

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID TLEMCCEN



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

Département des Ressources Forestières

Laboratoire N°31 : *Gestion conservatoire de l'eau, du sol et des forêts
Et développement durable des zones montagneuses de la région de tlemcen*

MEMOIRE

Présenté par : **Mlle MALKI Soumia Imane**

En vue de l'obtention du diplôme de **MASTER**

Spécialité : FORESTERIE

Option: Ecologie, Gestion et Conservation de la Biodiversité

Thème

**Caractérisation morphologique du pistachier de l'Atlas
(*Pistacia atlantica* Desf) dans la région de MSSEYED
(Wilaya d'El-Bayadh)**

Soutenu le 30/10/2020, devant le jury composé de :

Président	LEBIOUD M	MCB	Université de Tlemcen
Encadreur	CHIKH M	MAA	Université de Tlemcen
Examineur	MOSTEFAI N	Professeur	Université de Tlemcen

Année Universitaire 2019-2020

Remerciement

Louange à Dieu, Seigneur tout Puissant

De m'avoir donné la santé, guider sur le chemin de la science et m'a permis d'achever ce travail qui est le résultat de toute une formation.

Je tiens à exprimer mes plus vifs remerciements et ma gratitude aux membres de jury du département des ressources forestières
Faculté SNV&STU de l'U.A.B.B. de Tlemcen :

- A Monsieur le Docteur **LABIOD M.**, Maitre de conférences
Pour nous avoir honoré de présider ce jury. Mon profond respect

- A Monsieur le Professeur **MR MOSTEFAI N.**
D'accepter d'examiner et évaluer ce travail. Je suis très reconnaissante.

- A mon encadreur Monsieur **CHIKH.M** Maitre-assistant
Qu'il trouve ici, l'expression de mes profondes et respectueuses gratitude pour ces précieux conseils, ses encouragements et la grande bienveillance avec laquelle il a dirigé ce travail. Sa compétence, sa rigueur scientifique et sa clairvoyance m'ont beaucoup appris. J'espère ne pas avoir déçue sa confiance.

Je tiens à présenter mes humbles et sincères remerciements ainsi que toute ma reconnaissance et ma profonde gratitude à notre respectueux collègue **Mr BENDOUINA NAIMI** (conservateur des forêts) qui m'a accompagné sur terrain, pour ses orientations et ses aides précieuses.

Ma reconnaissance et gratitude envers tous les enseignants du département des ressources forestières à « l'université de Tlemcen » sans exception, qui ont contribué à ma formation.

Mes remerciements vont aussi à **ma famille** qui était toujours à mes cotés, et à toute personne ayant contribué de près ou de loin à l'aboutissement de ce travail, par un service, une parole, ou par un geste.

«*SOUMIA IMANE*»

Dédicaces

A mes très chers parents

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consentis pour mon instruction et mon bien être. Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.

Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés et vos prières pour moi.

Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive.

A ma deuxième maman « Habouba »

Ma source de tendresse et l'exemple de dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager. Ce travail est le fruit de vos sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et ma formation.

A Mes adorables frères

Zakaria, Anes et ma sœur Assma,
Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de joie, de santé et de prospérité.

A la mémoire de nos défunts

Ma grande mère Aicha, que dieu ait pitié de son âme.

A ma Tente Fatima et mon oncle Ahmed

Je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine du bonheur et de succès.

A mes chères amies

wafa, Ikram, Nadia, Cheima ,Amira et Soulef .

A toute la promotion EGCB (2019-2020)

A tous ceux que j'aime.

JE VOUS DÉDIE CE MODESTE TRAVAIL

« SOUMIA IMANE »

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE	01
PREMIERE PARTIE SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE.....	03
I. HISTOIRE ET ETYMOLOGIE.....	04
II. ORIGINE ET REPARTITION GEOGRAPHIQUE.....	04
III-CLASSIFICATION TAXONOMIQUE.....	06
IV. CARACTERISTIQUES GENERALES DU PISTACHIER D'ATLAS.....	07
4.1. Caractéristiques botanique	07
4.2. Caractéristiques biologiques	09
4.3. Caractéristiques écologiques.....	10
4.3.1. Altitude.....	10
4.3.2. Exigences climatiques	10
4.3.3. Exigences édaphiques.....	10
4.4. Caractéristiques dendrométriques	11
4.5. Caractéristiques technologiques.....	11
4.6. Voies de régénération	11
4.6.1. Régénération naturelle.....	11
4.6.2. Régénération artificielle.....	12
4.7. Cortège floristique du pistachier d'Atlas.....	12
4.8. Statut de conservation.....	13
V. INTERETS ET USAGES DU PISTACHIER D'ATLAS.....	14
5.1. Intérêts agro-écologique.....	14
5.2. Usages médicinaux et cosmétiques.....	15
5.3. Valeurs nutritionnelles	15
5.4. Intérêt fourragère.....	16
VI. ADVERSITES DU PISTACHIER ATLANTICA	16
6.1. Adversités biotiques	16
6.2. Adversités abiotiques	16
VII. CARACTERISATION DU PISTACHIER D'ATLAS.....	17
7.1. Caractérisation morphologique	17
7.2. Caractérisation biochimique	17
7.3. Caractérisation moléculaire	18
DEUXIEME PARTIE ETUDE EXPERIMENTALE.....	19
I-PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE.....	20
1.1. Situation géographique	20
1.2. Situation administrative.....	21
1.3. Caractéristiques climatiques	21
1.3.1. Paramètres climatiques.....	21
1.3.2. Synthèse Climatique.....	25
1.4. Caractéristiques édaphiques	28
1.4.1. Sols	28
1.4.2. Hydrographie	29

1.4.3. Reliefs	30
1.5. Milieu Biotique.....	30
1.5.1. Faune	30
1.5.2. Flore	30
II. MATERIELS ET METHODES.....	31
2.1. Matériels utilisés.....	31
2.2. Méthodes d'études	31
2.2.1. Etude dendrométrique	31
2.2.1.1. Plan d'échantillonnage.....	31
2.2.1.2. Mesure de la circonférence	32
2.2.1.3. Détermination du diamètre	32
2.2.1.4. Détermination de la surface terrière	32
2.2.1.5. La hauteur	32
2.2.2. Biométrie sur les feuilles	33
2.2.3. Nombre des fruits par grappe	34
III. RESULTATS ET DISCUSSIONS.....	35
3.1. Présentation des résultats.....	35
3.1.1. Relevés dendrométriques	35
3.1.1.1. Hauteur	35
3.1.1.2. Diamètre.....	36
3.1.1.3 . Surface terrière	36
3.1.2. Biométrie sur feuilles	37
3.1.2.1 Nombre des folioles par feuille	37
3.1.2.2. Poids sec	37
3.1.2.3. Teneur en eau	38
3.1.2.4 largeur et longueur maximale des feuilles	38
3.1.3. Nombre des fruits par grappe	38
3.1.4. Effet nurse	39
3.1.5. Cortège floristique.....	40
3.2. Discussions	41
CONCLUSION GENERALE.....	45
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	48
LISTE DES FIGURES.....	62
LISTE DES TABLEAUX.....	63
ANNEXES.....	56

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

Le pistachier d'Atlas ou le Betoum est une espèce ligneuse autochtone, xérothermophile de la famille des anacardiées. C'est une espèce à large plasticité écologique qui se répond, depuis l'étage bioclimatique humide à l'étage aride. Il est le plus ubiquiste des arbres de l'Afrique du Nord et du Proche-Orient (MONJAUZE, 1980).

C'est un arbre par excellence des zones arides et semi-arides, qui a été jadis très abondant. A l'état spontané et très dispersé, il est le plus caractéristique de l'Atlas algérien, comme son nom l'indique, et des rares espèces arborescentes encore présente dans les régions semi-arides et arides, voir même sahariennes. Sa limite extrême se trouve en plein cœur du Hoggar où il existe à l'état de relique (MONJAUZE, 1980). Il s'accommode, dans un contexte méditerranéen, à différents sols, tolère les vents forts et les longues périodes de sécheresse (BOUDY, 1950).

Il ne régénère que rarement dans les touffes de jujubier (*Zizyphus lotus*) dont il est abrité. On le retrouve, en petits peuplements au niveau des dayas et dans le Hoggar à l'état de pieds isolés ou en bosquets (QUEZEL, 1954).

Les habitants de la steppe, nomades soient-il ou sédentaire le connaissent depuis les nuits des temps. Il l'on utilisé comme aliment, comme fourrage pour leurs troupeaux, comme médicament et comme source d'énergie représentée par le bois qui est difficilement remplaçable (AUDJIT et MOUISSA, 1997). Le Bétoum joue un rôle capital dans l'équilibre écologique. Il est utilisé dans les programmes de reforestation et sylviculture dans les régions arides et semi-arides (BOUDY, 1952). C'est un arbre à la fois protecteur que productif (MONJAUZE, 1967).

Autrefois très abondant, cette essence ne cesse de régresser d'année en année sous une très forte pression anthropologique qui limite énormément son expansion et son développement. Cette régression rapide d'une plante pérenne comme le pistachier est le premier signe de la désertification biologique (ABDELGUERFI et LAOUAR, 2000). La cause principale de cette catastrophe écologique et patrimoniale, relève de la responsabilité humaine (défrichage, surpâturage, coupes illicites, mise en valeur anarchique et spéculative), et la sécheresse, souvent invoquée, n'est qu'une circonstance aggravante (KADI-HANIFI, 1998). L'Algérie ne reste pas moins soumise aux influences sahariennes qui marquent sévèrement le climat.

Le pistachier de l'Atlas, qui par son état de dégradation, nécessite une pris en charge effective et immédiate (BENHASSAINI et BELKHODJA, 2004).
Devant cette situation alarmante, il est urgent d'adopter un schéma directeur en vue de préserver et de développer cette essence. Ceci débute par la connaissance parfaite de l'arbre est ses exigences.

L'objectif global de notre étude est de contribuer à une connaissance de l'espèce par une description morphologique dans son milieu naturel en zones steppiques (cas : de la wilaya d'El-Bayadh).

Ce mémoire est structuré en trois grandes parties :

- Une partie bibliographique qui synthétise les différents aspects de l'espèce, depuis son origine, caractères et paramètres de son développement, jusqu'à son usage.
- Une deuxième partie expérimentale, basée sur une présentation des paramètres écologiques ainsi que les résultats obtenus.
- Une conclusion générale.

**PREMIERE PARTIE
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE**

I. HISTOIRE ET ETYMOLOGIE

Le pistachier de l'atlas connu sous le nom de « Bétoum », « Botma » en arabe locale .il a été décrit pour la première fois par Desfontaines en 1798 (MONJAUZE, 1980). C'est le seul arbre de Berbère qui s'accommode de l'étage climatique aride et peut vivre dans les conditions écologiques les plus sévères. Le Bétoum est un élément méditerranéen commun en Berberie, que l'on trouve aussi en Moyen Orient : Chypre, désert et steppe de Syrie, Iran (BOUDY, 1950).

