



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

Mémoire de fin d'études

*En vue de l'obtention du diplôme de master en sciences
Biologiques.*
Spécialité : Protection de l'environnement.

Contribution à l'étude de l'influence des facteurs de
l'environnement sur la biométrie foliaire d'*Olea europea*
ssp sylvestris (oléastre)
cas de deux stations : Fréha et Tizi Rached
W. Tizi-Ouzou.

Présenté par :

▪SABER Nawal ▪FELLAH Ourida.

Devant le jury :

Présidente : M^{me} Boudiaf Nait Kaci M. M.CCA UMMTO

Promotrice : M^{me} Mestar Guechaoui N. M.ACA UMMTO

Examineurs : M^{me} Larbi Aidrous N. M.ACA UMMTO

M^{lle} Ali Ahmed S. M.ACA UMMTO

2016/2017

REMERCIEMENTS

Nous remercions d'abord Allah, le Puissant de nous avoir donné la santé, le courage et la patience, la force nécessaire et la volonté pour bien mener ce travail.

Ce modeste travail est le résultat de la conjugaison de nos efforts avec ceux de notre promotrice et ceux des personnes qui nous ont apporté leur soutien d'une manière directe ou indirecte.

Pour cela nous remercions notre promotrice M^{me} Mestar Guechaoui N., maître assistante classe A, nous la remercions pour avoir accepté d'encadrer ce travail et qui nous a apportées une aide précieuse. pour l'intéressante documentation qu'elle a mis à notre disposition, nous lui exprimons notre gratitude pour sa grande disponibilité ainsi que pour sa compréhension et les encouragements qu'elle nous a apportées...

Nos remerciements les plus vifs s'adressent aussi à M^{me} Boudiaf Naït Kaci M., maître de conférence classe A, la présidente de jury.

Nous remercions aussi M^{me} Larbi Aidrous N., maître assistante classe A, pour avoir accepté d'évaluer et examiner ce mémoire.

*Nous tenous également de remercier M^{lle} Ali Ahmed S.,
maître assistante classe A, pour avoir accepté d'examiner ce
travail, ainsi que pour ces conseils statistiques, sa gentillesse
et sa disponibilité.*

*Enfin nous tenons à remercier toute personne ayant
contribué matériellement ou moralement, de près ou de loin
à l'aboutissement de ce mémoire.*

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail :

À mon cher père Kader et ma chère mère Fatíha.

A mon frère Karím et sa fiancé Soraya.

À mes très chères sœurs :

Samía et son fiancé Kamel.

A Ferroudja, Sonia, Kenza et la petite charmante Sylia.

A mon mari dans le futur Dahmane.

A toutes mes amies : Naíma, Taoues, Kahína, Síham et surtout ma meilleure amie (Nawal).

Et pour toute personne qui me connaît et qui m'aime.

DEDICACES

A qui puis-je dédier cet humble travail si ce n'est à mes très chers parents (Moussa et Aïcha), dont le sacrifice, la tendresse, l'amour, la patience, le soutien, l'aide et les encouragements sont l'essence de ma réussite. Sans eux, je ne serais pas ce que je suis aujourd'hui.

*Je dédie ce travail également
A mes frères : Aziz, Hacene, Nassim Mustapha.
A ma sœur : Aldjia et son mari Aziz.
A ma sœur : Fazia et son mari Rabah.
A ma sœur : Nassima et son mari Nacar.
A ma sœur : Naïma et son mari Mouhamad.
A ma belle sœur Nacira.
A mes anges : Walid, Amali, Hiba, Amine, Fouad.*

A toute ma famille et surtout Rabih.

*A mes amis : Siham, Chafiaa, Souhila, Souad, Sadia, Nacera,
Siham.*

A mon binôme Ourida pour tous les moments de joie et de peine que nous avons passé ensemble, et à sa famille aussi.

Et à tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à accomplir ce travail.

Nawal.

Liste des abréviations

LnF = longueur de la feuille.

LgF = largeur de la feuille.

LnLm = longueur de limbe.

LnP = longueur de pétiole.

O.N.M= Office Nationale de Météorologie de Tizi-Ouzou.

N= nord.

O= ouest.

E= est.

S=sud.

FA= Fréha Arbre.

TRA= Tizi Rached Arbre.

Fig= Figure

Listes des figures

Figure 1: photo de l'oléastre.....	6
Figure 2 : les feuilles de l'oléastre.....	6
Figure 3 : les fleurs et inflorescence de l'oléastre.....	7
Figure 4 : les fruits de l'oléastre.....	8
Figure 5 : distribution des formes sauvage et cultivée de l'olivier dans le bassin méditerranéen	9
Figure 6: localisation des deux stations Fréha et Tizi Rached au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou	11
Figure 7: situation géographique de Fréha.....	12
Figure 8: situation géographique de Tizi Rached	12
Figure 9: photo de la station de Fréha	13
Figure 10 : cortège floristique	14
Figure 11: pistachier lentisque (<i>Pistacia lentiscus</i> L)	15
Figure12: calycotome épineux (<i>Calycotome spinosa</i>)	15
Figure13 : asphodèle (<i>Asphodelus microcarpus</i>)	15
Figure14 : myrte commun (<i>Myrtus communis</i> L)	15
Figure15 : courbes de distribution des précipitations annuelles pour les deux stations (Fréha et Tizi Rached)	19
Figure 16: courbes de distribution des températures moyennes annuelles pour les deux stations (Fréha et Tizi Rached)	22
Figure17 : diagramme ombrothermique de la station de Fréha	23
Figure18 : diagramme ombrothermique de la station de Tizi Rached	23

Figure19 : climagramme d'Emberger pour les deux régions Fréha et Tizi Rached	25
Figure20 : mesure de la longueur de la feuille(A), la largeur (B), la longueur du limbe(C) et la longueur du pétiole(D)	27
Figure 21 : distribution de la longueur des feuilles par arbre.	28
Figure22 : distribution de la largeur des feuilles par arbre	28
Figure23 : distribution de la longueur du limbe par arbre	29
Figure24 : distribution de la longueur du pétiole par arbre.....	29
Figure25 a : analyse en composantes principales de la station de Fréha	31
Figure 25 b : analyse en composantes principales de la station de Fréha.	32
Figure 26 : distribution des paramètres mesurés en fonction des stations	34
Figure 27a : analyse en composantes principale pour les deux stations (Freha et Tizi Rached).....	35
Figure 27 b : analyse en composantes principale pour les deux stations (Freha et Tizi Rached).	36

Liste des tableaux

Tableau1 : précipitations mensuelles de la station ONM de Tizi-Ouzou de 2005 à 2016.	16
Tableau2 : températures minimales, maximales et moyennes mensuelles de la station ONM de Tizi-Ouzou de 2005 à 2016.	16
Tableau3 : les précipitations mensuelles et annuelles de Fréha.	18
Tableau4 : températures maximales, minimales et moyennes mensuelles de la zone d'échantillonnage de Fréha	19
Tableau5 : les précipitations mensuelles et annuelles de Tizi Rached.	20
Tableau6 : températures maximales, minimales et moyennes mensuelles de la zone d'échantillonnage de Tizi Rached.	21

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction 1

Chapitre I : Synthèse bibliographique

I-Généralités sur l'espèce (oléastre)	3
I-1-Définition	3
I-2-Historique	4
I-3-Description générale de l'oléastre	4
I-3-1-Systématique	4
I-3-1-1-Noms vernaculaires	4
I-3-1-2-Classification	5
I-3-2-Description botanique	5
I-3-2-1-Feuilles	6
I-3-2-3- Inflorescence et fleurs	7
I-3-2-4-Fruits	8
I-4-Distribution	8
I-4-1 –Dans le monde	8
I-4-2- En Algérie	9
I-5- Propriétés et utilisation	9

Chapitre II: Matériel et méthodes

II -1-Description des sites étudiés	10
II-1-1-Situation géographique	10
➤ Fréha	10
➤ Tizi Rached.....	10
II-1-2-Paysages et reliefs	13
II-1-3-La végétation	13
II-1-4- Etude climatique	16
II-1-4-1-Les précipitations	16

II-1-4-2-Les températures	16
II-1-4-3- Extrapolation des données climatiques pour Fréha et Tizi Rached	16
II-1-4-4- Synthèse climatique	22
II-2-Biométrie foliaire	26
II-3-Matériel et méthodes.....	26
II-3-1-L'échantillonnage	26
II-3-2-Mesure des paramètres	27
II-3-3-Etude statistique	27

Chapitre III : Résultats et discussion

III-1-Résultats	28
III-1-1-Variation inter-individuelle dans la station de Fréha	28
III-1-2-Interaction entre les quatre points cardinaux de l'arbre et les différents paramètres biométriques	30
III-1-3- Analyse en composantes principales (ACP) pour la station de Freha.....	30
III-1-4-Discussion	33
III-2-Variation inter population	34
III-2-1-Comparaison stationnelle des paramètres biométriques.....	34
III-2-2-Analyse en composantes principales(ACP)	35
III-2-3-Discussion.....	37
Conclusion	39

Annexe

Olea europea appartient à la famille des oléacées. Le genre *Olea* contient divers espèces et sous-espèces qui sont toutes originaires des régions où les conditions de croissance sont relativement difficiles (Zohary et al., 1973).

Parmi les sous-espèces du genre *Olea* on a *Olea europaea* var. *sylvestris* (oléastre). Cette espèce, considérée comme un ancêtre maternel de l'olivier cultivé (Breton et al., 2006) et utilisé comme porte greffe de l'olivier, cette dernière assure des fonctions multiples ayant une grande importance économique et sociale, elle est considérée comme un produit très nutritif. Toutes les parties de cet arbre seront utilisées (feuilles, rameaux, bois, fruits et les huiles) (Breton et Berveillé, 2012). Actuellement l'action anthropique menace la répartition de l'olivier sauvage, mais il faut la protéger pour conserver les populations d'oliveraies.

L'olivier cultivé et l'oléastre sont utilisés dans des rites religieux, par leurs vertus médicinales dans la thérapie.

L'expansion de l'oléastre est liée à l'installation du climat méditerranéen qui est caractérisé par une période de sécheresse estivale assez prononcée marquée par des températures et insulations lumineuses élevées et le cas extrême par l'absence totale des précipitations (Di Castri, 1973).

Certaines régions montagneuses, notamment la Kabylie, qui abritent une végétation adaptée aux conditions de vie extrêmes en altitude et l'exposition aux radiations lumineuses intenses (Kofidis et al., 2003).

Nous avons entrepris le présent travail, divisé en quatre chapitres, dans le but d'étudier les caractéristiques foliaires de l'oléastre au niveau de deux sites, Fréha et Tizi Rached, dans la région de la Kabylie.

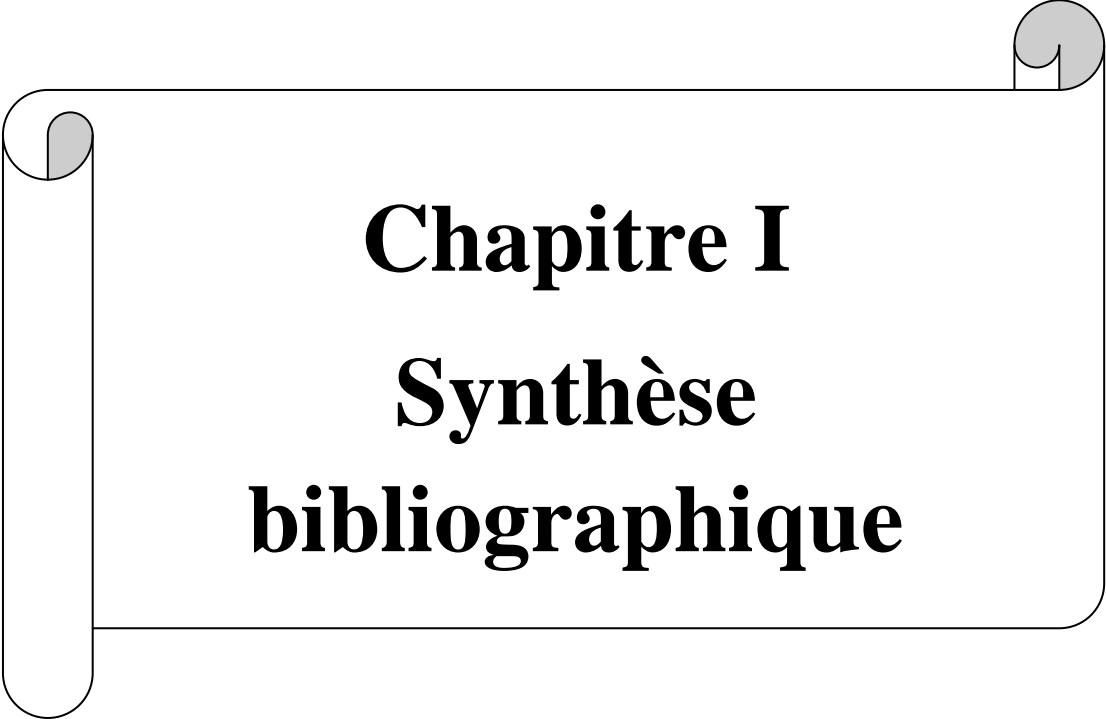
Le premier chapitre de ce travail consiste en une synthèse bibliographique sur l'oléastre.

