

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



**Université Abou Bekr Belkaïd -Tlemcen Faculté Des Sciences de la
Nature et de la Vie des Sciences de la Terre et de l'Univers**

Département d'Écologie et Environnement

Laboratoire de recherche

Écologie et gestion des écosystèmes naturels

MÉMOIRE

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Filière : Écologie et Environnement

Spécialité : Écologie Végétale et Environnement

Thème

**Contribution à l'étude de la morphométrie et
comparative du *Quercus faginea* s.l. dans la région
de Djebel Nador et de Terny**

Présenté par

M. BELHADI Walid et M. FADEL Ahmed

Soutenu le: 25/06/2023

Devant le jury composé de :

M. HASSANI F.

M. BABALI B.

Melle.BENSOUNA A.

Pr.

M.C.A

M.C.B

Président

Encadrant

Examinatrice

Université de Tlemcen

Université de Tlemcen

Université de Tlemcen

Année Universitaire 2022/2023

REMERCIEMENT

Au terme de ce travail, avant tout nous avons remerciés :

M. BABALI Brahim ; Maître de conférences class A à l'Université Abou Bakr Belkaïd de Tlemcen; qui nous encadrait dans ce travail, et pour toutes ses aides infinies, ses encouragements, ses orientations, ses conseils avisés.

M.HASSANI Faïçal ; Professeur à l'Université Abou Bakr Belkaïd de Tlemcen ; d'avoir accepté de présider ce jury. Qu'il trouve ici toute notre sympathie.

Melle.BENSOUNA Amel ; Maître de conférences class B à l'Université Abou Bakr Belkaïd de Tlemcen ; qui accepté d'examiner ce travail. Qu'elle trouve ici toute notre sympathie.

Ainsi à tous ceux qui ont contribué à la diffusion des connaissances scientifiques tout en étudiant à notre Université.

BELHADI Walid et FADEL Ahmed

Dédicace

Tout d'abord, je remercie << **Allah** >>, qui a illuminé le chemin de la Science et de la connaissance pour nous, m'a donné la Volonté et m'a aidé à faire cet humble travail.

<<**Alhamdoulilah**>>

J'ai le grand plaisir de dédier ce travail :

À l'âme de mon père **Mohamed**, qu'Allah lui fasse miséricorde, lui pardonne et le repose dans son vaste Paradis, qui a travaillé dur pour moi et m'a appris le sens de la lutte et m'a amené à qui je suis.

À la personne la plus aimée de mon cœur, ma chère mère **Yamina**, que Dieu la protège, la femme qui était la source de tendresse et la source de vie pour moi, a souffert et a consacré sa vie à mon succès et ses prières qui ont éclairé mon chemin, est la meilleure mère du monde.

À mes chers frères **Said, Houari, Bouabdallah** .

À mes chères sœurs **Aida, Rahmouna** .

À mon meilleur ami **Abdelkader Abdelaziz**.

À mes amies **Sahnouni Abdeldjabbar, Bensenoci Abdelkader, Ayad Bilal, Belabbes Omar, Achmaoui Youssef , Issam Ramla** .

À mon binôme **Belhadi Walid** pour son soutien moral. Nous avons surmonté tous les obstacles ensemble et avons réussi. Les précieux souvenirs que nous avons créés resteront à jamais gravés dans ma mémoire.

À mes collègues : **Nassim, Mohamed, Hafsa, Sihem, Hidayet**.

À tous ceux que j'aime et ceux qui m'aiment.

À tous mes amis dans cette tranche de master 2 Ecologie végétale et environnement 2022-2023.

A tous mes enseignants durant ma formation d'étude et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce travail soit possible, je vous dis merci.

Ahmed

Dédicace

Je dédie ce travail À:

Avant toute chose, Mes grands remerciements sont pour notre **Dieu** qui m'a aidé et m'a donné le pouvoir, la patience et la volonté d'avoir réalisé ce modeste travail. '**Alhamdoulilah**'

Mes parents pour leurs sacrifices, amour, tendresse et encouragement

Ma **famille**

Mes **amis**

Mes **collègues**

Walid

SOMMAIRE

Introduction générale	1
Chapitre 01 : Synthèse bibliographique	
1.1. Généralités sur les forêts.....	3
1.1.1. Forêts méditerranéennes	3
1.1.2. Forêts du nord Afrique	4
1.1.3. La section Gallifera	5
1.1.3.1. <i>Quercus faginea</i> Lamk	5
1.1.3.2. <i>Quercus fruticosa</i> Brot (<i>Quercus lusitanica</i> Lam).....	5
1.1.3.3. <i>Quercus infectoria</i>	6
1.1.3.4. <i>X Quercus tingitana</i> (<i>Q.fruticosa X Q.tlemcenensis</i> H. Villar).....	6
1.2. Systématique	8
1.3. Hybridation.....	10
1.4. Ecologie du chêne zeen.....	11
1.5. Intérêt du chêne zeen.....	12
Chapitre 02 : Etude du milieu physique	
2.1. Situation géographique de la wilaya de Tlemcen	14
2.2. Présentation de la région de Terny	14
2.3. Relief et topographie	14
2.4. Géologie	16
2.5. Aperçu hydrographique.....	16
2.6. Aperçu pédologique	17
2.7. Végétation.....	18
2.8. Agriculture	18
2.9. Facteurs climatiques	19
2.9.1. Introduction	19
2.9.2. Précipitations	20
2.9.2.1. Précipitations mensuelles et total annuel.....	20
2.9.2.2. Régimes saisonniers	21

2.9.3. Températures	22
2.9.3.1. Températures moyennes mensuelles et annuelles	22
2.9.4. Synthèse bioclimatique	23
2.9.4.1. Amplitude thermique moyenne et indice de continentalité	24
2.9.4.2. Indice de sécheresse estivale	24
2.9.4.3. Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN	24
2.9.4.4. Quotient pluviothermique et climagramme d'EMBERGER	25
2.10. Conclusion	27

Chapitre 03 : Matériels et méthodes

3.1. Echantillonnage	30
3.2. Matériel utilisé	31
3.2.1. Matériel du terrain	31
3.2.2. Au laboratoire	31
3.3. Méthodes morpho métriques	31
3.3.1. La feuille	32
3.3.2. Le fruit.....	32

Chapitre 04 : Résultats et discussion

4.1. Introduction	36
4.2. Résultats	36
4.2.1. Les taxons	36
4.3. Interprétation	37
4.4. Conclusion	41
Conclusion générale.....	45
Références bibliographiques.....	49
Annexes.....	55

Liste des tableaux :

1. Tableau 01: les caractères botanique de section Gallifera.....	7
2. Tableau 02: classification botanique de <i>Quercus faginea</i>	8
3. Tableau 03: Données géographiques de la station météorologique de référence.....	19
4. Tableau 04: Températures moyennes mensuelles et annuelles et Moyennes maximums et minimums de Terny (1991-2021).....	23
5. Tableau 05: Indice de continentalité.....	24
6. Tableau 06: Valeur du Q2 étage bioclimatique.....	26
7. Tableau 07: Taxons de <i>Quercus faginea</i> présenté dans la station de Terny.....	36
8. Tableau 08: Taxons de <i>Quercus faginea</i> présenté dans la station de Djebel Nador.....	37

Liste des figures :

1. Figure 01: Aire de répartition schématique de deux chênes caducifoliés ibéro-magrébins, le Chêne faginé (<i>Quercus faginea</i> Lamk.) sensu lato et le Chêne zéen (<i>Quercus canariensis</i> Wild).....	04
2. Figure 02 : Tronc du chêne zeen.....	09
3. Figure 03: Feuille du chêne zeen.....	09
4. Figure 04: Glands du chêne zeen.....	09
5. Figure 05: contour en bois de chêne Pour tamis (tamisage de semoule et couscous).....	12
6. Figure 06: table et chaise confectionnées en bois de chêne zéen.....	12
7. Figure 07: Localisation des stations d'étude.....	14
8. Figure 08: Série litho-stratigraphique type des Monts de Tlemcen.....	16
9. Figure 09: Carte pédologique des monts de Tlemcen.....	18
10. Figure 10: Régime pluviométrique mensuel de Terny (1991-2021).....	21
11. Figure 11: Répartition saisonnière des précipitations de Terny (1991-2021).....	22
12. Figure 12: Variations mensuelles des Températures de Terny (1991-2021).....	23
13. Figure 13: Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la station de Terny (1991-2021).....	25
14. Figure 14: Localisation de la station de Terny sur le climagramme d'EMBERGER.....	27
15. Figure 15: Vue sur la forêt de Djebel Nador (Terny).....	30
16. Figure 16: Matériel utilisé dans le terrain (à gauche : mètre couturier, à droite : Carnet de terrain).....	31
17. Figure 17: Les loupes binoculaire et du poche.....	32
18. Figure 18: l'analyse de la forme et des dimensions de feuille.....	32
19. Figure 19: observation des feuilles par la loupe.....	33
20. Figure 20: Ramoules des feuilles tomenteuses.....	34
21. Figure 21: Ramoules des feuilles glabres.....	34
22. Figure 22: Gland et cupule de <i>Quercus faginea</i>	34
23. Figure 23: <i>Quercus faginea</i> subsp <i>tlemcenensis</i> var <i>tlemcenensis</i> forme <i>villiramea</i>	38
24. Figure 24: <i>Quercus faginea</i> subsp <i>tlemcenensis</i> var <i>tlemcenensis</i> forme <i>maroccana</i>	39
25. Figure 25: <i>Quercus faginea</i> subsp <i>tlemcenensis</i> var <i>microphyla</i> forme <i>lucida</i> Terny.....	40
26. Figure 26: <i>Quercus faginea</i> subsp <i>tlemcenensis</i> var <i>microphyla</i> forme <i>pubiramea</i> Djebel Nador.....	40
27. Figure 27: Glands et cupules.....	41
28. Figure 28: Organigramme / Clé de détermination.....	43

المساهمة في دراسة القياس المورفومتري والمقارن *Quercus faginea* s.l. في منطقة جبل الناظور وتيرني.

ملخص

يُعرف جنس *Quercus* بتعقيده التصنيفي الذي يتميز بالتنوع المورفولوجي الوفير وظواهر التهجين والإدخال الموجودة في عدد معين من الأنواع. في هذا العمل ، ركزنا على دراسة قياس التشكل وقارننا أشكال أصناف البلوط الزان واخترنا محطتين في منطقة تلمسان ، محطة تيرني ومحطة جبل الناظور. وفقاً للنتائج التي تم الحصول عليها بعد العمل البحثي المورفومتري على بلوط الزان، والذي شمل 60 فرداً في محطتي تيرني وجبل الناظور ، تم تحديد نوعين *var. microphyla* و *var. tlemcenensis* على النحو التالي

Quercus faginea subsp. *tlemcenensis* var. *tlemcenensis* forme *villiramea* ، الموزعة على النحو التالي في محطة تيرني ، لدينا 15 فرداً ، بينما في محطة جبل الناظور ، وجدنا 22 فرداً ؛ أي 61.6٪.

بالنسبة إلى *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* var. *tlemcenensis* forme *maroccana* ،

نحصل على 14 فرداً في محطة تيرني و 7 أفراد من جبل الناظور ، مما يعني التحكم من الدرجة الأولى في محطة الناظور ، بينما المحطة الثانية متساوية تقريباً بين الدرجة الأولى والثانية ؛ أي 35٪. والمثير للاهتمام أننا وجدنا صنفاً جديداً لمنطقة تلمسان وغرب الجزائر. يوجد نوعان منها أيضاً هناك ، وهما لوسيدا (1.7٪) في محطة تيرني وبيوراميا (1.7٪) في محطة جبل الناظور. تمكنا من صنع مفتاح / مخطط عضوي للمساعدة في تحديد مجمع بلوط الزان. يهيمن على هذه المناطق وجود 04 أصناف حيث يكون شكل ماروكانا موضعياً للغاية ، ويفضل المنحدرات الأكثر ريباً التي يزيد ارتفاعها عن 1150 متراً ؛ وبالتالي فإن شكلي النوع الميكروفيلا مفضل بالمنحدرات الرطبة والارتفاع والطبيعة الجيرية للتربة.

الكلمات المفتاحية: تيرني ، جبل الناظور ، المورفومتري، المناخ ، بلوط الزان ، *Pubiramea*، *Villiramea* ، *Maroccana*، *Lucida*.

Contribution à l'étude de la morphométrie et comparative du *Quercus faginea* s.l. dans la région de Djebel Nador et de Terny

Résumé

Le genre *Quercus* est connu pour sa complexité taxonomique qui se caractérise par l'abondante morphologie diversité et des phénomènes d'hybridation et d'introgession que l'on retrouve chez un certain nombre de ses espèces. Dans ce travail, nous nous sommes concentrés sur l'étude de la morphométrie et avons comparé les formes des taxons de chênes zeen et sélectionné deux stations dans la région de Tlemcen, la station Terny et la station Djebel Nador. Selon les résultats obtenus après les travaux de recherches morphométriques sur *Quercus faginea*, qui comprenaient 60 individus aux stations de Terny et de Djebel Nador, deux variétés (la var. *tlemcenensis* et la var. *microphyla*) ont été identifiées comme suit. *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *tlemcenensis* forme *villiramea*, qui est réparti comme suit à la station Terny, nous obtenons 15 individus, tandis qu'à la station Djebel Nador, nous avons trouvé 22 individus ; soit 61.6%. En ce qui concerne *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *tlemcenensis* forme *maroccana* , nous obtenons 14 individu à station terni et 7 individu de Djebel Nador, ce qui signifie le contrôle de la première classe à la gare de Nador, tandis que la deuxième station est presque égale entre la première et la deuxième classe ; soit 35%. Et fait intéressant, nous avons trouvé une nouvelle variété pour la région de Tlemcen et l'ouest Algérienne ; dont deux formes aussi y présente à savoir *lucida* (1.7%) à la station Terny et *Pibiramea* (1.7%) à la station Djebel Nador. Nous avons pu faire une clés/organogramme pour aider de l'identification de ce complexe de *Quercus faginea*. Ces région sont dominée par la présence de ces 04 taxons où la forme *marrocana* est très localisée, elle préfère les versants les plus arrosées avec une altitude qui dépasse les 1150 m ; ainsi les deux forme de la var. *microphyla* sont favorisés les versants humides, l'altitude et la nature calcaire du sol.

Mots clés : Terny, Djebel Nador, Morphométrie, Climat, *Quercus faginea*, *Pubiramea*, *Villiramea*, *Maroccana*, *Lucida*

Contribution to the study of the morphometric and comparative *Quercus faginea* s.l. in the region of Djebel Nador and Terny

Summary

The genus *Quercus* is known for its taxonomic complexity which is characterized by the abundant morphological diversity and phenomena of hybridization and introgression found in a certain number of its species. In this work, we focused on the study of morphometry and compared the forms of zeen oak taxa and selected two stations in the Tlemcen region, Terny station and Djebel Nador station. According to the results obtained after the morphometric research work on *Quercus faginea*, which included 60 individuals at the Terny and Djebel Nador stations, two varieties (var. *tlemcenensis* and var. *microphyla*) were identified as follows. *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *tlemcenensis* form *villiramea*, which is distributed as follows at Terny station, we get 15 individuals, while at Djebel Nador station, we found 22 individuals; i.e. 61.6%. As for *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *tlemcenensis* form *maroccana*, we get 14 individual at terni station and 7 individual from Djebel Nador, which means first class control at Nador station, while second station is almost equal between first and second class; i.e. 35%. And interestingly, we found a new variety for the region of Tlemcen and western Algeria; two forms of which are also present there, namely *lucida* (1.7%) at the Terny station and *Pibiramea* (1.7%) at the Djebel Nador station. We were able to make a key/organogram to help identify this *Quercus faginea* complex. These regions are dominated by the presence of these 04 taxa where the *marrocana* form is very localized, it prefers the most watered slopes with an altitude which exceeds 1150 m; thus the two forms of var. *microphyla* are favored by wet slopes, altitude and the calcareous nature of the soil.

Keywords: Terny, Djebel Nador, Morphometry, Climate, *Quercus faginea*, *Pubiramea*, *Villiramea*, *Maroccana*, *Lucida*



INTRODUCTION GENERALE



Une forêt est définie comme un écosystème dans lequel les arbres dominant, modifiant les conditions écologiques régnant dans le sol, créant un microclimat spécifique (DAJOZ ,1980).

Dans le bassin méditerranéen, les espaces forestiers ont une importance écologique et socio-économique (MEDAIL et QUEZEL, 2003). Les écosystèmes forestiers méditerranéens se caractérisent par deux types de critères, d'une part leur grande hétérogénéité spatiale et d'autre part leur instabilité et fragilité, liées à l'environnement et aux activités humaines (BARBERO, 1990).

La flore du bassin méditerranéen est extrêmement diversifiée et d'une grande importance pour toute étude scientifique ont expliqué cette importante diversité en modifiant conditions climatiques difficiles de la région (DIB ,2022).

L'Algérie fait partie intégrante du bassin méditerranéen, qui contient les monts de Tlemcen, qui offrent un paysage botanique très diversifié, lié aux conditions de climat, et de relief, de sol.

Les chênes (*Quercus L.*, Fagacées) sont l'un des éléments les plus importants et les plus diversifiés des écosystèmes forestiers de l'hémisphère nord (GIL-PELGRIN ET al., 2017). Parmi les 25 espèces caducifoliées représentant le genre *Quercus* sur le pourtour méditerranéen, *Quercus faginea* Lam. (s.l.), essence endémique de l'ensemble ibéromaghrébin (Espagne, Portugal, Maroc, Algérie, Tunisie) (QUEZEL et BONIN 1980).

D'après AISSI et al.(2021) et AISSI (2023), La systématique de *Quercus faginea* Lam. (s.l.) (Fagaceae) reste encore indéfinie, *Q. faginea* subsp. *broteroi* représenté par les populations du Tell oranais (Terny, Baloul, Safalou) et qui se développent sur des sols peu évolués sur substrats préférentiellement calcaires et sous un bioclimat subhumide ou semi-aride. En suit et d'après Vila-Viçosa et al. (2021) le complexe *Q. tlemcenensis* devient un hybride *Q. ×tlemcenensis* selon l'hypothèse et specimen de Trabut en 1905.

Dans ce contexte, nous nous sommes particulièrement intéressés à l'étude morphométrique et comparative de différents taxons de *Quercus faginea* présentent dans la forêt de terni et la et d'identifier la nature systématique des populations de *Q.faginea* s.l. présentés dans 2 stations.

L'objectif principal de notre travail fait suite à une approche de l'étude écologique et morphométrique de *Quercus faginea* Lam, et de faire ressortir les taxons qui existent dans les stations de Terny et Djebel Nador.

Nous le présentons dans mémoire est organisé de la façon suivante :

- ✓ Le premier chapitre présente une synthèse bibliographique sur les forêts en générale et sur l'espèce étudiée : *Quercus faginea* Lam
- ✓ Le deuxième chapitre concerne une présentation physique de la région d'étude avec ses différentes composantes.
- ✓ Le troisième chapitre consiste en une approche méthodologique.
- ✓ Le quatrième chapitre présente les résultats obtenus et de leur discussion.

Enfin, une conclusion générale de développement de ce travail parachève ce mémoire.



APERÇU BIBLIOGRAPHIQUE



1. Généralité

1.1. Les forêts méditerranéennes

Le monde méditerranéen représente un véritable puzzle, tant par son modelé fragmenté et hétérogène {l'extrême que par sa géologie, qui est certainement l'une des plus complexes du monde (**QUEZELE et MEDAIL, 2003**).

Selon **la FAO, (2013)**, la forêt méditerranéenne couvre environ 85 millions d'hectares en 2010 soit 2% de la surface forestière mondiale., la région Méditerranée comprend plus de 25millions d'ha de forêts et environ 50 millions d'ha d'autres terres boisées (**FAO , 2018**).

Les essences les plus représentatives des espaces forestiers méditerranéens sont le pin d'Alep (*Pinus halepensis*), le chêne vert (*Quercus ilex*), le chêne liège (*Quercus suber*), le chêne blanc (*Quercus alba*), le chêne kermès (*Quercus coccifera*), les cistes (*Cistus sp*), l'arbousier (*Arbutus unedo*) (**BENKELFAT, 2015**).