Etymologiquement, Pistacia, est un nom générique initié par les romains et dérive du Persan « posta », par le grec « pistake », très rapprocher du nom syrien « Foustake ». Pistacia est disloqué en deux mots « ana » qui signifie la reduplication ou le mouvement du bas en haut, et « cardiacée » signifie corde (MITCHEL, 1992).

Le genre Pistacia est apparu au tertiaire. C'est à Linné (1737) que le concept Pistacia est attribué. Tournefort (1707) mentionna deux espèces, le lentisque et le térébinthe (BENAÏSSA, 2011).

II. ORIGINE ET REPARTITION GEOGRAPHIQUE

Le genre *Pistacia* est originaire d'Asie Centrale, présent en Turquie 7000 ans avant J.C., et dès le premier siècle après J.C, en Italie. Au cours des siècles, sa culture s'est étendue aux autres pays méditerranéens, il ne fut introduit aux USA qu'en 1854.

Décrite pour la première fois en Algérie par DESFONTAINES en 1789 (MONJAUZE, 1980). Cette espèce a fait l'objet d'une grande ressemblance avec d'autres espèces, notamment le frêne et le térébinthe (BENAÏSSA, 2011).

Le pistachier de l'atlas se réparti des régions nord de l'Algérie jusqu'aux régions sahariennes, où il occupe les Dayas dans un état isolé (MONJAUZE 1968).

SOMON (1987) note que le *Pistacia atlantica* est un arbre originaire de l'Afrique du Nord. Certains auteurs sont unanimes sur le fait que le *P. atlantica* est un élément endémique du Nord-africain où on le rencontre dans le Sahara septentrional, dans les Dayas au pied de l'Atlas saharien algérien et marocain (QUEZEL et SANTA, 1963). Il a été signalé, en outre, par REBOUD (1867), au M'Zab près de Ghardaïa (MONJAUZE, 1980).

L'aire du *Pistacia atlantica* est discontinue et compte quatre régions biogéographiques: méditerranéenne, Irano-Tanzanienne, Sino-japonaise et la région Mexicaine. IL est largement réparti dans l'Est Méditerranéen (Grèce, Chypre, Turquie, Syrie, Palestine, Crimée, Iran, Afghanistan et jusqu'en Inde) (AL-SAGHIR, 2006). Mais il existe également dans le sud de l'Afrique du Nord à l'état disséminé dans l'étage aride et semi-aride (BOUDY, 1948).

Pour MONJAUZE (1968), le *Pistacia atlantica* est une espèce ubiquiste que l'on rencontre depuis les Iles Canaries jusqu'au Pamir en passant par :

- Afrique du Nord, Sahara septentrional et la Tripolitaine, avec des reliques au Hoggar
- Chypre, Chio, Rhodes, Grèce, Turquie, Bulgarie, Crimée, Caucase, Transcaucasie et Arménie;
- Palestine, Syrie, Jordanie, Iran et Iraq, Arabie, Baloutchistan et l'Afghanistan.

Pour ZOHARY (1996), le grand Maghreb est concerné par une sous-espèce à part entière : *Pistacia atlantica* Desf. sub-sp. *atlantica*. (Fig.1).

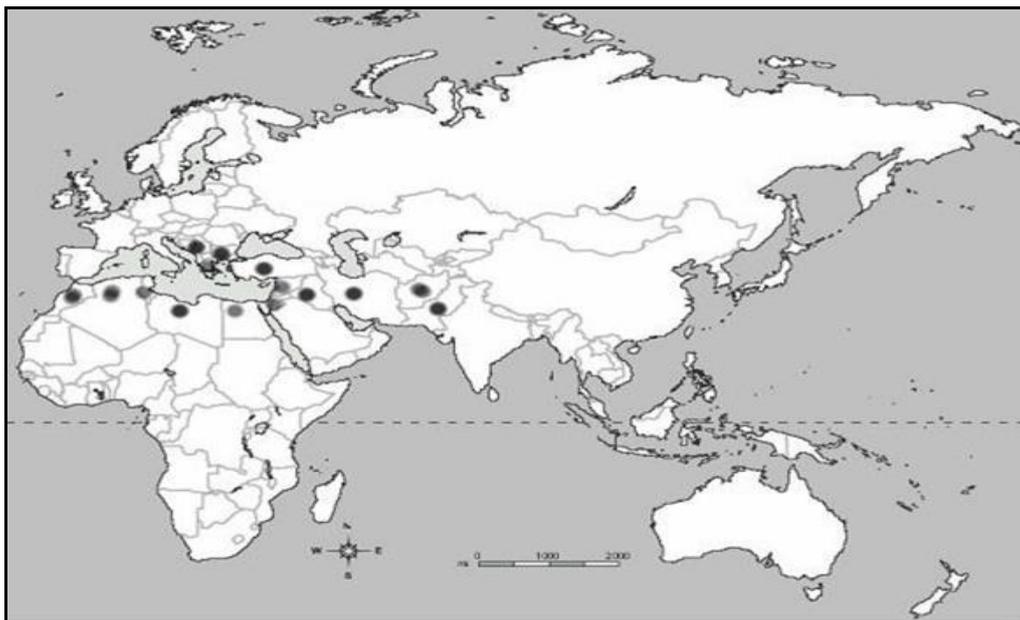
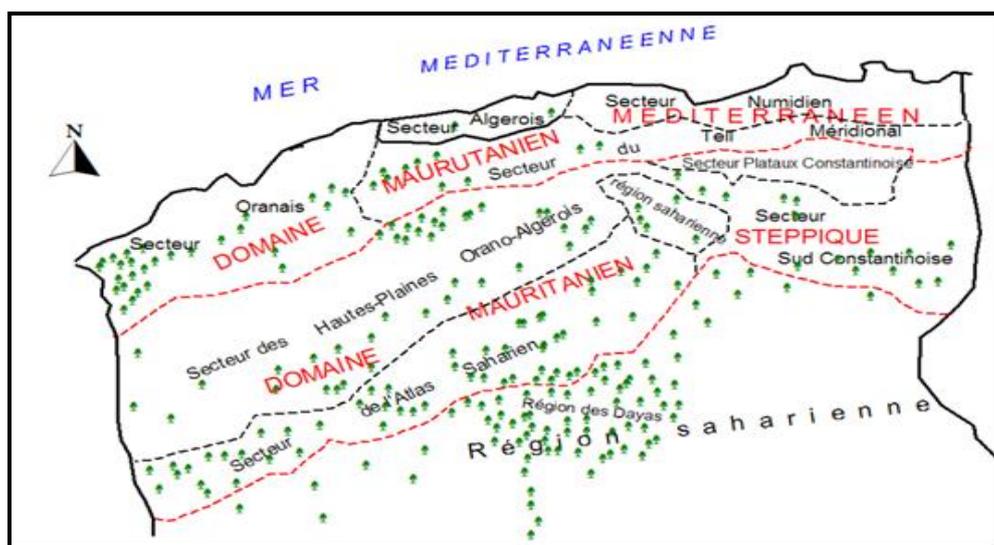
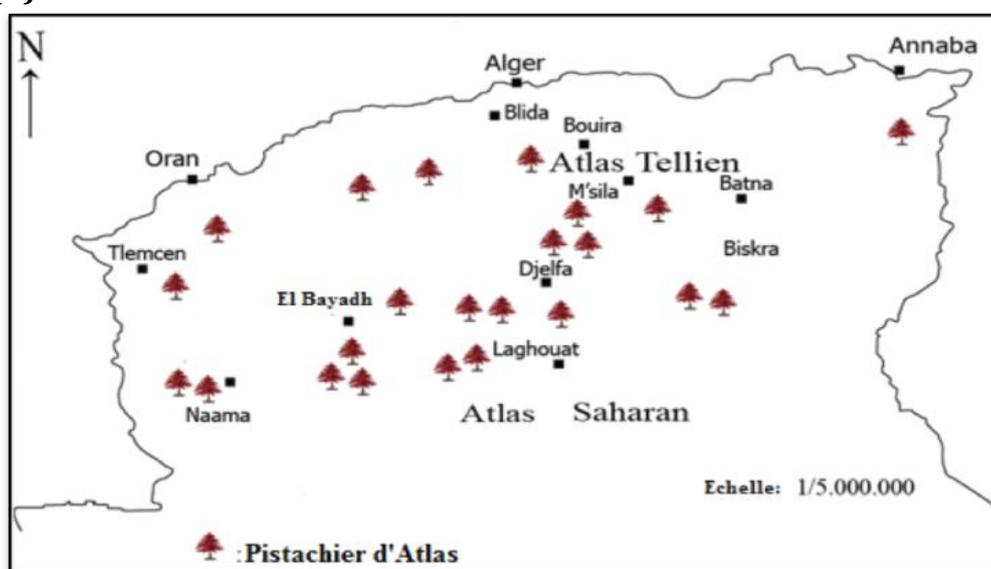


Figure 01 : Aire naturelle de *Pistacia atlantica* (AL-SAGHIR, 2006).

Le pistachier de l'Atlas est assez commun en Algérie (Fi.02). Il caractérise le cortège floristique des zones arides et semi-arides (ABDELKRIM, 1992), en particulier dans les régions des Dayas au pied de l'Atlas saharien, le secteur du Sahara septentrional et le Sahara central. On le trouve aussi dans les zones à climat subhumide (MONJAUZE, 1968). *Pistacia atlantica* se trouve surtout dans la zone de transition entre la steppe et le tell. Sa limite extrême se trouve en plein cœur du Hoggar où il existe à l'état de relique (MANJAUZE, 1980) (Fig.02). Le Bétoum est une essence endémique qui figure parmi les plantes non cultivées protégées en Algérie (ALYAFI, 1979).



(A)



(B)

Figure 2 : Aire de répartition du *Pistacia atlantica* en Algérie selon (Monjauze, 1980) (A) et (Harfouche et al. 2005) (B).

- A l'Est de l'Algérie, cette espèce est présente à l'état très éparés dans les montagnes des Aurès. Son aire de distribution s'étend jusqu'au Sud de Batna vers l'Est.
- Au centre : dans l'Atlas Blidéen (Mitidja), on le trouve sur les versants les plus méridionaux, en mélange avec le chêne vert (HALIMI, 1980). Il est en régression notamment entre Bouira et Mchedallah, ainsi qu'à Kherrata vers l'est.
- A l'ouest : où il forme de beaux peuplements à la frontière Algéro-marocaine, à Maghnia et Tlemcen, à Saïda et Tiaret, entre Sidi Bel Abbès et Mascara ainsi que dans la plaine du Chelif (KHALDI et KHOUJA, 1996 ; AMARA, 2014).
- Au sud : on le trouve bien dominant dans l'Atlas Saharien, au niveau des montagnes des Ksour, Amour, Oulad Nail et du Zab. Selon QUEZEL (2000), il est moins répandu dans le Sahara, comme à Hassi R'mel, le Hoggar, et le Tassili.

