinthe se trouvent aux alentours de 1200 à 1270m d'altitude. L'espèce est présente soit en peuplement, soit seul, soit mélanger aux chênes ou aux lentisques. Il peut devenir un arbre de 8-15m de hauteur sur 1-2m et plus de circonférence (**Mathieu Auguste, 1858**). Cette espèce est souvent utilisée comme porte-greffe pour *P. vera*, essentiellement en Italie et en Turquie (Kaska, 1990 ; Mazzola et al.,1996).

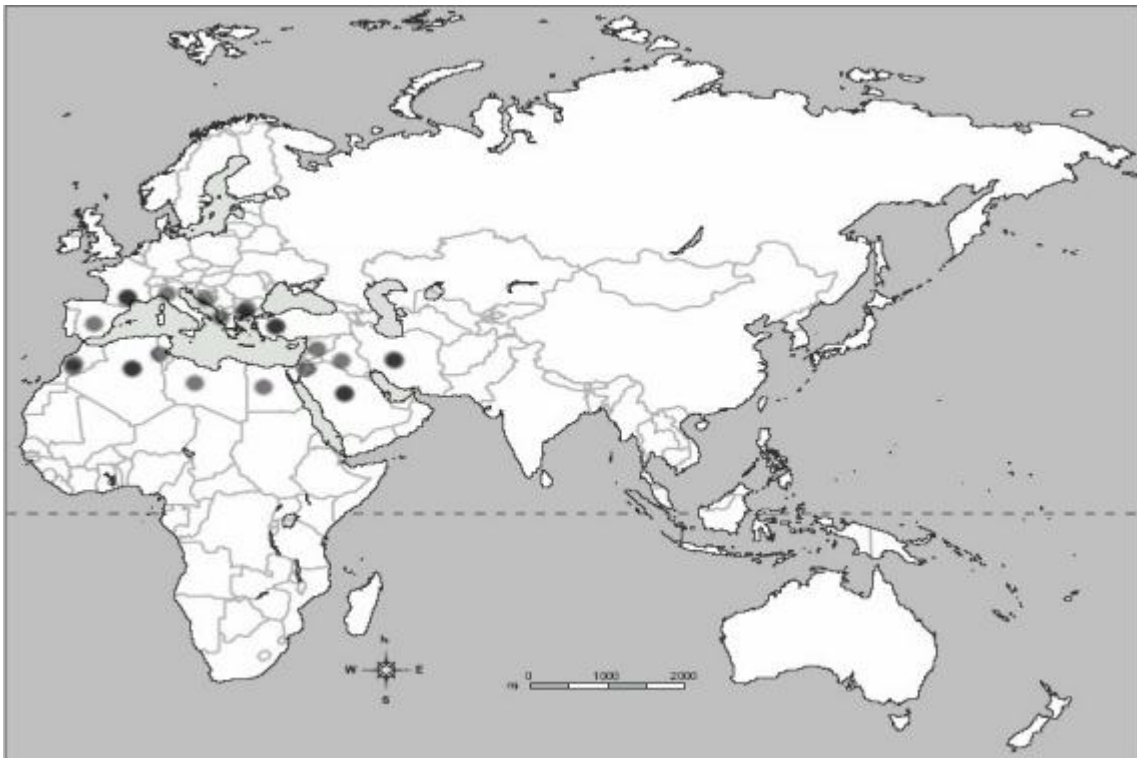


Figure N°1. Distribution de *Pistacia terebinthus* dans le bassin méditerranéen (Al-Saghir 2006)

Le térébinthe est une espèce héliophile, mais tolérant à un certain ombrage, Il est adapté aussi bien aux sols calcaires qu'aux roches volcaniques acides. Il est très résistant à la sécheresse, en effet, c'est une espèce mésoxérophile à xérophile, à large amplitude, elle peut se développer jusqu'à 600m d'altitude dans l'étage méditerranéen et collinéen (supra-méditerranéen, continental) (Rameau et al., 2008).

I.2.3 Culture de pistachier

En Algérie, la culture reste faible malgré son potentiel d'adaptation aux conditions arides du milieu. E effet, les conditions climatiques de la plupart des régions steppiques, semi-arides et arides de notre pays sont favorables à son extension. A l'heure actuelle, nous assistons à un déclin de la superficie occupée par le térébinthe ceci serait dû d'une part au faible budget lié à l'entretien et la régénération des pistacheraies naturelles des dayas et d'autre part, aggravé par une exploitation anarchique des arbres (bois de chauffage, pâturage) et leur mauvais état sanitaire.

I.2.4 Caractères botaniques

Pistacia terebinthus est un petit arbre de 2 à 5 m de hauteur, ramifié dès la base à rameaux allongés et espacés.

Les feuilles sont caduques et imparipennées. Elles sont fines à rachis non ailé, caduques composées de 5 à 7 folioles ovales-oblongues, arrondies à leur base, apiculées au sommet de 4-6 X 2-3,5 cm. Elles sont luisantes sur la face supérieure et mates et pales dur la face inférieure. Elles sont portées sur un pétiole commun plus développé (Tassin, 2012 ; Botineau, 2015).

Les fleurs sont de petite taille, en grappe lâchement paniculée ; baie très-petite, d'un vert bleuâtre (Risso, 1844). Les Inflorescences et fleurs sont en grappes composées de petites fleurs sans pétales, unisexuées, rougeâtres. La floraison a lieu en avril-mai. la pollinisation est anémophile (Rameau et al., 2008). Les fruits drupes ovoïdes, de 5-7 mm sur 4 mm, initialement blanches, puis roses, rouge, et enfin brunissant à maturité ; odeur forte de résine. Très mince ; maturité en septembre à octobre. C'est une plante à odeur très fétide, Rocailles, broussailles, surtout en montagne Quezel et Santa, (1962).

Les fruits sont des drupes ovoïdes petites, apiculées, d'abord rouges, puis brunes à maturité. (Fig 2) (Rameau et al., 2008).



Figure N° 2. Jeunes fruits de térébinthe de la station TABURTH EL AINSAR (Photo prise par la Co-promoteur : STOUTAH Fazia)

I.2.5 Maladies et parasites :

Les galles les plus courantes chez *P. terebinthus* sont causées par les pucerons. La feuille est ainsi transformée en énorme « corne » atteint 20 cm de long. (Dauphin et Aniotsebehere, 1997) (Fig 3)



Figure N° 3 : Galle formée par pistaciae (Photo prise dans la station TABURTH AL AINSAR)

I.2.6. Usages et propriétés

Le fruit du térébinthe est comestible et d'une saveur aigrelette. Son écorce est astringente et donne la résine connue sous le nom de térébenthine de Chio ; écorce astringente ; plante vermifuge ; galle astringente employée contre l'asthme.

Le bois est d'une couleur blanc jaunâtre, parfois mêlé de teintes verdâtres ou rougeâtres, à l'état âgé il devient brun plus ou moins foncé. Il est largement utilisé pour le chauffage, en ébénisterie ou en marqueterie.

On peut extraire des galle une substance rouge utilisée pour teindre les laines. L'extrait méthanolique des galle de *Pistacia terebinthus* a été révélé très efficace contre les infections inflammatoires. Giner-Larza et al., (2002)

Les feuilles de *Pistacia terebinthus* sont utilisées dans le traitement des brûlures. La résine utilisée comme antiseptique en cas de bronchites et autres troubles respiratoires et dans le traitement des maladies du système urinaire.