Ce sont bien sûr les représentants du genre *Quercus* qui jouent ici le rôle majeur. Si l'analyse taxinomique exacte et l'interprétation des espèces qui se rattachent à ce genre sont souvent fort délicates, rappelons cependant qu'environ 25 espèces caducifoliées de Chênes existent sur le pourtour de la Méditerranée. (**QUEZEL et BONIN, 1980**).

La région circum-méditerranéenne apparaît donc sur le plan mondial comme un centre majeur de différenciation des espèces végétales (**QUEZELE et al., 1995**).

La plupart des forêts méditerranéennes représente des systèmes non équilibrés, en général bien adaptés dans l'espace et dans le temps à diverses contraintes, et donc aux modifications de dynamique ou de structure et d'architecture des peuplements qu'ils peuvent engendrer (**BARBERO et QUEZELE, 1989**).

Si l'on s'en tient, pour schématiser les choses, aux exigences des diverses espèces vis-à-vis des types bioclimatiques définis par **EMBERGER (1930)**, compte tenu de certaines précisions complémentaires (**SAUVAGE, 1963, QUEZELE 1976-1979**), il apparaît que sur le pourtour méditerranéen les essences caducifoliées sont le plus souvent liées aux bioclimats humide et subhumide, c'est-à-dire approximativement aux zones où les précipitations sont supérieures à 800 mm (**QUEZEL et BONIN,1980**).

Les chênes semi-caducifoliés se situent en revanche en Méditerranéen méridionale et en ambiance bioclimatique humide également (**QUEZEL, 1974**).

QUEZEL et BONIN (1980) estiment que l'inconvénient majeur des essences caducifoliées méditerranéennes et bien sûr essentiellement des chênes, réside en fait en une méconnaissance grave des techniques forestières qui leur seraient applicables, afin d'obtenir les résultats les plus satisfaisants.

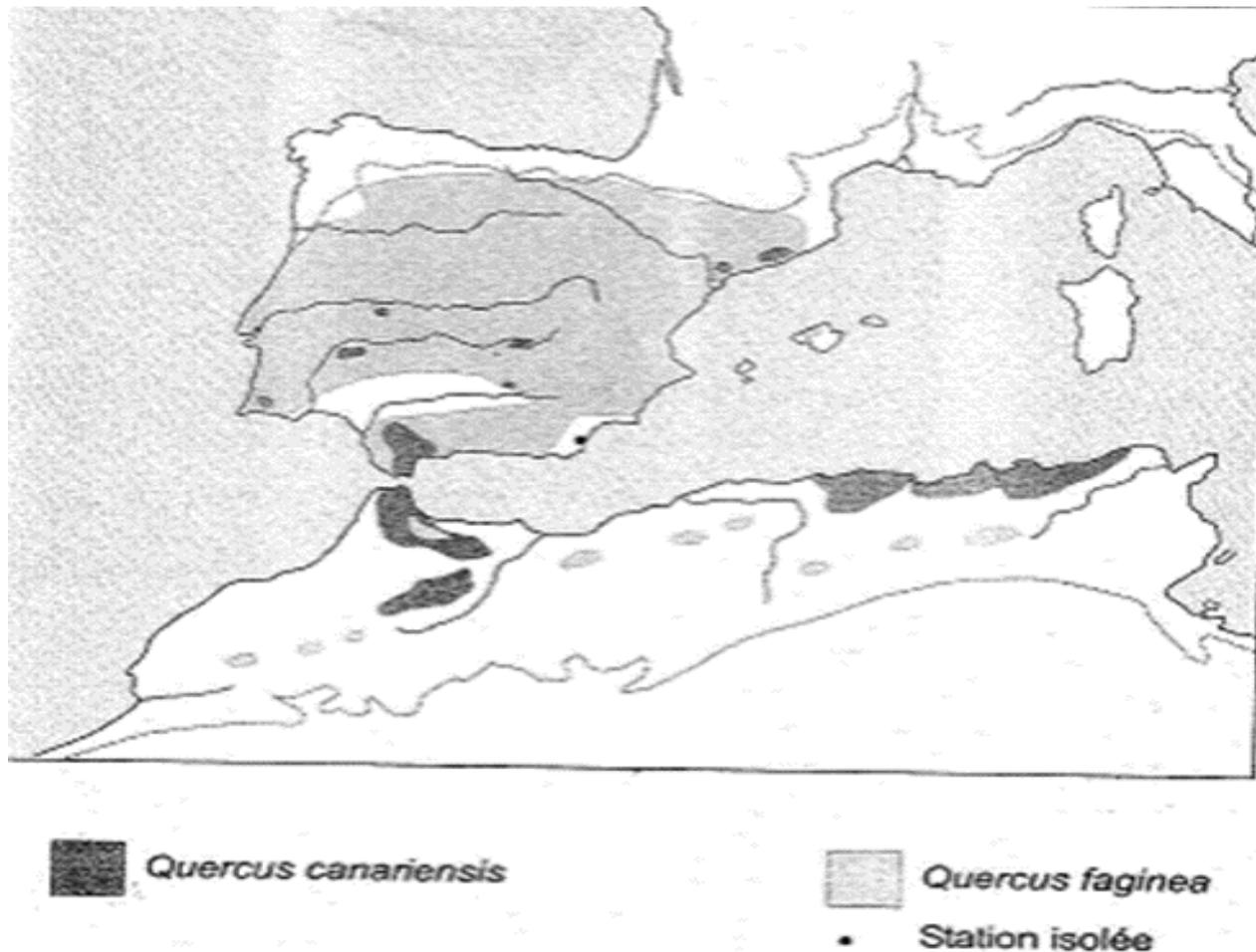


Figure 01: Aire de répartition schématisée de deux chênes caducifoliés ibéro- magrébins, le Chêne faginé (*Quercus faginea* Lamk.) sensu lato et le Chêne zéen (*Quercus canariensis* Wild) (QUEZEL, 2003).

1.2. Les forêts du nord Afrique

L'Afrique du Nord offre un large éventail d'écosystèmes forestiers rappelant, pour certains, les formations du midi méditerranéen français. (BONIN, 1994).

L'Afrique du Nord qui ne constitue qu'une partie du monde méditerranéen (environ 15 %) ne possède pas, actuellement, de bilan précis relatif au nombre des espèces végétales existantes de 5000 à 5300 (QUEZEL, 2000).

Selon QUEZEL et MEDAIL (2003), le chêne zéen est réparti sur le pourtour méditerranéen et se localise dans l'ensemble Ibéro-Maghrébin. En Afrique du Nord, il occupe une superficie de 102000 Ha (MESSAOUDENE et TESSIER, 1991). Au Maroc, il occupe une superficie de 17000 Ha, répartie sur le Rif, le moyen Atlas, le plateau central et le haut Atlas. En Tunisie, il occupe une surface estimée à 20000 Ha, formant deux vastes massifs, l'un à Fedja et l'autre à Ain Drahem (TAFER, 2000). Enfin, en Algérie, la zénaie occupe une superficie de 65000 Ha (MESSAOUDENE, 1989).

Les unités de végétation forestières couvrent en Afrique du Nord le champ des bioclimats humides très froid à chaud, au bioclimat semi – aride chaud. C'est dire combien est large l'éventail des possibilités forestières et préforestières, au contexte climatique. La diversité des unités forestières permet de couvrir toutes les contraintes bioclimatiques. (BONIN., 1994).

1.3. La section Gallifera

Plusieurs auteurs se sont intéressés à la classification des chênes caducifoliés méditerranéens (MAIRE et JAHANDIEZ, 1931 ; CAMUS, 1938 ; DEL VILLAR, 1949).

Sans détailler, les espèces retenues sont les suivantes :

- *Quercus faginea* Lamk
- *Quercus fruticosa* Brot (*Quercus lusitanica* Lam.)
- *Quercus tingitana*
- *Quercus infectoria*

1.3.1. *Quercus faginea* Lamk

Quercus faginea Lamk. (s.l.) est un chêne caducifolié, endémique de la méditerranée occidentale (Péninsule ibérique, Maroc, Algérie et Tunisie). Ce chêne présente un polymorphisme foliaire extraordinaire. D'après une étude systématique récente (ZINE EL ABIDINE, 1987) le chêne Zeen (*Quercus faginea* Lamk.) est un chêne caducifolié aux méso- et supra-méditerranéens (QUEZEL et MEDAIL, 2003 ; LARIBI et al. 2008; MESSAOUDENE et al. 2008), endémique de la méditerranée occidentale (Péninsule ibérique, Maroc, Algérie et Tunisie) (ZINE EL ABIDINE, 1988).

Quercus faginea (chêne zeen) est une essence forestière endémique de la méditerranée occidentale

Il pousse parfaitement sur les sols siliceux mais préfère les sols calcaires et se porte bien sur les sols vaseux, ce qui le rend très intéressant dans les zones où les autres espèces ne peuvent pas survivre. Il rencontre des précipitations annuelles de 400 mm, et encore moins au milieu du plateau; il pousse bien dans un sol de 250 mm d'épaisseur, a une forte rétention d'eau et a des hivers longs et froids. *Q. faginea* possède 281 000 hectares de forêt pure, mais il est également bien représenté dans 1 146 000 hectares de forêts de « feuillus divers », mélangées à *Quercus pyrenaica*, *Q. ilex*, *Q. suber* et *Q. coccifera*. Lorsqu'il cohabite avec le chêne vert, il occupe les plus hautes altitudes, ou les pentes les plus fraîches (De ZULUETA., 1981).

1.3.2. *Quercus fruticosa* Brot (*Quercus lusitanica* Lam) :

Arbrisseau de 0,30-1 m, très absorbants, recouvrant généralement le sol comme un tapis ; rameaux plus ou moins sinueux, nodulaires, poilus, bruns ; bourgeons courts, ovales-ronds, très obtus, plus ou moins poilus ; rameaux annuels mous, généralement Jaune pâle, à poils duveteux formés de poils fasciculés, courts, persistants. Feuilles caduques tardives, presque persistantes. Subsessile ou très court (1-4 mm) pédonculé, obovale-oblong ou oblong, 2,5-6 X 1,2-3 cm, base cordée ou ronde, apicalement plus ou moins obtus, adultes coriaces Couleur ; face

supérieure verte, luisante, glabre ou à poils clairsemés, surtout sur la nervure médiane ; dos très brièvement tomenteux, blanchâtre ou gris jaunâtre, à nervures saillantes, brun rougeâtre ou brun violacé, généralement glabrescent plus tard ; marge ondulée, légèrement enroulée, glabre, à 4-7 paires de dents larges, rarement subentières ; nervures latérales au nombre de 5 à 9 de chaque côté. Feuilles caduques tardives, presque persistantes. Subsessile ou très court (1-4 mm) pédonculé, obovale-oblong ou oblong, 2,5-6 X 1,2-3 cm, base cordée ou ronde, apicalement plus ou moins obtus, adultes coriaces Couleur ; dessus vert, brillant, glabre ou à poils clairsemés, surtout sur la nervure médiane ; dos très brièvement tomenteux, blanchâtre ou gris jaunâtre, à nervures saillantes, brun rougeâtre ou brun violacé, généralement glabrescent plus tard ; marge ondulée, légèrement enroulée, glabre, à 4-7 paires de larges, sous-crochets émoussés et à pointe courte, rarement presque complets; veines latérales 5-9 de chaque côté, saillantes en dessous, Ou disparaissent dans les réseaux neuronaux. Stipules lancéolées ou linéaires-lancéolées brunes, bientôt caduques. La cupule est courte, en coupe ou hémisphérique, de 6-12 mm de haut, 12-16 mm de diamètre, à écailles apprimées, courtement villose, grisâtre, ovale à ovale-lancéolée, plus ou moins au milieu du dos Gonflée ; glands oblongs, de 1-3 X 0,8-1 cm, subglabres, à cotylédons amers. Floraison : Mai (MAIRE, 1961).

1.3.3. *Quercus infectoria*

Quercus infectoria est souvent un petit arbre mesurant 1 à 2 mètres de hauteur, pouvant atteindre 6 m. L'écorce est grise, écaillée, crevassée avec des rameaux à pubescence non persistante.

Feuilles mesurent une longueur de 3 à 8 cm et une largeur de 1,5 à 5 cm. Elles sont marcescentes, coriaces, oblongues, la base est arrondie, parfois cordée, le sommet arrondi, à bord denté (4 à 9 paires de dents) ou crénelé, souvent ondulé et rarement lobé. Elles sont très polymorphes, le plus souvent glabres et brillantes dessus, dessous sont plus pâles ou glauques, glabres ou avec quelques poils stellaires. Elles ont de 5 à 11 paires de nervures secondaires, les veines sinusales sont présentes. La pétiole cylindrique fait de 0,5 à 1 cm de long.

Le gland est mucroné, ovoïde allongé, glabre et brillant, brun clair, de 2 à 3,5 cm sur 1,8 cm de diamètre, sessile ou à pédoncule aussi long que le pétiole des feuilles, dans une cupule de 1,5 à 1,8 cm de diamètre, hémisphérique ou subconique, à écailles tomenteuses lancéolées et très appliquées.

Les galles apparaissent sur les jeunes branches du *Quercus infectoria* lorsque les Cynipidae piquent le chêne et déposent leurs larves. La réaction chimique provoque une anomalie dans le chêne entraînant la formation de boules dures. Ils sont corrugués en apparence.

On trouve *Quercus infectoria* en Grèce et en Asie mineure (Turquie, Chypre, Iran, Iraq, Kurdistan, Liban, Syrie). Elle pousse également en Asie du Sud et en Asie de l'Ouest. L'arbre est présent jusqu'à 1 800 m d'altitude.

1.3.4. X *Quercus tingitana* (*Q. fruticosa* X *Q. tlemcenensis* H. Villar)

Quercus tangitana est une espèce de chêne appartenant à la famille des Fagacées. Il est originaire de la région du bassin méditerranéen, en particulier du Maroc. C'est un petit arbre de moins d'un mètre de haut.

Les feuilles de *Quercus tangitana* sont généralement petites et persistantes, ovales-lancéolées, elliptiques ou ovales-obtuses, 6-9 X 4 cm, assez coriaces, tomenteuses gris-blanc, courtes, généralement apprimées, dentées, à sillons obtus ; nervures latérales 9-10 paires, presque semblables ; pétiole court (MAIRE, 1961).

Tableau 01 : Les caractères botaniques de section Gallifera

Nom scientifique d'espèce	PORT	Feuille	Pétiole	Fruit	Floraison et Fructification
<i>Quercus faginea</i> Lamk	Arbre souvent élevé, pouvant atteindre 20-30 m de hauteur, peuvent atteindre 2 m diam.	Feuilles caduques/persistant, Tomenteus sur les 2 faces dans la jeunesse, à indument formé surtout de poils fasciculés, nervures latérales 7-15	Polymorphe	Pédonculé Gland ovoïde-oblong, 1,5-4 X 0,8-1,8 cm un peu mucroné à mucron Cupule hémisphérique, couvrant 1/5 à 1/3 du gland,	Floraison : avril-mai ; fructification : octobre-novembre.
<i>Quercus fruticosa</i> Brot (<i>Quercus lusitanica</i> Lam)	Arbrisseau de 0,30-1, m.	Feuilles Caduques persistant, à tomentum formé de poils fasciculés, nervures latérales 5-9 de chaque côté	Pétiole 1-4 mm	Cupule courte, cyathiforme ou hémisphérique, haute de 6-12 mm, 12-16 mm diam .gland oblong, 1-3 X 0,8-1 cm	Floraison : mai
<i>Quercus infectoria</i>	un petit arbre mesurant 1 à 2 mètres de hauteur, pouvant atteindre 6 m1	Feuilles non persistante mesurent une longueur de 3 à 8 cm et une largeur de 1,5 à 5 cm, Elles ont de 5 à 11 paires de nervures secondaires	La pétiole cylindrique fait de 0,5 à 1 cm de long1	Le gland est mucroné, ovoïde allongé, glabre et brillant, brun clair, de 2 à 3,5 cm sur 1,8 cm de diamètre, dans une cupule de 1,5 à 1,8 cm de diamètre	Floraison : mai
<i>X Quercus tingitana</i>	Arbrisseau <1m	feuilles ordinairement petites, nervures latérales en 9-10 paires	pétiole court. Parmi les parents (Polymorphe)	/	/

2. Systématique

Le chêne zéen appartient à la famille des fagacées .genre quercus à la section ou sous genre de chêne à feuilles caduques et à gland de maturation annuelle des lépidobalanus (SCUWARS.1936. IN BOUDY, 1950), et selon QUEZEL et SANTA (1962).

La classification suivante a été adoptée sur le chêne zéen :

Tableau 02 : classification botanique de *Quercus faginea*

<i>Embranchement</i>	<i>Spermatophytes</i>
<i>Sous embranchement</i>	Angiospermes
<i>Classe</i>	dicotylédones
<i>Ordre</i>	fagales
<i>Famille</i>	Fagaceae
<i>Genre</i>	Quercus
<i>Espèce</i>	<i>Quercus faginea</i>

Le chêne zéen présente une difficulté, celle –ci a pour principale origine un polymorphisme foliaire extraordinaire (BOUAZZAOU, 2011) C'est pour ces raisons que *Quercus faginea* Lamk à été retenu (BERRICHI, 1993) Ces différentes classifications soulignent encore une fois la complexité de ce chêne.



(BABALI, région de Moutas le, 5 septembre 2011)

Figure 02 : Tronc du chêne zeen



(BABALI, région de Moutas le 12 janvier 2012)

Figure 03: Feuille du chêne zeen



(BABALI, novembre 2012)

Figure 04: Glands du chêne zeen

3. Hybridation

En amélioration des plantes le terme hybride correspond à deux notions. Il peut s'agir simplement du résultat du croisement entre deux unités parentales qui peuvent être des clones, des familles ou des populations, de la même espèce, on parle alors d'hybrides intraspécifiques, ou d'espèces différentes, on parle alors d'hybrides interspécifiques. L'hybridation correspond à la réalisation de ce croisement. Mais le terme hybride en amélioration des plantes se réfère en général à un type de variété commercialisé qui est le résultat du croisement contrôlé à grande échelle des deux parents de la variété : il serait alors plus correct de parler dans ce cas de variétés hybrides (**GALLAIS, 2018**).

Dans la nature l'hybridation est à l'origine de nouvelles espèces ; ainsi des plantes cultivées comme le blé et le colza sont le résultat d'hybridations naturelles entre espèces assez proches. On peut d'ailleurs reproduire ces espèces par des croisements artificiels : on parle alors de blés ou de colzas « synthétiques ». À l'intérieur d'une espèce, l'hybridation entre plantes se produit régulièrement chez les plantes à fécondation croisée, dites allogames (comme le maïs, le tournesol, la luzerne...). En revanche, chez les plantes qui s'autofécondent naturellement (comme le blé, l'orge...) l'hybridation ou le croisement entre plantes est rare ou accidentel. Au sein d'une population à fécondation croisée, l'hybridation naturelle est source de nouvelle variabilité génétique. Entre individus d'une même espèce, elle permet des recombinaisons entre les apports génétiques de plantes différentes ; par l'action de la sélection naturelle les plantes peuvent ainsi devenir de mieux en mieux adaptées à leur milieu en cumulant les gènes d'adaptation L'hybridation des mondes (**GALLAIS, 2018**).

De plantes différentes. L'hybridation combinée à la sélection est donc un des moteurs de l'évolution des espèces. La sélection artificielle s'inspire des mêmes mécanismes. À noter d'ailleurs que chez les espèces sauvages qui s'autofécondent naturellement, il existe toujours un certain taux de fécondation croisée qui leur permet aussi d'évoluer, de s'adapter au milieu, comme pour les espèces à fécondation croisée (**GALLAIS, 2018**).