III-CLASSIFICATIO TAXONOMIQUE

Selon LINNE (1753), le genre *Pistacia* appartient à la famille des Anacardiacees. D'après EVREINOFF (1955), le genre *Pistacia* est composé de quatre sections regroupant douze espèces.

La seule espèce qui produit des fruits comestibles est *Pistacia Vera* (ZOHARY, 1952).

Tableau01:Classification du genre *Pistacia* selon EVREINOFF (1955)

Section	Espèce
LENTISCELIA ZOH	<u>Pistacia mexicana</u>
	<u>Pistacia Texana</u>
EU.LENISCUS ZOH	<u>Pistacia lentiscus</u>
	<u>Pistacia Khinjuk STOKS</u>
	<u>Pistacia Terebinthus</u>
	<u>Pistacia Chinensis</u>
EU.TEREBINTHUS	<u>Pistacia narbonensis</u>
	<u>Pistacia vera</u>
BUTMELA	<u>Pistacia atlantica DESFONTAINE</u>
	<u>Pistacia atlantica DESF var Mutica</u>
	<u>Pistacia atlantica DESF var Kurdica</u>
	<u>Pistacia atlantica DESF var babulica ZOH</u>

Selon **Quezel et Santa (1963)**, le pistachier de l'Atlas est classé comme suit :

❖	Embranchement : Spermaphytes
❖	Sous embranchement : Angiospermes
❖	Classe : Dicotylédones
❖	Sous classe : Archichlamydées
❖	Ordre : Sapindales Dumort
❖	Famille : Anacardiacees
❖	Sous famille : Anacardioideae
❖	Genre : <i>Pistacia</i>
❖	Espèce : <i>Pastacia Atlantica Dest</i>

IV. CARACTERISTIQUES GENERALES DU PISTACHIER D'ATLAS

4.1. Caractéristiques botanique

Son feuillage, serré, se développe dans des stations au plus faible indice d'évapotranspiration (MONJAUZE, 1980). Ses feuilles sont caduques, marcescentes, composées, alternées et pennées de folioles impaires au nombre de 3 à 11, lancéolées de 2 à 5cm de longueur sur 1cm de largeur à l'âge adulte, de couleur vert pâle, obtuses au sommet, sessiles et glabres (SOMON, 1987)



Figure 03: Feuilles de pistachier d'Atlas de la zone d'étude (Cliché personnel ,2020)

Pistacia atlantica, de part sa dioïcie et ses fleurs nues, est un genre particulier des Anacardiacees. Les fleurs mâles et femelles sont portées par des pieds différents. Mais quelques pieds monoïques ont été observés (BENAISSA, 2011).

a. Les fleurs mâles sont disposées en grappes terminales composées par 450 à 500 fleurs apétales. Chaque fleur est constituée d'un calice de 3 à 5 sépales, et d'un androcée composé de 5 à 8 étamines opposées.

b. Les fleurs femelles sont réunies en grappes composées 190 à 260 fleurs. Chaque fleur présente un très petit calice composé de 3 à 5 sépales. Le centre est occupé par un gynécée formé de trois carpelles soudés. Les inflorescences ne s'épanouissent pas sur l'arbre et les fleurs qui les constituent s'ouvrent-elles même progressivement (6 jours environ) à partir de la base. Chaque stigmate ne reste réceptif que 3 à 4 jours. Les périodes de reproduction entre mâle et femelle sont ainsi en décalage phénologique donc asynchrones, limitant ainsi les chances de régénération avec un taux de parthénocarpie important (MORSLI, 1992).

L'émission des fleurs mâles a lieu en premier, suivie par celle des fleurs femelles, ceci pose un problème pour la pollinisation, qui est généralement anémophile (CHABA ET AL, 1991), l'entomophilie n'a aucun effet, car les insectes ne visitent pas les fleurs femelles, c'est pourquoi une pollinisation assistée est recommandée.

L'inflorescence est en grappe rameuse. La floraison qui apparaît juste avant la feuillaison débute la mi-mars (YAAQOBI et al., 2009).

L'apparition des fruits débute du mois d'Avril, de couleur rougeâtre et en maturité ils deviennent vert foncé noir ou brunâtre vers la fin d'Aout, septembre et au début d'Octobre. C'est une drupe, monosperme à endocarpe osseux, pourpre à maturité (CHABA et al., 1991). Les fruits, gros comme un pois, sont des drupes (OZENDA, 1983). Ils sont légèrement ovales plus au moins allongés, de taille d'un pois. Son épiderme se ride en séchant sur endocarpe induré abritant deux cotylédons et albuminé, riche en huile comestible (MONJAUZE, 1980).



Figure 04 : Fruits immatures (à droite), fruits matures (à gauche) du Pistachier d'Atlas de la zone d'étude (Cliché personnel, 2020)

C'est un arbre ubiquiste, présentant une silhouette impressionnante à l'âge adulte. Le port de l'arbre est généralement en forme de boule surbaissée pour les vieux sujets. Il est robuste et arrondi à ramification étalée ; jeune, le rameau est rougeâtre. Sa croissance est lente et il ne peut produire qu'à partir de 5-7 ans (BENARADJ, 2017).

La cime est généralement hémisphérique et volumineuse dont la frondaison couvre plus de 150m² de terrain (DAHMANI, 2011).

L'écorce est lisse sur les sujets jeunes, puis devient squameuse et présente des fissures longitudinales produisant une résine-mastic, dont se servent les riverains à usage médicinal (BNEDER, 2017).



Figure 05 : Photographie d'un houppier du pistachier d'atlas dans la zone d'étude (Cliché personnel, 2020)

Bois Médiocre, peut résilient, il est utilisé en artisanat et comme bois de chauffage (ABDELAZIZE ET RAHMANI, 2005). Arrondie à ramification étalée, le jeune rameau est rougeâtre (MAAMRI ,2008).

Système racinaire très puissant. En germant, la graine émet un très long pivot qui atteint parfois 7m de profondeur et un système racinaire latéral pouvant atteindre la longueur de 5 à 10 m du collet de l'arbre. Ce système racinaire permet au pistachier de supporter les périodes sèches de l'année en cherchant l'humidité dans le sol et se développer dans les sols médiocres et dans les zones arides (CHAIB-DRAA, 1994).

4.2. Caractéristiques biologiques

Le pistachier d'atlas est une espèce dioïque, dotée d'un système de reproduction de type allogame (ZOHARY, 1952). Sachant que ces espèces supportent très mal la consanguinité, beaucoup de génotypes deviennent stériles ou manifestent des faiblesses (AK, 1996).

La présence de la pollinisation naturelle seule qui est de type anémophile est insuffisante si on considère que les périodes de floraisons des arbres mâles et femelles sont déclarées. Il faut noter aussi que les grains de pollen ne conservent leur capacité de fécondation que 4 à 5 jours (MORSLI, 1992).

S'ajoutant à cela les dégâts causés au pollen par les Thrips et les aléas inhérents au climat, la fécondation artificielle s'avère de plus en plus nécessaires (ZOHARY, 1996).

4.3. Caractéristiques écologiques

4.3.1. Altitude

Le meilleur développement du pistachier de l'atlas est entre 600 et 1200 m, selon BOUDY, (1952) et MONJAUZE, (1968). Il peut atteindre 2000 m d'altitude dans les montagnes sèches et même jusqu'à 3000 m à l'orient de son aire (ZOHARY, 1952).

4.3.2. Exigences climatiques

Pistacia atlantica est une espèce héliophile, caractérisée par sa grande résistance à la sécheresse (SPINA et PENNISI, 1957; WOODROOF, 1979). Peu d'essences ont un port plus massif et son feuillage semble même d'autant plus serré qu'il se développe dans des stations au plus faible indice d'évapotranspiration, c'est-à-dire où la contrainte de l'eau est la plus forte. Cette plasticité exceptionnelle vis-à-vis de la sécheresse atmosphérique pourrait être son caractère principal (ANONYME, 2017). Elle se contente d'une tranche pluviométrique très faible (jusqu'à 150mm). En réalité c'est l'isohyète de 200 à 250mm qui lui convient le mieux (BOUDY, 1950). Il résiste aux températures basses et élevées et peut aller de -12°C jusqu'à 49°C (KASKA, 1994). Néanmoins les jeunes plants craignent les gelées fréquentes dans les zones semi-arides (CHABA et al., 1991). Il est certainement la seule essence forestière des Hauts Plateaux, qui résiste à la violence des vents et à la variabilité de température de ces régions élevées (COSSON, 1879). En Afrique du Nord, il trouve son optimum dans les bioclimats arides et semi-arides à hivers frais à chauds, mais il vient également dans les bioclimats humides et subhumides à hivers frais à doux (HARFOUCHE et al., 2005).

4.3.3. Exigences édaphiques

Il peut occuper dans son aire botanique les situations les plus extrêmes, franchissant apparemment les limites départies aux groupements forestiers classiques. Il triomphe, tant qu'on le laisse faire, dans les terrains malmenés et y joue un rôle de liaison entre les divers types de forêts (ANONYME, 2017). On rencontre le pistachier de l'Atlas dans les zones steppiques et sahariennes dans les dayas, ou parfois on a l'affleurement de la croute calcaire à la surface (MONJAUZE, 1980). On le trouve qu'assez rarement sur roche calcaire en montagne sèche, il se cantonne dans les dépressions (BOUDY, 1952), mais le calcaire n'affecte pas son développement. Mis à part le sable, le pistachier de l'Atlas croît sur tous les sols, mais il a une préférence pour les argiles et les limons (lœss, alluvions des dayas) (QUEZEL et MEDAIL, 2003 ; KASKA, 1994). Il s'accommode avec une large gamme de sols (POUGET, 1980). L'espèce grandit bien dans l'argile ou les sols limoneux, bien que celui-ci puisse se développer aussi sur les roches calcaires (ABDELAZIZE et RAHMANI, 2005).

4.4. Caractéristiques dendrométriques

Pistacia atlantica est un bel arbre pouvant atteindre 20 m de hauteur et 1 m voire 1.5 m de diamètre avec une cime volumineuse et arrondie par son port et son écorce, il ressemble de loin au freine (BOUDY, 1952).

4.5. Caractéristiques technologiques

Le bois du Bétoum est lourd, peu résilient, de bonne conservation. A l'aubier jaunâtre peu épais succède un bois de cœur brun flammé. Le bois de *Pistacia atlantica* est un bois à «zone semi-poreuse». Les pores sont "nombreux", en zone initiale, ils sont groupés en 2 à 3 rangées et qualifiés de «fins grandeur», en zone finale ils sont isolés, distendus radialement et sont qualifiés de « très fins ». La structure secondaire est caractérisée par des fibres très courtes et des vaisseaux qualifiés de moyenne longueur (BERRICHI et al., 2017).