Le deuxième chapitre est consacré à la présentation et description des deux stations Fréha et Tizi Rached, qui sont différentes en altitudes, la première station est caractérisée par un sol à texture argileuse et la deuxième est caractérisée par un sol à texture limono-sableuse.

La station de Tizi Rached traitée par Ben kacimi 2016, a fait l'objet d'une comparaison avec celle de Fréha, pour contribuer à la connaissance et la mise en évidence de l'influence des facteurs du milieu, dans notre cas l'exposition et l'altitude sur la morphologie des feuilles de l'oléastre.

L'étude de la biométrie foliaire de l'espèce au sein de la station de Fréha a été traitée dans le troisième chapitre.

Et enfin le dernier chapitre a été consacré à une discussion et une synthèse des résultats auxquels nous avons aboutis.



Chapitre I
Synthèse
bibliographique

I-Généralités sur l'espèce (oléastre)

I-1-Définition :

Olea europea L. appartient à la famille des Oléacées, les botanistes en ont fait deux variétés de la même espèce *europea* : *Olea europea* var. *sativa* (olivier cultivé) et *Olea europea* var. *oleaster* ou *sylvestris* (olivier sauvage) (Bronzini et al., 2002 et Hannachi et al., 2008a).

L'oléastre est une plante oléagineuse, qui se présente sous forme spontanée (sauvage) comme un buisson épineux, à fruits ordinairement petits et nombreux, appelés «drupes», donnant une huile fine d'un goût amer qui présente des vertus thérapeutiques.

Selon Chevalier (1948) et Loussert et Brousse (1978), il existe plusieurs types d'oléastre qui se différencient par le port, la forme des feuilles, les époques de floraison et de fructification. [Cette espèce est pollinisée par le vent et les oiseaux (Alcantara et Rey, 2003 et Lumaret et al., 2004)].

La différence entre l'oléastre et l'olivier cultivé réside dans le fait que la première est une espèce très rustique ayant une grande longévité contrairement à l'espèce cultivée (Daoudi, 1994). On s'attend en priorité à des différences morphologiques dues au génotype ainsi qu'à l'environnement (Hannachi et al., 2008 a).

Selon Touriya et al. (2014), une différence peut être décelée, également, par la présence de pousses courtes et épineuses, des fruits de petite taille, avec moins de mésocarpes et une faible teneur en huile.

L'olivier sauvage est utilisé comme porte greffe ; le greffage se fait sur des souches ou des rejets de plantes spontanées de l'espèce.

Cette technique permet une croissance rapide des oliviers, et par conséquent un gain de temps sur le délai d'entrée en production (Breton et al., 2006).

Les fleurs de l'olivier greffé sur l'oléastre ne tombent pas sous l'effet du vent contrairement aux fleurs de l'olivier planté directement (Touriya et al., 2014).

I-2-Historique :

L'olivier est connu chez les phéniciens depuis la haute antiquité, est distingué par le mot zeitoun et l'huile tiré de son fruit par zit .Ces deux mots sont couramment employés dans le vocabulaire Amazigh (Boudribila, 2004).

L'olivier est certainement l'un des plus anciens arbres cultivés. Pour certains historiens depuis le néolithique : 2000 à 3000 ans avant J.C. en Syrie, en Asie Mineure, au Proche-Orient. Pour d'autres auteurs, c'est en Afrique du côté de l'Egypte ou de l'Ethiopie qu'il a d'abord été cultivé vers 3200 à 3800 ans avant J.C (Gaussorgues, 2009).

I-3-Description générale de l'oléastre:

Olea europea oleaster se distingue de l'espèce cultivée par ses dimensions plus modestes (il ne dépasse jamais 5 m de haut) et par la lenteur de sa croissance. Ses branches sont anguleuses, épineuses et son écorce plus lisse et de couleur grise ; ses feuilles sont clairsemées, plus étroites, plus petites, très persistantes et de couleur vert sombre.

L'oléastre particulièrement bien adapté au climat méditerranéen, est l'une des espèces sauvages ou spontanées qui résiste à divers aléas physiques (salinité) et biologiques (maladies, insectes et ravageurs), ainsi qu'aux changements écologiques, notamment climatiques (Harfouche et al, 2005).

Il pousse généralement sur des sols bien drainés et calcaires. Dans les zones semi-arides comme dans le sud de l'Espagne et en Afrique du nord, et peut être rencontré sur les rives des cours d'eau temporaires (Durand et Terral, 2005).

I-3-1-Systematique et nomenclature :**I-3-1-1-Noms vernaculaires :**

L'oléastre dénommé *Olea europea sylvestris* et *Olea oleaster* par HOFF ou LINK ou *Olea sylvestris* par MILL, est communément dit olivier sauvage (Daoudi, 1994).

-Azemmour, désigné sous cette appellation en Kabylie et dans le haut Atlas du Maroc. (Boudribila, 2004).

-Arabe : zebboudj, berbère : Azemmour. (Jacques-Meunié, 1982)

-Arabe : zenboutidje, berbère : Tazzeboujt (De Candolle, 1883)

L'olivier greffé : arabe : zeitoun, berbère : Tazemmourt. (De Candolle, 1883)

-Ahechad en Kabylie.

I-3-1-2-Classification:

Situation botanique de l'espèce *Olea europea* L

Embranchement : PHANEROGAMES

Sous-embranchement : ANGIOSPERMES

Classe : DICOTYLEDONES

Sous-classe : ASTERIDAE

Ordre : GENTIANALEAE

Famille : OLEACEAE

Genre : OLEA

Espèce : OLEA EUROPAEA

I-3-2-Description botanique:

L'oléastre est une espèce très souvent rencontrée sous forme d'un arbrisseau toujours vert et vivace (espèce sclérophylle et sempervirente) (Fig1).



Figure1: photo de l'oléastre (personnel).

I-3-2-1-Feuilles :

Les feuilles sont opposées, persistantes, coriaces, simple, entières, un peu étroites, 2 à 5 fois plus longues que larges (Ait Youssef, 2006), de forme ovale à elliptique (3-8cm de long) (Green, 2002). Ces formes sont déterminées par le rapport entre la longueur et la largeur (Mendil et Sebai, 2006) (Fig2).



Figure 2: les feuilles de l'oléastre (personnel).

La dimension des feuilles varie considérablement en fonction de l'âge de la plante, de sa vigueur et de son environnement (COI, 2000).

Selon (Ait Youssef, 2006 et COI, 2000), la face supérieure de la feuille possède une couleur vert foncé et brillante, la face inférieure présente un aspect argenté.

Ses feuilles sont bien adaptées aux conditions de pénuries d'eau grâce à la présence des stomates. (Connor, 2005).

I-3-2-3- Inflorescence et fleurs :

Les fleurs sont groupées en grappes denses axillaires et au sommet de rameaux courts, à fleurs subsessiles (Miara *et al.*, 2013)(Fig3).



Figure 3: les fleurs et inflorescence de l'oléastre (personnel).

I-3-2-4-Fruits :

Les fruits sont plus petits (0,5-1,2cm) que ceux de l'espèce cultivée (1,2-4cm) (Hannachi *et al.*, 2008b). Ils sont moins riches en pulpe et de couleur noir brillant, donnant moins d'huile (Villa, 2003). Ils sont drupi-formes à noyau épais, coriaces et résistants (Miara *et al.*, 2013) (Fig4).



Figure 4 : les fruits de l'oléastre (personnel).

I-4-Distribution :

I-4-1 –Dans le monde :

L'olivier est l'un des arbres les plus importants et les plus emblématique dans les pays du bassin méditerranéen (Breton *et al.*, 2009 ; Gaussorgues., 2009). Il occupe la 24^{ème} place des espèces les plus répandues dans le monde (Breton *et al.*, 2006).

L'olivier sauvage peuple le pourtour du bassin méditerranéen (Ramade, 1993), il est largement présent dans la majeure partie des structures de végétation thermo-méditerranéennes (Quézel et Médail, 2003).

Sa répartition naturelle est limitée à la zone côtière des régions du bassin méditerranéen sous la latitude 39° et 41° N (Carrion *et al.*, 2010) (Fig5).

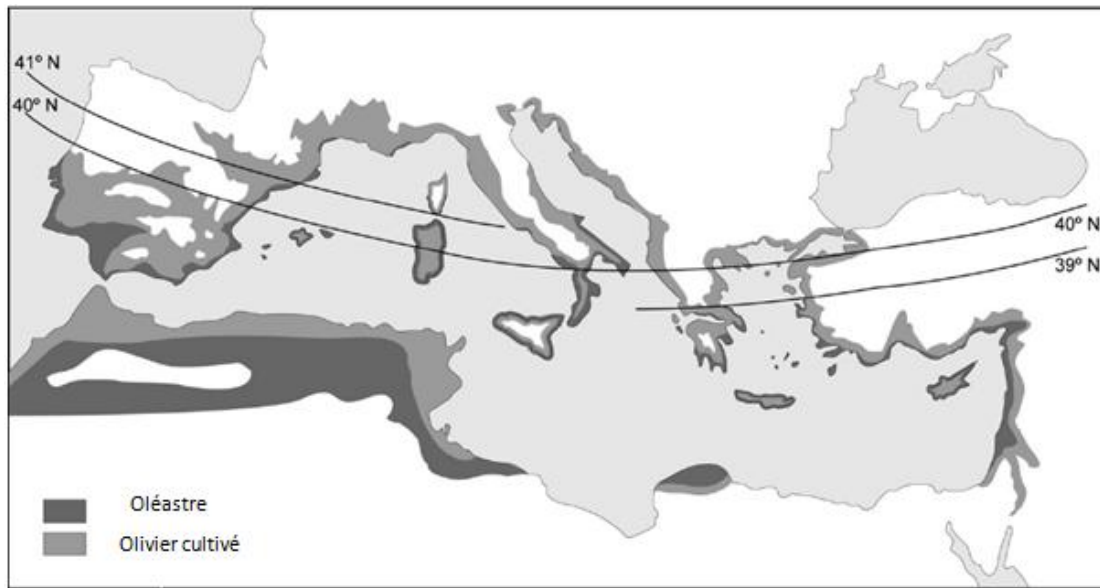


Figure 5 : distribution des formes sauvages et cultivée de l'olivier dans le bassin méditerranéen. (Carrion *et al.*, 2010).

I-4-2- En Algérie :

L'Algérie fait partie des principaux pays méditerranéens dont le climat est des plus propices à l'oléastre (Bensemmane, 2009). Ce dernier aurait existé depuis le 12^e millénaire avant notre ère, mais aucune indication ne permet d'en comprendre l'évolution (Mendil et Sebai, 2006).

I-5- Propriétés et utilisation :

Les feuilles de l'oléastre tiennent une part très importante dans le domaine médical et pharmaceutique (Arab *et al.*, 2013). Cette espèce est employée contre les maladies de la gencive et l'hypertension artérielle, et contre la grippe, ainsi que les problèmes cardiovasculaires, antidiabétiques et soigne la peau (Miara *et al.*, 2013).

Ayant une bonne capacité d'adaptation aux conditions de stress hydrique, elle est utilisée dans le reboisement des zones perturbées semi- arides (Caravaca *et al.*, 2002). Elle joue un rôle dans la protection des sols contre la désertification (Mulas *et al.*, 1998), limite l'érosion et permet de restructurer le sol (Breton *et al.*, 2006).



Chapitre II

Matériel et méthodes

II -1-Description des sites étudiés :

Notre échantillonnage a été réalisé uniquement dans la station de Fréha. Mais nous sommes, également intéressées à la station de Tizi Rached, dans le but de faire une comparaison de la biométrie foliaire de l'espèce dans deux milieux différents sur le plan écologique.

Les deux stations sont sur deux altitudes et deux versants différents. Elles présentent aussi une différence édaphique ; où Fréha repose sur un sol à texture argileux, alors que, le sol de Tizi Rached présente une texture limono-sableuse et un sol calcaire (Boudiaf Nait Kaci, 2014).

II-1-1-Situation géographique :**➤ Fréha :**

La commune de Fréha relevait de la circonscription de la daïra d'Azazga, wilaya de Tizi-Ouzou.

Elle est située dans la vallée du Haut-Sebaou à 35 Km du chef-lieu de la wilaya de Tizi Ouzou et à 130Km d'Alger ; elle est distante de 11Km de la ville d'Azazga et 20Km de la mer.

Cette localité s'étend sur une superficie de 68.55Km². Elle est limitée au nord par Aghrib, au sud par Mekla et Tizi Rached, à l'est par Azazga et à l'ouest par Timizart et Ouaguenoun.

La région de Fréha est accessible à partir des routes nationales n°12 et n°73.

La station retenue pour l'échantillonnage est située à 299m d'altitude : à une latitude 36°.47' 103 S et une longitude 00.44°.19.435 S/O (Fig 7, 8).

➤ Tizi Rached :

Tizi Rached est une commune située au centre de la wilaya de Tizi-Ouzou, au nord de l'Algérie. Elle est limitée au nord par Fréha et Assif n'Sibaou, à l'ouest par Tizi-Ouzou, au sud par Larbaa n'th Irathen et Irdjen et à l'est par Mekla et Ath Oumalou.

Elle est située à 221m d'altitude : à une latitude de 36°41'15.11''N et une longitude de 12°39.27''E (Fig 9).