Chapitre II

Matériel et méthodes

II.1. Aperçu sur les régions d'étude

Nous avons échantillonné notre matériel végétal dans la station de Thabourth Al Ainsar qui est située à environ 50 km au sud –ouest de la wilaya de Tizi Ouzou, commune d'Assi Youcef. Elle est délimitée au nord par la commune de Mechtras, à l'est par Ait Bouaddou et Tizi N'tlatha, à l'ouest par la commune de Boghni et au sud par le massif du Djurdjura qu'elle partage en partie avec la wilaya de Bouira. (Fig.4)

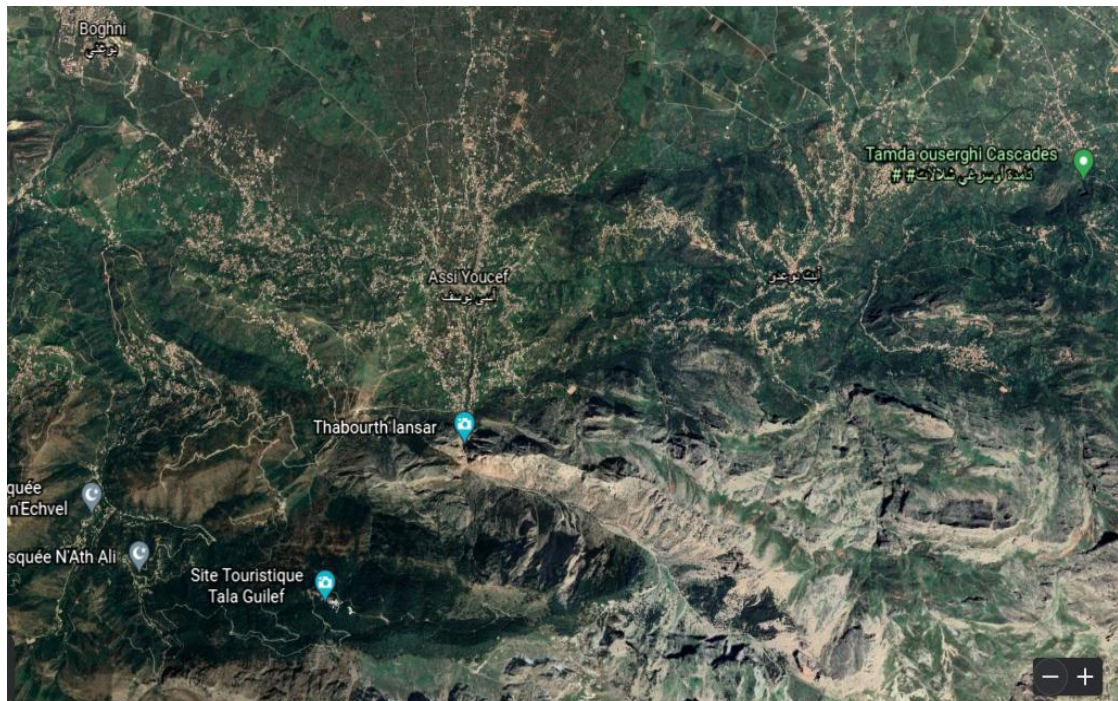


Figure N°4 : localisation de la station d'étude (Google earth)

II.2 Partie Expérimentale

II.2.1 Echantillonnage

Notre échantillonnage a porté sur 10 arbres du térébinthe dont 5 sont des pieds mâle et 5 pied femelles. Pour chaque arbre, nous avons récolté 15 feuilles matures, soit un total de 150 feuilles pour l'ensemble des stations. Les feuilles sont mises en herbier pour des études biométriques.

II.2.2 Mesures

A l'aide d'un logiciel Digimizer, nous avons mesuré les variables biométriques suivantes :

- Le nombre des feuilles de chaque arbre
- La longueur et la largeur de la feuille en centimètre.

Chapitre II : Matériels et méthodes

- La longueur et la largeur de chaque foliole en centimètre (Fig 5).

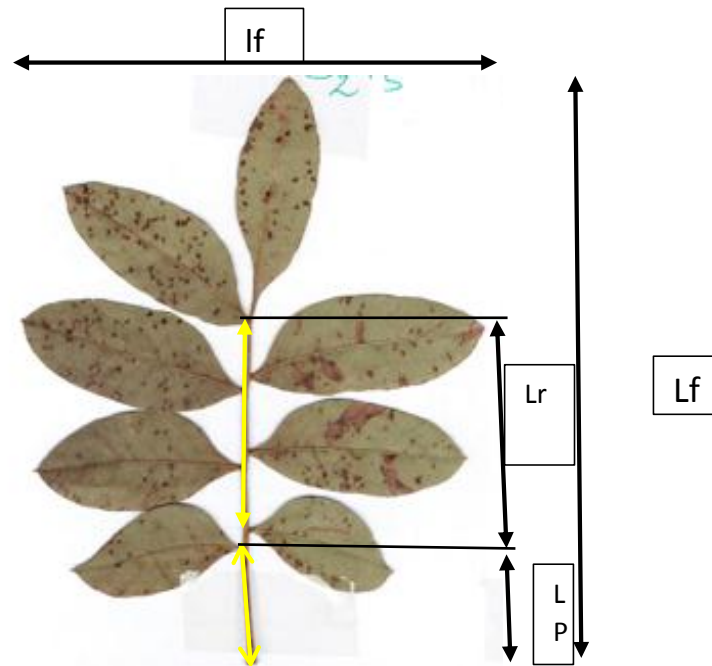


Figure N°5 : Paramètres biométriques mesurés (Photo prise par l'étudiante)

Nous avons aussi mesuré le poids spécifique de la feuille. Il s'agit de prélever une surface d'une feuille séchée (calculée à l'aide d'un Digimizer) que nous avons pesée à l'aide d'une balance de précision. Le poids spécifique est le rapport entre le poids/surface (g/cm^2)

Aussi, nous avons réalisé des coupes transversales des feuilles à main levée pour des études anatomiques. Ces coupes sont colorées par la technique de la double coloration classique (rouge congo –vert d'iode), puis observées au microscope photonique au grossissement 400. (Fig 6)

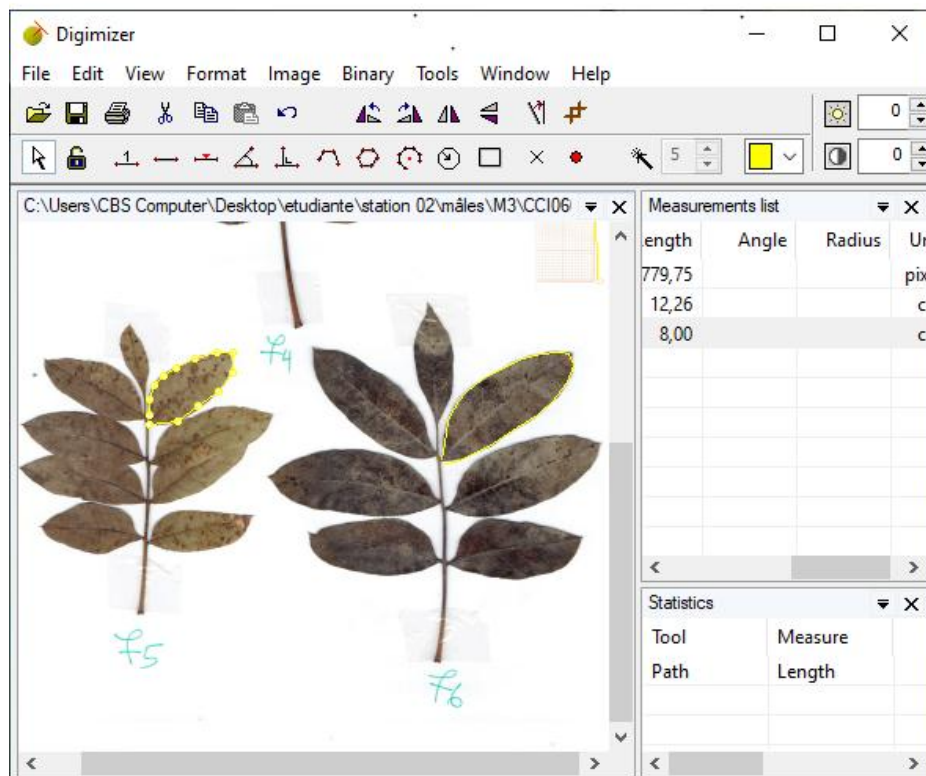


Figure N°6 ; Mesure de la surface foliaire à l'aide d'un logiciel Digimizer (Capture d'écran sur le logiciel Digimizer)