En amélioration des plantes l'hybridation est utilisée au niveau inter et intra-spécifique. Des exemples d'hybrides interspécifiques sont nombreux chez les plantes ornementales à multiplication végétative. Ces hybrides sont souvent stériles ; ils sont l'équivalent de la mule ou du mulet chez les animaux. Ce sont ces hybrides qui ont été les premiers réalisés, dès le xvii^e siècle, bien avant les découvertes des « lois » de la génétique. Avec la découverte de la restauration de la fertilité par le doublement du nombre chromosomique de l'hybride interspécifique, la création de nouvelles espèces par hybridation interspécifique a pu se développer : le Triticale, résultat du croisement entre le blé et le seigle, développé et cultivé depuis les années 1970-1980, en est un exemple. En amélioration des plantes, l'hybridation entre deux lignées¹ est aussi le point de départ de toute sélection généalogique² en vue de la création de nouvelles lignées chez les plantes qui s'autofécondent naturellement. Enfin, au sein d'une espèce, la production à grande échelle de variétés hybrides est très utilisée chez les plantes à fécondation croisée dès que le contrôle de l'hybridation à grande échelle est possible. Il peut s'agir d'hybrides entre populations, comme chez la betterave, entre clones, comme chez l'asperge, entre lignées pures, comme chez le maïs, le tournesol, le radis... Ce sont ces derniers types d'hybrides qui sont les plus développés (**GALLAIS, 2018**).

En raison d'une importante variabilité au sein de chaque espèce, ainsi que les fréquents phénomènes d'hybridation ; la détermination spécifique du chêne zéen présente de nombreuses difficultés (**QUEZEL et BONIN, 1980**).

DEL VILLAR (1949) a remarqué qu'en plus des espèces pures, ce chêne présente également une variété de formes, mixtes ou intermédiaires.

En raison d'une combinaison d'hybridation et de facteurs écologiques, il a distingué plusieurs espèces d'Afrique du Nord qui pourraient être unifiées en une seule espèce collective : *Quercus faginea*. (**DEL VILLAR 1949**).

La plupart des espèces de chênes ont une histoire évolutive très complexe, liée à l'existence d'hybridations interspécifiques (**MULLER, 1952**) et d'introgessions (**HARDIN, 1975 ; RUSHTON, 1993 ; VAN VALEN, 1976 ; LEROY et al ., 2017**). Ces phénomènes limitent l'interprétation de représentations strictement dichotomiques obtenues avec l'essentiel des logiciels de reconstruction phylogénétique, en particulier lorsque seul l'ADN chloroplastique est utilisé. L'analyse conjointe des lignées d'ADN nucléaire et des approches génétiques des populations peuvent aussi être plus pertinentes à cette échelle (**MANOS et al ., 1999**).

4. Ecologie du chêne zeen

Le chêne zéen est une espèce héliophile, cependant elle est sciaphile à l'état juvénile. Le chêne zéen est très envahissant dans les limites supérieures des subéraies (**EMBERGER, 1939 ; QUEZEL, 1955**).

La taxonomie du chêne zeen présente de nombreuses difficultés. Leur origine principale est un remarquable polymorphisme foliaire dans lequel d'innombrables espèces, sous-espèces, variétés et formes sont décrites. dans le caractère utilisé pour décrire différentes formes, celles de tomentum semblent avoir une valeur taxonomique plus élevée (**ZINE EL ABDINE, 1987**).

Le chêne zeen se présente notamment en deux sous-espèces, ou variétés : *Quercus faginea* subsp *baetica* et *Quercus faginea* Tlemcenensis. Ce dernier se trouve dans les états endémiques des Monts de Tlemcen et de l'est du Maroc (**BOUDY, 1950 ; QUEZEL ET SANTA, 1962**).

Le chêne Zeen peut être considéré comme indifférent à la structure physique et chimique de son substrat, à condition que le sol soit frais et pas trop compact. Il prospère également sur les sols calcaires et siliceux (**BOUDY, 1950**).

Sur le plan bioclimatique, le chêne zeen est restreint aux variantes tempérées et fraîches du bioclimat humide ; et dans une moindre mesure, au subhumide (Tlemcen et Theniet El Had). Cependant, il peut également se développer dans des conditions subhumides fraîches, et peut pousser dans des conditions chaudes et humides, et atteint une production optimale en haute Méditerranée (**QUEZEL et MEDAIL, 2003**).

Cette espèce nécessite plus de 800 mm de pluie par an (**BOUDY, 1955**), et ne se développe de façon optimale que dans les zones recevant 1000 mm ou plus de pluie. Les nuages et le brouillard sont propices à son développement. Il résiste bien aux vents forts et à la neige abondante. Quant à la température, elle peut supporter des froids aussi bas que -8°C à -10°C ; la température moyenne convenable se situe autour de 15°C à 16°C.

5. Intérêt du chêne zeen

Le chêne faginé, *Quercus faginea* Lam. (Fagaceae), représente un intérêt patrimonial, écologique et taxonomique remarquable en Algérie (AISSI, 2019).

Le bois du chêne zéen présente un grand intérêt pour l'Afrique du nord, la haute qualité de résistance et la haute adhérence de ces fibres convenant pour plusieurs utilisations (la menuiserie fine, l'ameublement et des emplois de haute qualité de résistance mécanique). Aussi, elles présentent un grand intérêt tant du point de vue écologique, biologique, esthétique, paysager et socioéconomique (RABAHI, 2011).



(MESSAOUDENE, 2008)

Figure 05: contour en bois de chêne Pour tamis (tamisage de semoule et couscous).



(MESSAOUDENE, 2008)

Figure 06: table et chaise confectionnées en bois de chêne zéen.



MILIEU PHYSIQUE



1. situation géographique de la wilaya de Tlemcen :

La wilaya de Tlemcen est située à l'extrême Nord-ouest de l'Algérie.

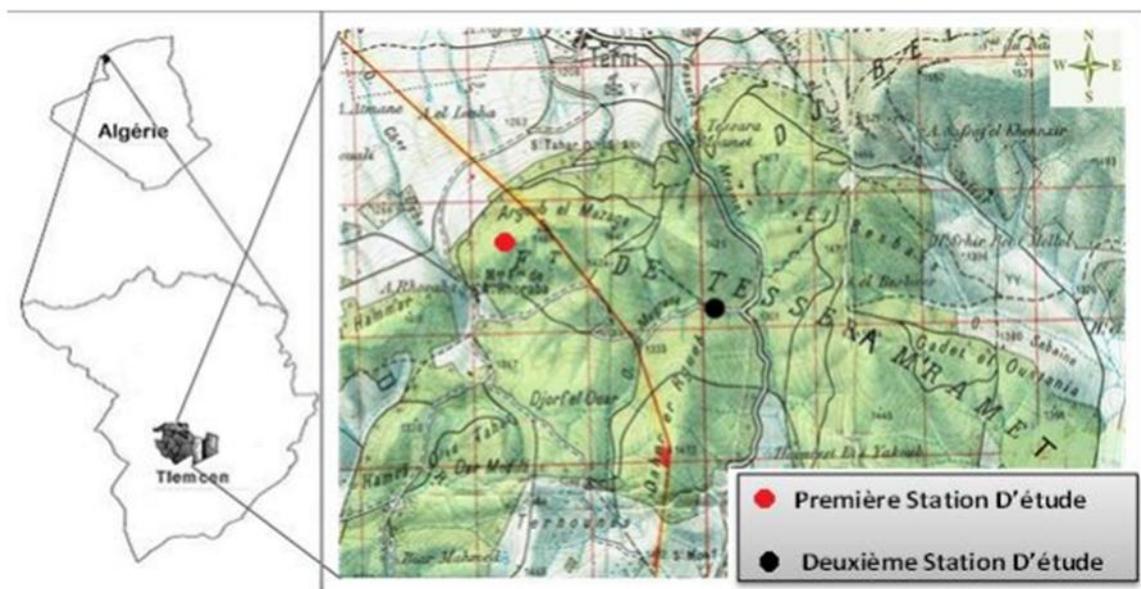
Elle est ouverte au Nord par la mer méditerranéenne et limitée administrativement par les Wilayas de Sidi Bel Abbès à l'Est, Aïn Temouchent au Nord-Est, de Naâma au Sud et par la frontière Algéro-Marocaine à l'Ouest. avec une superficie de 9 017,69 km².

2. Présentation de la région de Terny :

Terny est un village situé dans la daïra de Mansourah wilaya de Tlemcen. La ville compte 5 737 habitants (RGPH, 2008). Entourée par les communes d'Azaïls, de Aïn Ghoraba et de Sebdo, Aïn Fezza.

Terny est située à 11 km au Sud du chef-lieu de wilaya. Localisée à 1146 mètres d'altitude, la ville de Terny a pour coordonnées géographiques :

- une latitude: 34° 47' 45" Nord
- une longitude: 1° 21' 29" Ouest.



(Extrait de la carte topographique de Terny au 1/50 000)

Figure 07: Localisation des stations d'étude

3. Relief et topographie :

La région de Terny est située dans la partie occidentale de l'Ouest algérien, faisant partie d'un secteur montagneux appelé « Monts de Tlemcen », elle se localise sur sa façade Nord.

Ce massif montagneux détermine des versants Nord et des versants Sud bien accusés pour ce qui concerne la végétation. Le milieu physique est représenté par plusieurs djebels et présentes de nombreux talwegs à orientations diverses déterminant une multitude d'expositions. La plupart des terrains sont des hauts piémonts (12,5 à 25%) et des reliefs accidentés qui représentent une pente supérieure à 25% (AMAR, 2001).

Les Monts de Tlemcen, sont situés dans la partie occidentale de la chaîne tellienne, et ont les altitudes les plus élevées en moyenne 900-1000 m et culminent à 1843 m au Djebel Tenouchfi (Commune de Sidi-Djilalli) au Sud-Ouest ; notons en plus les altitudes suivantes : (Dj. Ouargla 1717 m et Dj Nador 1579 m ...). Ils représentent des versants assez pentus et dissymétriques où la pente dépasse parfois les 30% (**BENABDELAH, 2011**).

La topographie du Djebel Nador dans la province de Tlemcen est caractérisée par des pics escarpés, des crêtes déchiquetées et des vallées profondes. Selon les recherches sur la cartographie géologique de la région, l'altitude varie de 400 à 1540 mètres, avec une altitude moyenne de 1000 mètres. Le point culminant de la parcelle est le mont Tabuda, à 1540 mètres d'altitude.

4. Géologie :

La région de Tlemcen présente une grande diversité géologique et morphologique de terrains liés à la nature des roches où il est difficile de séparer le relief de la géologie (**ELMI (1970)**, **BENEST (1985)** et **BOUABDELLAH (1991)**).

Les assises géologiques des sols du massif (Terny) fait partie du Jurassique supérieur (**GAOUAR, 1980**). Elles sont représentées plus particulièrement par des grès séquanais, des calcaires bleus, des grès et des dolomies (**KAID SLIMANE, 1999**).

La région du Djebel Nador est principalement composée de roches sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire. La roche la plus ancienne est le calcaire du Crétacé supérieur (Maastrichtien), trouvé dans les collines d'Ouled El Hadj. Les strates tertiaires sont caractérisées par des sables, des grès, des argiles et des marnes, souvent plissés et faillés.

Selon BENEST, (1985), les Monts de Tlemcen présentent la série stratigraphique suivante :

- les grès de Boumedine (Oxfordien Supérieur- Kimméridgien supérieur) ;
- les calcaires de Zariffet (Kimméridgien supérieur) ;
- les dolomies de Tlemcen (Kimméridgien supérieur) ;
- les dolomies de Terni (Tithonien inférieur) ;
- les marno-calcaires de Raourāi (Tithonien basal) ;
- les calcaires de Lato ;
- les marno-calcaires de Hariga (Tithonien supérieur) ;
- les grès de Merchiche

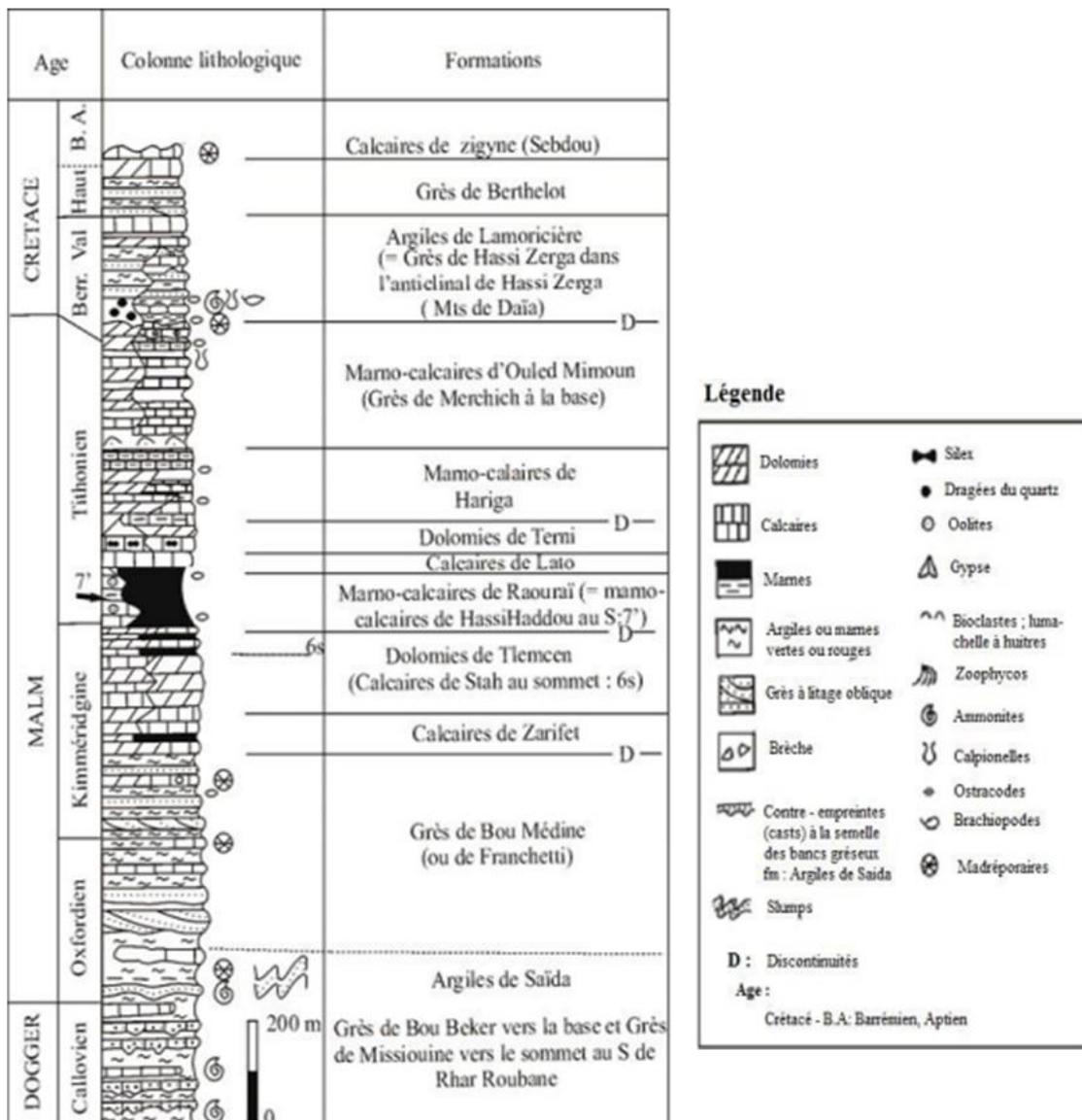


Figure 08: Série litho-stratigraphique type des Monts de Tlemcen (HADJADJ,2017).

5. Aperçu hydrographique :

Le réseau hydrographique est sous forme de ravins encaissés ou l'écoulement est intermittent. L'eau provenant des pluies qui tombent sur le plateau dolomitique de Terny au Sud et au Sud-Est de Djebel Nador, pénètre par des crevasses à travers les strates calcaires (BOUMEZBEUR, 2002) .

Les Monts de Tlemcen, constitués de roches sédimentaires calcaires ou dolomitiques, offrent toute la gamme du modèle karstique (résurgences, puits, cascades,...), d'où la présence d'un sous-écoulement et d'un écoulement superficiel correspondant au bassin versant de la Tafna qui prend naissance à Ghar Boumaza à une altitude de 1045 mètres au nord de Sebdou (MEKKIOUI, 1997).

En ce qui concerne les réserves d'eau souterraine, dans la région des montagnes de Nador, il existe de nombreuses eaux souterraines et aquifères, qui fournissent des puits et des sources dans la région.

6. Aperçu pédologique :

Le sol est l'élément principal de l'environnement, qui régule la répartition de la végétation. Selon les propriétés des roches mères et les caractéristiques géomorphologiques et climatiques.

DUCHAUFPUR (1977), note que la majorité des sols des régions méditerranéennes sont caractérisés par des sols dit « fersiallitiques ». A travers l'exploitation de la carte pédologique des Monts de Tlemcen (Figure 08), nous remarquons que notre zone d'étude est formée des sols suivants :

- ❖ Les sols fersiallitiques : ce type de sol est souvent associé au climat méditerranéen, suivant le degré de rubéfaction, ils sont soit bruns, soit rouges (**HADJADJ-AOUL, 1995**).
- Les sols calcimagnésiques : les sols calcimagnésiques sont très riches en Ca^{2+} et /ou Mg^{2+} , on peut aussi distinguer les sols bruns calcaires sur substrat Marno-calcaire et les sols bruns calciques rencontrés sur grès, peu calcaire et schiste. Ce sont des sols calcimagnésiques brunifiés moins caillouteux et plus ou moins décarbonatés en surface (**DAHMANI, 1997**). Ces sols sont généralement de rendzines développées sur roches calcaires et très répandus dans l'aire du thuya (**HADJADJ-AOUL, 1995**).
- Les sols rouges fersiallitiques « Terra rossa » : il s'agit d'un paléosol. C'est une argile de décalcification sur affleurements calcaires des régions méditerranéennes. Elle a subi une décarbonatation par lessivage et une rubéfaction des sels de fer par déshydratation plus ou moins complète (**DUCHAUFOUR, 1984**).
- Les sols bruns fersiallitiques sont des sols forestiers caractéristiques des régions méditerranéennes humides où les essences existantes sont le chêne zeen (*Quercus mirbekii*) en Afrique du Nord ; et sub-humide chêne liège (*Quercus suber*) sur roche siliceuse et chêne vert (*Quercus ilex*) sur substratum calcaire (**DAHMANI ; 1997**).
- Les sols peu évolués : sont formés sous l'action de l'érosion, on distingue les régosols qui sont selon **BAIZE et GIRARD, (2008)** des solums rencontrés en amont des zones d'ablation, très minces comportant à moins de 10 cm de profondeur, un matériau non ou très peu évolué, non différencié, n'ayant pas acquis de structure pédologique généralisée, meuble ou peu dur. Les zones d'apport situées en aval portent des sols très caillouteux rajeunis par la fréquence des dépôts de matériel. Il s'agit de sols colluviaux pouvant être des rendzines colluviales lorsqu'ils contiennent du calcaire (**DAHMANI, 1997**).