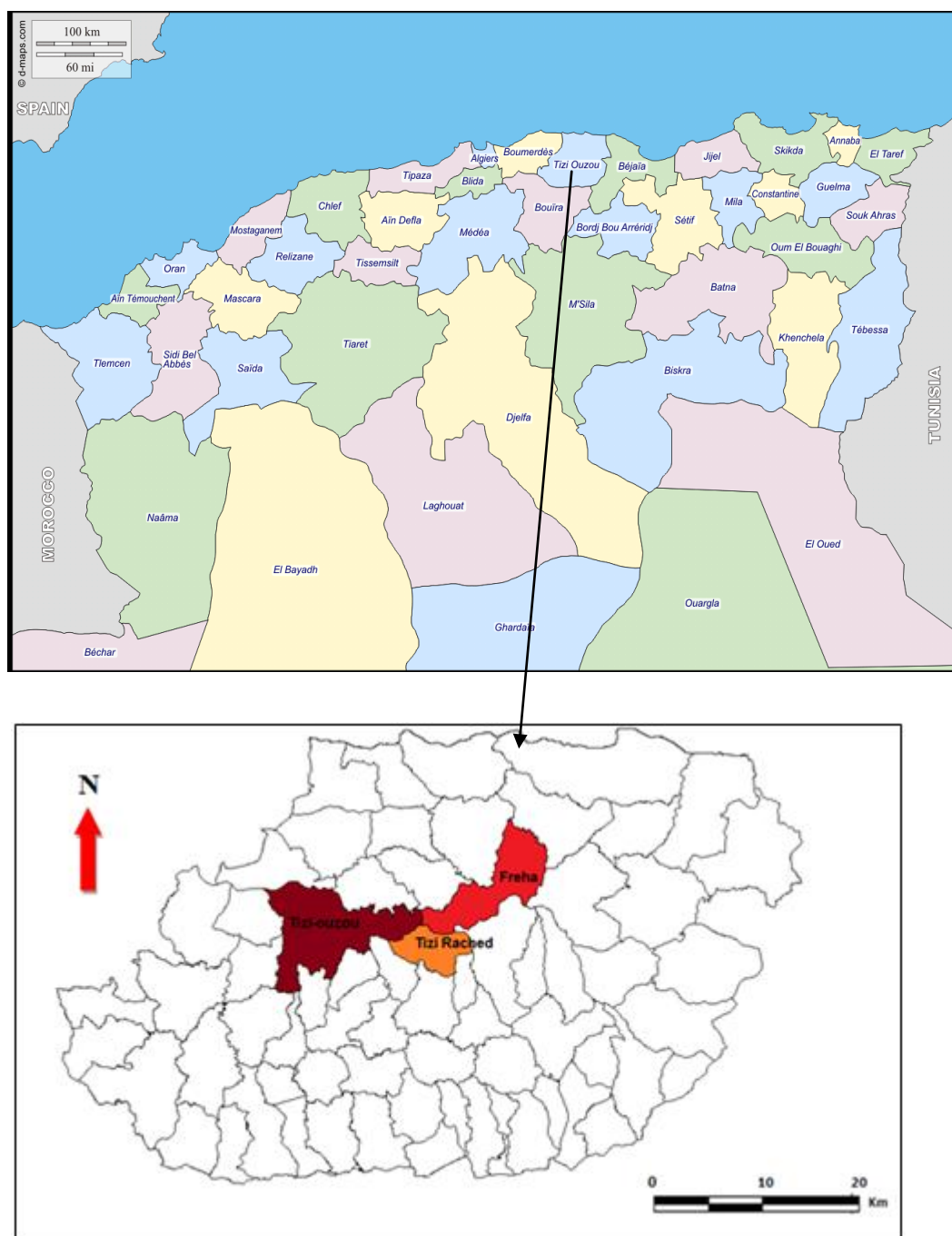


Figure 6 : localisation des deux stations Fréha et Tizi Rached au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou (Google image)

Les sites étudiés sont situés sur un versant exposé sud/ sud ouest pour Fréha et sur un versant exposé nord/nord est pour Tizi Rached.



Figure 7 : situation géographique de Fréha (Google maps ,2017)



Figure 8: photo de la station de Fréha (personnel).



Figure 9 : situation géographique de Tizi Rached (Google maps ,2017)

II-1-2-Paysages et reliefs :

Fréha est située sur un plateau formant la transition entre le massif forestier d'Ath Ghobri, d'Aghrib et la vallée du Sébaou.

Les plaines représentent 73% du territoire de la commune, et les montagnes représentent 27%, sur laquelle la plupart des villages sont implantés (D.U.C, 2011).

II-1-3-La végétation :

La station fait partie d'une région agricole caractérisée par des formations herbacées, c'est une station qui présente une homogénéité structurale floristique et écologique.

Le recouvrement de la strate ligneuse basse représentée par l'oléastre est très clair, nous l'avons estimé à 25%.

Les individus de cette station ne dépassent pas 2m de haut et présente avec son cortège floristique.



Figure10: cortège floristique (personnel).

Dans le milieu naturel l'oléastre est rencontré en association avec le lentisque (*Pistacia lentiscus* L.) pour former un groupement dit *Oleo-Lentiscetum* (Ionesco et Sauvage, 1946). Dans le site étudié ces deux espèces se retrouvent ensemble, accompagnées par d'autres espèces constituant le groupement décrit dans plusieurs localités de la région méditerranéenne. Nous pouvons citer: le myrte commun (*Myrtus communis* L), calycotome épineux (*Calycotome spinosa*), la bruyère arborescente (*Erica arborea*), le ciste à feuille de sauge (*Cistus salivifolius*), et filaire à feuilles longues (*Phillyrea angustifolia*) et nombreuses espèces indiquant l'action anthropique (surpâturage) marquée au sein de ce site, telle que l'asphodel (*Asphodelus micricarpus*).



Figure11: pistachier lentisque
(*Pistacia lentiscus L*)



Figure12 : calycotome épineux
(*Calycotome spinosa*)



Figure13 : asphodel
(*Asphodelus microcarpus*)

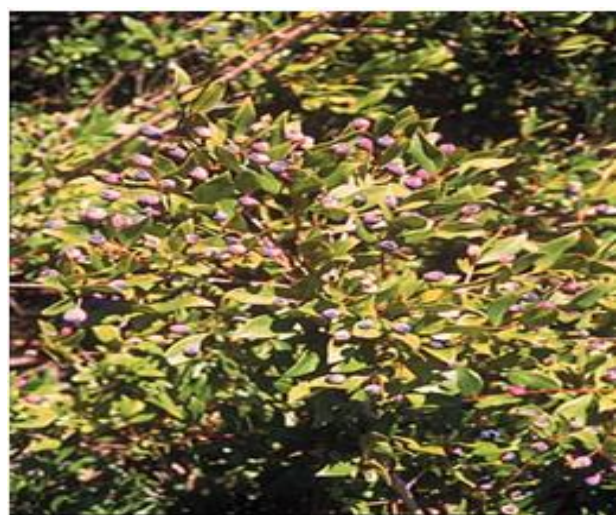


Figure14 : myrte commun
(*Myrtus communis L*)

II-1-4- Etude climatique:

Le climat est l'ensemble des caractéristiques météorologiques d'une région donnée.

La nature du climat joue un rôle essentiel pour ajuster les caractéristiques écologiques des écosystèmes (Ramade, 1993).

Considéré comme facteur prépondérant, le climat a une importante influence sur le comportement des espèces, notamment méditerranéennes. Ceci dit, pour étudier les paramètres climatiques (pluies et températures) des deux sites, nous avons été obligées d'utiliser les données climatiques de la station météorologique de l'O.N.M de Tizi-Ouzou (188m d'altitude), en raison de l'absence de celles de Fréha et Tizi Rached.

II-1-4-1-Les précipitations:

Les précipitations représentent un facteur écologique fondamental dans les écosystèmes terrestres, car elles conditionnent avec la température, la structure et la productivité primaire de ces derniers (Ramade, 1993).

Tableau1 : précipitations mensuelles de la station de Tizi-Ouzou de 2005 à 2016(ONM).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
P(mm)	112.9	114.63	111.38	77.8	63.53	14.5	2.68	5.29	38.03	66.72	117.54	113.78	838.77

II-1-4-2-Les températures :

Les températures représentent un facteur limitant, car elles contrôlent l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionnent, de ce fait, la répartition de la totalité des espèces et des communautés des êtres vivants dans la biosphère (Ramade, 1992).

Tableau2 : températures minimales, maximales et moyennes mensuelles de la station ONM de Tizi-Ouzou de 2005 à 2016 (ONM).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
M (°C)	15,96	15,89	19,04	22,49	26,36	31,41	36,03	35,04	31,4	27,63	20,04	16,8
m (°C)	6,71	6,63	8,63	11,36	14,23	17,73	21,33	21,53	18,81	15,8	11,83	7,83
(M+m)/2(°C)	11,34	11,26	13,84	16,93	20,3	24,57	28,68	28,29	25,11	21,72	15,94	12,32

II-1-4-3- Extrapolation des données climatiques pour Fréha et Tizi Rached:**a-Pluviométrie :**

Pour extrapoler les données de Fréha située à une altitude de 299m, nous avons utilisé le gradient pluviométrique calculé par Seltzer (1946) pour les stations du versant nord du Djurdjura. Pour cet auteur les précipitations augmentent de 40mm par 100m d'altitude.

➤ Fréha :

La différence d'altitude entre Tizi-Ouzou et Fréha est :

$$299-188=111\text{m}$$

La correction pour les précipitations est donc comme suit :

$$x = \frac{111*40}{100} = 44.4\text{mm}$$

La pluviométrie annuelle pour la station de Tizi-Ouzou est de 838.77mm.

La pluviométrie annuelle de la station d'échantillonnage serait donc :

$$838.77+44.4 = 883.17\text{mm}$$

Pour l'extrapolation des précipitations pour chaque mois nous avons calculé le coefficient K.

K : Pluviométrie annuelle estimée à Fréha /Pluviométrie connue de Tizi-Ouzou.

$$K = \frac{883.17}{838.77} = 1.05$$

La valeur de ce coefficient est multipliée par les valeurs mensuelles des pluies de Tizi-Ouzou. Suite à cela nous pouvons lire la pluviométrie mensuelle de Fréha sur le tableau 3.

Tableau3 : les précipitations mensuelles de Fréha.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
P(mm)	118.55	120.36	116.95	81.69	66.71	15.25	2.81	5.55	39.93	70.06	123.42	119.47	880.75

Selon le tableau 3 la pluviométrie moyenne annuelle enregistrée pendant la période (2005 à 2016) est de 880.75mm. Les précipitations sont importantes au mois de novembre (123.42mm) et plus faibles au mois de Juillet (2.81mm).

➤ **Tizi Rached :**

La différence d'altitude entre Tizi-Ouzou et Tizi Rched est :

$$221-188=33\text{m}$$

La correction pour les précipitations est donc comme suit :

$$x = \frac{33 \cdot 40}{100} = 13.2\text{mm}$$

La pluviométrie annuelle de la station de Tizi Rached serait donc :

$$838.77+13.2 = 851.97\text{mm}$$

Pour l'extrapolation des précipitations mensuelles le coefficient K est calculé :

$K = \text{Pluviométrie estimée à Tizi Rached} / \text{Pluviométrie connue de Tizi-Ouzou}.$

$$K = \frac{851.97}{838.77} = 1.01$$

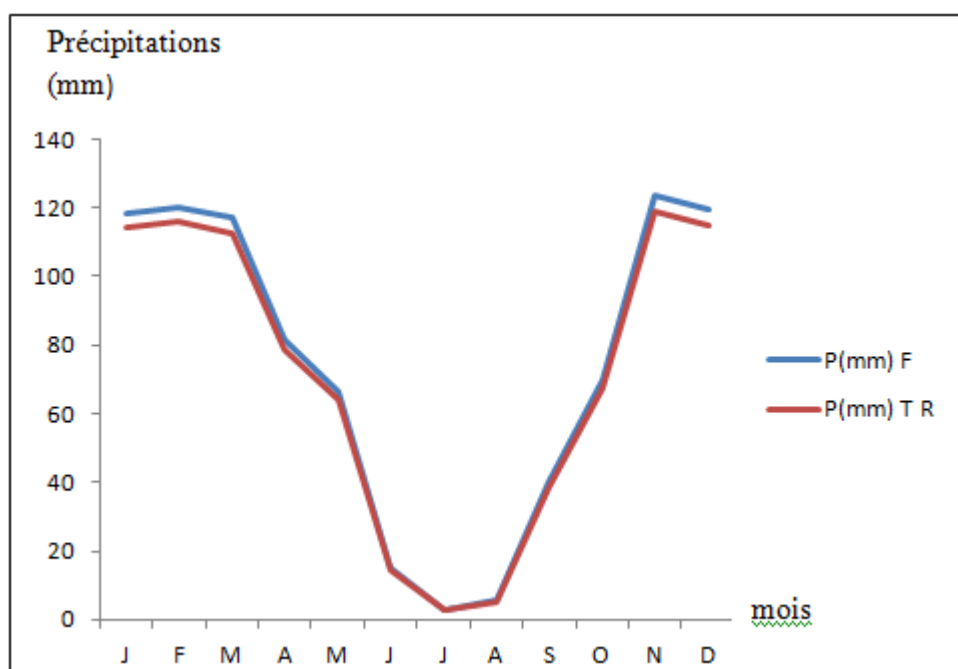
Les précipitations mensuelles de Tizi-Ouzou sont multipliées, par la suite, par le coefficient K obtenu.