La faible longueur des troncs exploitables et leur médiocre rectitude ne permettent pas dans les conditions habituelles de croissance d'un arbre isolé, facilement multicaule et bas branchu, d'en tirer des débits commercialisables (MONJAUZE, 1980). L'écorce présente des fissures longitudinales (KHALDI ET KHOUJA, 1996), et produit une résine-mastic qui exsude naturellement de façon abondante par temps chaud (BELHADJ, 1999).

Le bois est donc un bois d'artisanat et, bien entendu, un bois excellent pour le chauffage et la carbonisation. C'est une source d'énergie (la cuisine et le chauffage) dans les régions où les conditions de vie sont particulièrement pauvres.

L'écorce est lisse à un âge jeune, puis devient squameux produisant une résine mastic, que les riverains s'en servent à un usage médical (BENAÏSSA, 2011).

4.6. Voies de régénération

4.6.1. Régénération naturelle

La régénération naturelle de cette espèce a lieu sous les touffes du *Ziziphus lotus* qui assurent à la plantule une protection contre le pâturage et les gelées jusqu'à ce qu'il grandisse (HADJRAS, 2005).

La régénération naturelle du *Pistacia atlantica* est très mal connue. Elle reste très aléatoire du fait notamment de la dureté des téguments qui inhibent la germination. Les informations tirées de la littérature sur la détermination de la dormance des graines chez les Anacardiaceae, et les résultats examinés en relation avec l'anatomie de l'endocarpe dans cette famille, confirment la dormance des graines due principalement à la dureté des valves et l'imperméabilité de l'endocarpe à l'eau (MANSOUR, 2011).

De plus, la dissémination à distance des graines est assez faible et la plupart des diaspores sont soumis à la prédation et du parasitisme (QUEZEL et MEDAIL, 2003). Des études sur la structure histologique de l'endocarpe, et particulièrement sur la ligne de suture des deux valves de l'amande, montrent qu'elle est très rigide et par conséquent elle empêche la poussée racinaire (SHURAKI et SEDLEY, 1996 ; POLITO et PINNEY, 1999). La régénération par semences se trouve très réduite du fait que l'amande est trop huileuse, rancit rapidement et ne peut être ainsi conservée assez longtemps dans la nature (pas plus d'un printemps) (AÏT RADI, 1979).

4.6.2. Régénération artificielle

Le pistachier d'atlas se reproduit aussi bien par la voie végétative (bouturage, greffage et culture in vitro) que par graines. Cette dernière, souvent utilisée dans les stratégies d'améliorations, permet la création d'un matériel nouveau présentant par rapport au matériel disponible une supériorité qualitative et ou quantitative, par le biais de la recombinaison des gènes portés par les deux parents (HADJRAS, 2005).

a. Par voie de semis :

La multiplication par graine est possible et présente dans tous les cas une grande diversité génétique. Celle-ci est nécessaire car elle assure la pérennité des peuplements en dépit des aléas climatiques ou des agressions auxquels ils sont soumis tout au long de leur existence (HADJRAS, 2005 ; CHAIB-DRAA, 1994).

b. Par voie végétative :

La multiplication végétative vise surtout une production en masse de sujets sélectionnés tout en conservant les caractères de la plante mère. Cette méthode inclue les techniques horticoles (bouturage, greffage), et la culture in vitro (DJEDID, 2004).

4.7. Cortège floristique du pistachier d'Atlas

Du nord au sud, en Afrique du Nord tout au moins, il peut partir, au-dessous de 1 500 à 2 000 mètres d'altitude, du Chêne et du, enjambrer le Chêne zee, le Chêne liège, et le Cèdre, se confondre sur les bordures humides avec le Frêne oxyphylle auquel il ressemble étrangement par la ramure et par l'écorce.

Dans la chaleur, il accompagne l'Arganier et le Thuya de Barbarie. Le climat du Pin d'Alep ne lui est pas hostile. Il peut s'infiltrer dans les massifs de Chêne vert dans leur pire froidure. Il dépasse au sud le Genévrier rouge et ne trouve finalement à lutter, à proximité du désert, que contre les broussailles dont il fait son lit. Elles sont les garantes de sa pérennité (ANONYME, 2017).

BOUDY (1950) a signalé la présence de Bétoum sous forme de brousse associé à *Zizyphus lotus* et *Olea europea* (Olivier) dans l'étage semi-aride.

Selon le même auteur (1952) dans la région d'El-Bayad (Djebel Touilet Mekna) et les monts du Ksour (Djebel Aissa, Djebel Mekter et Djebel M'zi), on rencontre le Bétoum associé au chêne vert, au genévrier de phénécie, à l'olivier et au caroubier.

La région des Hauts plateaux du domaine maghrébin steppique est représentée aussi par le composant alpha, sparte et armoise (BENHASSAINI, 2003). BOUZENOUNE (1984) confirme la même association entre le 33 c°-34 c° de l'Ouest algérien surtout vers El-Aricha et Forthassa Gharbia. DJEBAILI (1984), distingue pour sa part des steppes arborées ouvertes xériques à *Juniperus phoenicea* et *Stipa tenacissima* du Djebel Amour et Lazreg (800 à 1200m) sous des bioclimats aride et semiaride froids. Dans l'étage aride et saharien, le pistachier de l'Atlas se trouve le plus souvent en compagnie se retrouve dans les régions des dayas (GRECO, 1966).

Dans le tell la présence du Bétoum en association avec le thuya est signalée dans les maquis et forêts claires dans le faciès semi-aride. Par contre il est exclu dans son faciès subhumide (MONJAUZE, 1968). Le Bétoum apparaît sur les marges en climat subhumide uniquement dans les groupements du chêne liège (BENHASSAINI et al., 2007).

4.8. Statut de conservation

Cette essence est protégée par la législation algérienne depuis 2012 (Décret exécutif n° 12-03 10 Safar 1433 correspondant au 4 janvier 2012), fixant la liste des espèces végétales non cultivées protégées et qui stipule :

Article 1er. - En application des dispositions de l'article 41 de la loi n° 03-10 du 19 Joumada El Oula 1424 correspondant au 19 juillet 2003, susvisée, le présent décret a pour objet de fixer la liste des espèces végétales non cultivées protégées.

Art. 2. - Sont considérées comme non cultivées protégées les espèces végétales qui n'ont pas subi de modification par sélection de la part de L'homme et qui :

- sont menacées d'extinction ;
- revêtent un intérêt dans les domaines de la génétique, de la médecine, de l'agronomie, de l'Economie, de la culture et de la science d'une manière générale.

Art. 3. - Sont protégées sur l'ensemble du territoire national les espèces végétales non cultivées fixées à l'annexe du présent décret.

Art. 4. - Au titre de la protection des espèces végétales non cultivées protégées, Evoquée au niveau de l'article 41 de la loi n° 03-10 du 19 Joumada El Oula 1424 correspondant au 19 juillet 2003, susvisée, sont interdits : la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette de végétaux de ces espèces ou de leurs fructifications, ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, ainsi que la détention des spécimens prélevés dans leur milieu naturel.

Art. 5. - Des autorisations de prélèvements des espèces, faisant l'objet du présent décret, peuvent être délivrées selon des modalités qui sont fixées par un arrêté conjoint du ministre chargé de l'environnement et du ministre chargé de l'agriculture.

Art. 6. - Les autorisations de prélèvements peuvent être assorties de conditions relatives au mode de prélèvements des espèces végétales concernées. Elles peuvent être suspendues ou annulées.

Art. 7. - Les dispositions du décrets exécutif n° 93-285 du 9 Joumada Ethania 1414 correspondant au 23 novembre 1993 fixant la liste des espèces végétales non cultivées protégées, complété, sont abrogées.

Art. 8. - Le présent décret sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 10 Safar 1433 correspondant au 4 janvier 2012 (J.O.R.A., 2012).

V. INTERETS ET USAGES DU PISTACHIER D'ATLAS

5.1. Intérêts agro-écologique

Le Bétoum joue un rôle certain dans la conservation des sols contre l'érosion, surtout là où les sols ont plus besoin de cette protection : les zones arides et semi-arides et les terrains accidentés. Il est ainsi très important de conserver cet arbre et d'en encourager le reboisement là où il devient de plus en plus rare. En capitalisant sur son impressionnante résilience comme sur ses capacités de consolidation des sols, il est indéniable qu'il fait partie des essences autochtones, qui s'avéreront précieuses alliées pour les populations de la steppe dans leur lutte contre la désertification, la déforestation et les changements climatiques (ANONYME, 2017). Grâce à son caractère rustique et à sa capacité de produire un humus abondant, le pistachier de l'Atlas pourrait être utilisé comme une essence de reboisement pionnière pour la restauration des terrains accidentés et les milieux fortement dégradés et pour la lutte contre la désertification (GRECO, 1966 ; DGF, 2018).

En association, avec le jujubier, il forme un habitat très prisé pour une faune animal très diversifier (mammifères, reptiles, oiseaux, insectes..). De plus, il offre une ombre ombragée pour l'homme, les animaux sauvages et les troupeaux qui y trouvent un bon refuge, de la chaleur et l'irradiation solaire durant les saisons chaudes et surtout en été (BNEDER, 2017).

Il constitue un porte-greffe par excellence du pistachier, de part sa grande rusticité et sa plasticité, et surtout sa résistance aux agents nuisibles, maladies du sol et à l'asphyxie racinaire, par rapport aux espèces du genre *Pistacia* (SPINA et PENNISI, 1957). Les peuplements à pistachier d'Atlas, surtout au niveau de la steppe, se trouvent souvent, dans des zones lointaines des agglomérations, occupés par des nomades qui utilisent le bois comme support des tentes, des garderies du cheptel, pour se chauffer et pour cuisiner (ZAIR, 2011). Il est utilisé aussi pour l'ornementation (DAHMANI, 2011).

5.2. Usages médicinal et cosmétique

Les drupes du Bétoum présentent un rendement très appréciable en huile, de l'ordre de 40%, comparativement à celles d'autres espèces telles que le Soja (20 à 22%), l'olive (20 à 25%). Quand la graine est encore verte, elle peut contenir jusqu'à 55% d'huile (BENHASSAINI, 1998).

L'amande est utilisée en poudre contre les maladies de l'estomac et productrice d'huile, utilisée souvent en friction externe, contre les toux et les refroidissements.

Les feuilles ainsi que leurs galles sont utilisées contre les maux de ventre.

Il y a eu plusieurs publications sur les effets anti tumoraux des phytostérols, et tout particulièrement du β -sitostérol et des travaux scientifiques ont prouvé que les phytostérols pouvaient réduire le risque de certains types de cancers notamment celui du poumon, du sein, de l'œsophage, de l'estomac, du colon et de l'ovaire (MAAMRI, 2008). L'activité hypoglycémiante des extraits de *Pistacia atlantica* a été mise évidence, en Algérie, par ZIANE en 2014.