Les feuilles ont aussi fait objet de mesures de la densité stomatique. En effet, A l'aide d'un vernis à angle, nous avons prélevé des empreintes de la face inférieure des feuilles du térébinthe que nous avons observé au microscope photonique. (Fig 7)

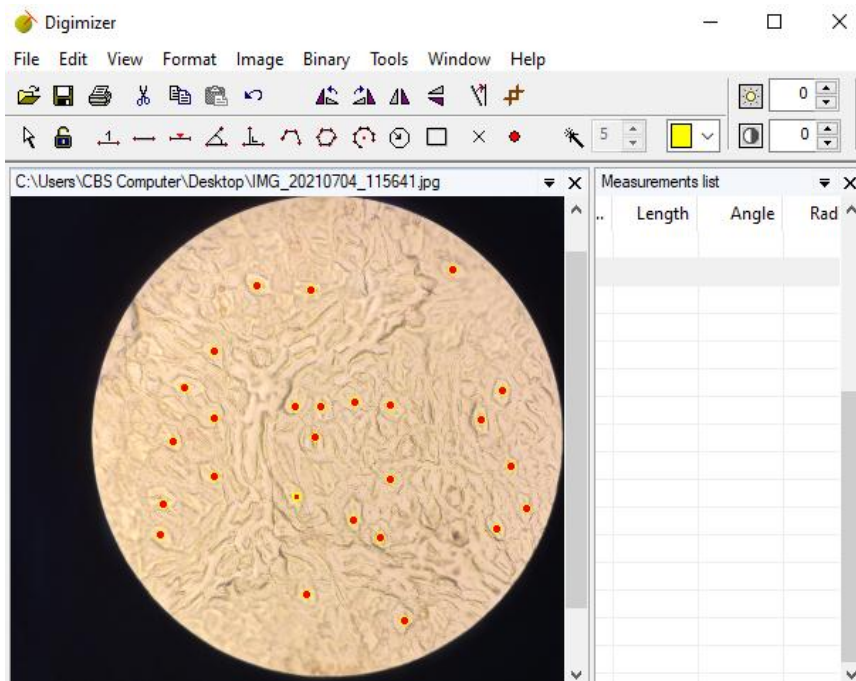


Figure N° 7 : Mesures du nombre de stomates avec Digimizer (Capture d'écran sur le logiciel Digimizer)

II.3 Analyse statistique

Les données obtenues sont représentées graphiquement sous formes des histogrammes. Des analyses de variances à un seul facteur sont faites en vue de tester l'effet du genre sur les différentes variables mesurées. Enfin, des corrélations sont établies entre les différentes variables mesurées.

Chapitre III

Résultats et discussions

Résultats

III.1 Statistique descriptive

III.1.1 Longueur de la feuille

La longueur des feuilles (tout sexe confondu) est en moyenne de 12.90 cm. La plus petite valeur de la feuille est de 8.4cm et la plus grande valeur est de 18.48cm. Le coefficient de variation calculé est de l'ordre de 18.78 %.

- a) **Chez les mâles :** la longueur moyenne de la feuille est de 12,75cm et le coefficient de variation calculé est de 17 ,39 %.
- b) **Chez les femelles :** la longueur moyenne de la feuille est de 13,05 cm, la feuille la plus petite est de 7,4 cm et la plus longue est de 16,80 cm. La valeur du coefficient de variation est de 20,11%

III.1.2 Largeur de la feuille

La largeur des feuilles (tout sexe confondu) est en moyenne de 9,41cm. La feuille la plus moins large est de 5,91cm et la plus large est de 13,19cm. Le coefficient de variation calculé est de l'ordre de 15,17%.

- a) **Chez les mâles :** la largeur moyenne de la feuille est de 9,4cm .la plus petit est de 5,58cm. La valeur du coefficient de variation calculé est de 15,79%
- b) **Chez les femelles :** la largeur moyenne de la feuille 9, 39cm, la feuille la plus large est de 12,73cm et la moins large est de 7,12cm. Le coefficient calculé est de l'ordre 13, 37%

III.1.3 Longueur du pétiole :

La longueur du pétiole est en moyenne de 3,46 cm, le plus court est de 1,59 cm le plus long c'est 6,02 cm. Les coefficients de variation enregistrés sont compris entre 26,71%

- a) **Chez les mâles :** le pétiole le plus long est de 6,02 cm, le plus court présente une longueur de 1,59 cm. Les coefficients de variation calculés varient 25,91%
- b) **Chez les femelles :** la longueur de pétiole varie de 3,77cm. Le coefficient de variation 24,83%

III.1.4 Longueur du rachis

La longueur du rachis est en moyenne de 5,88 cm, le rachis le plus court est de 2,93cm et le plus long est de 11,61cm. les coefficients de variation 25,12%

- a) **Chez les mâles** : la moyenne est de 5,79cm le rachis le plus long est de 8,68cm et le plus court est de 3,14 cm. les coefficients de variation 26,77%
- b) **Chez les femelles** : le plus long rachis est de 11,61cm ,et le plus court et de 2,93cm .la moyenne est de 5,67cm

III.1.5 Nombre de foliole

- a) **Chez les mâles** : le nombre de foliole est en moyenne 8,13, il varie de 5 à 10 foliole par feuille
- b) **Chez les femelles** : le nombre de folioles par feuilles varie de 5 à 12 folioles. En moyenne la feuille est composée de 7,78 folioles.

III.1.6 Étude comparative de quelque paramètre biométrie foliaire en fonction du genre

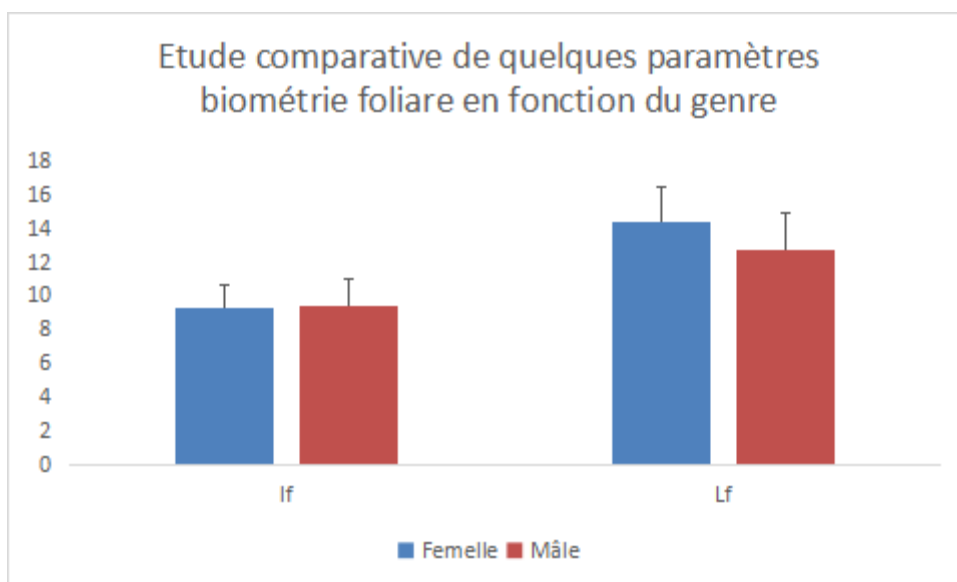


Figure N° 8 Etude comparative de la longueur et la largeur des feuilles entre les deux sexes