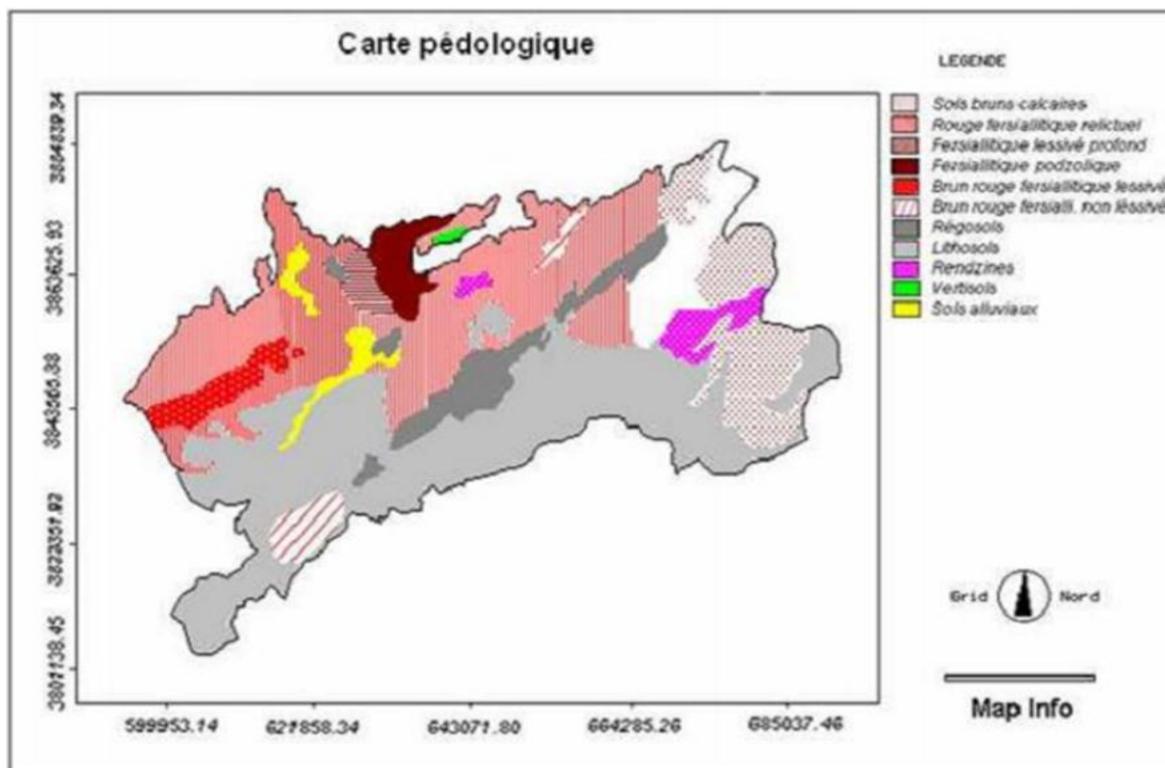


Figure 09: Carte pédologique des monts de Tlemcen (KAZI TANI, 1996).

7. La végétation :

La végétation des Monts de Tlemcen se caractérise par une diversité de structures physiologiques et de composition dans les strates (arbustives et buissonnantes) et ce, grâce à la variété géographique, géologique et climatique qu'offrent les montagnes de Tlemcen (BENABDELLI, 1996).

Les principales espèces végétales présentes dans la région de Terny sont :

- la jonquille (*Narcissus* spp.), la sauge (*Salvia* spp.).
- le chêne-liège (*Quercus suber*), le chêne vert (*Quercus ilex*), l'olivier (*Olea europaea*) et l'amandier (*Prunus dulcis*).
- le romarin (*Rosmarinus officinalis*), le thym (*Thymus vulgaris*), le laurier-rose (*Nerium oleander*) et la lavande (*Lavandula* spp.).

8. Agriculture :

L'agriculture de la région de Terny-Tlemcen est diversifiée et florissante grâce à la richesse de ses sols et de ses ressources en eau. Céréales, légumes et fruits sont les principales cultures de la région

Les céréales, avec une production annuelle d'environ 250 000 tonnes, sont la culture la plus importante de la région. Les principaux cultivars sont le blé tendre, l'orge et le maïs. Les légumes sont également très importants dans cette région, avec une production annuelle

d'environ 120 000 tonnes. Les légumes les plus cultivés sont les tomates, les pommes de terre, les poivrons et les oignons.

9. Facteurs climatiques :

9.1. Introduction :

Le climat est l'ensemble des actions de l'atmosphère : humidité, pluie, température, vent. C'est l'élément sur lequel l'homme n'a aucune influence directe (sauf dans le cas particulier des irrigations). C'est un facteur essentiel au développement des plantes, de la formation, et de l'évolution, des sols (GRECO, 1966).

En région méditerranéenne le climat est un facteur déterminant par son importance dans l'organisation, l'établissement et le maintien des écosystèmes (AIDOU, 1997).

La région méditerranéenne est caractérisée par une pluviométrie faible et irrégulière ayant engendré des périodes de sécheresse lourdes de conséquences, de point de vue richesse spécifique (AYMAN, 2006).

l'originalité du climat méditerranéen ne peut s'affirmer que par l'existence d'une période sèche axée sur la saison chaude, de durée variable, et imposant une phase annuelle de stress xérique à la végétation en place (MEDAIL et QUEZEL, 2003).

Les études bioclimatiques sur l'Oranie et sur la région de Tlemcen sont nombreuses, il convient de citer les plus récentes: Quezel et al. (1980), Alcaraz (1983), DJEBAILI (1984), DAHMANI (1984), AIME (1991), HADJAJ (1995), BENABADJI et BOUAZZA (2000), HASNAOUI (1998,2008), MEZIANE (2004,2010), MERZOUK (2010).

Notre objectif dans cette partie est de développer une synthèse bioclimatique de la zone d'étude afin de connaître les particularités de cette zone d'un point de vue climatique.

Tableau 03 : Données géographiques de la station météorologique de référence.

Station climatique	Longitude	Latitude	Altitude(m)
Terny	01° 21'W	34° 47'N	1146 mètres

Les paramètres les plus importants dans les études bioclimatiques sont les précipitations et la température. D'après (BARYLENGER et al., 1979), La pluie et la température sont essentielles au climat et affectent directement la végétation. Ces paramètres varient avec l'altitude, l'orientation de la chaîne de montagnes et l'exposition (KADIK, 1984).

Le climat est un facteur déterminant au-delà de toute étude liée à la fonction écologique, dont les facteurs climatiques ont un rôle prépondérant dans la répartition spatiale des espèces végétales (DREUX, 1980).

Selon **HALIMI (1980)**, les deux facteurs importants pour la croissance des végétaux :

- La période de la sécheresse estivale.
- La durée et l'intensité du froid (Hibernation).

9.2. Précipitations :

En **1978**, **DJEBAILI** a défini la pluviosité comme un facteur primordial qui permet de déterminer le type de climat. En effet, celle-ci conditionne le maintien et la répartition du tapis végétal d'une part, et la dégradation du milieu naturel par le phénomène d'érosion d'autre part.

ZARCO (1965), signale que « la pluviométrie a d'une importance de premier ordre, c'est de la quantité d'eau qui tombe ou pluviosité que dépendra normalement l'approvisionnement en eau des arbres ».

Les régimes pluviométriques se trouvent sous l'influence de deux groupes de facteurs (**HALIMI, 1980**).

- 1- Les facteurs géographiques : altitude, latitude, distance à la mer, orientation des versants.
- 2- Les facteurs météorologiques : masses d'air, centre d'action, trajectoire des dépressions.

Origine des précipitations en Algérie et son nord Occidentale provient spécifiquement de deux sources différentes :

1. vents pluvieux de direction Ouest et Nord-Ouest abondant le littoral durant la saison froide (**SELTZER, 1946**).
2. Ce sont des précipitations orageuses dues aux perturbations atmosphériques provoquées par les basses pressions sahariennes, surtout à la fin du printemps (**DUBIEF, 1959**).

En Algérie, les versants nord et nord-ouest reçoivent le plus de précipitations en raison de barrières de terrain telles que la Sierra Nevada espagnole et l'Atlas marocain (**KOUDACHE, 1995**).

9.2.1. Précipitations mensuelles et total annuel :

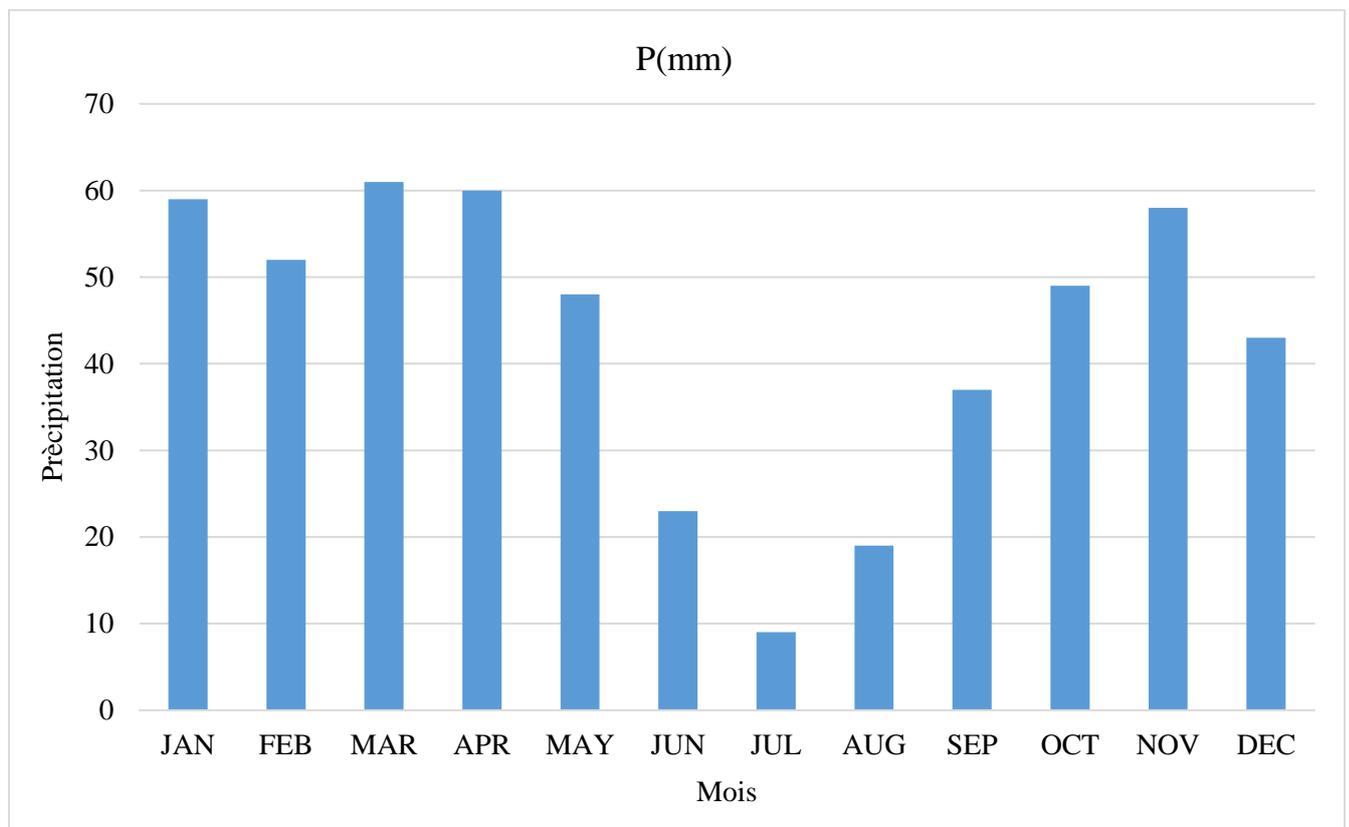


Figure 10: Régime pluviométrique mensuel de Terny (1991-2021)

D'après la figure 10, on peut sélectionner les points suivants:

- La station de Terny enregistre un maximum de précipitation durant le mois de Mars avec 61 mm, c'est le mois le plus pluvieux, et un minimum de précipitations durant le mois de Juillet avec 9 mm, c'est le mois le plus sec.
- Pendant les mois de juin et juillet et Août, les précipitations atteignent leurs valeurs minimales et commencent à augmenter à partir de Septembre.
- Le total annuel est de 518 mm, ce qui représente une quantité plus ou moins appréciable.

9.2.2. Régime saisonnier :

Selon la définition de (MEDDOUR, 2010), le régime pluviométrique saisonnier implique le calcul des précipitations totales pour chaque saison (hiver, printemps, été et automne).

Dans la région méditerranéenne le trimestre le plus sec pendant l'année est l'été, qui correspond aux mois de juin, juillet et août dans ce cas.

Le tableau ci-dessous, représente le régime saisonnier des précipitations dans la zone d'étude.

H : Hiver **P** : Printemps **A** : Automne **E** : Eté

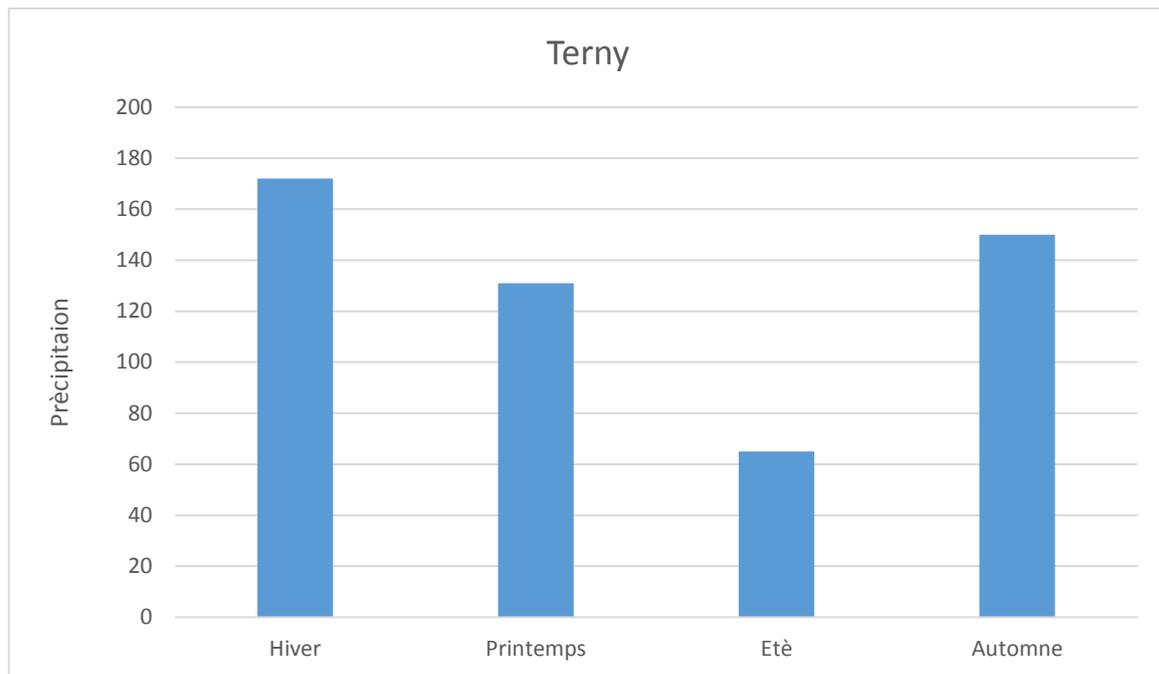


Figure :11 Répartition saisonnière des précipitations de Terny (1991-2021)

D'après les résultats obtenus, on observe une stabilité du régime saisonnier du type HPAE durant la période 1991-2021. Le maximum des précipitations est observé pendant l'hiver et le printemps.

Les pluies hivernales et printanières permettent aux espèces végétales reprendre leur activité biologique (BELGAT, 2001).

9.3. Températures :

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 1984).

La température est le deuxième facteur climatique affectant le développement de la végétation. MULLENBACH (2001), il est noté que les températures extrêmes et un déficit caloriques sont les principales raisons de la réduction des aires de répartition des plantes.

Selon Emberger (1955) les valeurs prises en considération sont celles ayant une signification biologique et sont :

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud en (°C).

m : moyenne des minima du mois le plus froid en (°C).

T : Température moyenne annuelle en (°C).

$$T = (M + m) / 2$$

9.3.1. Températures moyennes mensuelles et annuelles :

Tableau 04 : Températures moyennes mensuelles et annuelles et Moyennes maximums et minimums de Terny (1991-2021) (Climate-Data.org)

Mois	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual
T(MC°)	11.8	12.6	15.8	18.7	22.5	27.5	31.7	31.5	26.7	22.5	15.4	12.8	20.79
T(mC°)	1.4	1.8	4.1	6.3	9.7	13.8	17.4	17.6	14.2	10.6	5.3	2.7	8.74

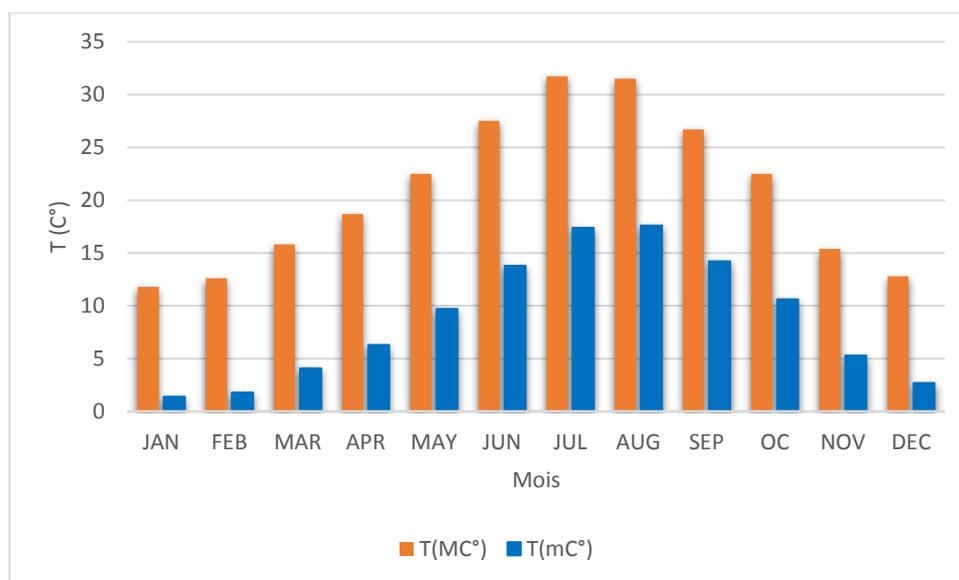


Figure 12: Variations mensuelles des Températures de Terny (1991-2021)

En se référant au tableau 04, le mois le plus chaud est Juillet avec 31,7 °C et le mois le plus froid est Janvier avec 1,4 °C. La période la plus froide s'étale en général de November à Avril qui correspond à la période pluvieuse, tandis que les mois Juillet et Août sont considérés comme les mois les plus chauds de l'année. (Figure 12)

Dans une classification des climats, **EMBERGER** utilise la moyenne des minima du mois le plus froid (m), qui exprime : le degré et la durée de la période critique des gelées. Le minima (m) diminue avec l'altitude **SELTZER, (1946)** et **BALDY, (1965)**.

la moyenne des maxima de mois le plus chaud (M°C) est de l'ordre de 31 ,7 °C par contre celle des minima du mois le plus froid (m°C) est de 1,4°C.

9.4. Synthèse bioclimatique :

Les études de température et de précipitations donnent un bon aperçu des climats régionaux, mais l'analyse de chacun de ces éléments reste insuffisante.

De nombreux auteurs, dont **GAUSSEN (1957)**, **BAGNOULS et EMBERGER (1955)**, et bien d'autres proposent l'utilisation d'indices climatiques, qui sont simplement des combinaisons de divers paramètres météorologiques, notamment la température et les précipitations.

9.4.1. Amplitude thermique moyenne et indice de continentalité :

L'amplitude thermique extrême moyenne (M-m) est un facteur climatique utilisé pour définir l'indice continental pour une zone donnée.

La classification thermique des climats proposée par **DEBRACH (1953)**, est fondée sur l'amplitude M-m :

- Climat insulaire : $M-m < 15 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Climat littoral : $15 \text{ }^\circ\text{C} < M-m < 25 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Climat semi- continental : $25 \text{ }^\circ\text{C} < M-m < 35 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Climat continental : $M-m > 35 \text{ }^\circ\text{C}$.

Tableau 05 : Indice de continentalité

Station	M (°C)	m (°C)	M-m (°C)	Type de climat
Terny	31.7	1.4	30.3	Climat semi – continental

9.4. 2. Indice de sécheresse estivale :

l'indice de sécheresse estivale (Is) est le rapport entre les valeurs moyennes des précipitations estivales P en mm et la moyenne des maxima thermiques de la période estivale en M en (°c). (**EMBERGER 1942**).

$$Is = P / M$$

Is : Indice de sécheresse estivale.

P : Total des moyennes des précipitations estivales, en mm.