La galle s'utilise soit en poudre, mélangée au henné, pour soigner les cheveux. Soit grillée, broyée et mélangée au cuivre brûlé (*hdida hamra*) pour La gomme du pistachier (*meskahorra*) est mâchée pour purifier l'haleine. Le suc résineux est mâché pour se parfumer la bouche et donner plus d'éclat aux dents à noircir les cheveux (LAROUCI-ROUIBAT, 1987).

Un autre caractère d'homogénéité des pistachiers, et plus particulièrement des bétoums, tient à la production de résine par leur écorce. Cette résine peut être distillée mais exsude naturellement par temps chaud et elle est d'autant plus abondante que la station est plus favorable par sa température. C'est une résine mastic, en quelque sorte un ancêtre méditerranéen du chewing-gum, dont les populations locales faisaient autrefois quelque usage et dont la pharmacie s'est longtemps servi pour la fabrication de pommades. Très utile comme antiseptique, antifongique et dans les maladies abdominales, le pistachier de l'Atlas a longtemps fait partie des arbres où l'on 'pioche' un remède (ANONYME, 2017).

Cette résine était utilisée par les pharaons pour l'embaumement de leurs momies et par les anciens habitants de Zagros (Iran) pour la conservation de leurs denrées alimentaires notamment le vin pour qu'il ne tourne pas au vinaigre (MAC GOVERN et al., 1996). De nos jours, cette résine est aussi utilisée comme masticatoire par les populations nomades des zones steppiques.

5.3. Valeurs nutritionnelles

Ses fruits sont des drupes appelées « el khodiri » par certaines populations d'Afrique du Nord à cause de la prédominance de la couleur vert foncé. Ces fruits sont de la grosseur d'un pois, riches en huile dense très énergétique souvent mélangée aux dattes écrasées et peut être consommée à toute heure de la journée avec du petit lait. L'huile a un goût très proche de celui du beurre, elle est très appréciée par les populations locales (BENHASSAINI, 2003).

D'après LAROUCI-RUIBAT (1987), la composition des minéraux des graines en maturité (de couleur noire) est estimée à 138 µg/g de lipides, 178 µg/g de protéines et 183 µg/g de sucres. C'est pourquoi, les graines sont séchées, écrasées ou moulues et mélangées avec les dattes et consommées en boulettes ou bien séchées et croquées telles quelles comme des cacahuètes (ANONYME, 2017). L'huile extraite des amandes est utilisée en cuisine. En plus de sa richesse en acides gras insaturés et en stérols, elle apporte aussi les vitamines A et E en particulier (MAAMRI, 2008).

5.4. Intérêt fourragère

De par ses feuilles, *Pistacia atlantica* présente un intérêt pour les éleveurs nomades puisque l'arbre fournit un aliment apprécié par le bétail en période de disette, il procure jusqu'à 0,35 unités fourragères (LE HOUEROU, 1987).

VI. ADVERSITES DU PISTACIA ATLANTICA

6.1. Adversités biotiques

Parmi les ravageurs qui attaquent cette espèce, ce sont surtout les hyménoptères qui sont omniprésents, avec une fréquence de 50%, les coléoptères avec un taux de 30%, et les homoptères avec une fréquence de 8% de l'entomofaune. En dernière position, il y a les hétéroptères et les diptères avec un taux de 6% chacun (CHEBOUTI, et al., 2011). Sont surtout les cochenilles, les pucerons et les scolytes qui présentent un danger considérables chez le pistachier. La cochenille du pistachier (*Ceroplastes rusci* L.) est le principal ravageur du pistachier et du figuier. Le puceron doré provoque des cloques ou des galles au niveau des feuilles (EVREINOFF, 1955)

La rouille et la pourriture du cœur du tronc sont les plus graves maladies du pistachier. La rouille qui s'attaque aux feuilles, est provoquée par le champignon *Pileolaria terebenthi* Cast (EVREINOFF, 1955). Cette maladie entraîne la chute presque totale des feuilles surtout des jeunes arbres et plants en pépinière.

6.2. Adversités abiotiques

Parmi les facteurs limitatifs au développement du pistachier, ce sont surtout les paramètres écologiques. Les plus redoutables ce sont surtout les gelées printanières qui causent des dégâts sur les feuilles et fleurs (LE HOUEROU, 1977). D'autre part, et au niveau du sol, les crottes calcaires épaisses empêchent souvent l'élongation et le développement radriculaire. Le calcaire actif émis par cette crotte inhibe fortement, l'assimilation du magnésium et du fer, entraînant souvent une chlorose (KHICHANE, 1988). Malgré, sa rusticité, le pistachier craint une salinité excessive des sols qui provoque une inhibition cellulaire d'où un stress de l'arbre (CHERNI et al., 2005). Une hydromorphie excessive, et prolongée entraîne l'asphyxie radriculaire (LE HOUEROU, 1995).

VII. CARACTERISATION DU PISTACHIER D'ATLAS

Cette essence, selon la littérature forestière, possède une grande hétérogénéité et par conséquent une grande variabilité génétique. Il semble à cet égard qu'il y ait une multitude de races.

Pour caractériser efficacement la variabilité d'une population végétale, on utilise les approches phénotypique, où certains caractères, sont visibles alors que d'autres restent cachés et leur mise en évidence nécessite l'utilisation des techniques biochimiques ou moléculaires plus poussée et bien adaptées (CHEBBI et al., 1995).

7.1. Caractérisation morphologique

Les variations phénotypiques sont dues aux facteurs héréditaires transmissibles d'une part et aux facteurs environnementaux d'autre part. De plus, dans la plupart des cas, ces deux sources de variation interagissent fortement (interactions génotype x environnement), et il est difficile de mesurer le taux d'impact de chaque paramètre dans la variation phénotypique totale (KREMER, 1997). La caractérisation morphologique concerne toutes les parties apparentes de l'arbre: Feuillaison (insertion, dimensions, forme, revêtement et couleur), de fruit, (forme, couleur et volume, longueur du pédoncule..), fleurs (diagramme florale, couleur..), bourgeons (nature, insertion, débourrement), qui sont considérés comme descripteurs primaires (KAFKAS et KASKA, 1997). Ces derniers, peuvent être complétés, dans la caractérisation, par des descripteurs secondaires, tels les stades phénologiques (époque de floraison, de nouaison, date de fructification) (YAAQOBI et al., 2009). Dans ce cas, les études uniformisées pour les conditions d'échantillonnage et d'observation, pour permettre de faire la part entre les caractéristiques morphologiques stables de chaque variété et les modifications provisoires qui peuvent survenir suite à des modifications significatives des conditions climatiques (GHAZGHAZI et al., 2006).

7.2. Caractérisation biochimique

Ce type de caractérisation est basée sur l'utilisation des marqueurs biochimiques, dont les plus utilisés sont de nature protéique, enzymatique, terpénique, ou plus rarement phénolique (BELHADJ et al., 2008). Ces marqueurs peuvent caractérisés un état physiologique particulier d'une espèce (juvénilité, maturité, sénescence,...) ou identifiés un individu ou même une population (race, écotype). On peut avoir par électrophorèse enzymatique, des marqueurs stables et déterminés par un petit nombre de gènes généralement non affectés par les conditions de l'environnement et dont l'expression est co-dominante, c'est-à-dire permettant la distinction entre les homozygotes et les hétérozygotes (MONASTRA et al., 2000). Cependant, la limitation des marqueurs biochimiques est le faible nombre de loci qui sont susceptibles d'être révélés ainsi qu'une certaine spécificité d'organes et/ou du stade de développement (LAROUCI-ROUIBAT, 1987).

7.3. Caractérisation moléculaire

On appelle un marqueur moléculaire, le locus génétique qui renseigne sur le génotype de l'individu (utilisation en génétique des populations) ou sur le génotype des locus voisins (utilisation en sélection assistée par marqueurs). Le principal intérêt des marqueurs moléculaires est leur insensibilité au milieu, c'est-à-dire que le génotype peut être inféré à partir du phénotype, quelles que soient les conditions environnementales (KAFKAS et al., 2001).

Plusieurs types de marqueurs existent, et on les classe en fonction du polymorphisme qu'ils détectent. Les techniques de révélation « en masse » de polymorphisme ont l'avantage de révéler de nombreux fragments simultanés. Bien sûr il existe des stratégies qui nous permettent de détecter du polymorphisme d'une façon individuelle. Elles nécessitent une certaine connaissance de la séquence d'ADN, comme pour la fabrication des sondes en RFLP (KAFKAS et al., 2001).

Plusieurs types de marqueurs moléculaires sont utilisés dans les domaines de la génétique végétale: taxonomie, gestion des ressources génétiques, amélioration des plantes, et enfin, inscription et protection variétale. Les techniques de marquage moléculaire (KAFKAS, S. 2005) sont :

RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism)

RAPD (Random-Amplified Polymorphic DNA)

AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism)

SSR (Simple Sequence Repeat)

Ces méthodes peuvent être regroupées en deux grandes catégories :

Les marqueurs de type RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphisme)

Les marqueurs basés sur la méthode de PCR (Polymérase Chain Réaction).