Il ressort des résultats obtenus, qu'aucune différence n'est enregistrée pour la largeur des feuilles entre les pieds mâles et les pieds femelles. Concernant la longueur de la feuille, les pieds femelles montrent des valeurs les plus élevées (13cm) et ce comparés aux pieds mâles dont la valeur moyenne est 12cm. (Fig 8)

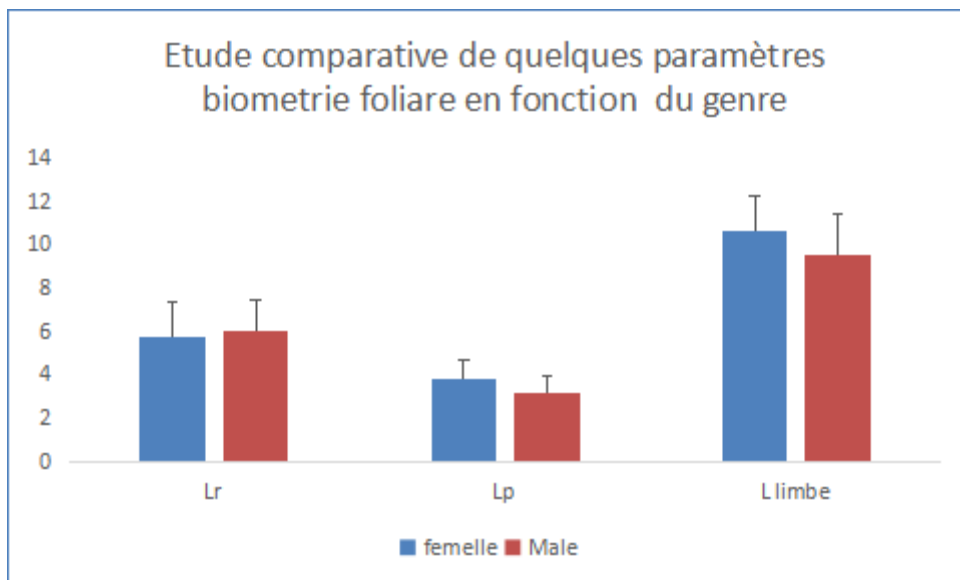


Figure N° 9 Etude comparative entre la longueur de rachis, du pétiole et la longueur de limbe en fonction du genre des arbres.

La figure 9 représente une étude comparative de la longueur du rachis, longueur du pétiole et la longueur de limbe des feuilles en fonction du genre.

Aucune différence n'est enregistrée pour la longueur du rachis et de pétiole des feuilles entre les pieds mâles et les pieds femelles. Concernant la longueur de limbe, les pieds femelles enregistrent les valeurs les plus élevées (10cm) comparés aux pieds mâles (9cm).

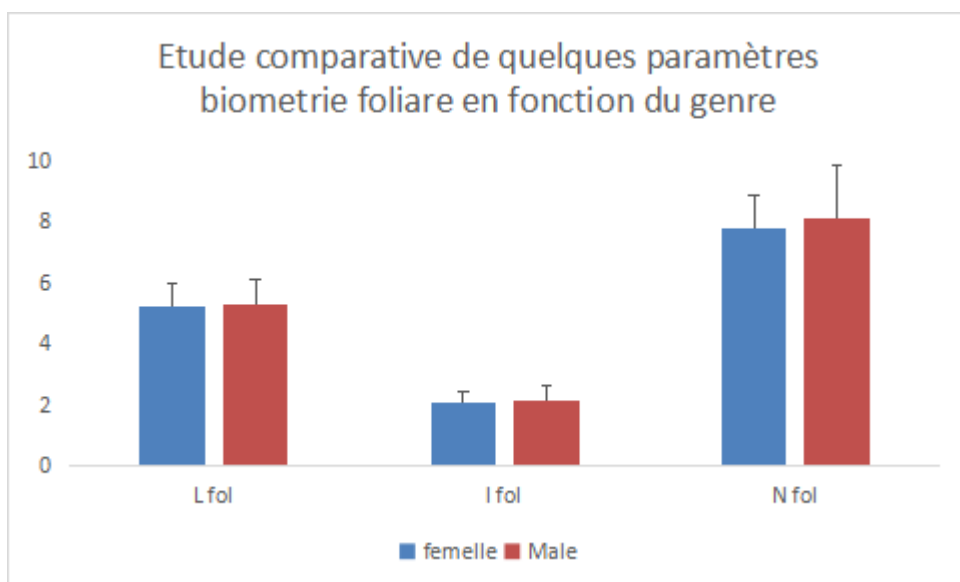


Figure N° 10 : Etude comparative de quelques paramètres biométrie

La figure 10 montre les moyennes de la longueur et largeur de la foliole ainsi que le nombre de foliole des feuilles en fonction du genre.

Les résultats obtenus révèlent qu'aucune différence n'est enregistrée pour la longueur et la largeur des folioles entre les pieds mâles et les pieds femelles. Le nombre de foliole est plus élevé chez les pieds mâles (8cm) comparés aux pieds femelles dont la valeur moyenne est 7cm.

Chapitre III Résultats et discussions

Résultats de l'analyse de la variance (ANOVA)

L'analyse de la variance révèle un effet très significatif du genre pour (LP) avec ($p=2.07e^{-06}$), significatif pour (Lf) avec ($p < 2e^{-16}$) et non significatif pour (If), (L-fol). Cependant, nous avons enregistré un effet très hautement significatif de l'interaction entre genre, arbre pour les variables suivantes (Lf, lf, Lp, Lr et Sf) (Tab n°1).

Tableau N° 1 : L'analyse de la variance

Paramètre	Source de variation	Df	SCE	SCM	F value	Pr (> f)
longueur feuille	genre	1	3.4	3.41	1.359	0.246
	genre : arbre	8	517.1	64.64	25.756	<2e-16 ***
	Residual	140	351.4	2.51		
Largeur feuille	genre	1	0.20	0.201	0.102	0.750
	genre : arbre	8	26.66	3.333	1.694	0.105
	Residual	140	275.51	1.968		
Longueur rachis	genre	1	1.33	1.331	0.931	0.336
	genre : arbre	8	124.45	15.556	10.884	7.45e-12***
	Residual	140	200.10	1.429		
Longueur du pétiole	genre	1	14.87	14.871	24.539	2.07e-06***
	genre : arbre	8	29.41	3.676	6.066	1.08e-06***
	Residual	140	84.84	0.606		
Longueur de la foliole	genre	1	0.01	0.0088	0.016	0.9007
	genre : arbre	8	10.42	1.3020	2.307	0.0236
	Residual	140	79.01	0.5643		
Largeur de la foliole	genre	1	0.184	0.1845	1.351	0.247
	genre : arbre	8	10.632	1.3290	9.735	1.1e-10***
	Residual	140	19.113	0.1365		
Surface	genre	1	0.00	0.001	0.001	0.982
	genre : arbre	8	96.61	12.076	5.507	4.7 ^e -06***
	Residual	140	306.97	2.193		
	Seuil de signification	***	***	*		
	0,001	0,01	0,1			

III.2 Phytodermologie de la feuille

III.2.1. Distribution et position des stomates dans l'épiderme

L'analyse des différents clichés microscopiques révèle que les feuilles du térébinthe sont amphistomatées. En effet, la plupart des stomates sont répartis sur la surface abaxiale et ceci aussi bien pour les pieds mâles que pour les pieds femelles. Cependant, nous avons noté de rares stomates sur la face supérieure, essentiellement regroupés à proximité des nervures principales et secondaires. Deux formes de stomates sont recensées ; allongés ou sub-arrondis (Fig 11 et 12).