M : Moyenne des maxima thermique de la période estivale, en °C

La valeur de cet indice calculé pour Terny est de : **Is = 0.72**

L'indice est égal au maximum 7 pour le climat méditerranéen (**EMBERGER 1942**), pour **DAGET (1977)** cet indice ne doit pas dépasser 5.

Selon **ALCAZAR (1969)** précise qu'en Oranie certaines essences forestières peuvent s'accorder avec les valeurs $Is < 2$.

9.4. 3. Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN :

Le diagramme ombrothermique de **BAGNOULS et GAUSSEN (1953)**, Calculer la période de la saison sèche. Il prend en compte les précipitations moyennes mensuelles et la température moyenne mensuelle tracées sur l'axe de l'échelle des précipitations est le double de la température dont **P = 2T**.

Avec :

P : Précipitation moyenne du mois en (mm).

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

Selon les mêmes auteurs, un mois est considéré comme biologiquement sec si les précipitations mensuelles totales en millimètres sont égales ou inférieures à deux fois la température moyenne en degrés Celsius (°C).



Figure 13: Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la station de Terny (1991-2021)

L'examen des diagrammes ombrothermiques de la station météorologique montrent que :

La période sèche commence à partir du mois de Mai jusqu'à la mi-Septembre.

L'évolution progressive de la période sèche provoque une augmentation significative de l'évapotranspiration sur la végétation, entraînant le développement de mécanismes d'adaptation tels que la réduction de la surface foliaire et la croissance des épines. En conséquence, la végétation xérophile domine le paysage (MEZIANE, 2004).

9.4.4. Quotient pluviothermique et climagramme d'EMBERGER :

EMBERGER, 1955 introduit une méthode de calcul du quotient pluviométrique "Q2" » Pour déterminer l'ambiance bioclimatique valable pour les climats de type méditerranéen.

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

$$Q_2 = 2000P / M_2 - m_2$$

P : moyenne des précipitations annuelles (mm)

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

m : moyenne des minima du mois le plus froid en (°k) : (°K) = (°C) + 273.2

Cette formule a été modifiée par **STEWART** en 1969 :

Tableau 06 : Valeur du Q2 étage bioclimatique

P (mm)	M (°C)	m (°C)	Q₂	Etage bioclimatique
518	31.7	1.4	59.001	Semi-aride Supérieur

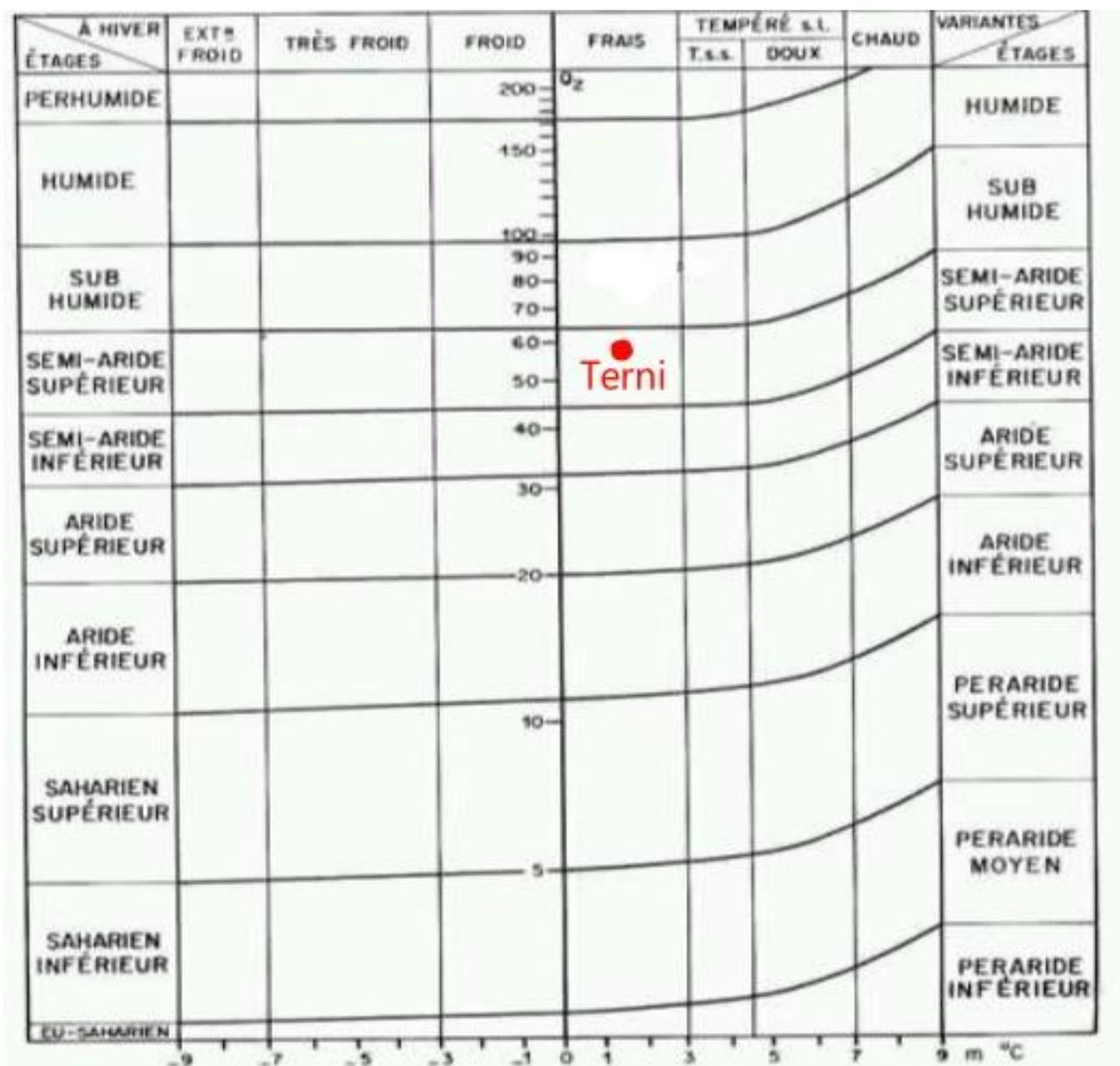


Figure 14: Localisation de la station de Terny sur le climagramme d'EMBERGER (Originale, 2023)

En analysant les données climatiques à l'aide du Quotient Pluviothermique, il a été découvert que la station météorologique Terny se situe dans un étage bioclimatique Semi-aride supérieur à hiver frais.

10. Conclusion :

L'analyse du milieu physique nous permet de prendre conscience de la diversité qui compose le paysage de notre station de recherche d'un point de vue, géologique, pédologique, hydrologique, forestier et environnemental et climatique.

La répartition des précipitations tout au long de l'année est irrégulière, mais l'hiver et le printemps sont les saisons les plus pluvieuses.

L'analyse des données thermiques montre que le mois le plus chaud est juillet, avec un maximum de 31.7°C, et le mois le plus froid est janvier, avec une température de 1.4°C

Les études bioclimatiques permettent de mettre en évidence les points suivants :

- Un volume total de précipitation égale 518mm
- Un régime saisonnier de type H P A E
- un climat Semi-aride supérieur à hiver frais puisque l'amplitude thermique est de 30.3°C ;
- un été sec avec I_s est égale à 0,72 ;
- une période sèche de quatre mois (commence à partir du mois de Mai jusqu'à la mi-Septembre).



MATERIEL ET METHODES



1. Echantillonnage

Nous avons choisi les stations de Terny et Djebel nador pour le but d'une contribution a l'étude de la morphométrie de *Quercus faginea*.



Figure 15: Vue sur la forêt de Djebel Nador (Terny) (BELHADI, 2023)

2. Matériel utilisé

2.1. Matériel du terrain

- Le mètre couturier

Nous avons utilisé le mètre couturier pour mesurer la circonférence.

Les mètres couturiers les plus faciles sont le tissu, 1, 1,5 ou 2 m ; leur utilisation est courante dans la couture et la confection.

- Carnet de terrain

Le carnet de terrain est un élément de terrain essentiel.

Le carnet de terrain est la base des études morphologiques et il est utilisé comme outil de terrain pour se référer aux notes d'étude (largeur, longueur, diamètre,...).

- Présentation de l'application Mes coordonnées GPS

Dans cette étude, l'utilisation de cette application reste utile car elle permet la lecture de coordonnées géographiques.



Figure 16: Matériel utilisé dans le terrain (à gauche : mètre couturier, à droite : Carnet de terrain). (FADEL, 2023)

2.2. Au laboratoire

- La loupe binoculaire

Les loupes binoculaires, ou stéréomicroscopes, sont des instruments optiques spécialement conçus pour la visualisation de reliefs opaques ou épais d'objets de petite à moyenne taille (Nervures des feuilles, insectes, etc.).

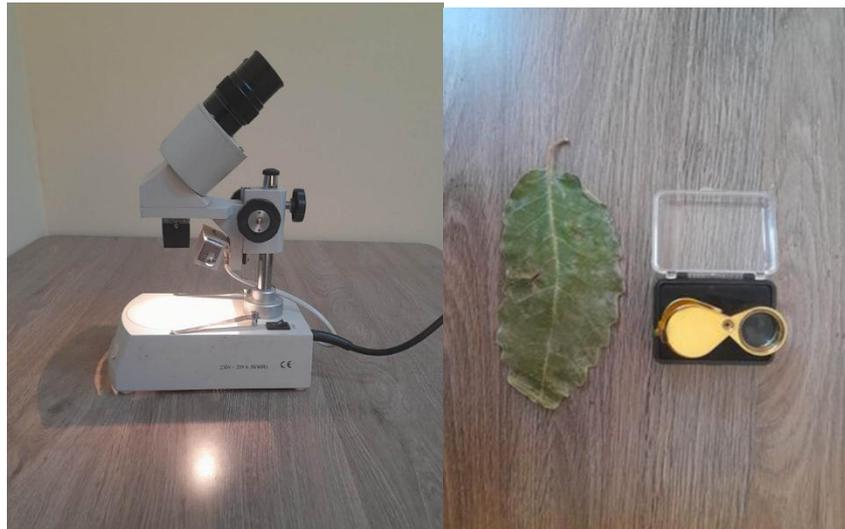


Figure 17: Les loupes binoculaire et du poche (BELHADI, 2023)

3. Méthodes morpho métriques

La morphométrie est l'étude quantitative des formes et des dimensions des organismes vivants.

3.1. La feuille

La morphométrie des feuilles se réfère donc à l'analyse quantitative de la forme et des dimensions des feuilles, qui sont généralement mesurées à l'aide d'outils d'imagerie numérique. Cette technique permet d'obtenir des données précises sur la longueur, la largeur, l'aire, la forme et d'autres caractéristiques des feuilles, qui peuvent être utilisées pour étudier l'écologie, la physiologie, la taxonomie et l'évolution des plantes.

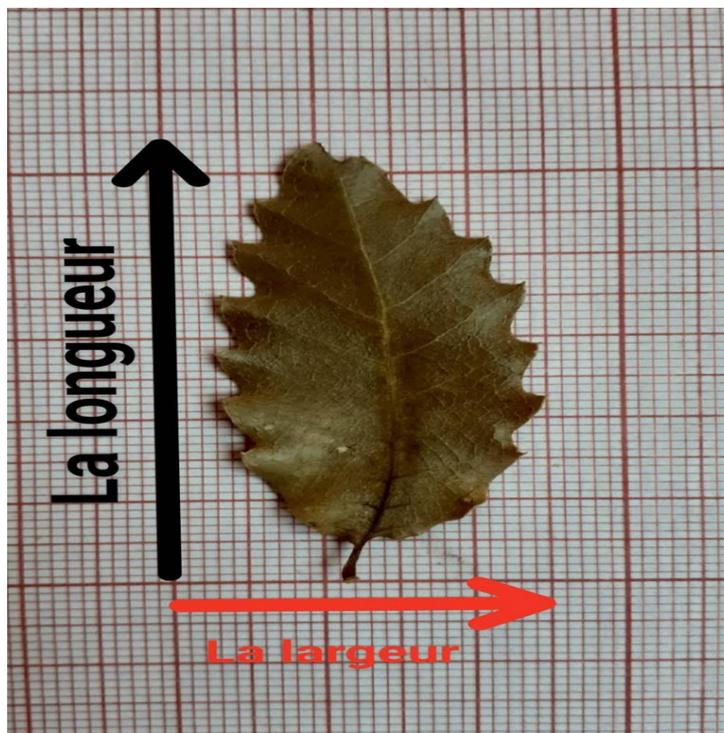


Figure 18: l'analyse de la forme et des dimensions de feuille (BELHADI, 2023)

-Type de feuille

Les feuilles de *Quercus faginea* sont de simples conifères alternes en raison de leurs formes alternes simples persistantes. Leur forme peut varier d'ovale à lancéolée et leurs bords peuvent être quelque peu dentés ou lisses.



Figure 19: observation des feuilles par la loupe (Original ,2023)

Au cours de cette étude sur terrain, nous avons remarqué qu'il y a quatre types de feuilles de *Quercus faginea*, feuilles a tomenteuse glabre et d'autre non glabre.



Figure 20: Ramoules des feuilles tomenteuses (FADEL ,2023)

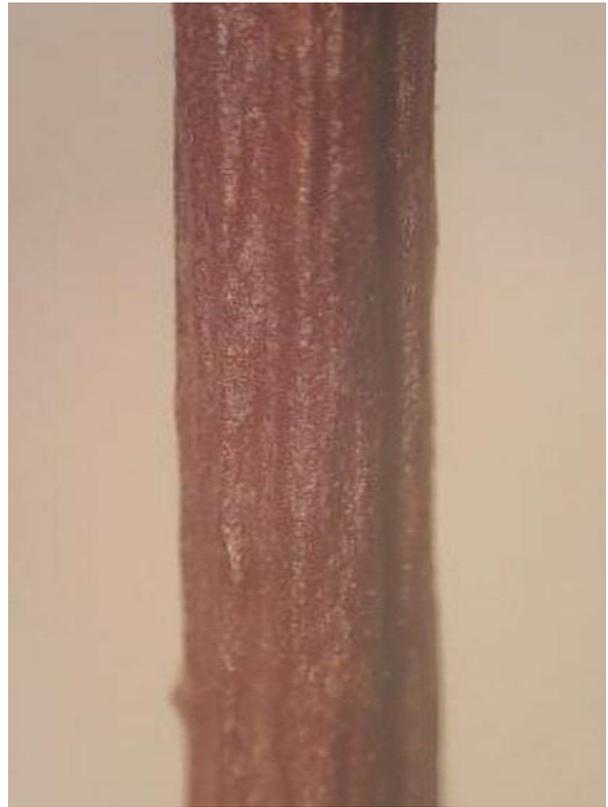


Figure 21: Ramoules des feuilles glabres (FADEL ,2023)

3.2.Le fruit :

Nous avons pu mesurer la longueur et la largeur des glands et seulement le diamètre des cupules.

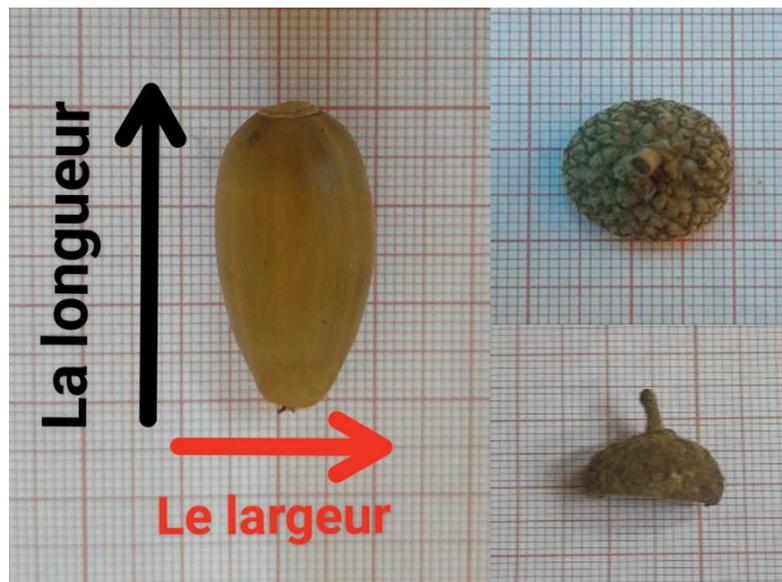


Figure 22: Gland et cupule de *Quercus faginea* (Original, 2023)



RESULTATS ET DISCUSSION



1. Introduction

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

La croissance est définie (**HELLER ,1982**), l'ensemble des modifications quantitatives qui interviennent, au cours du développement et qui se traduisent par une augmentation des dimensions sans changement appréciable.

Les caractères appartenant aux plantes d'une même famille ou d'un même genre dans les régions souvent extrêmement variées peuvent changer selon le milieu où elles se trouvent (**BARBERO, 1990**).

Les mesures de la biomasse étaient abordées par plusieurs scientifiques :

LE HOUEROU (1971) ; ROY (1977) ; AIDOU (1983) ; FRONTIER(1983) ; METGE (1977 ; 1986) ; BOUAZZA (1991 ; 1995) ; BENABADJI (1991) ; HELLEL (1991) ; MEZIANE (1997) ; HASNAOUI (1998) et SEBAI (1998).

2. Résultats

Les résultats d'analyse de croissance effectué par la mesure des dimensions morpho métriques (hauteur, diamètre, nombre des feuilles, nombre des rameaux ; nombre de graine ; couleur de grains) ; afin d'identifier les taxons de *Q. faginea* présentes dans deux stations d'étude (Terny et Djebel Nador).

2.1. Les taxons

Tableau 07 : Taxons de *Quercus faginea* présenté dans la station de Terny.

Station de TERNY			
Population	Forme <i>villiramea</i>	Forme <i>maroccana</i>	Forme <i>lucida</i>
P1	Individus (1,2, 3, 5, 6, 8, 9,10)	Individus (4,7)	/
P2	Individus (1,9)	Individus (2, 3, 4, 5, 7, 8,10)	Individu (6)
P3	Individus (1, 3, 4, 6,7)	Individus (2,5, 8, 9,10)	/

Pour les 3 populations de la station de Terny on a trouvé :

- 15 individus de *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* var. *tlemcenensis* forme *villiramea*.

- 14 individus de *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* var. *tlemcenensis* forme *maroccana*.
- 1 individu de *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* var. *microphyla* forme *lucida*.

Tableau 08 : Taxons de *Quercus faginea* présenté dans la station de Djebel Nador.

Station de Djebel Nador			
Population	Forme <i>villiramea</i>	Forme <i>maroccana</i>	Forme <i>pubiramea</i>
P1	Individus (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,9)	/	Individu (10)
P2	Individus (1, 5, 7, 8, 9,10)	Individus (2, 3, 4,6)	/
P3	Individus (1, 2, 3, 5, 7, 8,10)	Individus (4, 6,9)	/

Pour les 3 populations de la station de Djebel Nador on a trouvé :

- 22 individus de *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *tlemcenensis* forme *villiramea*,
- 7 individus de *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *tlemcenensis* forme *maroccana*.
- 1 individu de *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *microphyla* forme *pubiramea*.

3. Interprétation :

En général dans les deux stations il y a 37 individus de *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *tlemcenensis* forme *villiramea*, et 21 individus de *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *tlemcenensis* forme *maroccana* et 1 individu de *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *microphyla* forme *lucida* et 1 individu de *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *microphyla* forme *pubiramea*.

La forme *villiramea* est la plus dominante dans nos stations; elle préfère tous les conditions écologiques.

La forme *maroccana* est moins dominante; elle préfère les versants les plus humides; elle est abstenant dans les versants sud; elle préfère les hautes altitudes de plus de 1290m.

Les 2 formes *lucida* et *pubiramea* sont des taxons nouveaux pour l'ouest algérien; elle préfère l'haute altitude plus de 1300m et le sol calcaire (comme celle de la région des Aurès en Est algérien).