**DEUXIEME PARTIE
ETUDE EXPERIMENTALE**

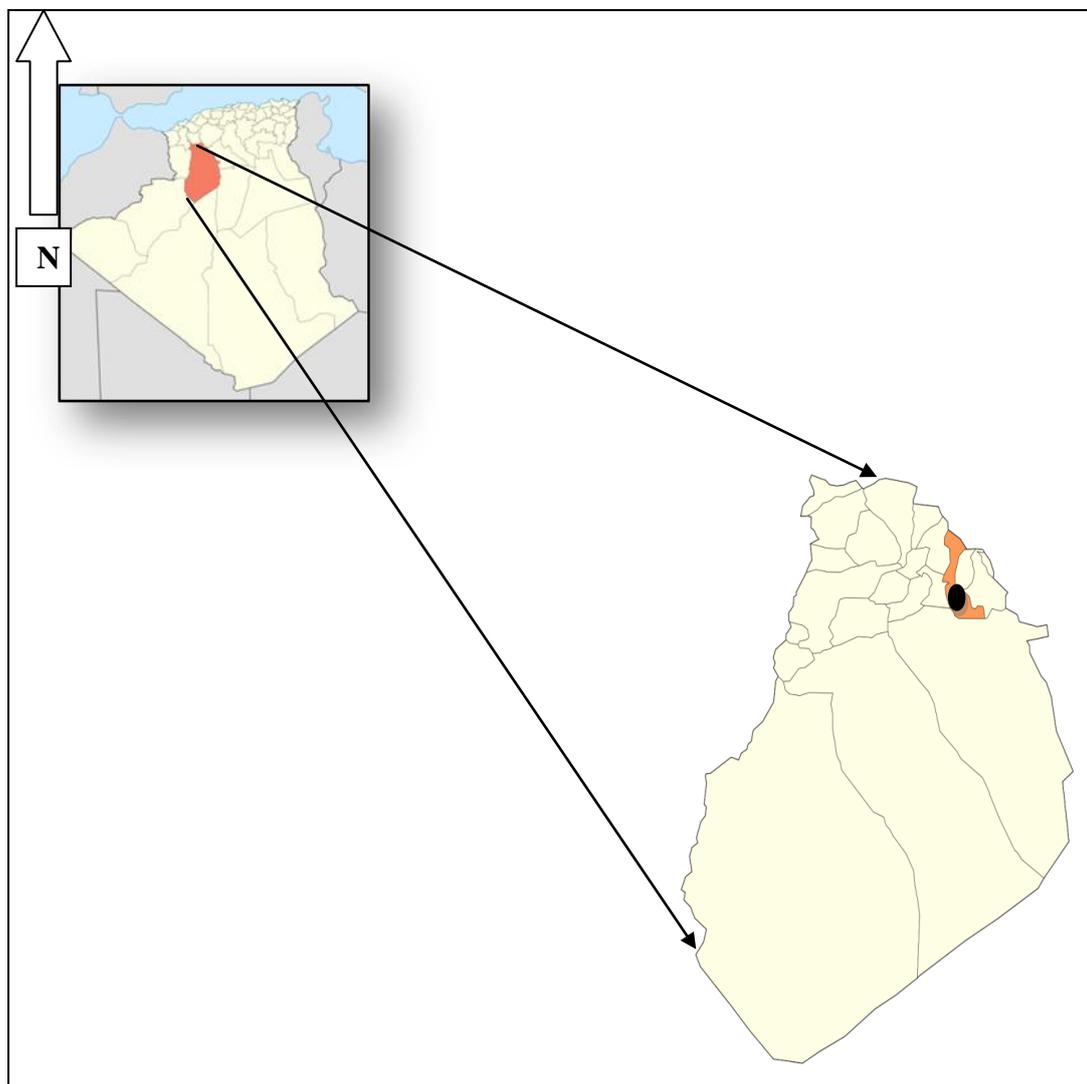
I-PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

1.1. Situation géographique

Les stations de notre étude sont situées dans la localité de **Msseyed** (partie sud de la commune de Sidi Ameur), dont les coordonnées géographiques sont :

- ❖ **Station 01** : 33°18'58"N 1°34'44"E
- ❖ **Station 02** : 33°18'36"N 1°34'51"E

Le territoire de la commune de Sidi Ameur est situé à 55 km au nord-est du chef lieu de la wilaya d'El Bayadh. Il occupe une superficie de 1180.10 km² avec une population de 4818 habitants (DPAT, 2020).



● La wilaya d'Elbayadh ● La commune de sidi Ameur ● La localité de Msseyed

Figure 06 : Carte de localisation géographique de la zone d'étude (Google maps, 2020)

La commune de sidi Ameer est limitée :

- Au nord : par la wilaya de Laghouat
- Au Sud : par la commune de Brézina
- A l'Est : par la commune de Boualem
- A l'Ouest : la commune de Stitten et Ghassoul

1.2.Situation administrative

Sur le plan administratif, la localité de Msseyed appartient à :

- ❖ La Wilaya : El-bayadh.
- ❖ La Daïra : Boualem.
- ❖ La Commune : Sidi Ameer

1.3.Caractéristiques climatiques

Afin de caractériser notre zone d'étude, nous avons utilisées les données climatiques, pour la période (1999-2019), de la station météorologique de la wilaya d'El-Bayadh (plus proche de la zone d'étude) (tab 01).

Tableau 02 : Caractéristiques du poste météorologique d'El-Bayadh

Station	Altitude (m)	Latitude	Longitude
El -Bayadh	1341	33°44'N	1°0'E

Source (BNEDER, 2017)

1.3.1.Paramètres climatiques

Le climat joue un rôle essentiel dans le déterminisme de la répartition des plantes, notamment en ce qui concerne la végétation méditerranéenne. Le climat demeure donc, et sans aucun doute, un facteur prépondérant qui conditionne la vie dans la région méditerranéenne en général et steppique en particulier (BNEDER, 2017).

1.3.1.1. Précipitations

Les précipitations synthétisent toutes les eaux météoriques recueillies par un bassin versant ou une zone déterminée. Elles se définie sous formes de pluies, neige, grêle (AICHE, 2018).

La tranche pluviométrique de la région considérée fortement faible et mal répartie, caractérisée par des pluies concentrées sur la saison froide. Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 250mm/an .les mois les plus chauds sont les plus secs (BNEDER, 2017).

a. Variation des précipitations moyennes mensuelles

Les valeurs des précipitations moyennes mensuelles sont illustrées sur la figure 7. L'histogramme des variations des précipitations moyennes mensuelles montre que le moi d'octobre est le moi le plus arrosé avec une valeur de (41.99mm) et le moi de juillet le moins arrosé (7.52 mm de précipitation).

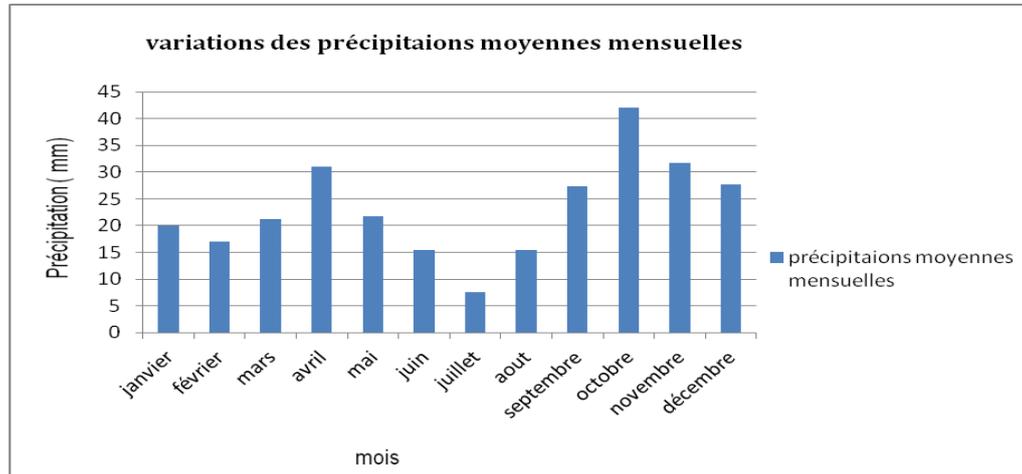


Figure 07 : Variations des précipitations moyennes mensuelles. Station d'El-Bayad (1999-2019). (Source ONM d'El-Bayad, 2020).

b. Variation des précipitations moyennes annuelles

Les valeurs des précipitations moyennes annuelles sont représentées par la figure 8.

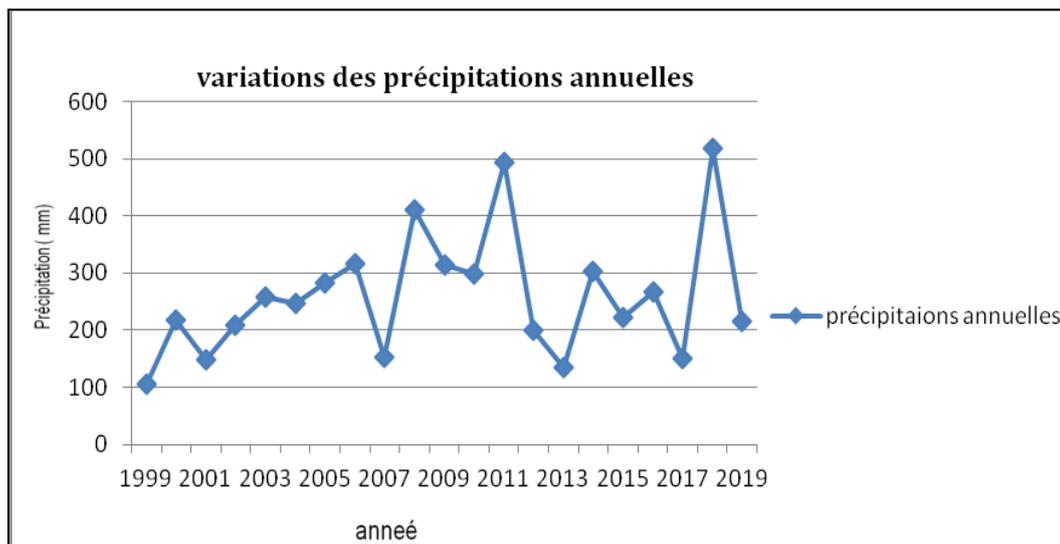


Figure 08 : variations des précipitations moyennes annuelles, station d'Elbayadh (1999-2019) (Source ONM d'El-Bayad, 2020).

Selon les variations des précipitations moyennes annuelles (Fig. 08), on constate que 2018 est l'année la plus arrosée avec une valeur maximale de 518.6 mm, et 1999, l'année la plus sèche avec une valeur minimale de 105mm.

c. Régime saisonnier des précipitations (1999-2019)

Cette méthode permet de définir le régime de précipitation par saison en tenant compte de l'abondance des précipitations (appelé saison humide), par rapport à celle ou les tranches pluviométriques sont très faibles (saison sèche coïncidant avec les températures les plus fortes).

Tableau 03 : Le régime saisonnier

Saison	A	H	P	E	Régime
Régime saisonnier	101.44 mm	64.65 mm	73.94 mm	38.55 mm	APHE

Selon les relevés affichés en tableau 02, le maximum de la pluviométrie est situé en Automne avec une valeur (101.44 mm) nettement supérieur par rapport à l'Hiver (64.65 mm) et l'automne (73.94 mm). L'été est considéré comme la saison la plus sèche, et de là alors, le régime saisonnier est de type APHE.

1.3.1.2. Températures

a. Variations des températures moyennes mensuelles

Les valeurs des températures moyennes maximales et minimales mensuelles sont représentées dans (fig. 09), sur une période de 20 ans (1999-2019).