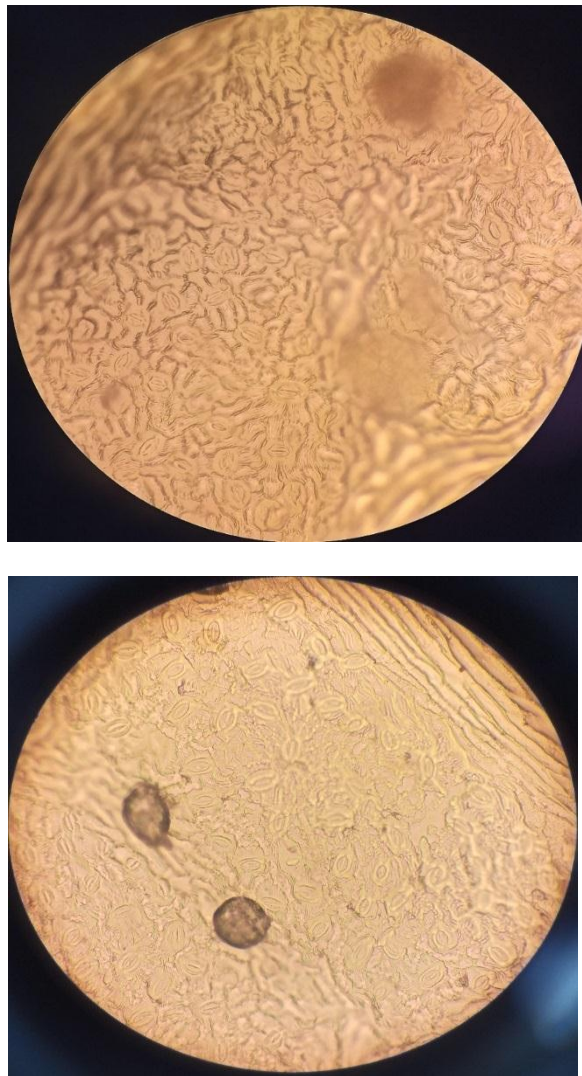


Figure N°11 ; Observation microscopique des stomates chez les feuilles des pieds mâles de *P. terebinthus* L. observé sous microscope photonique au grossissement 400

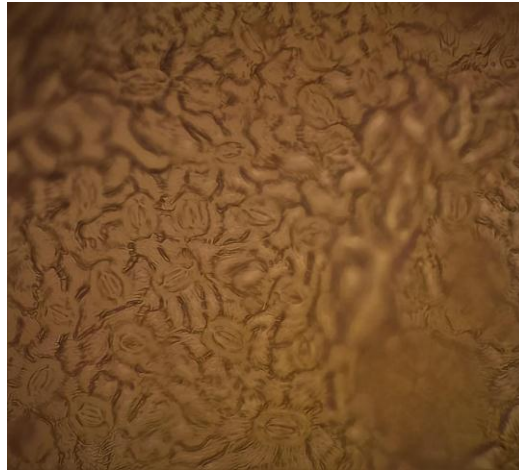


Figure N° 12 : stomate de type anomocytique mésopérigène

III.2.2 Densité stomatique

En moyenne, la densité stomatique par champ de vision est plus importante chez les pieds mâles (27,2 stomates) comparé aux pieds femelles dont la valeur moyenne enregistrée est de 23,58 stomates.

III.2.3 Le poids spécifique des feuilles

Les données obtenues montrent que la valeur moyenne du poids spécifique 0,01 (g /cm²) chez les pieds mâles contre une valeur de 0,009 chez les pieds femelles. (Fig 13)

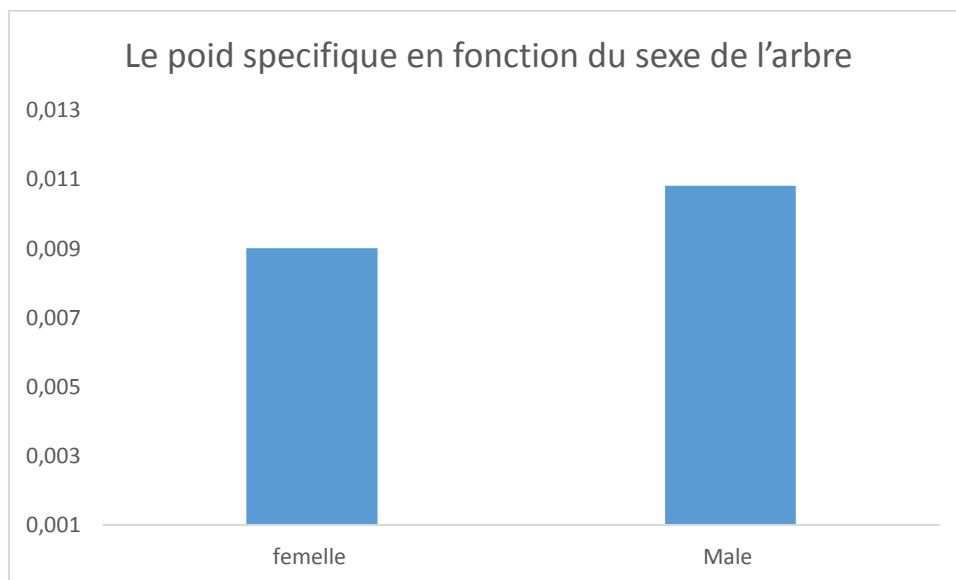


Figure N° 13 : Poids spécifique en fonction du genre

III.3 Analyse des box-plots

III.3.1 Effet du genre sur la longueur de la feuille

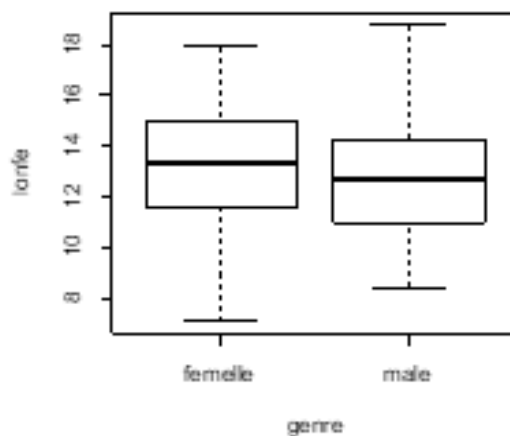


Figure N° 14 : Box plot de la distribution de la longueur des feuilles en fonction du genre

Les résultats obtenus révèlent une homogénéité de la distribution de la longueur de la feuille pour les deux sexes confondus. Les valeurs moyennes les plus élevées sont enregistrées chez les pieds femelles (Fig 14)

III.3.2 Effet du genre sur la largeur de la feuille

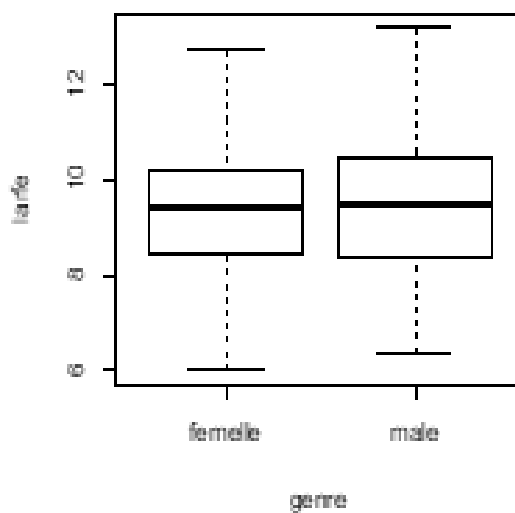


Figure N° 15 : Box-plot de la distribution de la largeur des feuilles en fonction du genre