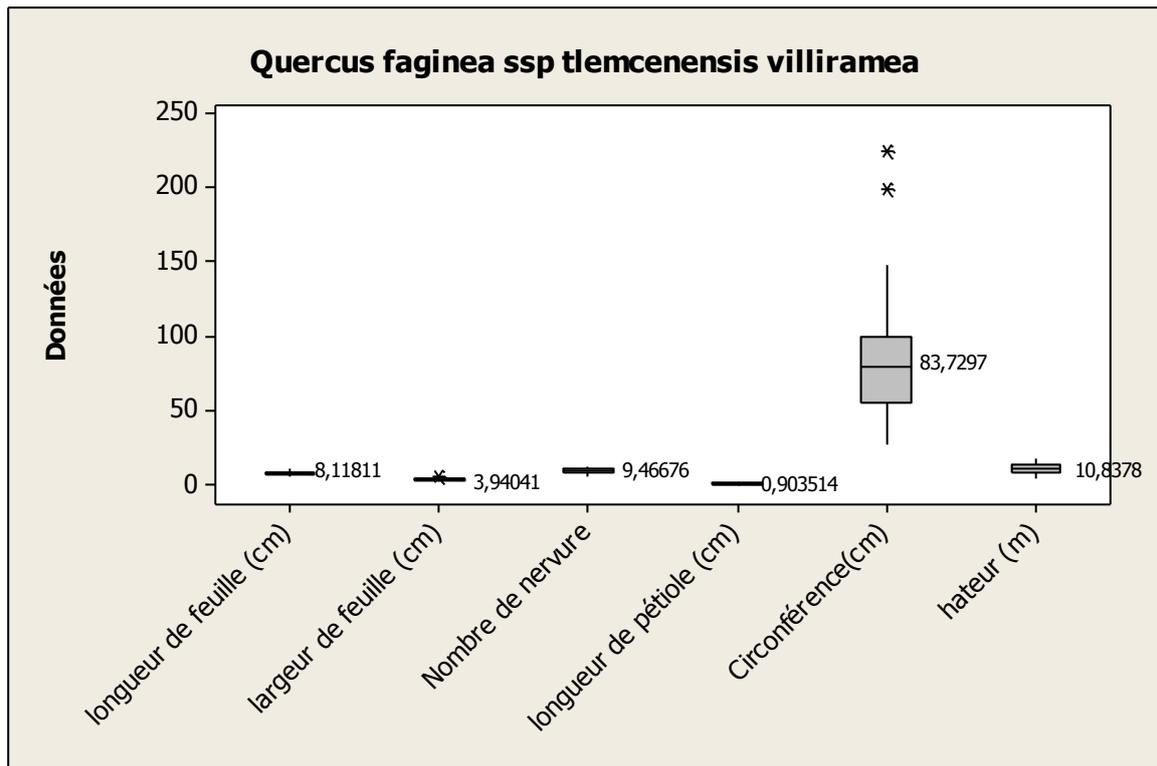


Figure 23 : *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *tlemcenensis* forme *villiramea*

D'après les résultats de boîte à moustache de la forme *villiramea* on a remarqué que :

- La moyenne de la longueur de feuille 8.11cm.
- La moyenne de la largeur de feuille 3.94cm .
- La moyenne de nombre de nervure de feuille 9.46.
- La moyenne de longueur de pétiole 0.90cm.
- La moyenne de circonférence des arbres 83.72cm et le maxima 110cm et le minima 65cm.
- La moyenne de la hauteur des arbres 10.83m et le maxima 11m et le minima 9.9m.

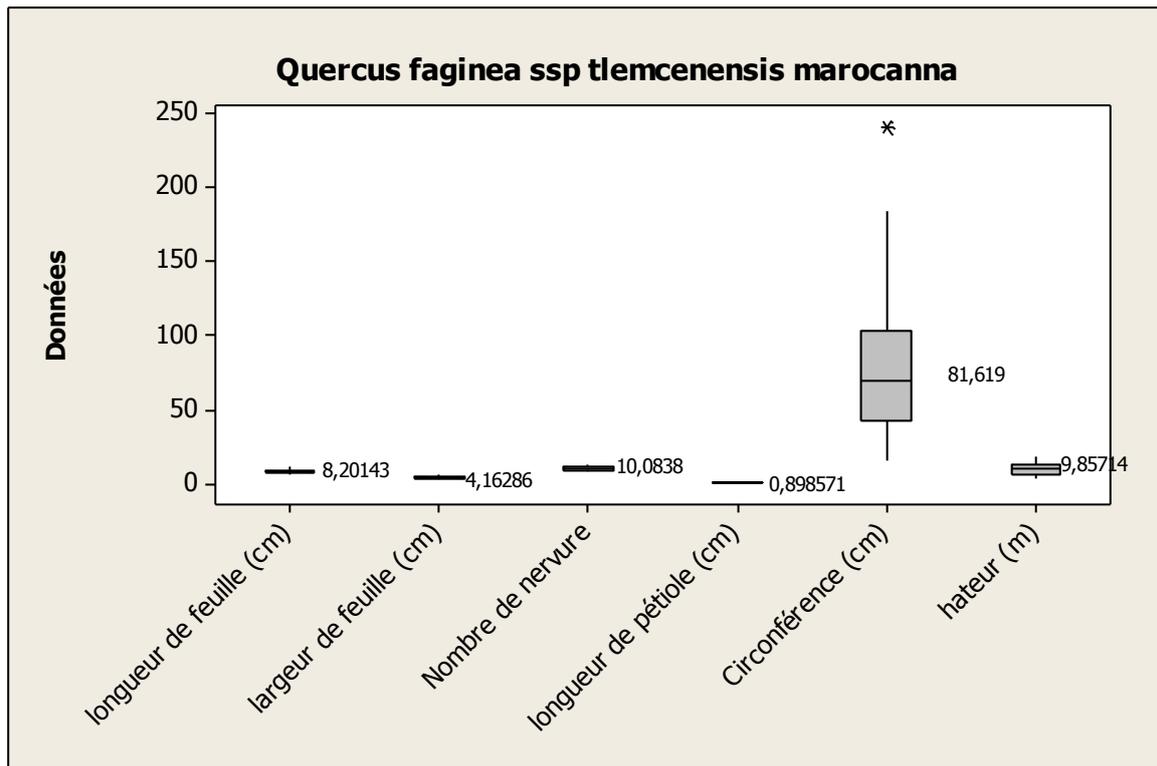


Figure 24 : *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *tlemcenensis* forme *maroccana*

D'après les résultats de boîte à moustache de la forme *maroccana* on a remarqué que :

- La moyenne de la longueur de feuille 8.20cm.
- La moyenne de la largeur de feuille 4.16cm.
- La moyenne de nombre de nervure de feuille 10.08.
- La moyenne de longueur de pétiole 0.89cm.
- La moyenne de circonférence des arbres 81.61cm et le maxima 115cm et le minima 40cm.
- La moyenne de la hauteur des arbres 9.85m et le maxima 10.5m et le minima 8.5m.

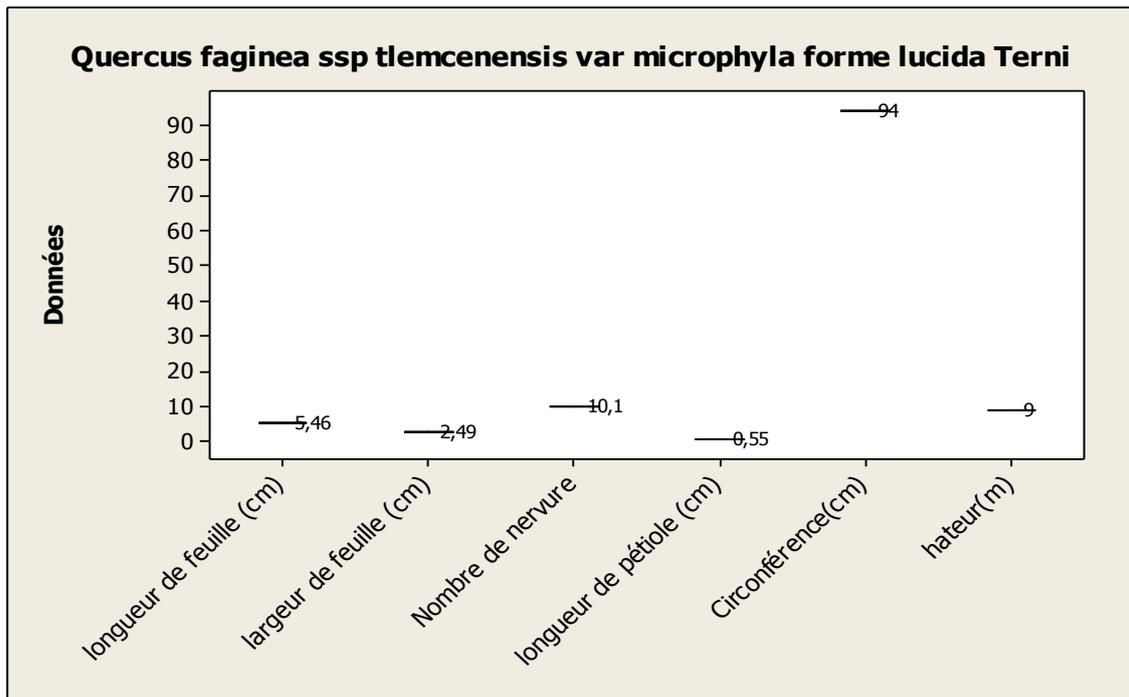


Figure 25 : *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *microphyla* forme *lucida* Terny

D'après les résultats de boîte à moustache de la forme *lucida* on a remarqué que :

- La moyenne de la longueur de feuille 5.46cm.
- La moyenne de la largeur de feuille 2.49cm .
- La moyenne de nombre de nervure de feuille 10.1.
- La moyenne de longueur de pétiole 0.55cm.
- La moyenne de circonférence des arbres 94cm.
- La moyenne de la hauteur des arbres 9m.

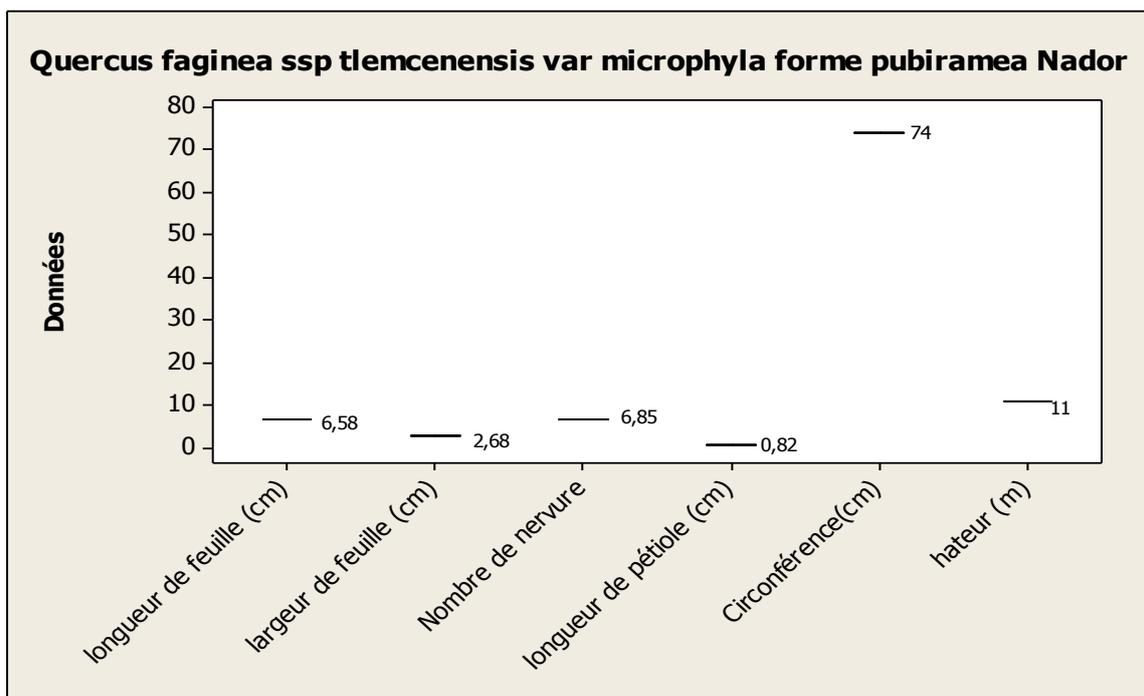


Figure 26 : *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *microphyla* forme *pubiramea* Djebel Nador

D'après les résultats de boîte à moustache de la forme *lucida* on a remarqué que :

- La moyenne de la longueur de feuille 6.58cm.
- La moyenne de la largeur de feuille 2.68cm .
- La moyenne de nombre de nervure de feuille 6.85.
- La moyenne de longueur de pétiole 0.82cm.
- La moyenne de circonférence des arbres 74cm.
- La moyenne de la hauteur des arbres 11m.

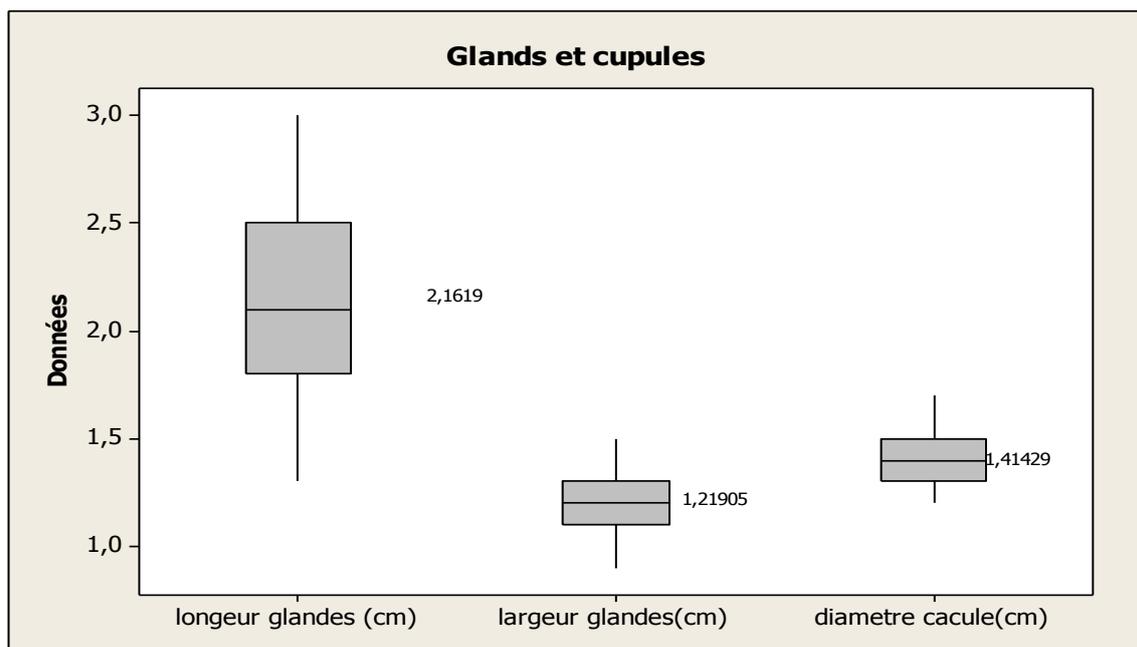


Figure 27 : Glands et cupules

D'après les résultats de boîte à moustache de glands et cupules on a remarqué que :

- La moyenne de la longueur de glands 2.16cm et le maxima 2.5cm et le minima 1.8cm.
- La moyenne de la longueur de glands 1.21cm et le maxima 1.3cm et le minima 1.1cm.
- La moyenne de diamètre calcule de glands 1.41cm et le maxima 1.5cm et le minima 1.35cm.

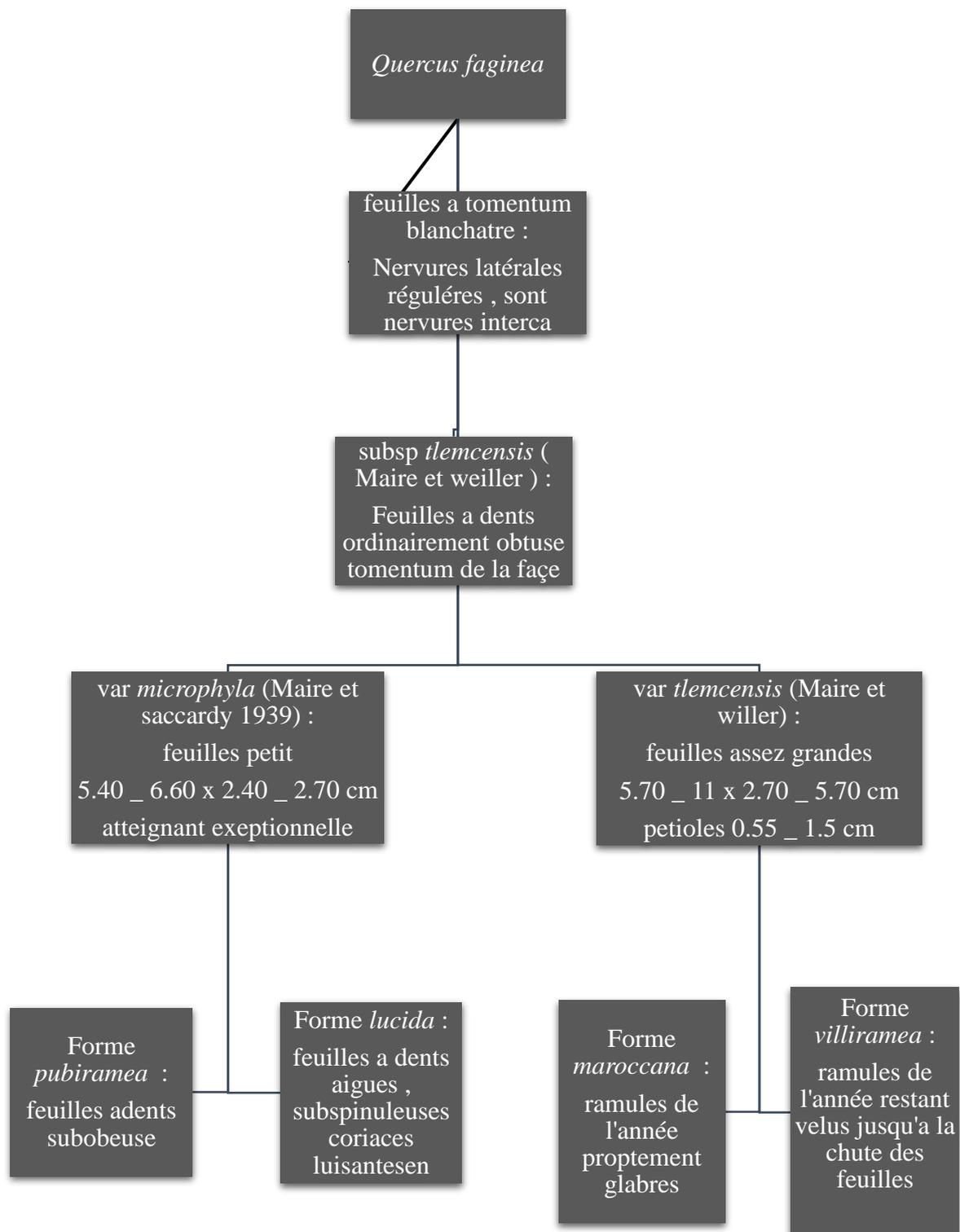
4. Conclusion

- Les stations de Terny et Djebel nador est marqué par la présence de *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *tlemcenensis* forme *villiramea* et *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *tlemcenensis* forme *maroccana* et *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *microphyla* forme *lucida* Terny et *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *microphyla* forme *pubiramea* Nador.

- Dont 2 forme sont nouvelle pour la région de Tlemcen sont :
 - La forme *lucida* dans la station de Terny
 - La forme *pubiramea* dans la station de Djebel Nador

Pour identifier les différents taxons de *Q.faginea* nous avons pu créer cette Organigramme / Clé de détermination suivant figure 28, a fin de facilité la tâche pour les chercheur.

Figure 28 : Organigramme / Clé de détermination





CONCLUSION GENERALE



Conclusion générale

Notre travail est réalisé dans la wilaya de Tlemcen sur deux stations différentes : Terny et Djebel Nador.