Les valeurs des précipitations mensuelles et annuelles obtenues pour la station de Tizi Rached après extrapolation sont mentionnées dans le tableau 4.

Tableau 4 : les précipitations mensuelles et annuelles de Tizi Rached.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
P(mm)	114,03	115,78	112,49	78,58	64,17	14,65	2,71	5,34	38,41	67,39	118,72	114,92	847,19

Selon le tableau 4 la pluviométrie moyenne annuelle enregistrée pendant la période (2005 à 2016) est de 847.19mm. Les précipitations sont importantes au niveau du mois de novembre (118.72mm) et moins importante au niveau de mois de Juillet (2.71mm).

**Figure 15** : courbes de distribution des précipitations mensuelles pour les deux stations (Fréha et Tizi Rached).

Selon la figure 15 on remarque que les précipitations sont plus élevées durant les mois (janvier, février, mars, novembre et décembre) par rapport aux autres mois de l'année, mais la station de Fréha présente des quantités plus élevées que celles de Tizi Rached.

D'après ces résultats la station de Fréha reçoit des hauteurs des précipitations plus importantes durant l'hiver.

A partir du mois de mars les deux stations présentent une diminution des précipitations jusqu'au mois de juillet. Les pluies commencent par la suite à augmenter à partir de septembre.

b-Températures :

Pour les températures Seltzer (1946) a constaté une diminution des températures minimales (m) de 0.4°C par 100m d'altitude et 0.7°C pour les températures maximales (M).

Le calcul des températures maximales mensuelles pour Fréha est comme suit :

$$100\text{m} \longrightarrow 0.7^{\circ}\text{C}$$

$$111\text{m} \longrightarrow X^{\circ}\text{C}$$

$$x = \frac{111 \cdot 0.7}{100} = 0.7$$

$$M' = M - 0.7$$

Calcul des températures minimales mensuelles.

$$100\text{m} \longrightarrow 0.4^{\circ}\text{C}$$

$$111\text{m} \longrightarrow X'^{\circ}\text{C}$$

$$x' = \frac{111 \cdot 0.4}{100} = 0.4$$

$$m' = m - 0.4$$

Les valeurs obtenues (températures minimales, maximales et moyennes) pour Fréha sont représentées dans le tableau 5.

Tableau5 : températures maximales, minimales et moyennes mensuelles de Fréha.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
M(°C)	15,26	15,19	18,34	21,79	25,66	30,71	35,33	34,34	30,7	26,93	19,34	16,1
m(°C)	6,31	6,23	8,23	10,96	13,83	17,33	20,93	21,13	18,41	15,4	11,43	7,43
(M+m)/2(°C)	10,79	10,71	13,29	16,38	19,76	24,02	28,13	27,74	24,56	21,17	15,39	11,77

A partir du tableau 5 nous pouvons remarquer que la température mensuelle minimale(m) est celle du mois de février (m=6.23°C) et la maximale(M) est celle de Juillet (M=35.33°C).

Calcul de la température maximale mensuelle pour Tizi Rached.

$$100\text{m} \longrightarrow 0.7^{\circ}\text{C}$$

$$28\text{m} \longrightarrow X^{\circ}\text{C}$$

$$x = \frac{33 \cdot 0.7}{100} = 0.231$$

$$X = 0.231^{\circ}\text{C}$$

$$M' = M - 0.231$$

Calcul de la température minimale mensuelle:

$$100\text{m} \longrightarrow 0.4^{\circ}\text{C}$$

$$33\text{m} \longrightarrow X'^{\circ}\text{C}$$

$$x' = \frac{33 \cdot 0.4}{100} = 0.132$$

$$X' = 0.132^{\circ}\text{C}$$

$$m' = m - 0.132$$

Les températures mensuelles minimales, maximales et moyennes obtenues pour Tizi Rached sont représentées dans le tableau 6.

Tableau 6: températures maximales, minimales et moyennes mensuelles de Tizi Rached.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
M (°C)	15.94	18.87	19.02	22.4	26.34	26.34	36.01	31.39	35.02	31.38	27.61	20.02
m (°C)	6.7	6.62	8.62	11.35	14.22	14.22	17.72	21.32	21.52	18.08	15.79	11.82
(M+m)/2(°C)	11,32	11,25	13,82	16,91	20,28	24,55	28,67	28,27	25,09	21,7	15,92	13,2

Selon le tableau 6 on remarque que la température mensuelle minimale (m) est celle du mois de février (m=6.62°C) et la maximale(M) est celle du mois d'aout (M=36.01°C).

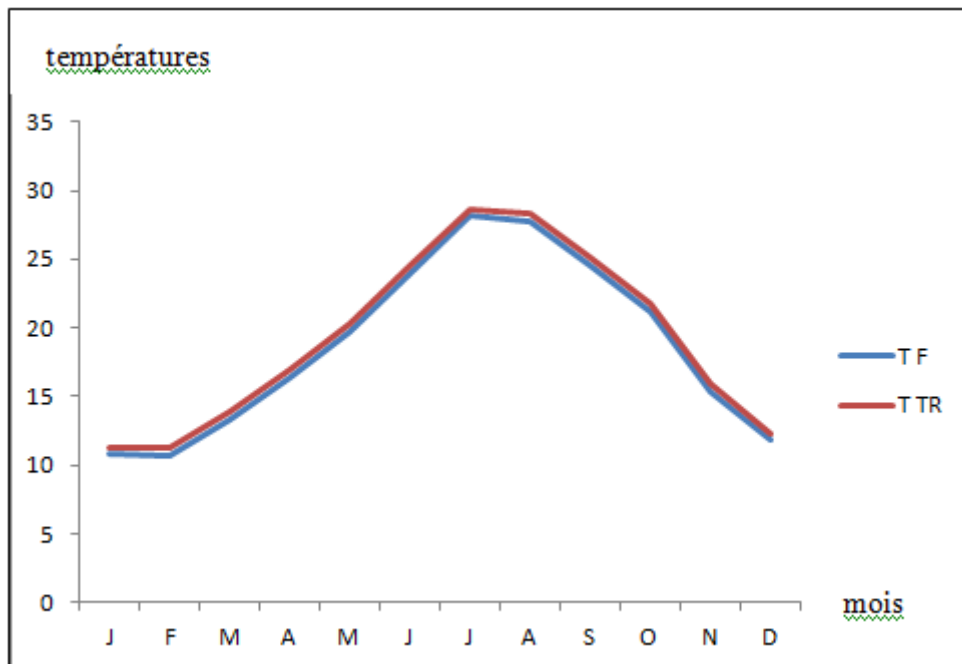


Figure 16: courbes de distribution des températures moyennes mensuelles pour les deux stations (Fréha et Tizi Rached).

Selon la figure16 on remarque que les deux stations présentent une stabilité des températures durant le mois de janvier jusqu'à février, après ce dernier il ya une augmentation des températures pour les deux stations jusqu'au mois de juillet.

On remarque une diminution des températures à partir du mois de septembre.

II-1-4-4- Synthèse climatique :

a. Diagrammes ombrothermique de Bagnouls et Gaussen :

Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) consiste à déterminer la durée et l'intensité de la saison sèche.

Selon ces auteurs la saison sèche est définie comme étant une période où les précipitations moyennes mensuelles sont inférieures ou égales au double des températures moyennes mensuelles ($P \leq 2T$).

Le diagramme consiste à reporter en ordonnée les précipitations exprimées en (mm) et les températures en °C, en abscisses sont reportées les mois de l'année.

La figure (17) montre la durée et l'intensité de la saison sèche à Fréha.

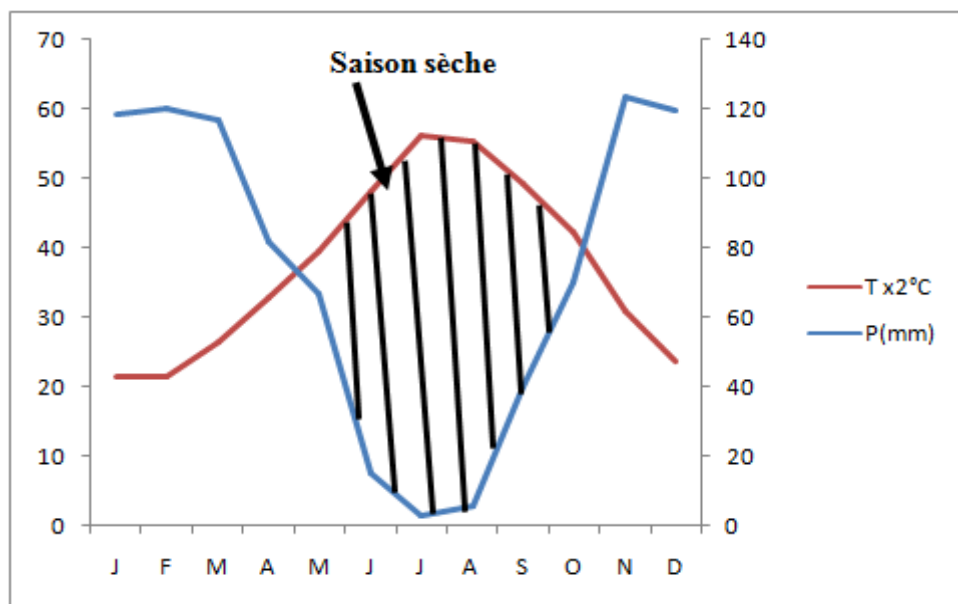


Figure17 : diagramme ombrothermique de la station de Fréha.

Les températures et les précipitations moyennes mensuelles sont représentées sur un même graphique, ce qui met immédiatement en évidence les périodes sèches et les périodes pluvieuses.

D’après ce diagramme la période sèche est de 5 mois et demi, elle s’étale du début du mois de mai jusqu’à la mi octobre.

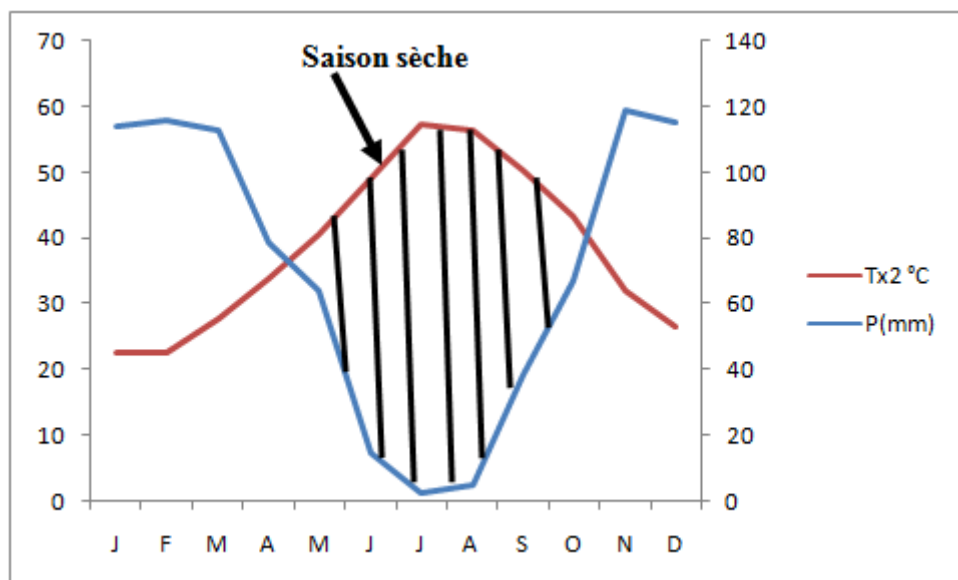


Figure18 : diagramme ombrothermique de la station de Tizi Rached.

D'après ce diagramme, la période sèche pour la station de Tizi Rached est de 6 mois. Elle s'étale du début mai jusqu'à la fin du mois d'octobre.

D'après les deux diagrammes, les deux stations présentent une même intensité de la saison sèche, mais la période de Tizi Rached est plus longue de 15 jours que celle de Freha.

b-Climagramme d'Emberger :

Pour la détermination du type de bioclimat des deux stations, nous avons eu recours au calcul quotient pluviothermique d'Emberger, défini par la formule suivante :

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

P : précipitations annuelles exprimées en (mm).

M: moyenne des températures maximales du mois le plus chaud en degré Kelvin (°K).

m : moyenne des températures maximales du mois le plus froid en degré Kelvin (°K).

Q₂ : indice climatique d'Emberger.