Sur la figure, nous avons remarqué une homogénéité de la distribution de la largeur des feuilles entre les sexes mâles et femelle dans la station (Fig 15)

III.3.3 Effet du genre sur la longueur du rachis

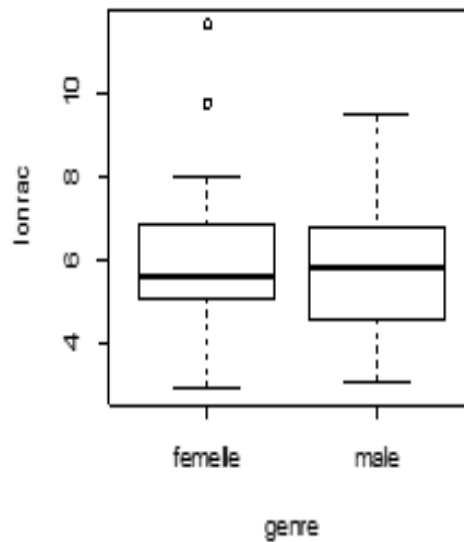


Figure N° 16 : Box-plot de la distribution de la longueur de rachis en fonction du genre

Chez les individus mâles, la longueur du rachis est de 5.79cm et chez femelle elle est de 5.98cm. D'après la figure nous remarquons une homogénéité de la distribution de la largeur du rachis (Fig 16)

III.3.4 Effet du genre sur la longueur de pétiole

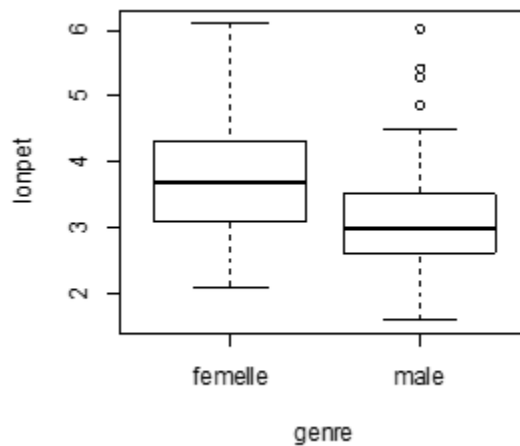


Figure N° 17 : Box-plot de la distribution de la longueur de pétiole en fonction du genre

Chez les individus mâles, la longueur de pétiole est de 3.15 cm, chez les sujets femelles, elle est de 3.78 cm, les différences entre mâle et femelle 0,63 cm (Fig 17)

D'après la figure nous avons remarqué une hétérogénéité entre les feuilles mâles et les feuilles femelles

Le facteur sexe n'influerait pas sur la longueur de pétiole

III.3.5 Effet du genre sur la longueur de foliole

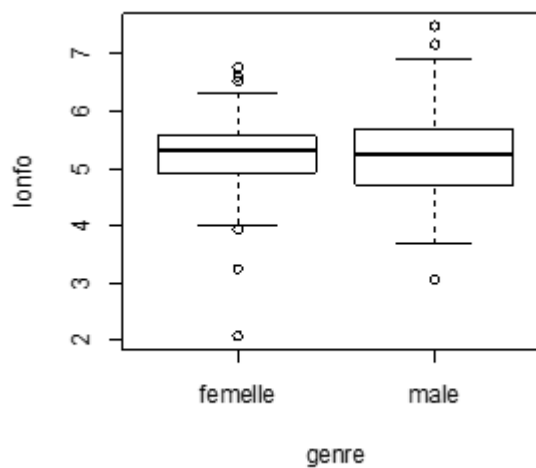


Figure N° 18 : Box-plot de la distribution de la longueur de foliole en fonction du genre

Chapitre III Résultats et discussions

Chez les individus mâles, la longueur de foliole est de 5,26cm, chez les sujets femelles elle est de 5,25cm, la différence entre mâle et femelle est 0,01 cm (Fig 18)

La figure montre une homogénéité entre les feuilles des sujets mâles et celles des sujets femelles. Et même à l'intérieur de chaque sexe. Le facteur sexe ne paraît pas influencer sur la distribution de la longueur de foliole

III.3.6 Effet du sexe sur la largeur de foliole

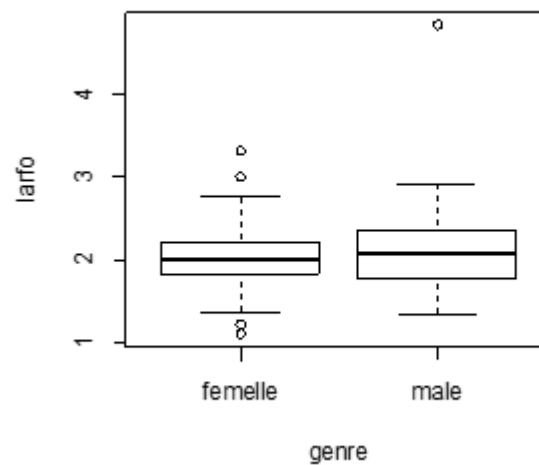


Figure N° 19 : Box-plot de la distribution de la largeur de foliole en fonction du genre

Chez les individus mâles, la longueur de foliole est de 2,11cm, chez les sujets femelles elle est de 2,04cm, les différences entre mâle et femelle est 0,07 cm (Fig 19)

La figure montre une homogénéité de la distribution de la largeur de la foliole pour les deux sexes étudiés.

III.3.7 Effet de sexe sur la surface de foliole

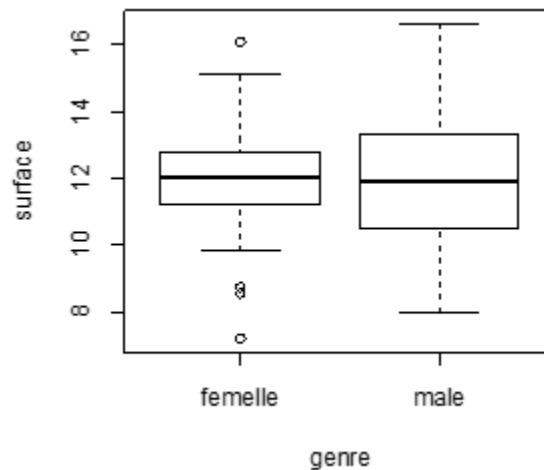


Figure N° 20 : Boite à moustache de la distribution de la surface de foliole en fonction du genre

La surface moyenne des feuilles mâles est de 11,93 cm, chez femelles est de 11,94 cm, la différence entre mâle et femelle est de 0,01cm

La figure 20 montre une homogénéité entre les feuilles mâles et femelles

Le facteur sexe ne parait pas influencer sur la distribution de la surface de foliole

III.4 Analyse de la matrice de corrélation

Tableau 2 : matrice de corrélation

	lonfe	larfe	lonrac	lonpet	lonfo	larfo	surface	longfe.larfe	lonfe.lonpet
lonfe	1								
larfe	0,38	1,00							
lonrac	0,40	0,20	1,00						
lonpet	0,43	0,33	0,37	1,00					
lonfo	0,20	0,61	0,07	0,16	1,00				
larfo	-0,11	0,43	0,04	0,26	0,41	1,00			
surface	0,21	0,69	0,11	0,26	0,78	0,65	1,00		
longfe.larfe	0,68	-0,41	0,22	0,15	-0,29	-0,45	-0,34	1,00	
lonfe.lonpet	0,28	-0,05	-0,09	-0,69	-0,01	-0,35	-0,10	0,32	1

Il ressort du tableau ci-dessus (Tab 2) des corrélations positives entre les variables longueur de la foliole ($r=0,78$) et largeur de la feuille ($r=0,69$) avec la surface foliaire. La largeur de ma

feuille est aussi positivement corrélée avec la longueur de la foliole ($r=0,61$). Des corrélations par contre négatives sont enregistrées entre les variables longueur de la feuille avec la ratio longueur de la feuille/largeur de feuille ($r=0,78$)

III.5 Partie anatomique

Les résultats des coupes anatomiques révèlent que les feuilles de *Pistacia terebinthus* L. sont de type C3. Elles sont organisées en une à deux couches de cellules de parenchyme palissadique et d'un parenchyme lacunaire. De part et d'autre de deux faces, nous observons une seule couche de cellules épidermique qui est tapissée par une fine couche de cuticule qui est parfois absente (Al-Saghir et al., 2006).