L'objectif est d'approfondir nos connaissances sur la morphométrie et de montrer la relation entre l'altitude et de développement des différentes caractéristiques à savoir : larguer des feuilles et la longueur, la circonférence de tronc et la hauteur de l'arbre et le type des feuilles.

Pour l'étude bioclimatique :

- ✓ Les diagrammes ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN montrent une longue durée de sécheresse qui s'étend du mois de mai à octobre.
- ✓ Selon le Climagramme pluviothermique d'EMBERGER, notre zone d'étude est positionnée sous étages bioclimatiques : semi-aride supérieur et hiver frais ; ou il réagit directement ou indirectement pour l'adaptation et la croissance du *Quercus faginea*.

Pour l'étude taxonomique : d'après l'analyse de 60 arbres, nous avons pu identifier 37 individus de *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *tlemcenensis* forme *villiramea* soit 61.6% et de 21 individus de *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *tlemcenensis* forme *maroccana* soit 35% et nous avons trouvé deux nouvelles formes pour la région de Tlemcen et l'ouest Algérienne ; *lucida* (1.7%) à la station Terny et *Piburamea* (1.7%) à la station Djebel Nador.

Selon les résultats obtenus, nous pouvons dire que seulement les taxons de *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* sont représentés dans les stations d'études et nous n'avons trouvé aucun individu de *Quercus broteroi*.

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

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

Conclusion générale

<i>Quercus faginea</i> subsp <i>tlemcenensis</i> var <i>tlemcenensis</i> forme <i>villiramea</i>	<i>Quercus faginea</i> subsp <i>tlemcenensis</i> var <i>tlemcenensis</i> forme <i>maroccana</i>
	
<p>C'est un arbre à un hauteur de 5-18 m avec un diamètre assez grand 27-200 cm. La forme <i>villiramea</i> a un Ramules de l'année restant velus jusqu'à la chute des feuilles Et cette dernière de cette forme assez grandes, (6.37-10.07) (2.73-5.71) cm et un pétiole de longueur (0.53-1,5) cm ; écailles de la cupule souvent planes sur le dos var <i>tlemcenensis</i> (D. C.) Maire et Weiller cette dernière à dents ordinairement obtuses ; tomentum de la face inférieure des feuilles plus long (poils fasciculés à branches de 150-250) Feuilles elliptiques ou obovales - oblongues, arrondies ou cordées à la base, obtuses ou subaiguës au sommet, à marges assez régulièrement crénelées ou dentées ; limbe c. 5-9 X 2,5-5 cm , nervures latérales en 7-13 paires , régulières , souvent rapprochées , ordinairement sans nervures intercalaires , tomenteux ou glabrescent Cupule à écailles largement triangulaires , ordinairement planes sur le dos à nervures latérales régulières , sans nervures intercalaires , à tomentum blanchâtre , court , formé de poils fascicules à branches ou 250. persistant sur la face inférieure , non floconneux</p>	<p>C'est un arbre à un hauteur de 4.5-15 m avec un diamètre de 45-106 cm. La forme <i>Maroccana</i> a un des feuilles Et cette dernière de cette forme assez gr Ramules de l'année promptement glabres andes. (6.27-11) (2.93-5.62) cm et un pétioles de longueur (0.44-1.38) cm, écailles de la cupule souvent planes sur le dos : var <i>tlemcenensis</i> (D.C.) Maire et Weiller cette dernière à dents ordinairement obtuses ; tomentum de la face inférieure des feuilles plus long (poils fascicules à branches de 150 250) Feuilles elliptiques ou obovales -oblongues , arrondies ou cordées à la base , obtuses ou subaiguës au sommet , à marges assez régulièrement crénelées ou dentées ; limbe a 5-9 X 2,5-5 cm nervures latérales en 8-11 paires , régulières , souvent rapprochées , ordinairement sans nervures intercalaires , tomenteux ou glabrescent Cupule à écailles largement triangulaires , ordinairement planes sur le dos à nervures latérales régulières , sans nervures intercalaires , à tomentum blanchâtre , court , forme de poils fasciculés à branches < ou - 250 persistant sur la face inférieure , non floconneux .</p>

Conclusion générale

<i>Quercus faginea</i> subsp <i>tlemcenensis</i> var <i>microphyla</i> forme <i>pubiramea</i>	<i>Quercus faginea</i> subsp <i>tlemcenensis</i> var <i>microphyla</i> forme <i>lucida</i>
	
<p>C'est un arbre à un hauteur de 11 m avec un diamètre assez grand 74 cm. La forme <i>pubiramea</i> à feuilles à dents subobtus ; ramules restant poilus jusqu'à la chute des feuilles. Et cette dernière de cette petit forme , (1.8-6.58) (1-2.68) cm et un pétioles de longueur (0.82 -1.5) cm ; écailles de la cupule souvent planes sur le dos var <i>microphyla</i> (Trabut) Maire et Saccardy (1939) cette dernière à dents ordinairement obtuses ; tomentum de la face inférieure des feuilles plus long (poils fasciculés à branches de 150-250) Feuilles elliptiques ou obovales - oblongues, arrondies ou cordées à la base, obtuses ou subaiguës au sommet, à marges assez régulièrement crénelées ou dentées ; limbe c. 5-9 X 2,5-5 cm , nervures latérales en 6-9 paires , régulières , souvent rapprochées , ordinairement sans nervures intercalaires , tomenteux ou glabrescent Cupule à écailles largement triangulaires , ordinairement planes sur le dos à nervures latérales régulières , sans nervures intercalaires , à tomentum blanchâtre , court , formé de poils fascicules à branches ou 250. persistant sur la face inférieure, non floconneux.</p>	<p>C'est un arbre à un hauteur de 9 m avec un diamètre assez grand 94 cm. La forme <i>lucida</i> à feuilles à dents aiguës subspinuleuses coriaces luisantes en dessus, très semblables à celles du ssp. eu-faginea ; ramules de l'année promptement glabres. Et cette dernière de cette petit forme , (1.8-5.46) (1-2.49) cm et un pétioles de longueur (0.55 - 0.7) cm ; écailles de la cupule souvent planes sur le dos var <i>microphyla</i> (Trabut) Maire et Saccardy (1939) cette dernière à dents ordinairement obtuses ; tomentum de la face inférieure des feuilles plus long (poils fasciculés à branches de 150-250) Feuilles elliptiques ou obovales - oblongues, arrondies ou cordées à la base, obtuses ou subaiguës au sommet, à marges assez régulièrement crénelées ou dentées ; limbe c. 5-9 X 2,5-5 cm , nervures latérales en 10-13 paires , régulières , souvent rapprochées , ordinairement sans nervures intercalaires , tomenteux ou glabrescent Cupule à écailles largement triangulaires , ordinairement planes sur le dos à nervures latérales régulières , sans nervures intercalaires , à tomentum blanchâtre , court , formé de poils fascicules à branches ou 250. persistant sur la face inférieure , non floconneux</p>



REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES



1. **AIDOUD A. 1997** -Fonctionnement des écosystèmes méditerranéens. Recueil des Conférences. Lab. Ecol. Vég. Univ. Rennes 1. France. 50 p.
2. **AMAR A. 2001** -À partir de plantes médicinales localisées dans la région d'AIN GHORABA (wilaya de Tlemcen). Thèse de Magistère. Méd. Pop. Université de Tlemcen. Vol I, 63 p.
3. **AYACHE F. 2007** - Les résineux dans la région de Tlemcen (Aspect écologique et cartographie).Thèse Mag. Univ. Abou Bekr Belkaïd. Tlemcen. Fac. Sc. Dépt. Biol.Lab. Ges. Ecosys. Nat. 223 p.
4. **BAGNOULS F., GAUSSEN H. 1953** - Saison sèche et indice xérothermique. Doct.Cart. Prod. Vég. Ser. Gen II, 1, art. VIII, Toulouse, 47 p. 1 carte.
5. **BALDY CH. 1965** - Climatologie Carte de la Tunisie centrale. F.A.O. UNDP/ TUN 8.1 Vol. Multigr. 84 p. 20 cartes+ ann.
6. **BARBERO M., et QUEZEL P. 1989** - Contribution { l'étude phytosociologique des matorrals de la méditerranée orientale. Lazoco II. pp : 37- 56.
7. **BARBERO M. 1990** - Ecosystèmes forestiers méditerranéens Cours de Magister. Inst. Biol. Univ. Tlemcen.
8. **BARYLENGER A., EVRARD R., et GATHY P. 1979** - La foret vaillant-Carmane. Imprim. Liege; 611p.
9. **BELGAT S. 2001** - Le littoral Algérien : Climatologie, géopédologie, syntaxonomie, édaphologie et relation sol-végétation. Thèse. Doct. Sc. Agr. I.N.A. El Harrach. 261 p.
10. **BENABDELLAH M.A. 2011.** Analyse phytoécologique des groupements à thuya (*Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters) et à chêne vert (*Quercus rotundifolia* Lam.) dans les monts de Tlemcen (Algérie occidentale). Thèse. Doctorat. Forest. Univ. Tlemcen, 270 p.
11. **BENEST M.1985** -Evolution de la plate forme de l'oued algérien et du Nord-Est marocain au cours du jurassique supérieur et au début du crétacé: stratigraphie, milieu de dépôt et dynamique de sédimentation. Thèse Doct.
12. **BENKELFAT Kh.2015** - Diagnostic pédologique sous chêne zeen (*Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*) dans la région de Hafir (Tlemcen- Algérie). Mémoire de Master en Ecologie et Environnement. Univ Tlemcen.51p.
13. **BERRICHI M. 1993** -Contribution à l'étude de la production et de la qualité du bois de trois espèces du genre *Quercus* ; Chêne liège (*Quercus suber*.L) – Chêne vert (*Quercus rotundifolia* Lamk) – Chêne zéen (*Quercus faginea* Lamk) cas des monts de Tlemcen .Institut national agronomique (Alger).Option : Aménagement et mise en valeur. Thèse de magister en science agronomiques.120p
14. **BONIN G. 1994** - Quelques aspects des forêts d'Afrique du Nord, 1p.
15. **BOUABDELLAH H. 1991** – Dégradation du couvert végétal steppique de la zone sudouest de l'Oranais (le cas d'El-Aricha). Mém. Mag. Univ. Oran. pp : 224-268+annexes.
16. **BOUAZZAOUI A. 2011** -Contribution à l'étude histo-morphologique de *Quercus faginea* Lamk dans la réserve de chasse de Tlemcen. Mémoire de master en protection de la nature « écologie.gestion et conservation de la biodiversité ».Univ de Tlemcen.59p+ Annexe.

17. **BOUDY P. 1950** - Economie forestière Nord-Africaine., Monographie et Traitement des essences.Ed.la rose. Paris, p:29-249.
18. **BOUDY P. 1955** - Economie forestière nord-africaine. T. 1: Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie.
19. **BOUMEZBEU A et AMEUR N. 2002** - Grotte Karstique de Ghar Boumâaza, Wilaya de Tlemcen . Direction générale des forêts, Chemin Doudou Mokhtar, Ben Aknoun, Alger, Algérie. 4 p.
20. **DAGET Ph. 1977**- Le bioclimat méditerranéen. Caractères généraux. Mode de caractérisation. Végétatio. Vol 34,2 :1-20.
21. **DAJOZ.R.1980** - Ecologie des insectes forestiers. Ed .Gauthier- Villars. paris :489 pp
22. **DEL VILLAR E.H. 1949** - Les Quercus de la section « Gallifera » de l'Afrique du Nord In travaux dédiés a R. Maire. Mém H.S. Hist. Nat. Nord, 2, Alger, p 165-175.
23. **DEBRACH J.1953** - Notes sur les climats du Maroc occidental. Maroc médical 32 (342): 1122-1134p.
24. **De ZULUETA J.1981** - Recherches en vue de l'amélioration des pâturages dans les forêts de *Quercus pyrenaica* et *Quercus faginea* en Espagne, FORET_MED_58-61.
25. **DIB.2022** - La morphométrie de *Juniperus phoenicea* dans le littoral de la région de Tlemcen. Mémoire de Master en Ecologie végétale et Environnement. Univ Tlemcen.2p.
26. **DJEBAILI S.1978** – Recherche phytoécologique et phytosociologique sur la végétation des hautes plaines steppiques de l'Atlas saharien algérien. Thèse. Doct. Univ. Sci. et Tech. Du Languedoc. Montpellier. 299 p + annexes.
27. **DREUX Ph. 1980** - Précis d'écologie, ED, presses universitaires de France. Paris.231p.
28. **DUBIEF J. 1959** - Le climat du Sahara : Tome I. Inst. Rech. Sah. Mem. H. S., 314 p.
29. **ELMI S. 1970** – Rôle des accidents décrochant de direction SSW – NNE dans la structure des Monts de Tlemcen (Ouest Algérien). Revue. Geo. Bot. 42. pp : 2-25.
30. **EMBERGER L. 1930** - Sur une formule climatique applicable en géographie botanique. C.R. Acad. Sc.191. pp 389-390.
31. **EMBERGER L . 1939** - Aperçu général sur la végétation au Maroc. Travaux de botanique et d'écologie. Ed. Masson. 380p.
32. **EMBERGER L. 1942** - Un projet de classification des climats du point de vue phytogéographie. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, France, 77, 97-124.
33. **EMBERGER L. 1955** - Une classification biogéographique des climats. Rev. Trav.Labo. Bot. Zool. Fac. Sc. Montpellier. pp 1- 43.
34. **FAO. 2013** - Etat des forêts méditerranéennes 2013, 213 p.
35. **FAO.2018** - Etat des forêts méditerranéennes 2018, 2p.
36. **GALLAIS A. 2016** - L'hybridation des mondes. Les territoires et les organisations à l'épreuve de l'hybridation, Elya, pp.29-35.
37. **GAOUAR A. 1980** – Hypothèse et réflexion sur la dégradation des écosystèmes forestiers dans la région de Tlemcen. Revue Forêt méditerranéenne, Tome 2, pp. 131-146.
38. **GIL-PELEGRÍN, E., ÁNGEL, S.M., MARÍA, C.J., PEGUERO-PINA, J.J., SANCHO-KNAPIK, D. 2017** - Oaks Under Mediterranean-Type Climates: Functional Response to Summer Aridity. In: GilPelegrín E., Peguero-Pina J.J., Sancho-Knapik D.

- (eds) Oaks Physiological Ecology. Exploring The Functional Diversity of Genus *Quercus* L. Tree Physiology (Volume 7): 137-177. Springer International Publishing AG. https://doi.org/10.1007/978-3-319-69099-5_5
39. **GRECO J. 1966** - L'érosion, la défense et la restauration des sols, le reboisement en Algérie. Ed : MARA, Alger, 393p.
 40. **HALIMI A. 1980** - L'Atlas Blidéen. Climat et étages végétaux OPU. 484 P.
 41. **HARDIN, J.W. 1975** - Hybridization and introgression in *Quercus alba*. J. Arnold Arbor. 56(3): 336-363.
 42. **HELLER R. 1982** - Physiologie végétale : 1 nutrition Masson deuxième édition.
 43. **JOLICOEURP.1991** - Introduction à la biométrie département des Sciences Biologiques. Univ. Montreal ,pp.1-3.
 44. **KADIK B. 1984** - Contribution à l'étude phytoécologique et dynamique des pinèdes de *Pinus halepensis*- Mill. De l'Atlas Saharien. Thèse Doct. Etat, Univ. H.BOUMEDIENE, Alger. 261p.
 45. **KAID SLIMANE L. 1999** - Etude de la relation sol végétation dans la région nord des monts de Tlemcen (Algérie).Thèse de magister. Ins. Biol.Tlemcen.pp5-41.
 46. **KOUDACHE.M. 1995** - Etude de la répartition et de la relation faune flore dans un Ecosystème forestier (exemple pris de la wilaya de SIDI BEL ABBES) .130p.
 47. **LARIBI M., DERRIDJ A. et ACHERAR M. 2008** - Phytosociologie de la forêt caducifoliée à chêne zéen (*Quercus canariensis* Willd. (Dans le massif D'Ath Ghobri Akfadou (grande Kabylie, Algérie). Fitosociologia vol. 45 (2):1-15.
 48. **LEROY, T., Roux, C., VILLATE, L., BODENES, C., ROMIGUIER, J., PAIVA JORGE, A.P. 2017** - Extensive recent secondary contacts between four European white oak species. New Phytol. 214: 865-878. doi:10.1111/nph.14413.
 49. **MAIRE, R. 1961**. Flore de l'Afrique du Nord (Tome 6). Lechevalier (ed.), Paris. p. 97-105.
 50. **MANOS, P.S., DOYLE, J.J., et NIXON, K.C. 1999** - Phylogeny, biogeography, and processes of molecular differentiation in *Quercus subgenus Quercus* (Fagaceae). Mol. Phylogenet. Evol. 12(3): 333-349. doi:10.1006/mpev.1999.0614.
 51. **MEDDOUR R. 2010** - bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologie en Algérie, thèse Doct. Univ. Mouloud Mammeri de Tizi ouzou. 397 + ann.
 52. **MEKKIOUI A., 1997** - Étude de la faune orthoptérologique de deux stations dans la région de Haffir. Thèse. Mag. Inst. Bio. Tlemcen.93 p.
 53. **MESSAOUDENE M. 1989** - Dendroécologie et productivité de *Quercus afares* Pomel et *Quercus canariensis* Willd dans les massifs forestiers de l'Akfadou et Béni Ghobri en Algérie. Thèse de Doctorat Université D'Aix Marseille III, 123p.
 54. **MESSAOUDENE M. Et TESIER L. 1991** - Croissance radiale de *Quercus canariensis* Willd. Et *Quercus afares* Pomel. En Kabylie (Algérie). Ecologia Mediterranea. p119-133.
 55. **MESSAOUDENE M., TAFER M., LOUKKAS A. et MARCHAL R. 2008** - Propriétés physiques du bois de chêne zéen de la forêt des Aït Ghobri (Algérie). Bois et forêts des tropiques, n° 298 (4) :37-48.

56. **MEZIANE H. 2004** - Contribution à l'étude des psammophiles de la région de Tlemcen. Thèse. Magistère. Ecologie végétale. Univ. Abou Bakr Belkaid .Tlemcen. 146 p.
57. **MULLENBACH P. 2001**- Reboisement d'altitude. Ed. Quae. 335 p.
58. **MULLER, C.H. 1952** - Ecological control of hybridization in *Quercus*: A factor in the mechanism of evolution. *Evolution*, 6(2): 147-161. doi:10.2307/2405620.
59. **QUEZEL P. 1955** - Le dynamisme de la végétation en région méditerranéenne. Acte du 2ème stage européen sur l'écologie appliqué dans la région méditerranéenne. Colona verde 39, Italie, p 375-391.
60. **QUEZEL P. et SANTA S. 1962** - Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. CRNS, Paris (FR), Tome I: 1-565.
61. **QUEZEL P. 1974** - Effet écologiques des différentes pratiques d'aménagement des sols et des méthodes d'exploitation dans les régions à forêts tempérées et méditerranéennes. M. A. B. Paris. 55p.
62. **QUEZEL P. 1976** - Les forêts du pourtour méditerranéen : Ecologie, conservation et aménagement. UNESCO. Note technique du MAB, 2: 9-33.
63. **QUEZEL P. et BONIN G., 1980**, - Les forêts feuillues du pourtour méditerranéen constitution, écologie, situation actuelle, perspectives. R .F.F . XXXII 3- 253-268 p.
64. **QUEZEL P. et MEDAIL F. 1995** – La région Circumméditerranéenne. Centre Mondial Majeur de Biodiversité Végétale. Inst. Médit. d'Ecologie et de la Paléoécologie, C.N.R.S. U.R.A. 1152, Laboratoire de Botanique et d'Ecologie Méditerranéenne. Fac.Sci. Marseille St-Jérôme, Marseille. France. p : 152 -155.
65. **QUEZEL P. 2000**- Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb Méditerranéen. Ibis Presse. Edit. Paris, 117 p.
66. **QUEZEL P. et MEDAIL F. 2003** -a - Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Paris, Elsevier, édit : 592 p.
67. **QUEZEL P. et MEDAIL F. 2003** - Que faut-il entendre par « forêts méditerranéennes». Forêt Méditerranéenne. T. XXIV. N°1. pp:11-30.
68. Ramade F., 1984-Eléments d'écologie: écologie fondamentale. Auckland. McGraw-Hill. 394p.
69. **RUSHTON, B.S. 1993** - Natural hybridization within the genus *Quercus* L. *Ann. For. Sci.* 50(Suppl. 1): 73-90. doi:10.1051/forest:19930707.
70. **SAUVAGE CH., 1963** - étages bioclimatiques. Atlas du Maroc .notice explicative, sect .II. physique du globe et météorologie.44p.
71. **SELTZER P. 1946** - Le climat de l'Algérie. Inst. Météo. et Phys. du Globe. Univ. Alger. 219 p.
72. **TAFER M. 2000** - Contribution à l'étude de la variabilité stationnelle de la qualité du bois de *Quercus canariensis* Willd dans la forêt de Beni Ghobri (Tizi-ouzou). 104p.
73. **VAN VALEN, L. 1976** - Ecological species, multispecies, and oaks. *Taxon*, 25(2/3): 233-239. doi:10.2307/1219444.
74. **ZARCO V. 1965** -Botanique forestière. Direction des forêts et de la restauration des sols. Alger, pp 77-115.