Pour convertir du degré Celsius au degré Kelvin:

$$[K] = [^{\circ}C] + 273.15.$$

- Pour Fréha : $Q_2=102.97$ $m^{\circ}C=6.23$.
- Pour Tizi Rached : $Q_2=97.89$ $m^{\circ}C=6.62$

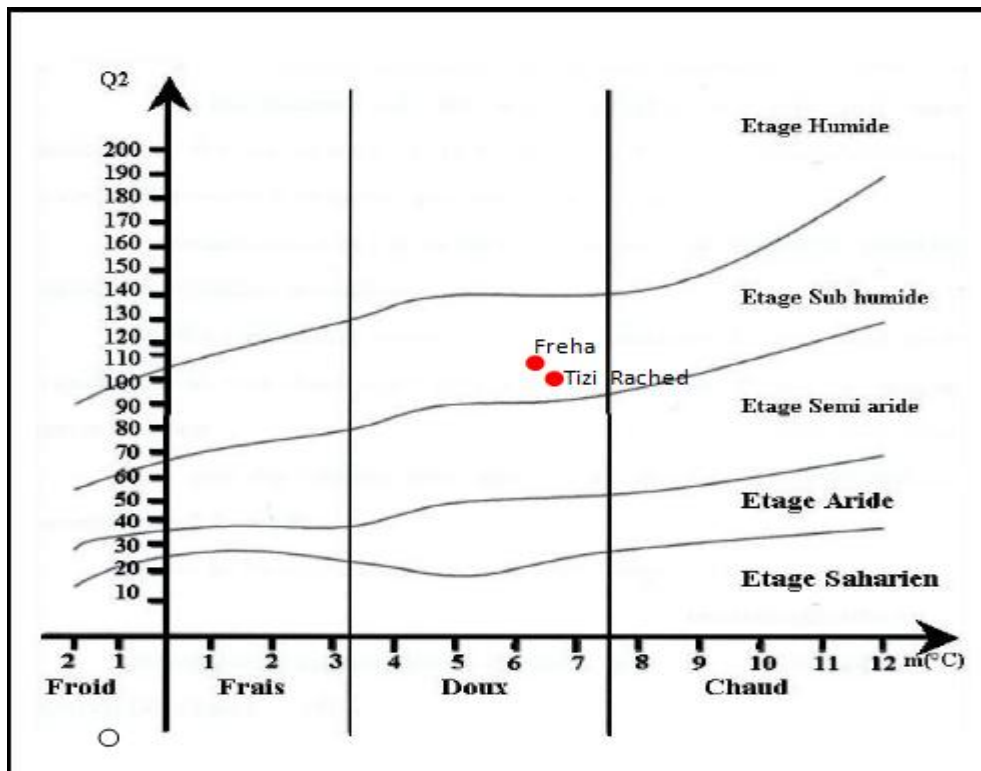


Figure19 : climagramme d'Emberger pour Fréha et Tizi Rached.

D'après la figure 19, les données précitées, ont fait ressortir les valeurs du quotient pluviométrique d'Emberger (Q2) des deux stations, il est égale à 102,97 pour la station de Fréha et de 97,89 pour Tizi Rached.

Les températures minimales sont égales à 6,23 et 6,62 pour Fréha et Tizi Rached respectivement.

Les valeurs du Q2 sont proches pour les deux stations, ainsi que les valeurs des températures minimales, ce qui permet de situer ces deux stations dans un même étage bioclimatique sub-humide, à variante douce.

II-2-Biométrie foliaire :

Le mot « biométrie » est tiré du grec (Bio=vie +métrie=mesure).

La biométrie signifie l'étude quantitative des êtres vivants : c'est la reconnaissance et l'identification des individus en utilisant des informations étroitement liées à leurs caractéristiques.

Comme les organismes vivants diffèrent généralement de manière sensible les uns des autres, tant dans leur taille et dans leur forme que dans leurs fonctions, l'étude de ces variations nécessite l'utilisation de méthodes statistiques, de sorte que le mot biométrie est souvent considéré comme un synonyme de biostatistique (Jolicoeur, 1991).

L'étude de la variation intra ou inter-population est souvent basée sur une étude des caractéristiques des appareils végétatifs et reproducteurs.

Les caractères morphologiques concernent surtout la forme et les dimensions des divers parties d'une plante (feuille, rameau et fruit...), la feuille étant l'organe le plus exposé aux variations des facteurs environnementaux (Nevo et *al.*, 2000).

La biométrie foliaire se base sur l'étude des caractères des feuilles ; ces caractères sont mesurés sur des individus de plusieurs populations de l'espèce étudiée.

II-3-Matériel et méthode:**II-3-1-L'échantillonnage :**

L'échantillonnage représente l'ensemble des opérations qui ont pour but de prélever un certain nombre d'individus dans une population donnée.

Pour notre échantillonnage une population de 10 arbres a été choisie. La collecte du matériel végétal a été effectuée le 11-02-2017. Sur chacun des arbres, 30 feuilles sont prélevées sur ses quatre expositions.

Après la collecte, le matériel végétal est étalé entre les feuilles d'un journal. Pour éviter les moisissures au niveau des feuilles de l'oléastre. Les journaux ont été changés 2 fois par semaine et ceci pendant 15 jours.

II-3-2-Mesure des paramètres :

Après séchage des feuilles, les mesures des différents paramètres ont été faites à l'aide d'une règle graduée en centimètres. Les caractères biométriques considérés dans notre travail sont quantitatifs : longueur et largeur de la feuille, longueur du limbe, ainsi que la longueur du pétiole pour les 1200 feuilles (Fig 20).

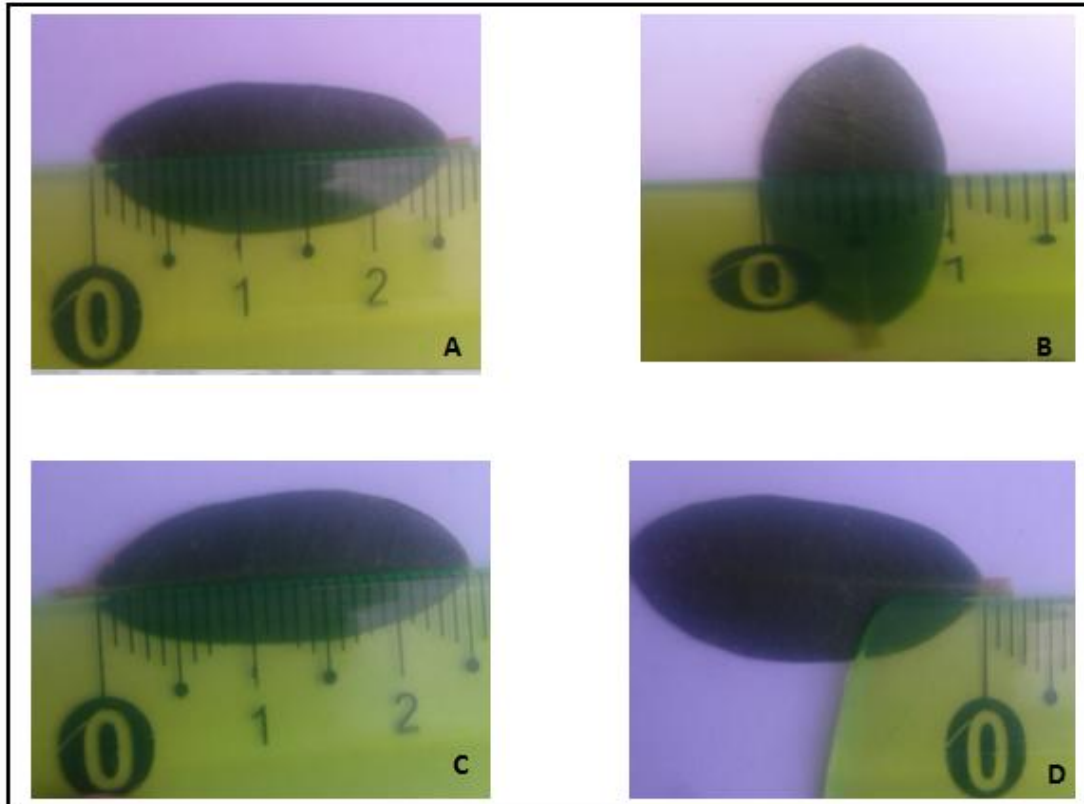


Figure 20 : mesure de la longueur de la feuille(A), la largeur (B), la longueur du limbe(C) et la longueur du pétiole(D).

II-3-3-Etude statistique :

L'analyse statistique des résultats est effectuée avec le test «ANOVA», nous avons choisi le test de Kruskal- Wallis et le test de Mann-Whitney pour la comparaison entre deux stations avec le logiciel **R**. Le degré de signification des résultats est pris à la probabilité $p < 0,05$. L'analyse de la variance est suivie d'une analyse en composantes principale (ACP). C'est une méthode statistique essentiellement descriptive, son objectif est de présenter sur un plan factoriel, le maximum de l'information pour pouvoir tirer une meilleure synthèse des résultats obtenus.



Chapitre III
Résultats et Discussions

III-1-Résultats :**III-1-1-Variation inter-individuelle dans la station de Fréha:**

Selon le test de Kruskal-Wallis les résultats de la biométrie foliaire ont montré qu'il y a une différence significative ($P\text{-Value}=2,2.10^{-16}$) entre les 10 arbres pour les quatre paramètres mesurés (LnF, LgF, LnLm et LnP) au risque d'erreur 5%.

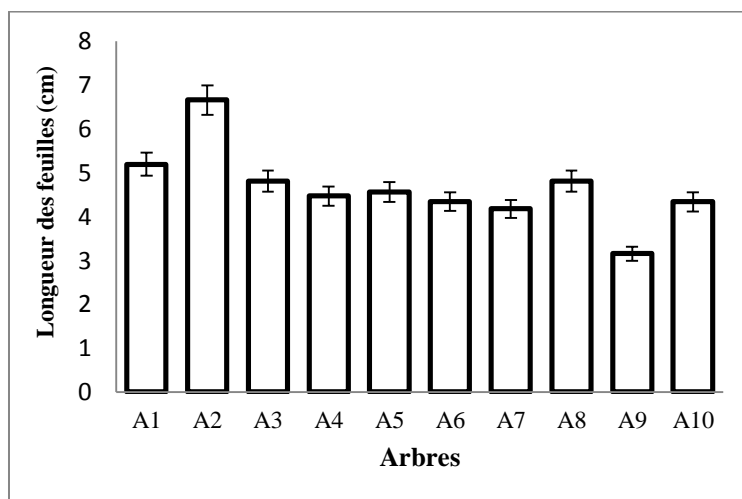


Figure 21: distribution de la longueur des feuilles par arbre.

La figure 21 montre la distribution de longueur des feuilles entre les individus. L'arbre 2 présente une valeur maximale (6,65cm), alors que l'arbre 9 affiche la valeur minimale (3,15cm). Les arbres A3 et A8 sont classés dans un même groupe ainsi que l'A6 et l'A10 présentant les mêmes longueurs.

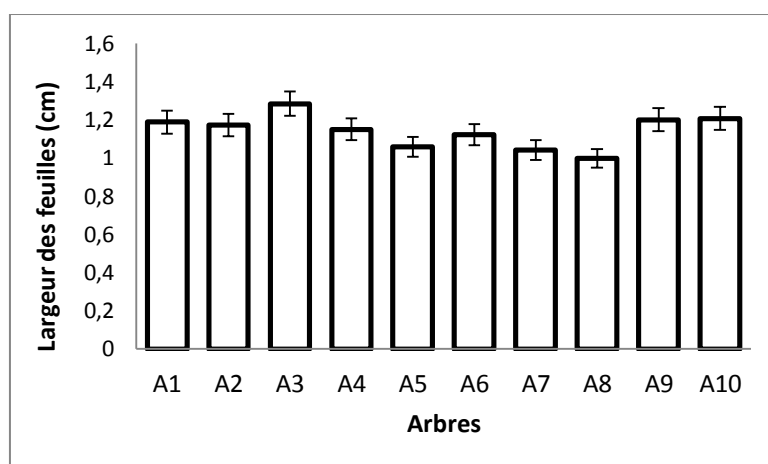


Figure22 : distribution de la largeur des feuilles par arbre.

D'après la figure 22 la largeur de la feuille présente une distribution assez homogène. Une valeur maximale (1,28cm) est enregistrée pour l'arbre 3 et une minimale pour l'arbre A8. La largeur des feuilles des arbres A9 et A10 est la même.

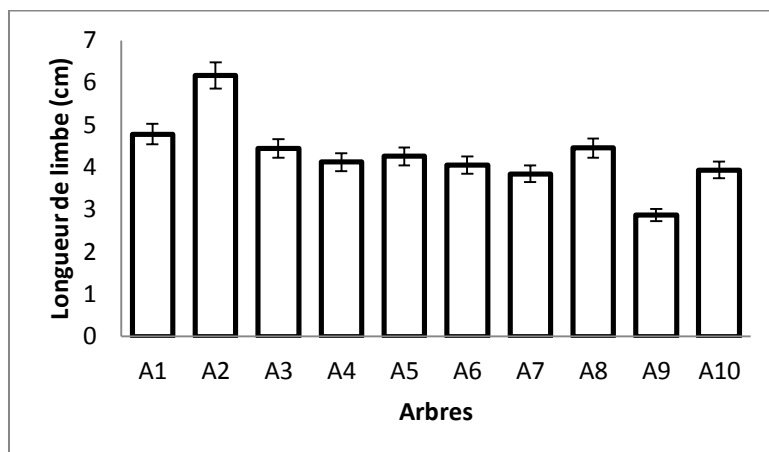


Figure23 : distribution de la longueur du limbe par arbre.

A partir des résultats affichés par la figure 23, la longueur du limbe de l'arbre 2 présente une valeur maximale (6,16cm), l'arbre 9 une valeur minimale (2,87cm) et l'arbre 3 et 8 sont classés dans un même groupe.