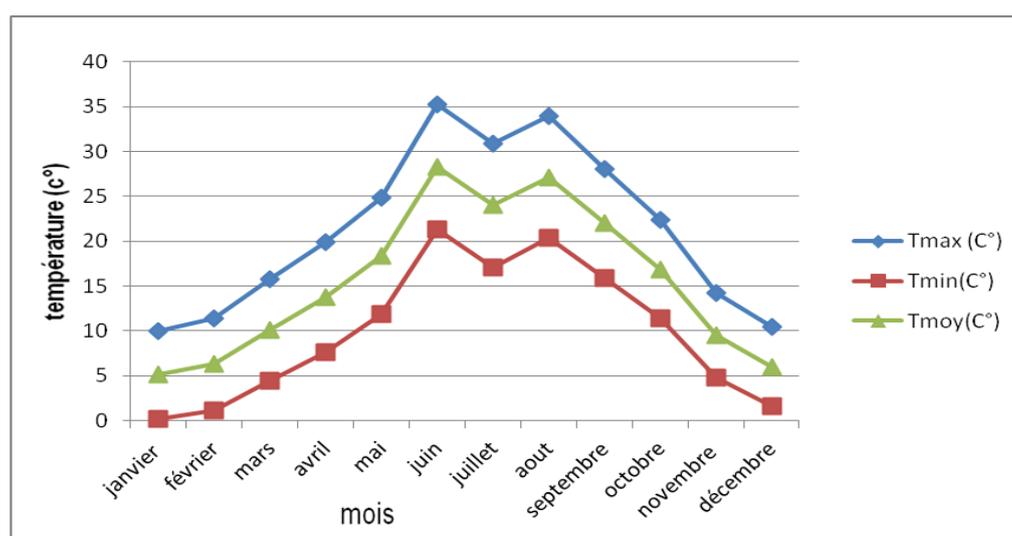


Figure09 : variations des températures moyennes maximales et minimales mensuelles (1999-2019) station d'Elbayadh

La courbe des variations des températures moyennes mensuelles fait apparaître que le mois de juin est le mois le plus chaud par une température de (35.30 C°), par contre le mois de janvier est le mois le plus froid dont la température est de (0,24 C°).

1.3.1.3. Vitesse du vent

Le vent le plus néfaste dans la région d'El Bayadh est le sirocco, vent chaud et sec venu du Sahara et soufflant vers le nord. Ce vent souffle durant 20 à 30 jours par an sur les Hautes plaines (LE HOUEROU, 1995).

Tableau 04 : vitesse moyennes annuelles du vent (km/h) (2006-2019)

Année	2006	2008	2009	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Vitesse (km/h)	11	10.4	10.6	11.5	9.1	9.7	11.5	3.4	12.1	16	17.9	16.9

Source : (ONM d'El-Bayad, 2020)

Selon le tableau 03, la vitesse moyenne du vent dominante est marquée en 2019 avec une valeur de 16.9 (km/h), par contre au 2015, ou nous avons marqué une vitesse minimale de 3.4 (km/h).

1.3.1.4. Enneigement

Sur une période de 20 ans, cette région est marquée par une moyenne annuelle de **19.4** jours.

Tableau 05: Enneigement moyen mensuel à El-Bayadh (1999-2019)

Mois	Nombre de jours	Hauteur moyenne de neige (cm)
Janvier	7	1.3
Février	5.7	1
Mars	1.5	0.1
Avril	0.3	0.1
Mai	00	00
Juin	00	00
Juillet	00	00
Aout	00	00
Septembre	00	00
Octobre	00	00
Novembre	1	1.1
Décembre	3.9	0.4
Moyennes annuelles	19,4	0,33

(Source : ONM d'Elbayadh ,2020)

1.3.1.5. Humidité relative

L'humidité relative mensuelle moyenne enregistrée dans la région El-Bayadh varie entre 27% pour le mois de juillet durant la saison sèche et 70% pour le mois de décembre durant la saison humide (EL ZEREY, 2012).

1.3.1.6. Gelée

La gelée est très fréquente surtout durant la saison hivernale .le nombre de jours de gelée par an est de 40 jours dans la wilaya durant l'année (O.N.M., 2020).

1.3.2. Synthèse Climatique

1.3.2.1. Amplitude thermique (Indice de continentalité)

C'est un facteur climatique permettant de définir l'indice de continentalité de notre zone d'étude et par conséquent définir si elle est sous influence maritime ou continentale. C'est en fonction des limites de (M-m) (tab05) que DEBRACH, (1953) s'est basé pour proposer une classification thermique des climats :

Tableau 06: La classification thermique du climat

M-m < 15 °C	Climat insulaire
15 °C < M-m < 25 °C	Climat littoral
25 °C < M-m < 35 °C	Climat semi-continentale
M-m > 35 °C	Climat continental

Tableau 07: Type de climat en fonction des amplitudes thermiques

Station	M (c°)	m (c°)	(M-m) (c°)	Type de climat
El-Bayadh (1999-2019)	35.30	0.24	35.06	Continental

Selon cette classification, la wilaya d'EBAYADH subit des influences continentales.

1.3.2.2. Indice d'aridité de DE MARTONNE

DE MARTONNE(1928), a défini un indice d'aridité utile pour évaluer l'intensité de la sécheresse exprimé par la relation suivante :

$$I = P / (T+10)$$

Dont : P : pluviométrie moyenne annuelle en (mm).

T : Température moyenne annuelle en (°C).

$$260.10 \text{ mm} / (15.62 \text{ c}^\circ + 10) = 10.15$$

Tableau 08 : Indice de DE MARTONNE pour la station d'Elbayadh

Station	Indice	Type de climat
El-bayadh	10.15	Aride

Dans la grille de DE MARTONNE, L'aridité augmente quand la valeur de l'indice diminue. Une faible aridité correspondant à des pluies abondantes et/ou des températures basses. Par ailleurs, l'évaporation se produit surtout pendant les heures ou les mois chauds.

1.3.2.3. Indice de sécheresse estivale (indice xérothermique D'EMBERGER)

D'après EMBERGER (1955), l'indice de sécheresse estivale (**I.e**) est le rapport entre les valeurs moyennes des précipitations estivales (**Pe**) et la moyenne des maxima de la période estivale :

$$Is = \frac{Pe}{M}$$

Dont : $Pe(mm) = P_{Jn} + P_{Jt} + P_{At}$ et $M(^{\circ}C) = (M_{Jn} + M_{Jt} + M_{At}) / 3$

Tableau 09: Indice de sécheresse estivale

Station	Pe (mm)	M(c°)	Is
El-bayadh (1999-2019)	38.55	33.36	1.15

L'indice de sécheresse calculé est inférieur à 5 ce qui indique selon la grille de **Daget (1977)** l'appartenance de la wilaya d'Elbayadh au climat méditerranéen à sécheresse estivale bien marquée.

1.3.2.4. Diagramme Ombrothermique de BANGNOULS et GAUSSEN

Le diagramme ombrothermique de BANGNOULS et GAUSSEN (1953), superpose les deux courbes de températures et de précipitations pour les 12 mois de l'année ce qui permet de définir une aire ombrothermique. Plus l'aire est importante, plus la saison est sèche.

L'examen du diagramme Ombrothermique (Fig 10) montre que la période sèche dans la station d'El-bayadh a une durée de 5 mois (de mai à septembre), Ce qui confirme l'intensité de sécheresse dans la région.

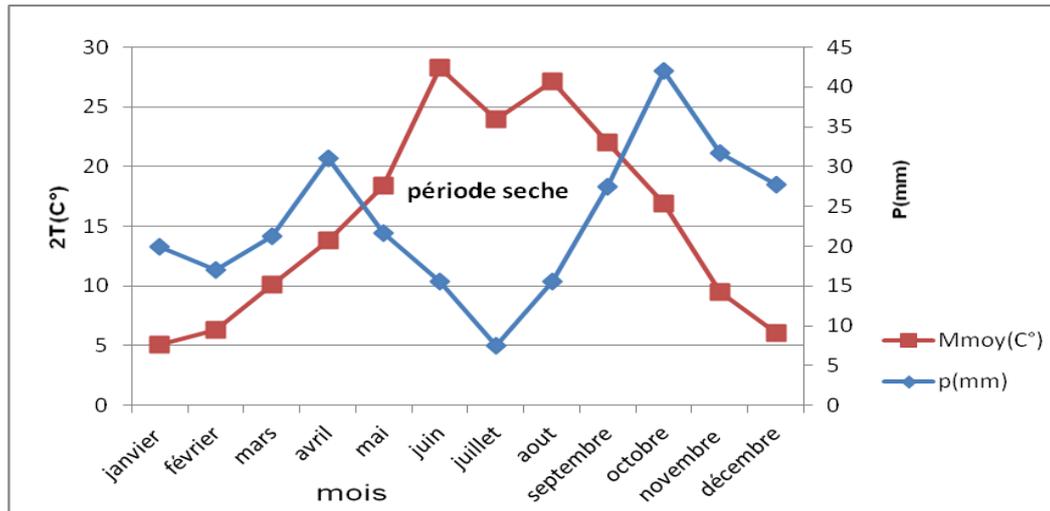


Figure 10: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson pour la période de (1999-2019)

1.3.2.5. Quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger

EMBERGER EN 1952 a proposé une formule plus simple, valable pour la région méditerranéenne où l'évaporation a une importance particulière, en se basant sur les critères liés aux précipitations moyennes annuelles (mm) à la moyenne des minima du mois le plus froid de l'année et à la moyenne des maxima du mois le plus chaud (M) défini par l'expression :

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

Dont : P : précipitation moyenne annuelle en (mm)

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud (°K)

m : moyenne des minima du mois le plus froid (°K)

T (°k) = T °C + 273,2.

Tableau 10 : Valeur de Q2 et étage bioclimatique

Station	P (mm)	M (°k)	m (°k)	Q ₂	Etage bioclimatique
Elbayadh (1999-2019)	260.10	308.5	273.44	25.49	Climat aride à Hiver frais