Référence bibliographiques

75. **ZINE EL ABIDINE, A. 1987** - Application de l'Analyse multidimensionnelle à l'étude taxinomique et phytoécologique du chêne zéen (*Quercus faginea* Lamk. s. l.) et de ses peuplements au Maroc. Thèse de Doct. Ingén. Fac. St. Jérôme, Marseille, 127 p.
76. **ZINE EL ABIDINE A. 1988** - Analyse de la diversité phyto-écologique des forêts du chêne zeen (*Quercus faginea* Lamk.) Au Maroc. Bull. Inst. Sei., Rabat, n12, p. 69-7.



ANNEX



Annex

Tableau annexe: Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations (en mm) (Période 1991- 2021)

Mois	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Total
P (mm)	59	52	61	60	48	23	9	19	37	49	58	43	518

Tableau annexe : Régime saisonnier des précipitations

Station/Saisons	Hiver	Printemps	Eté	Automne	Type
Terny	172	131	65	150	HPAE

Tableau annexe : mesures morpho métrique pour les individus de *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *tlemcenensis* forme *villiramea*

Forme	station	population	Individue	longueur de feuille (cm)	largeur de feuille (cm)	Nombre de nervure	longueur de pétiole (cm)	Circonférence(cm)	hauteur de l'arbre (m)
<i>Quercus faginea</i> ssp <i>tlemcenensis</i> var <i>tlemcenensis</i> forme <i>villiramea</i>	Temy	P1	1	8,93	4,11	11,3	1,32	99	15
			2	7,36	2,73	11,4	1,25	148	18
			3	8,65	3,63	12,1	1,04	59	7
			5	7,58	4,39	11,3	0,58	46	8
			6	7,08	3,29	11,5	0,77	65	9
			8	8,84	4,28	11,5	0,36	54	10
			9	8,3	4,02	11,33	0,73	59	8
		10	7,42	3,69	8,1	0,53	45	7	
		P2	1	9,13	4,61	11,3	1,52	89	14
			9	10,07	4,71	10,2	1,07	105	15
		P3	1	8,48	4,19	10,7	1,45	111	13
			3	6,96	3,56	10,1	0,96	43	4,5
			4	8,22	5,71	10,9	0,89	57	12
			6	7,67	4,08	9,8	0,73	225	18
			7	8,5	4,17	10,5	1,04	97	8
	Nador	p1	1	8,34	3,9	6,54	0,91	70	10,5
			2	9,26	4,06	8,87	0,69	120	12
			3	7,34	4,25	5,72	0,69	77	8
			4	7,5	3,7	5,45	0,64	58	8
			5	7,25	3,61	6,08	1,38	80	9
			6	7,14	3,3	5,83	0,6	49	5
			7	9,36	3,56	8,4	1,01	77	10
			8	6,97	3,64	6,17	0,76	79	16
			9	9,5	4,74	7,9	1,04	100	17
		P2	1	6,61	3,125	7,08	0,82	116	11
			5	9,78	5,01	10,6	0,86	90	12
			7	7,98	4,25	7,82	0,75	84	12
			8	7,56	3,35	11,2	0,61	62	8
			9	7,97	3,78	7,3	0,68	90	5
			10	6,42	2,95	8,27	0,84	200	18
P3	1	8,43	4,08	12,5	1,16	46	11		
	2	9,71	4,87	9,7	0,92	55	16		
	3	8,53	4,2	10,9	1,11	44	8		
	5	6,37	3,12	8,71	0,75	86	10		
	7	7,8	3,4	10,6	0,75	86	11		
	8	10,65	4,29	12,7	1,5	100	12		
	10	6,71	3,44	9,9	0,72	27	5		

Tableau annexe : mesures morpho métrique pour les individus de *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *tlemcenensis* forme *maroccana*

Forme	station	population	Individue	longueur de feuille (cm)	largeur de feuille (cm)	Nombre de nervure	longueur de pétiole (cm)	Circonférence (cm)	hauteur de l'arbre (m)		
<i>Quercus faginea</i> ssp <i>tlemcenensis</i> var <i>tlemcenensis</i> forme <i>maroccana</i>	Temy	P1	4	7,47	3,71	9	0,92	63	12		
			7	7,54	3,83	9,1	0,94	88	11		
		P2	2	6,88	2,93	12,4	1,35	130	16		
			3	9,45	5,48	10,8	1,14	111	9		
			4	7,93	3,98	9,2	0,76	95	14		
			5	8,38	3,87	11	0,75	88	11		
			7	10,16	5,62	11	0,67	54	5		
			8	8,69	4,32	11,2	0,7	53	11		
			10	9,14	4,05	10,3	0,66	27	8		
		P3	2	6,27	3,38	8,8	0,96	86	9		
			5	6,91	3,45	9	1,09	184	18		
			8	9,17	4,38	11,2	1,38	240	13		
			9	7,89	4,49	10	0,44	133	15		
			10	7,89	4,03	9	0,74	53	10		
		Nador	p1	////////////////////							
			p2	2	9,74	4,61	11,3	0,84	90	9	
				3	8,47	4,09	11,4	1,08	20	4	
	4			9,63	4,56	8,73	1,08	50	6		
	6			6,69	4,18	9,4	0,78	36	6		
	P3		4	11	5,09	8,5	1,11	27	7		
			6	5,77	3,93	9,33	0,55	70	10		
			9	7,16	3,44	11,1	0,93	16	3		

Tableau annexe : mesures morpho métrique pour les individus de *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *microphyla* forme *lucida*

Forme	station	population	Individue	longueur de feuille (cm)	largeur de feuille (cm)	Nombre de nervure	longueur de pétiole (cm)	Circonférence (cm)	hauteur de l'arbre (m)
<i>Quercus faginea</i> ssp <i>tlemcenensis</i> var <i>microphyla</i> forme <i>lucida</i>	Temi	P2	6	5,46	2,49	10,1	0,55	94	9

Tableau annexe : mesures morpho métrique pour les individus de *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *microphyla* forme *pubiramea*

Annex

Forme	station	population	Individue	longueur de feuille (cm)	largeur de feuille (cm)	Nombre de nervure	longueur de pétiole (cm)	Circonférence(cm)
<i>Quercus faginea</i> ssp <i>tlemcenensis</i> var <i>microphyla</i> forme <i>pubiramea</i>	Nador	P1	10	6,58	2,68	6,85	0,82	74

Tableau annexe : la présence des formes Terny

Population (1)	<i>Quercus faginea</i> subsp <i>tlemcenensis</i> var <i>tlemcenensis</i>		<i>Quercus faginea</i> subsp <i>tlemcenensis</i> var <i>microphyla</i>	
	Forme <i>villiramea</i>	Forme <i>maroccana</i>	Forme <i>lucida</i>	Forme <i>Pubiramea</i>
<i>Individu (1)</i>	+	/	/	/
<i>Individu (2)</i>	+	/	/	/
<i>Individu (3)</i>	+	/	/	/
<i>Individu (4)</i>	/	+	/	/
<i>Individu (5)</i>	+	/	/	/
<i>Individu (6)</i>	+	/	/	/
<i>Individu (7)</i>	/	+	/	/
<i>Individu (8)</i>	+	/	/	/
<i>Individu (9)</i>	+	/	/	/
<i>Individu (10)</i>	+	/	/	/

Tableau annexe : la présence des formes Terny

Population (2)	<i>Quercus faginea</i> subsp <i>tlemcenensis</i> var <i>tlemcenensis</i>		<i>Quercus faginea</i> subsp <i>tlemcenensis</i> var <i>microphyla</i>	
	Forme <i>villiramea</i>	Forme <i>maroccana</i>	Forme <i>lucida</i>	Forme <i>Pubiramea</i>
<i>Individu (1)</i>	+	/	/	/
<i>Individu (2)</i>	/	+	/	/
<i>Individu (3)</i>	/	+	/	/
<i>Individu (4)</i>	/	+	/	/
<i>Individu (5)</i>	/	+	/	/
<i>Individu (6)</i>	/	/	+	/
<i>Individu (7)</i>	/	+	/	/
<i>Individu (8)</i>	/	+	/	/
<i>Individu (9)</i>	+	/	/	/
<i>Individu (10)</i>	/	+	/	/

Tableau annexe : la présence des formes Terny

Population (3)	<i>Quercus faginea</i> subsp <i>tlemcenensis</i> var <i>tlemcenensis</i>		<i>Quercus faginea</i> subsp <i>tlemcenensis</i> var <i>microphyla</i>	
	Forme <i>villiramea</i>	Forme <i>maroccana</i>	Forme <i>lucida</i>	Forme <i>Pubiramea</i>
<i>Individu (1)</i>	+	/	/	/
<i>Individu (2)</i>	/	+	/	/
<i>Individu (3)</i>	+	/	/	/
<i>Individu (4)</i>	+	/	/	/
<i>Individu (5)</i>	/	+	/	/
<i>Individu (6)</i>	+	/	/	/
<i>Individu (7)</i>	+	/	/	/
<i>Individu (8)</i>	/	+	/	/
<i>Individu (9)</i>	/	+	/	/
<i>Individu (10)</i>	/	+	/	/

Tableau annexe : la présence des formes dans la station de Djebel Nador

Population (1)	<i>Quercus faginea</i> subsp <i>tlemcenensis</i> var <i>tlemcenensis</i>		<i>Quercus faginea</i> subsp <i>tlemcenensis</i> var <i>microphyla</i>	
	Forme <i>villiramea</i>	Forme <i>maroccana</i>	Forme <i>lucida</i>	Forme <i>Pubiramea</i>
<i>Individu (1)</i>	+	/	/	/
<i>Individu (2)</i>	+	/	/	/
<i>Individu (3)</i>	+	/	/	/
<i>Individu (4)</i>	+	/	/	/
<i>Individu (5)</i>	+	/	/	/
<i>Individu (6)</i>	+	/	/	/
<i>Individu (7)</i>	+	/	/	/
<i>Individu (8)</i>	+	/	/	/
<i>Individu (9)</i>	+	/	/	/
<i>Individu (10)</i>	/	/	/	+

Tableau annexe : la présence des formes dans la station de Djebel Nador

Annex

Population (2)	<i>Quercus faginea ssp tlemcenensis var tlemcenensis</i>		<i>Quercus faginea ssp tlemcenensis var microphyla</i>	
	Forme <i>villiramea</i>	Forme <i>maroccana</i>	Forme <i>lucida</i>	Forme <i>Pubiramea</i>
Individu (1)	+	/	/	/
Individu (2)	/	+	/	/
Individu (3)	/	+	/	/
Individu (4)	/	+	/	/
Individu (5)	+	/	/	/
Individu (6)	/	+	/	/
Individu (7)	/	/	/	/
Individu (8)	+	/	/	/
Individu (9)	+	/	/	/
Individu(10)	+	/	/	/

Tableau annexe : la présence des formes dans la station de Djebel Nador

Population (3)	<i>Quercus faginea subsp tlemcenensis var tlemcenensis</i>		<i>Quercus faginea subsp tlemcenensis var microphyla</i>	
	Forme <i>villiramea</i>	Forme <i>maroccana</i>	Forme <i>lucida</i>	Forme <i>Pubiramea</i>
Individu (1)	+	/	/	/
Individu (2)	+	/	/	/
Individu (3)	+	/	/	/
Individu (4)	/	+	/	/
Individu (5)	+	/	/	/
Individu (6)	/	+	/	/
Individu (7)	+	/	/	/
Individu (8)	+	/	/	/
Individu (9)	/	+	/	/
Individu (10)	+	/	/	/

Tableau annexe : les mesures de gland et cupule

foret Terny		
POPULATION 1		
les mesures des glandes		mésure de cupule
longueur (cm)	largeur (cm)	diamètre (cm)
2,8	1,2	1,3
3	1,3	1,6
1,3	1,2	1,5
2,3	1,1	1,3
1,4	0,9	1,2
2,1	1,2	1,4
2,2	1,2	1,3

Tableau annexe : les mesures de gland et cupule

foret Terny		
POPULATION 2		
les mesures des glandes		mésure de cupule
longueur (cm)	largeur (cm)	diamètre (cm)
2,7	1,5	1,6
2,1	1,3	1,5
2	1	1,4
1,7	1	1,4
2,3	1,4	1,7
1,9	1,4	1,5
2	1,3	1,4

Tableau annexe : les mesures de gland et cupule

foret Terny		
POPULATION 3		
les mesures des glandes		mésure de cupule
hauteur (cm)	largeur (cm)	diamètre (cm)
3	1,4	1,5
3	1,3	1,4
2	1,1	1,2
2,3	1,3	1,4
1,8	1,1	1,4
1,8	1,2	1,3
1,7	1,2	1,4

المساهمة في دراسة القياس المورفومتري والمقارن *Quercus faginea* s.l. في منطقة جبل الناظور وتيرني.

يُعرف جنس *Quercus* بتعقيده التصنيفي الذي يتميز بالتنوع المورفولوجي الوفير وظواهر التهجين والإدخال الموجودة في عدد معين من الأنواع. في هذا العمل، ركزنا على دراسة قياس التشكل وقارنا أشكال أصناف البلوط الزان واختزنا محطتين في منطقة تلمسان، محطة تيرني ومحطة جبل الناظور. وفقًا للنتائج التي تم الحصول عليها بعد العمل البحثي المورفومتري على بلوط الزان، والذي يشمل 60 فردًا في محطتي تيرني وجبل الناظور، تم تحديد نوعين *var. tlemcenensis* و *var. microphyla* على النحو التالي

Quercus faginea subsp. *tlemcenensis* var. *tlemcenensis* forme *villiramea*، الموزعة على النحو التالي في محطة تيرني، لدينا 15 فردًا، بينما في محطة جبل الناظور، وجدنا 22 فردًا؛ أي 61.6%.

بالنسبة إلى *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* var. *tlemcenensis* forme *maroccana*،

تحصل على 14 فردًا في محطة تيرني و 7 أفراد من جبل الناظور، مما يعني التحكم من الدرجة الأولى في محطة الناظور، بينما المحطة الثانية متساوية تقريبًا بين الدرجة الأولى والثانية؛ أي 35%. والمثير للاهتمام أننا وجدنا صنفًا جديدًا لمنطقة تلمسان وغرب الجزائر. يوجد نوعان منها أيضًا هناك، وهما لوسيدا (1.7%) في محطة تيرني وبيورايا (1.7%) في محطة جبل الناظور. تمكنا من صنع مفتاح / مخطط عضوي للمساعدة في تحديد مجمع بلوط الزان. يهيمن على هذه المناطق وجود 04 أصناف حيث يكون شكل ماروكانا موضعًا للغاية، ويفضل المنحدرات الأكثر رطوبة التي يزيد ارتفاعها عن 1150 مترًا؛ وبالتالي فإن شكلي النوع الميكروفيليا مفضل بالمنحدرات الرطبة والارتفاع والطبيعة الجيرية للتربة.

الكلمات المفتاحية: تيرني، جبل الناظور، المورفومتري، المناخ، بلوط الزان، *Pubiramea*، *Villiramea*، *Maroccana*، *Lucida*.

Résumé

Contribution à l'étude de la morphométrie et comparative du *Quercus faginea* s.l. dans la région de Djebel Nador et de Terny

Le genre *Quercus* est connu pour sa complexité taxonomique qui se caractérise par l'abondante morphologie diversité et des phénomènes d'hybridation et d'introgession que l'on retrouve chez un certain nombre de ses espèces. Dans ce travail, nous nous sommes concentrés sur l'étude de la morphométrie et avons comparé les formes des taxons de chênes zeen et sélectionné deux stations dans la région de Tlemcen, la station Terny et la station Djebel Nador. Selon les résultats obtenus après les travaux de recherches morphométriques sur *Quercus faginea*, qui comprenaient 60 individus aux stations de Terny et de Djebel Nador, deux variétés (la var. *tlemcenensis* et la var. *microphyla*) ont été identifiées comme suit. *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *tlemcenensis* forme *villiramea*, qui est réparti comme suit à la station Terny, nous obtenons 15 individus, tandis qu'à la station Djebel Nador, nous avons trouvé 22 individus ; soit 61.6%. En ce qui concerne *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *tlemcenensis* forme *maroccana* , nous obtenons 14 individu à station terny et 7 individu de Djebel Nador, ce qui signifie le contrôle de la première classe à la gare de Nador, tandis que la deuxième station est presque égale entre la première et la deuxième classe ; soit 35%. Et fait intéressant, nous avons trouvé une nouvelle variété pour la région de Tlemcen et l'ouest Algérienne ; dont deux formes aussi y présente à savoir *lucida* (1.7%) à la station Terny et *Pibiramea* (1.7%) à la station Djebel Nador. Nous avons pu faire une clés/organogramme pour aider de l'identification de ce complexe de *Quercus faginea*. Ces région sont dominée par la présence de ces 04 taxons où la forme *marrocana* est très localisée, elle préfère les versants les plus arrosées avec une altitude qui dépasse les 1150 m ; ainsi les deux forme de la var. *microphyla* sont favorisés les versants humides, l'altitude et la nature calcaire du sol.

Mots clés : Terny, Djebel Nador, Morphométrie, Climat, *Quercus faginea*, *Pubiramea*, *Villiramea*, *Maroccana*, *Lucida*

Summary

Contribution to the study of the morphometric and comparative *Quercus faginea* s.l. in the region of Djebel Nador and Terny

The genus *Quercus* is known for its taxonomic complexity which is characterized by the abundant morphological diversity and phenomena of hybridization and introgression found in a certain number of its species. In this work, we focused on the study of morphometry and compared the forms of zeen oak taxa and selected two stations in the Tlemcen region, Terny station and Djebel Nador station. According to the results obtained after the morphometric research work on *Quercus faginea*, which included 60 individuals at the Terny and Djebel Nador stations, two varieties (var. *tlemcenensis* and var. *microphyla*) were identified as follows. *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *tlemcenensis* form *villiramea*, which is distributed as follows at Terny station, we get 15 individuals, while at Djebel Nador station, we found 22 individuals; i.e. 61.6%. As for *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* var *tlemcenensis* forme *maroccana*, we get 14 individual at terny station and 7 individual from Djebel Nador, which means first class control at Nador station, while second station is almost equal between first and second class; i.e. 35%. And interestingly, we found a new variety for the region of Tlemcen and western Algeria; two forms of which are also present there, namely *lucida* (1.7%) at the Terny station and *Pibiramea* (1.7%) at the Djebel Nador station. We were able to make a key/organogram to help identify this *Quercus faginea* complex. These regions are dominated by the presence of these 04 taxa where the *marrocana* form is very localized, it prefers the most watered slopes with an altitude which exceeds 1150 m; thus the two forms of var. *microphyla* are favored by wet slopes, altitude and the calcareous nature of the soil.

Keywords: Terny, Djebel Nador, Morphometry, Climate, *Quercus faginea*, *Pubiramea*, *Villiramea*, *Maroccana*, *Lucida*