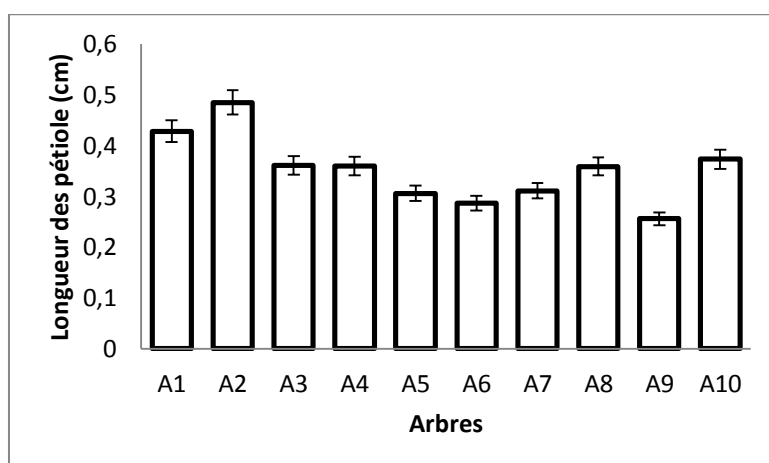


Figure24: distribution de la longueur du pétiole par arbre.

Les diagrammes en bâton de la figure 24 permettent de voir que les feuilles de l'arbre 2 présentent le pétiole le plus long (0,48cm), contrairement à l'arbre 9 avec un minimum de (0,25cm). Les arbres 3, 4, 8 et 10 ainsi que 5 et 7 sont classés dans un même groupe.

Discussion :

D'après les résultats de l'analyse de la variance et du test de Kruskal-Wallis nous pouvons remarquer que l'arbre 2 présente la valeur maximale et l'arbre 9 la valeur minimale pour les trois paramètres (Ln F, Ln Lm et Ln P), par contre la largeur des feuilles de l'arbre 3 est très importante à l'opposé de l'arbre 8.

Pour l'ensemble des caractères biométriques étudiés, l'analyse de la variance a révélé des différences significatives entre les arbres, et les dimensions des caractères foliaires (Ln F, Ln Lm et Ln P) varient dans le même sens c'est-à-dire l'augmentation et la diminution de la longueur du limbe et du pétiole sont dû à l'augmentation ou la diminution de la longueur de la feuille, contrairement à la largeur de la feuille qui n'est pas liée à ces trois paramètres.

III-1-2-Interaction entre les quatre points cardinaux de l'arbre et les différents paramètres biométriques :

Les résultats du test de Kruskal-Wallis, ont révélé qu'il n'y a pas de différences significatives entre les quatre points cardinaux de l'arbre et les différents paramètres biométriques. Ces résultats montrent que l'arbre 2 représente la valeur maximale des trois paramètres biométriques (Ln F, Ln Lm et Ln P) et l'arbre 9 présente la valeur minimale pour les quatre points cardinaux, par contre pour la largeur de la feuille la valeur maximale est présentée par l'arbre 3 et la minimale par l'arbre 8 pour les quatre côtés des arbres.

III-1-3- Analyse en composantes principales (ACP) pour la station de Freha :

L'analyse en composantes principales a été traitée avec le logiciel R, pour réaliser le graphe des individus on a codé l'arbre + exposition sous forme des chiffres de 1 à 40 (voir annexes).

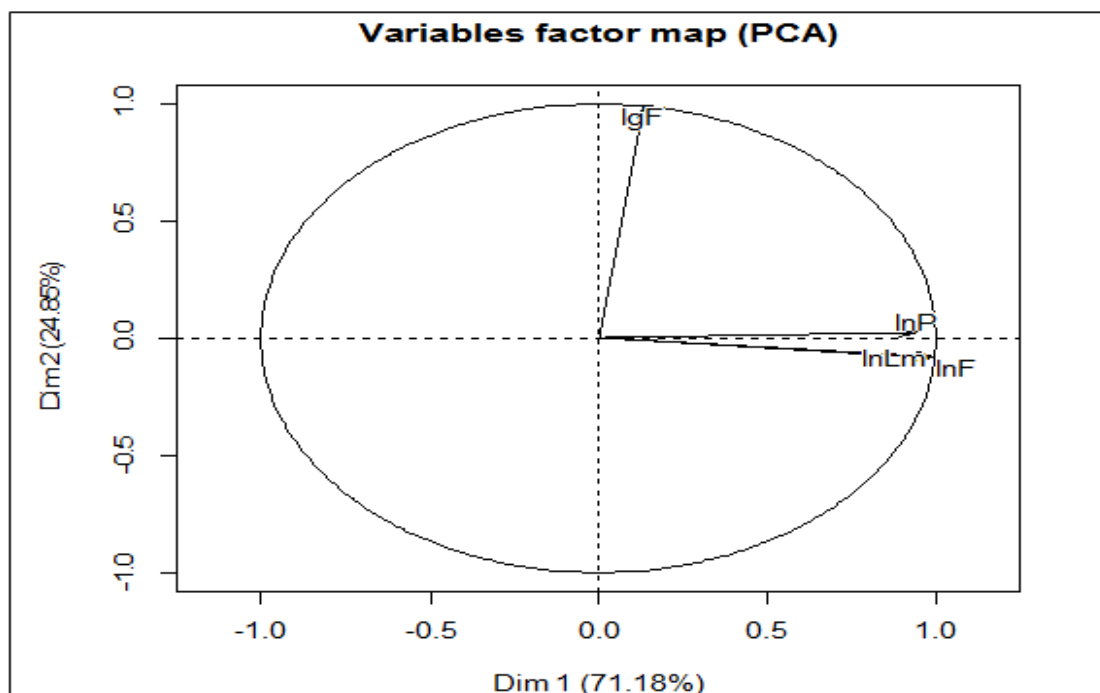


Figure25 a : analyse en composantes principales de la station de Fréha

Le plan 1/2de l'ACP explique 96,03% de l'inertie totale, la plus grande valeur de l'inertie est apportée par l'axe F1 (71,18%) et l'axe F2 explique (24,85%) seulement.

Plan factoriel des variables (Fig 25a) :

Axe1 :

Sur le plan factoriel de la figure 25, la longueur de la feuille, du limbe et du pétiole sont placés sur le coté positif. Ils sont bien corrélés donc expliquent une évolution parallèle des trois paramètres considérés.

Axe2 :

La largeur de la feuille est bien représentée sur le côté positif de cet axe.

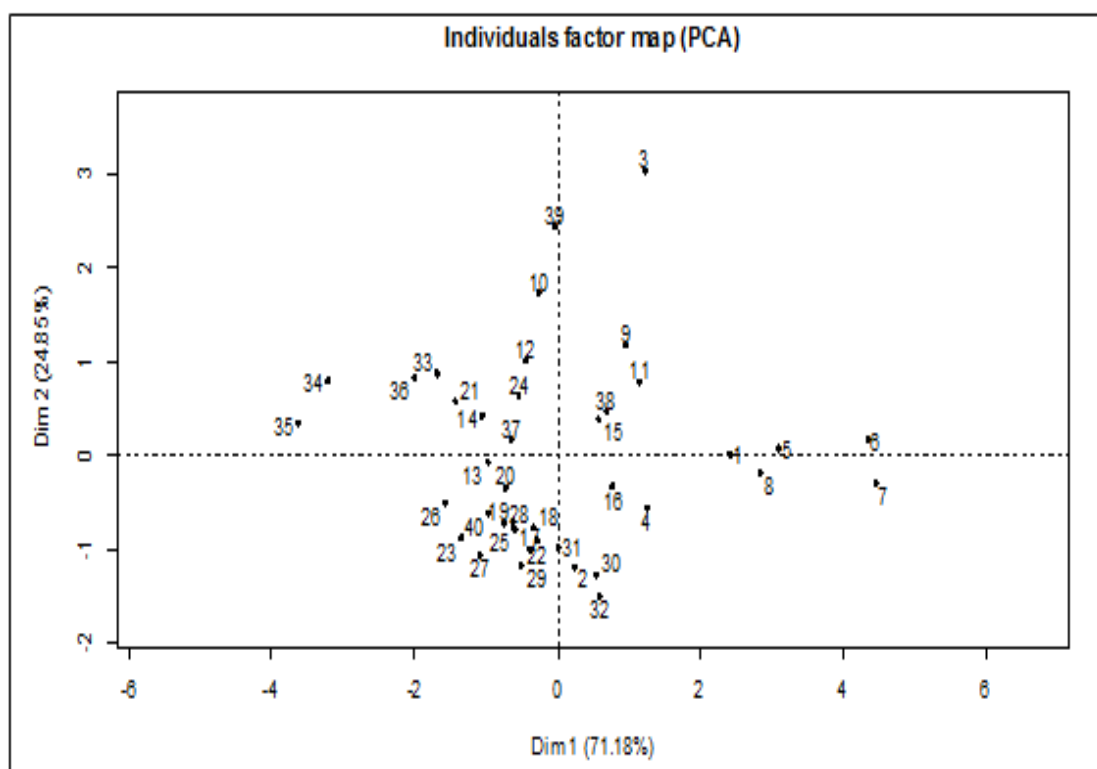


Figure 25 b : analyse en composantes principales de la station de Fréha.

Plan factoriel des individus codés (annexe):

Axe1 :

Sur la figure 25b les individus ,5 ,6 ,7 et 8 correspondant à l'arbre A2 avec toutes ses orientations (E, O, S et N) sont placés sur le coté positif. Ils sont bien représentés par les trois paramètres (Ln F, Ln Lm et Ln P). Les valeurs maximales des paramètres biométriques étudiés sont observées à ce niveau.

A l'opposé, les individus 33, 34, 35 et 36 correspondant à l'arbre A9 (E, O, S et N), expriment les valeurs minimales pour la longueur de la feuille, du limbe et pétiole.

Axe 2 :

L'individu 32 correspondant à l'arbre A8N exprime la valeur minimale pour la largeur de la feuille.

Les individus 3 et 39 correspondant à l'arbre A1S et A10S sont placés sur le coté positif ; ils présentent la valeur maximale pour la largeur de la feuille. Sur le côté négatif sont placés les individus 4 et 40 correspondant respectivement aux arbres A1 N et A10 N. Ces derniers présentent la valeur minimale du paramètre largeur de la feuille.

III-1-4- Résultats et discussion :

Ces résultats montrent qu'il y a une différence significative entre les individus pour tous les paramètres mesurés. Les botanistes ont montré que les plantes appartenant à une même espèce ne sont pas exactement semblables les une aux autres (Bidault, 1971). Selon Barbero et al (1975) une grande variation biométrique est importante au sein d'une même espèce, ce qui est confirmé par nos résultats sur l'oléastre, ainsi que les travaux de Harouni (2000), sur le chêne vert ; une variabilité à l'intérieur d'une population donnée est plus faible que celle qui se présente au sein d'un même individu. Cette différence peut être due aux graines dispersées par le vent et les oiseaux issus d'arbres présentant une variabilité génétique.

D'après les résultats de l'ACP nous avons trouvé que la largeur de la feuille présente une variation en fonction de l'orientation de l'arbre.

L'envahissement du côté nord des arbres A1 et A10 par les branches de *Pistacia lentiscus* empêche la pénétration des rayons du soleil vers les feuilles laissant apparaître, par conséquent, une largeur plus petite comparée à celle des feuilles du côté sud, plus exposées à la lumière et donc plus larges.

Cette variabilité apparaît nettement sur les arbres A1 et A10 par rapport au reste des arbres. Il nous semble que la densité du cortège floristique qui couvre et entoure l'oléastre, notamment *Pistacia lentiscus*, influence sur les dimensions des feuilles échantillonnées sur les quatre points cardinaux de l'arbre.

III-2-Variation inter populations

III-2-1-Comparaison stationnelle des paramètres biométriques :

La figure 26, représente la variation des paramètres mesurés sur les deux sites étudiés.

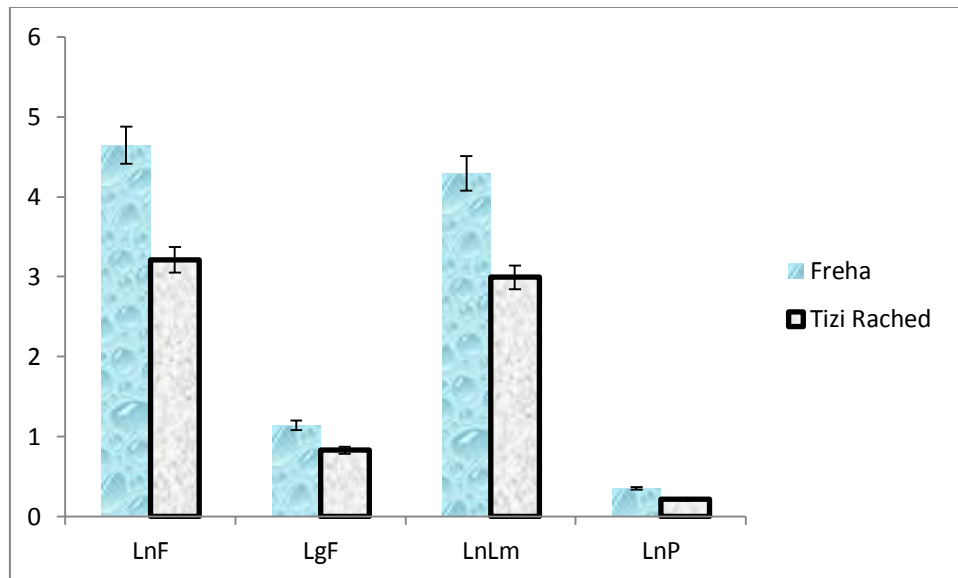


Figure 26 : distribution des paramètres mesurés en fonction des stations.