Des tissus de soutien composé de cellules de sclérenchyme entourant les tissus conducteurs au niveau des nervures. La partie collenchymateuse est très riche en oxalate de calcium. De telles observations sont également citées par d'autres auteurs notamment par Alvarez et al. (2008), Roland et al. (2008).

Le parenchyme lacuneux spongieux est constitué par des cellules plus courtes que celles du parenchyme palissadique et développé d'une façon très dense surtout aux extrémités des folioles. Ceci est aussi confirmé par les travaux d'Al-Saghir et al. (2006) & Alvarez et al. (2008).. Au niveau de la nervure principale, le xylème et le phloème sont orienté vers les côtés adaxial et abaxial, respectivement. Ces faisceaux conducteurs sont entourés d'une épaisse couche de fibres formant la gaine péri vasculaire autour de laquelle se trouve le collenchyme.

Cette gaine sert d'intermédiaire pour le transport des composés du mésophylle vers les faisceaux conducteurs (Fernandez et al., 2003). La présence de canaux sécréteurs associés au phloème est une des caractéristiques générales des espèces appartenant au genre *Pistacia* (Watson & Dallwitz, 2008). Dans le cas de *Pistacia terebinthus*, ces canaux accumulent une oléorésine, qui, en plus des tannins joue un rôle de dissuasion des insectes et sont répulsifs pour les herbivores. Ils sont considérés comme protecteurs par leurs activités anti-nutritionnelles et antioxydantes.

D'une manière générale, les caractéristiques des folioles de *P. terebinthus* rappellent les traits d'une espèce sclérophylle (Metcalf & Chalk, 1985 ; Simpson, 2006).

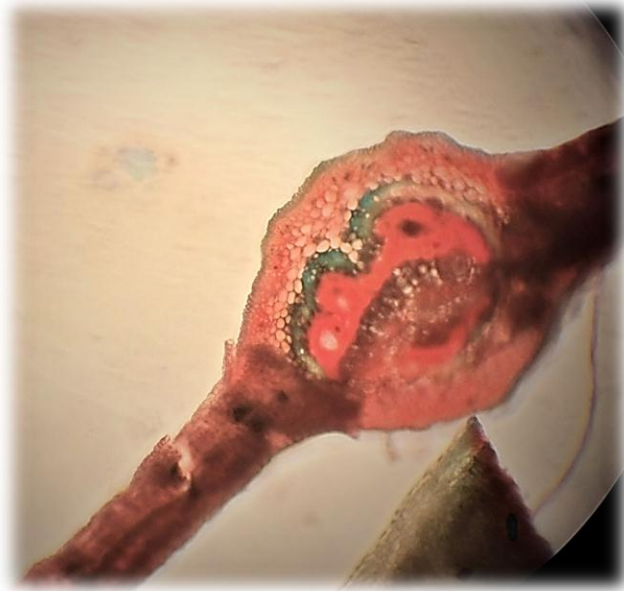


Figure N° 21 : Coupe transversale d'une feuille de térébinthe observée au microscope photonique au grossissement x 100.

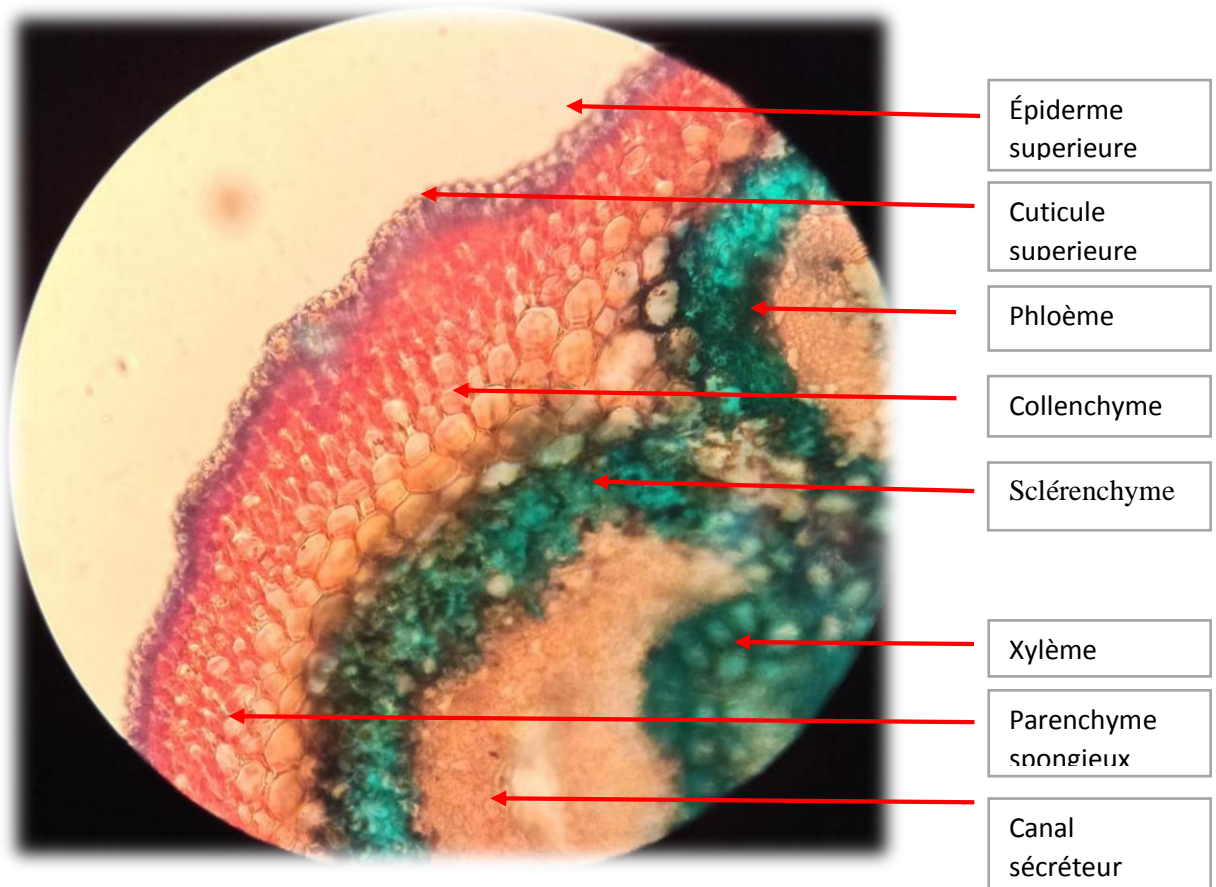


Figure N° 22 : Détails du cylindre central vu au microscope photonique au Gr x 400.