Selon les résultats obtenus par ce diagramme en bâton et le test de Mann-Whitney il y a une différence significative entre les deux stations pour les quatre paramètres mesurés ($P\text{-Value}=2,2.10^{-16}$) au risque d'erreur de 5%.

Les paramètres évoluent parallèlement sur les deux versants opposés, et les valeurs les plus importantes sont présentées par Ln F et Ln Lm et les valeurs de Lg F et Ln P sont plus faibles pour les deux stations.

III-2-2-Analyse en composantes principales(ACP) :

L'analyse en composantes principales a été effectuée pour les deux stations.

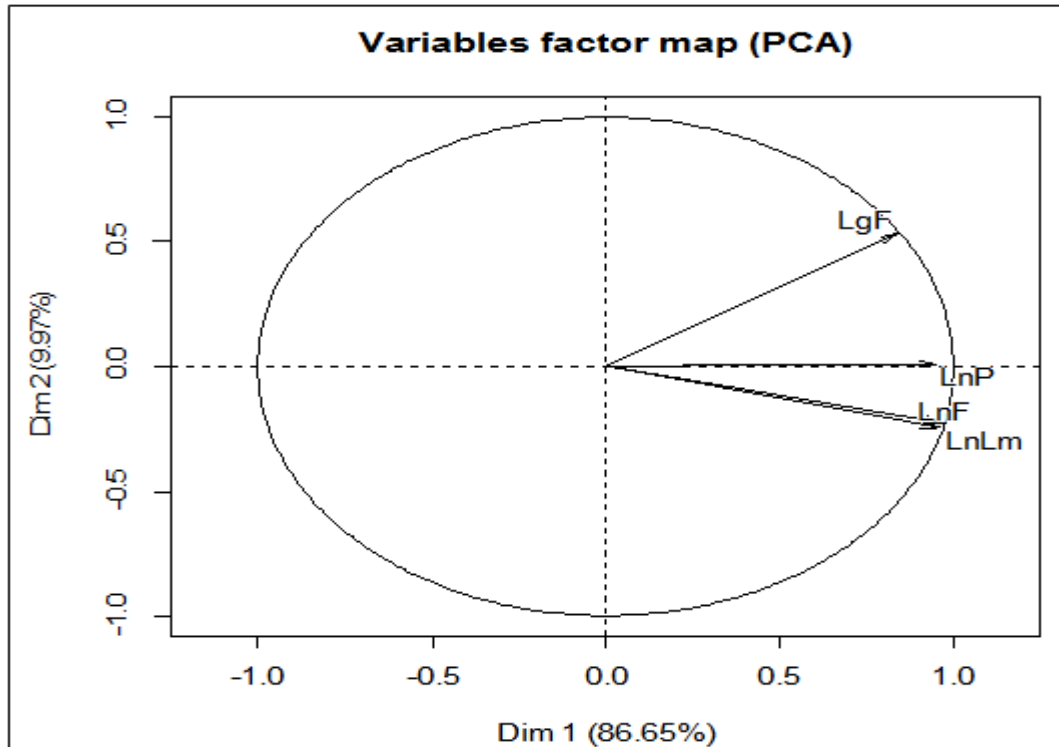


Figure 27a : analyse en composantes principale pour les deux stations (Freha et Tizi Rached).

Le plan 1/2de l'ACP explique 96,62% de l'inertie totale, l'axe F1 explique la majorité de cette inertie (86,65%) et l'axe F2 explique (9,97%) seulement.

Graphes des variables Fig 27a :

Axe1 :

Sur le plan factoriel de la figure 27a, les quatre paramètres sont placés sur le côté positif de l'axe ; ils sont bien corrélés, donc ils croient parallèlement.

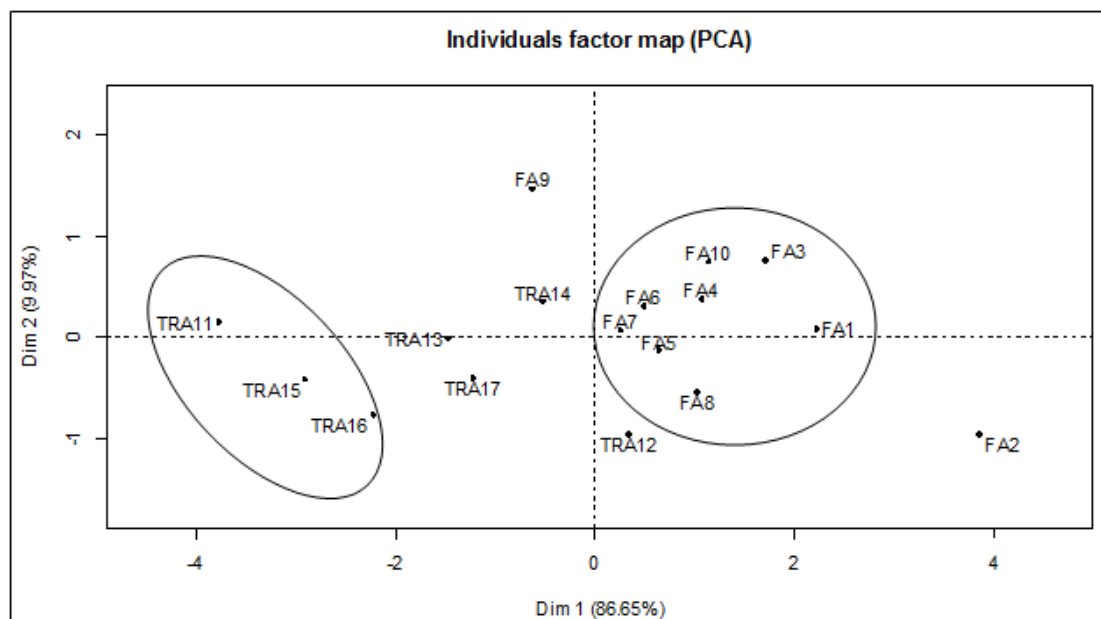


Figure 27b : analyse en composantes principale pour les deux stations (Fréha et Tizi Rached).

Graphes des individus Fig 27b:

Axe 1 :

Les individus de Fréha sont projetés sur le côté positif de l'axe, FA2 présente une plus grande valeur de ces quatre paramètres suivis par les arbres (FA1, FA3, FA4, FA8, FA10, FA5, FA6, FA7) qui présentent une bonne corrélation négative avec les individus de Tizi Rached (TRA11, TRA15, TRA16). Ces derniers sont placés sur le côté négatif de l'axe et présentent les valeurs minimales pour les différents paramètres.

Les deux stations sont situées sur deux versants différents, un versant sud (Fréha) et un versant nord (Tizi Rached), ce qui explique l'influence de ce facteur sur la variation de la morphologie de la feuille avec (86,65%) de l'inertie pour l'axe1.

Axe 2 :

Le long de l'axe 2 s'opposerait l'arbre A9 de Fréha et l'arbre A12 de Tizi Rached. Le premier est caractérisé par la plus grande valeur pour le paramètre largeur, alors que le dernier présente la valeur minimale.

III-2-3-Discussion :

Les résultats de l'analyse de la variance et de l'ACP ont montré des différences significatives en fonction de l'altitude et des versants et cela pour tous les paramètres mesurés.

Les valeurs les plus importantes sont relevées dans la station de Fréha (plus haute) et exposé SE, et les valeurs les plus faibles sont celles de Tizi Rached exposé NE.

Un certain nombre d'études ont été réalisées sur la biométrie foliaire; nous pouvons citer les travaux de Amour et Isli (2007) et celles de Bouchala et Loufi (2016) sur la biométrie foliaire de *Pistacia lentiscus*, mais très peu d'études sont faites sur la biométrie foliaire de l'espèce *Olea europea* var *sylvestris*, de ce fait nous n'avons pas assez d'informations sur les caractéristiques foliaires de cette espèce.

Pistacia lentiscus est une espèce qui accompagne l'oléastre. Les travaux faits sur les caractères foliaires de cette espèce ont montré que les paramètres biométriques sont corrélés négativement avec le facteur altitude, cela signifie que l'augmentation en altitude est accompagnée d'une réduction des dimensions des feuilles, par contre les résultats aux quels nous avons aboutis ont montré une corrélation positive entre les paramètres mesurés et l'altitude, c'est-à-dire que les dimensions de la feuille varient linéairement avec l'altitude, d'une autre façon les grandes dimensions se trouvent au niveau de la station de Fréha. Ce ci est due au fait que cette dernière est sur un versant chaud exposé sud est.

L'oléastre est un arbre qui cherche la lumière, qui représente un facteur très important pour le développement d'une espèce (photosynthèse) (Anonyme, 2016), c'est pour cela que les dimensions des feuilles sont plus importantes sur ce versant bien orienté vers le soleil. L'exposition opposée des deux sites a montré l'influence des radiations lumineuses sur le développement des feuilles de Fréha par rapport à celles de Tizi Rached.

L'influence du facteur climatique n'apparaît pas à ce niveau, ceci semble évident puisque les deux stations sont caractérisées par le même bioclimat et évoluent dans une même ambiance climatique générale.

Olea europea connu pour sa plasticité, s'adapte à tous les types de sol, le plus souvent dans des terrains pauvres là où les autres cultures n'auraient pas pu être envisagés, mais il préfère les sols argileux (Ghalmi, 2012).

En plus de la différence d'exposition, les deux stations reposent sur des sols différents. Fréha est caractérisée par un sol argileux, par contre à Tizi Rached le sol est limono-sableux (Benkacimi, 2016).

Par conséquent, la diminution des caractères foliaires de cette espèce est également expliquée par la nature de son sol qui est caractérisé par le manque d'aération et le phosphore qui ralentissent la croissance racinaire, qui limite la capacité d'explorer le sol pour trouver les éléments minéraux, qui est visualisé directement sur la morphologie foliaire (Boudiaf Nait Kaci, 2014).

Mais il existe une meilleure relation étroite entre la teneur en argiles et la fixation du phosphore (Boudiaf Nait Kaci, 2014). Il faut, aussi, soulever le problème de l'incendie ayant affecté le site de Tizi Rached et appauvris le sol diminuant ainsi le taux de nutrition de l'espèce et provoquant la réduction des dimensions des feuilles.

Au terme de notre travail les mesures des différents paramètres foliaires (Ln F, Ln Lm, Ln Pet Lg F) de l'espèce étudiée ont permis d'arriver aux conclusions suivantes :

Des différences significatives entre les 10 arbres pour l'ensemble des paramètres foliaires mesurés, dans la station de Fréha, ont montrés que l'A2 est plus représentatif pour les trois paramètres : Ln F (6,65), Ln Lm (6,16) et Ln P (0,48), et l'A9 est moins représentatif pour les mêmes paramètres : Ln F (3,15), Ln Lm (2,87) et Ln P (0,25), pour la largeur de la feuille l'A3 est plus représentatif (1,28) et l'A8 est moins représentatif (0,99).

Dans un même arbre nous avons trouvé que les quatre points cardinaux ont un effet sur l'évolution des paramètres mesurés.

Pour comprendre le comportement de notre espèce, nous avons choisi une autre station (Tizi Rached) dans le but de faire une comparaison entre les deux sites différents sur le plan écologique.

Cette comparaison nous a révélé une différence significative entre l'évolution des paramètres biométriques foliaires pour les deux stations.

Tous les paramètres sont plus importants dans la station de Fréha. Cette différence est due au fait que la station de Fréha sur un versant chaud exposé sud, qui est un versant bien orienté vers le soleil, ce qui a permis à l'espèce un bon développement de ses paramètres foliaires.

Cette différence est due aussi à la différence des structures des sols, l'une est limono-sableuse (Tizi Rached) et l'autre argileuse (Fréha), la texture de cette dernière est préférée par l'oléastre.



Références bibliographique

Références bibliographiques

A

- Ait Youssef. M.**, 2006 : Plantes médicinales de Kabylie. Ed. Ibis Press. 349p.
- Alcantara. JM, Rey. PJ** ., 2003.Conflicting selection pressures on seed size: evolutionary ecology of fruit size in a bird –dispersed tree, *Olea europaea* .Jornal of Evolutionary Biology 16:1168-1176.
- Amour. M, Isli. H.**, 2007.Etude écophysiological d'une espèce dioïque (*Pistacia lentiscus* .L) dans les stations d'iffliessen et Fréha (Kabylie). Approche anatomique et biométrie foliaire. Mémoire de d'ingénieur Agronomie.Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques.UMMTO.75p.
- Anonyme**, 2016. Caractéristiques de l'olivier.
- Arab. K ;Bouchenakh. O ;Yahiaoui. K.**, 2013.Evaluation de l'activité biologique des feuilles de l'olivier sauvage et cultivé .Afrique science. 09(3) :159-166.