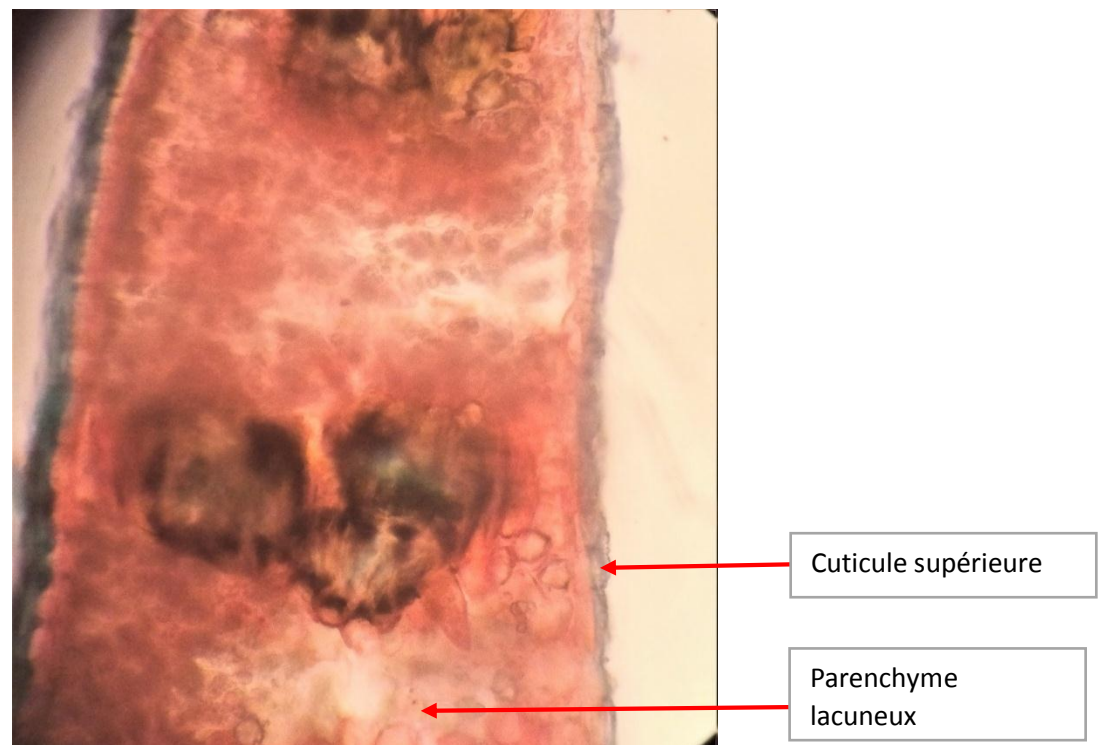


Figure N° 23 : cuticule supérieure observées au microscope photonique G 400

Conclusion générale

Conclusion générale

Conclusion

Notre travail porte sur une étude comparative de quelques variables biométriques foliaires chez une espèce dioïque : *P. terebinthus*. Les résultats obtenus ne montrent aucune différence sur le plan morphoanatomique et donc ne peuvent pas être utilisés comme des marqueurs pour la discrimination du genre.

Références bibliographique

Référence bibliographique :

- **Ait Said S., Fernandez C., Greff S., Torre F., Derridj A., Gauquelin T., Mevy J-P.**, 2011. Inter-population variability of terpenoid composition in leaves of *Pistacia lentiscus* L. from Algeria : A chemioecological approach, *molecules*, 16 : 2646-2657.
- **Al- Saghir M.G**, 2006, phylogénétic analyse of the genus *pistacia* (anacardiaceae), Virginia polytechnic institute and state university
- **Botineau M.** (2010). Botanique systématique et appliquée des plantes à fleurs. Edition TEC et DOC : Lavoisier.
- **Boudy. P.**, 1950. Economie forestière nord-africaine. T2 : Monographie et traitement des essences forestières fascicule 1 Edition Larousse. P 03. ... 07.
- **Chunyang Li**, 2006, Proteomics Analysis of Drought Stress-Responsive Proteins in *Hippophae rhamnoides* L., Published online: 21 October 2008, Springer-Verlag 2008
- **Dauphin, P.;** Aniotbehere, J.-C., 1997, Les Galles de France, Publié par la Société Linneenne de Bordeaux.
- **Fernandes, R. Ambrosius, R. Noomen, L. Bastos, M. J. R. Wortel, W. Spakman, and R. Govers** (2003), The relative motion between Africa and Eurasia as derived from ITRF2000 and GPS data, *Geophys. Res. Lett.*, 30(16), 1828, doi:10.1029/2003GL017089.
- **Giner-Larza, Salvador Máñez, et Maria Carmen Recio**, 2002, Anti-Inflammatory Triterpenes from *Pistacia terebinthus* Galls,
- **J.J. Midgley** 2010, Causes of secondary sexual differences in plants — Evidence from extreme, Botany Department, University of Cape Town, Private Bag Rondebosch, 7701, South Africa
- **Kaska, N.** (1990). Pistachio research and development in the Near East, North Africa and Southern Europe. Dans : Nut Production and Industry in Europe, Near East and North Africa, FAO REUR et MAFRA, Yalova, Turquie, 19-22 juin 1990, Menini, U.G., Ölez, H., Büyükyilmaz, M. et Özelkök, S.(éds). Technical Series, 13 : 133-1 60.
- **Khelil A. et Kellal a.**, 1980 – Possibilité de culture et délimitation des zones à vocation pistachier en Algérie. *Fruits*, Vol. 35,177-185
- **Kokwaro. J. O.**, 1986– "Anacardiaceae. In : Poihili, R. M. (Editor), 1986. Flora of Tropical
- **Mazzola, P., Raimondo, F.M. et Venturella, M.** (1996). Natural occurrence and distribution of *Pistacia* species in Italy. Dans : Workshop "Taxonomy, Distribution,

Références bibliographique

- Conservation and Uses of Pistacia Genetic Resources”, Palermo, Italie, 1995, Padulosi, S., Caruso, T. et Barone, E. (éds). IPGRI, Roma, pp. 29-31.
- **Médail, F. & Quézel, P** 2003.: Conséquences écologiques possibles des changements climatiques sur la flore et la végétation du bassin méditerranéen. - *Bocconea* 16(1): 397-422.2003. – ISSN 1120-4060.
 - **Metcalfé C.R. & Chalk L.** 1985. Anatomy of the dicotyledons. Wood structure and conclusion of the general introduction, ed. 2. Clarendon Press, Oxford.
 - **Monjauze. A.**, 1965. Répartition et écologie des Pistacia atlantica .Desf en Algérie. Bull. Soc. Hist. de l’Afrique du Nord.T.56.128p.
 - **Quezel P. et Santa S.**, 1962 – nouvelle flore de l’algérie (tom 2) ,611-612p.
 - **Rameau.C ; Mansion.D ; Dume.G ; Gauberville.C.**, 2008.
 - **Raven. P., Johnson B-l, Jonathan, L., Jules. B., Susan. R-S., Kenneth.A-M., Georges.B-J**, 2007, boilogie végétale.7 éme édition, Bruxelles.
 - **Risso A.** (1844).- Flore de Nice et des principales plantes exotiques naturalisées dans ses environs.- Société Typographique, Nice, 588.
 - **Roland, J.K., Françoise, R., Hayat El Maarouf, B., François, B.** (2008). Atlas biologie végétal 2. L’organisation des végétaux à fleurs, 9e Edition, Dunod, Paris.
 - **Simpson M.G.** 2006. Plant Systematic, Elsevier Academic Press, Oxford.
 - **Spichiger R.E., Savolainen V.V. et Figeat M.**, 2000. Botanique systématique des plantes à fleurs. Une approche phylogénétique nouvelle des Angiospermes des régions tempérées et tropicales. Collection Biologie. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes. Lausanne.
 - **Tassin C** (2012). Paysages des végétaux du domaine méditerranéen. IRD.edition.
 - **WATSON L. & DALLWITZ M.J.**, 2008. The families of flowering plants: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval
 - **Xiao X., Xu X., Yang F.** (2008). Adaptive responses to progressive drought stress in two *Populus cathayana* populations. *Silva Fennica* vol. 42 no. 5 article id 224