B

- Bagnouls .F, Gaussen.H.**, 1953.Saison sèche et indice xérothermique. Documents pour les cartes de projection végétale, (1).3 : 1-22.
- Barbero.M ;Loisel.A ; Quezel.P.**, 1975.Phytosociologie et taxonomie en région méditerranéenne.In flore du bassin méditerranéen :Essai de systématique synthétique .C.N.R.S.235 :469-479
- Ben Kacimi. T.**, 2016. Contribution à l'étude biométrique de l'oléastre (*Olea europaea* L.*syvestris*) : cas d'un verger dégradé dans la région de Tizi Rached W. Tizi-Ouzou. Mémoire de master. Faculté des Sciences Biologiques et Des Sciences Agronomiques.UMMTO. 48p.
- Bensemmane. A.**, 2009.L'oléiculture: Développons le secteur de l'Huile d'Oliveen Algérie. Revue FILAHA NNOVE ,N°4 : 7.
- **Besnard. G, et Brevillé. A.**, 2000. Multiple origins for Mediterranean olive (*olea europaea* L.*subsp.europaea*) based upon mitochondrial DNA polymorphisms. Comptes rendus de l'Académie des sciences –Séries III-Science de la vie ,323 :173-181.
- Bidault.M.**, 1971. Variation et spéciation chez les végétaux supérieurs.Notions fondamentales de systématique moderne.Ed. Doin.145p.
- Bouchala.D, Loufi. F.**, 2016. Biométrie foliaire de *Pistacia lentiscus*.L de trois populations (Azeffoun, Tizi Ghenif et Timezrit). Mémoire de master. Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques.UMMTO.54p.

-Boudiaf Nait Kaci. M., 2014. Biodisponibilité du phosphore dans la rhizosphère de l'olivier (*Olea europaea* L). Thèse de doctorat. Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques. UMMTO. 256p.

-Boudribila .M. M., 2004 .Les anciens Amazighs avant les phéniciens : Mode de vie et organisation sociale .AWAL, 29 : 17-31.

-Breton. C ; Médail. F ; Pinatel. C ; Bervillé. A., 2006. De l'olivier à l'oléastre : origine et domestication de l'*Olea europaea* L. dans le bassin méditerranéen. Cahiers Agricole. 15 : 329-336.

-Breton. C; Terral. JF; Pinatel. C; Médail. F; Bonhomme.F ; Bervillé. A., 2009. The origins of the domestication of the olive tree. C. R. Biologies 332: 1059–1064.

-Breton. C, Brevile A ; Coordonnateurs., 2012. Histoire de l'olivier. Editions Quæ. 223p.

-Bronzini de Caraffa .V; Maury.J; Gambotti .C; Breton.C; Bervillé.A; Giannettini.J ., 2002. Mitochondrial DNA variation and RAPD mark oleasters, olive and feral olive from Western and Eastern Mediterranean. Theor Appl Genet. 104: 1209-1216.

C

-Caravaca. F; Barea. J.M; Figueroa. D; Roldàn. A., 2002. Assessing the effectiveness of mycorrhizal inoculation and soil compost addition for enhancing reforestation with *Olea europaea* subsp. *sylvestris* through changes in soil biological and physical parameters .Applied Soil Ecology .20: 107-118

-Carrion. Y; Nithon. M; Badal. E ., 2010. *Olea europaea* L. in the North Mediterranean Basin during the Pleniglacial and the Early-Middle Holocene. Quaternary Science Reviews, 29: 952-968.

-Chevalier. A., 1948. L'origine de l'Olivier cultivé et ses variations. In: Revue internationale de botanique appliquée et d'agriculture tropicale, 28^e année, bulletin n°303-304 :1-25.

-Conseil oléicole international. 2000. Catalogue mondial des variétés d'olivier. 1^{er} édition. Espagne. 360p.

-Connor. DJ., 2005. Adaptation of olive (*Olea europaea* L.) to water-limited environments. Australian Journal of Agricultural Research, 56 :1181–1189.

D

-**Daoudi .L.**,1994. Etude des caractères végétatifs et fructifères de quelques variétés locales et étrangères d'olivier cultivées à a station expérimentale de sidi –Aiche (Bejaia).Thèse de magister .Inst.Nat.Agro.EL-Harrache .132p.

-**De Candolle. A.**, 1883. Origines des plantes cultivées. Ed., Librairie Germer Bâillère, Paris: 372p.

-**Di Castri.F.**,1973. Climatographical comparaison between chile and the western coast of North America. Mediterranean type Ecosystems.Springer.Verlag.7 :21-36.

-**Direction de l'Urbanisme et de la Construction** de la wilaya de Tizi-Ouzou, 2011.

-**Durand. A, Terral .JF.**, 2005. Regarder autrement le charbon de bois archéologique :l'exemple de l'irrigation des plantations d'oliviers en France méridionale et en Catalogue (IXe-XVe siècle) .Archéologie du Midi médiéval : 23-24 : 75-92.

G

-**Gaussorgues. R.**, 2009. L'olivier et son pollen dans le bassin méditerranéen .Un risque allergique ? Revue française d'allergologie .49 : S2-S6(3).

-**Ghalmi. R.**, 2012.Effet des facteurs agronomiques et biotechnologiques sur le rendement et la qualité d'huile d'olive. Ecole. Nat.Sup.D'Agro.El Harrache Alger. 72p.

-**Ghedira. K.**, 2008. L'olivier .Phytothérapie.6 :83-89.

-**Green. P.S.**, 2002. A Revision of *Olea* L.(*Oleaceae*).Kew Bulletin, 57: 91-140.

H

-**Hacene. L; Mestar. N.**, 1990. Etude de la biométrie des cones et de la germination des grains du cèdre (*Cedrus atlantica* Manetti). Thèse. Institut d'Agronomie .UMMTO. 79p.

- **Hannachi .H; Catherine.B; Msallem.M; Ben El Hadj.S ; El Gazzah.M; André B.**, 2008a. Are olive cultivars distinguishable from oleaster trees based on morphology of drupes and pits, oil composition and microsatellite polymorphisms? Acta Botanica Gallica: 155:4, 531-545.

-**Hannachi. H; Catherine. B; Msallem. M; Ben El Hadj. S; El Gazzah. M; Andre. B.**, 2008b. Differences between native and introduced olive cultivars as revealed by morphology of drupes, oil composition and SSR polymorphisms: A case study in Tunisia. Scientia Horticulturae 116: 280–290.

Références bibliographiques

-Harfouche. A ; Nedjahi.A ; Ellatifi.M ; Daly-Hassen.H., 2005. Les ressources génétiques forestières Nord-Africaines et leur conservation .Biologie et écologie : 15-32.

-Harouni. F., 2000.Contribution à l'étude de la variabilité des caractères foliaires et stomatiques du chene vert (*Quercus rotundifolia* Lamk) d'Algérie : approche taxinomique. Mémoire de Magister. Faculté des Sciences de l'ingénieur .UMMTO. 85p.

I

-Ionesco. T et Sauvage.Ch., 1946. Fichier des espèces-climax. Al Awamia. 1-21.

J

-Jacques-Meunié. D., 1982. Le Maroc saharien des origines à 1670, Klincksieck, Paris. Vol 2. 990 p.

-Jolicoeur .P., 1991. Introduction à la biométrie .Ed. Masson. 300p.

-Kofidis.G ; Bosabalidis.A ;Moustakas.M.,2003. Contemporary seasonal and altitudinal variations of leaf structural features in oregano (*Orianum Vulgare* L).Annals of Botany.92:635-645.

L

-Loussert. R et Brousse. G ., 1978. L'olivier : technique agricole et production méditerranéenne .E.d.GP.Maisoneuvre et Larousse .480p.

-Lumaret. R; Ouazzani . N; Michaud. H; Vivier. G; Deguilloux. M-F; Di Giusto. F .,2004. Allozyme variation of oleaster populations (wild olive tree) (*Olea europaea* L.) in the Mediterranean Basin. Heredity. 92: 343-351.

M

-Mendil. M ; Sebai. A., 2006. Catalogue des variétés algériennes de l'olivier. Institut technique de l'Arboriculture Fruitier et de la vigne. Algérie .100p.

-Miara. M.D ; Ait Hammou. M; Hadjadj Aoul. S., 2013.Phytothérapie et taxonomie des plantes médicinales spontanées dans la région de Tiaret (Algérie).11:206-218.

-Mulas. M. et Deidda. P., 1998. Domestication of woody plants from Mediterranean maquis to promote crops for mountain lands. Acta Horticulturae 457: 295-301.

N

-Nevo.E; Pavlíek.T; Beharav.A; Bolshakova.M ; Martyn. G; Musatenko.L; Sytnik. K.2000. Drought and light anatomical adaptive leaf strategies in three woody species caused by microclimatic selection at "evolution

Références bibliographiques

canyon”.Israel journal of plant sciences. 48:1, 33-46.

R

-**Ramade. F.**, 1992.Précis d'écotoxicologie. Ed. Masson, Paris, 758p.

-**Ramade. F.**, 1993.Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des Sciences de l'Environnement. Ed. E discience international, Paris, 882p.

S

-**Seltzer.P.**,1946. Le climat de l'Algérie.inst.Météo.phys.Globe de l'Algérie.Univ.d'Algérie.Ed.Carbohel, 219p.

T

-**Touriya. B ; Abdelouafi. I; Françoise. L.**, 2014.Le processus de labellisation de l'Appellation d'Origine Protégée « Huile d'olive Bni Arous » 1-11.

Q

-**Quézel. P ; Médail. F.**, 2003.Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Editions scientifiques et médicales Elsevier, Paris .112-113.

V

-**Villa .P.**, 2003.La culture de l'olivier. Editions De Vecchi S.A.Paris.143p.

Z

- **Zohary. DF, Hopf.M, Weiss.E.**, 1973. Domestication of plants in the Old World. Fourth Edition.OXOFORD.273p.

Annexe pour l'ACP des individus codés :

1-A1 E	11- A3 S	21-A6 E	31-A8 S
2-A1 O	12-A3 N	22-A6 O	32-A8 N
3-A1 S	13-A4 E	23-A6 S	33-A9 E
4-A1 N	14-A4 O	24-A6 N	34-A9 O
5-A2 E	15-A4 S	25-A7 E	35-A9 S
6-A2 O	16-A4 N	26-A7 O	36-A9 N
7-A2 S	17-A5 E	27-A7 S	37-A10 E
8-A2 N	18-A5 O	28-A7 N	38-A10 O
9-A3 E	19-A5 S	29-A8 E	39-A10 S
10-A3 O	20-A5 N	30-A8 O	40-A10 N

Résumé

L'oléastre appartenant à la végétation naturelle des aires méditerranéennes, est une plante oléagineuse. Elle se présente sous forme spontanée ; ses feuilles sont petites et à fruit donnant moins d'huile. Cette forme est répandue autour de la méditerranée. C'est une espèce très importante par son utilité dans le domaine thérapeutique. Elle est considérée comme porte greffe de l'olivier.

L'objectif de cette étude est l'étude des caractères biométriques foliaires de l'oléastre (*Olea europea* var. *sylvestris*). 30 feuilles ont été échantillonnées sur les quatre points cardinaux au niveau de 10 arbres dans la station de Fréha.

Pour mieux comprendre l'évolution des caractères foliaires de cette espèce en fonction des facteurs de l'environnement nous avons travaillé sur deux stations situées sur des altitudes et des versants différents ; Fréha 299m d'altitude versant sud/sud ouest et Tizi Rached 221m nord/nord est. En plus de ces deux variables du milieu Fréha repose sur un sol à texture argileuse et Tizi Rached sur une texture limono-sableuse.

Les résultats obtenus par l'ANOVA montrent que les caractères foliaires (longueur de la feuille, limbe, pétiole et largeur de la feuille) sont différents entre les arbres ceci peut être due aux caractéristiques génétiques. Le facteur orientation des feuilles au sein du même arbre ne semble pas influe sur les dimensions des paramètres foliaires. L'analyse factorielle des correspondances a montré une nette variation des paramètres étudiés en fonction des versants et de l'altitude. Les feuilles échantillonnées sur versant sud sont de plus grandes dimensions par rapport à celles du versant nord.

Mots clés : oléastre, biométrie foliaire, exposition, altitude, Fréha, Tizi Rached, ACP.

Abstract

The oleaster pertaining to the natural vegetation of the Mediterranean surfaces is an oleaginous plant. It is presented in spontaneous form; its sheets are small and with fruit giving less oil. This form is widespread around the mediterranean. It is a very significant species by its utility in the therapeutic field. It is regarded as door grafts olive-tree.

The objective of this study is the study of the foliar biometric characters of the oléaster (*Olea europea* var. *sylvestris*). 30 sheets were sampled on the four cardinal points on the level of 10 trees in the station of Fréha.

For better understanding the evolution of the foliar characters of this species according to the factors of the environment we worked on two stations located of altitudes and the different slopes; Fréha 299m of altitude pouring western sud/sud west and Tizi Rached 221m nord/nord east . In addition to these two variables of the medium. Fréha rests on a ground with clayey texture and Tizi Rached on a texture limono-sand.

The results obtained by the ANOVA show that the foliar characters (length of the sheet, limb, petiole and width of the sheet) are different between the trees this can be due to the genetic characteristics. The factor orientation of the sheets within the same tree does not seem influences dimensions of the foliar parameters. The factorial analysis of the correspondences showed a clear variation of the parameters studied according to the slopes and altitude. The sheets sampled on southern slope are greater dimensions compared to those of the northern slope.

Key words: oleaster, foliar biometrics, exposure, altitude, Fréha, Tizi Rached, ACP.