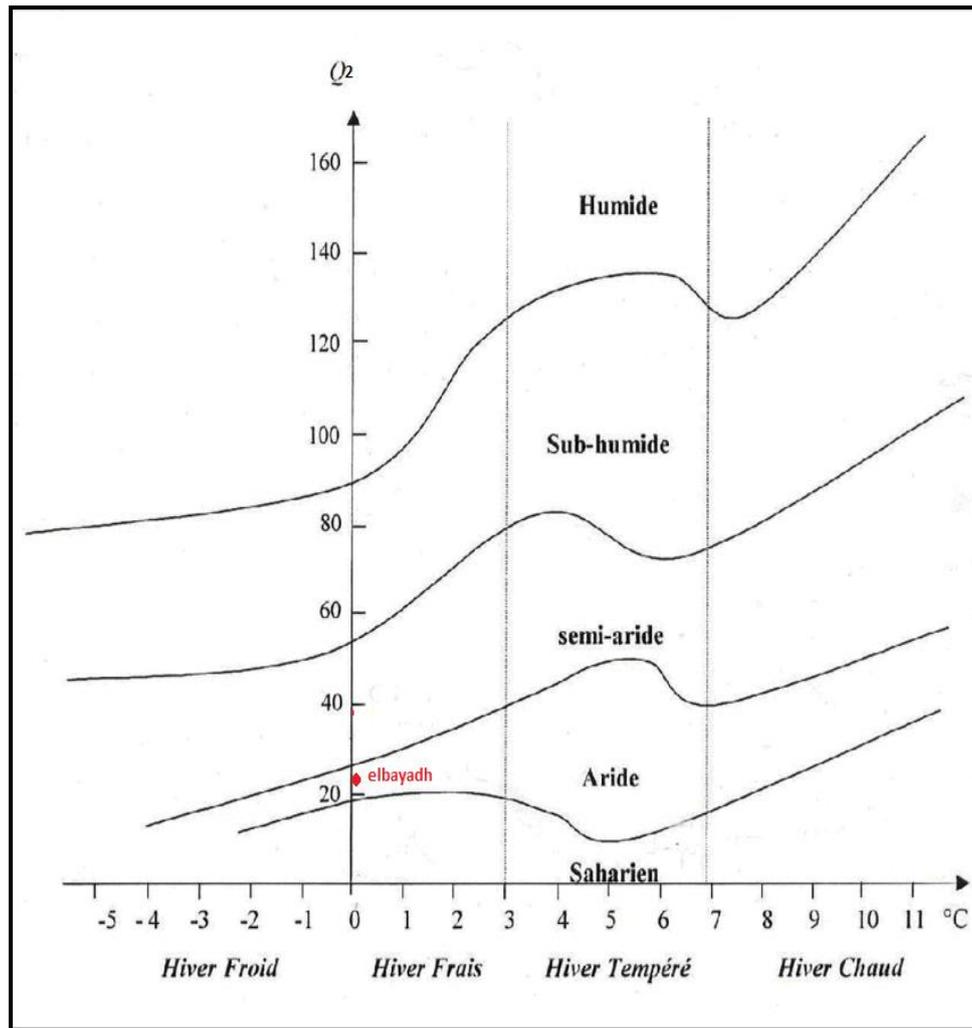


Figure 11 : Climagramme Pluviothermique d'EMBERGER

1.4. Caractéristiques édaphiques

1.4.1. Sols

Les principaux types de sols présents dans la région appartiennent aux classes des sols : Minéraux bruts, des sols calcimagnésiques, des sols peu évolués, des sols halomorphes et des sols iso humiques. Les sols minéraux bruts se localisent sur les sommets des djebels. Quant aux sols peu évolués, ils se situent au niveau des substrats géologiques et dans les zones d'apport Continu. Les sols calcimagnésiques occupent les versants des djebels et les piémonts. Au sein des glacis d'érosion polygénique du quaternaire récent, les sols iso humiques se retrouvent. Les sols halomorphes se localisent dans le Chott Chergui et dans les Sebkhass (POUGET, 1980).

Selon (BNEDER ,2017), la zone d'étude fait partie de l'atlas Saharien, représenté dans la région Ouest par les monts des Ksour et Amour, les sols sont constitués principalement de calcaire et de grès durs à hauteur de 82%. Il en est de même pour les Piémonts Sud Atlasiques.

1.4.2. Hydrographie

Le réseau hydrographique de la Wilaya est constitué des nappes suivantes :

- Les eaux souterraines : Chott Cherguie le Synclinal d'El BAYADH.
- Les eaux superficielles : Mobilisables : 123 hm³ et 11,5 hm³ mobilisées.

Le réseau hydrographique est endoréique et de faible importance. Les réserves en eaux souterraines sont importantes. Le bassin versant passe par les monts de l'Atlas saharien (ANDI,2013).

La zone d'étude (msseyed) se caractérise par un micro bassin versants ce que montre la **figure 12** du réseau hydrographique de la zone d'étude.

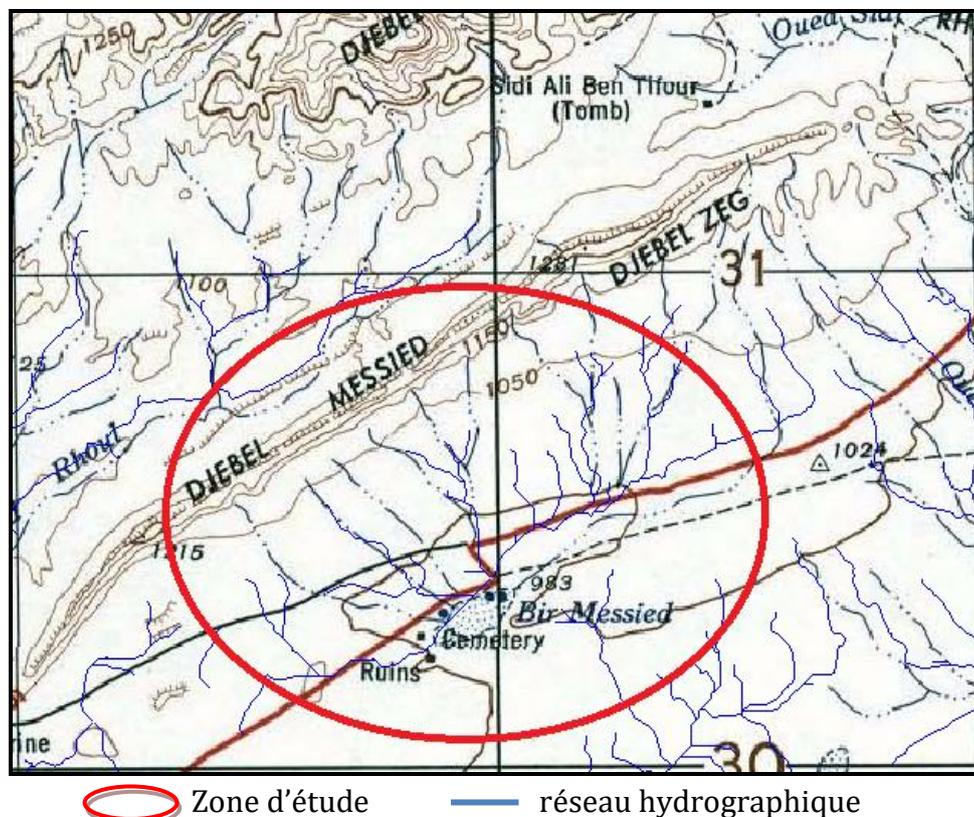


Figure 12 : le réseau hydrographique dans la zone d'étude (originale)

1.4.3. Reliefs

Le relief offre des horizons beaucoup plus ouverts. La couverture sédimentaire, moins épaisse et plus discontinue que dans le Tell, a été affectée de mouvements sans ampleur. Peu épaisse, elle recouvre un socle ancien et disparaît elle-même sous des alluvions. C'est seulement au sud qu'un deuxième bourrelet montagneux, composé de plissements dans l'ensemble plus réguliers que ceux du Tell, forme un ensemble de hauteurs presque continu (BNEDER, 2017).

Tableau 11 : Superficies des reliefs de la commune de Sidi Ameer

Relief	Superficie (km ²)
Montagnes	173.87 km ²
Collines et piémonts	521.60 km ²
Plaines et plateaux	405.69 km ²
Autres	78.94 km ²

(Source : DPAT, 2020)

1.5. Milieu Biotique

1.5.1. Faune

D'après (BNEDER, 2017), Les espèces signalées dans la zone d'étude sont :

- **Mammifères** : parmi les **16** espèces de mammifères signalées, on a : le sanglier, lièvre, Rat des sables, gerbille naine...
- **Avifaune** : **42** espèces sont signalées (Hibou, corbeau brun, tourterelle, échasse blanc, héron grande-bœuf ...)
- **Reptiles** : parmi les **11** espèces des reptiles signalées on cite : couleuvre de Montpellier, tortue mauresque, Tortue grecque...
- **Amphibiens** : discoglosse peint et grenouille rieuse.

1.5.2. Flore

La région se présente essentiellement sous forme de vastes parcours steppiques qui occupent 80,45% de la superficie. La steppe constitue la végétation habituelle des hautes plaines, formation rase composée de plantes basses adaptées à la sécheresse (armoise, alfa, etc.) mais qui couvrent généralement mal le sol en raison de leur dégradation du fait, essentiellement, du surpâturage (BNEDER, 2017).

Tableau n°12 : flore de la zone d'étude

Nom commun de l'espèce	Nom scientifique
Le pistachier de l'atlas	<u>Pistacia Atlantica Desf</u>
L'olivier	<u>Olea europea</u>
Le jujubier	<u>Ziziphus lotus</u>
Le Genévrier de Phénicie	<u>Juniperus phoenicea</u>

II. MATERIELS ET METHODES

2.1. Matériels utilisés

Le matériel végétal utilisé dans cette étude est constitué principalement des feuilles et des fruits des arbres matures du pistachier de l'Atlas dans la localité de Msseyed. Les sujets choisis présentent un bon état sanitaire et un bon développement.

Différents outils et équipements ont été utilisés pour relever les différentes mesures :

- **G.P.S. (Global Positioning système)** : afin de prendre les coordonnées, altitudinales longitudinales et latitudinales des stations.
- **Mètre ruban**: pour mesurer les différentes parties des tiges.
- **Deux bâtons** (de longueur identique) pour appliquer la croix de bucheron afin de mesurer la hauteur des arbres.
- **Boussole** : elle nous aide pour avoir l'orientation Nord afin de collecter le feuillage des quatre directions de l'arbre.
- **Sachets en plastique** : pour prendre les échantillons à étudier. le plastique est utilisé pour éviter le dessèchement des feuilles.
- **Un ciseau** : pour couper les rameaux.
- **Une balance électronique** : pour peser les échantillons souvent de faible poids.
- **Papier journal** : pour sécher les feuilles (pendant cinq jours) afin de déterminer le poids sec.
- **Des étiquettes** : contiennent le numéro de station, de l'arbre de des lots, ainsi la date de la sortie.
- **Une règle** : pour mesurer la longueur et la largeur maximale des feuilles.

2.2. Méthodes d'études

2.2.1. Etude dendrométrique

Une sortie sur terrain a été réalisée dans la localité de Msseyed afin de faire des relevés dendrométriques au niveau des deux stations. Dix arbres dans chaque station ont été mesurés.

2.2.1.1. Plan d'échantillonnage

Nous avons adopté un échantillonnage aléatoire, en prenant en considération les caractéristiques des stations du pistachier de l'atlas étudié.

L'échantillonnage aléatoire permet d'obtenir un échantillon représentatif de la population car elle donne la même probabilité à chaque individu de faire partie de l'échantillon.

2.2.1.2. Mesure de la circonférence (C)

La circonférence est le périmètre de la section de l'arbre, mesurée perpendiculairement à l'axe du tronc avec un mètre ruban souple. Elle est mesurée à

hauteur de poitrine (1.3 m à hauteur d'homme) au-dessus de sol, niveau correspondant à celui atteint par les bras tendus en avant de l'opérateur.

2.2.1.3. Détermination du diamètre (D)

Le diamètre exprime la grosseur la plus universelle d'une section d'arbre (RONDEUX, 1993).

Selon le même auteur, la détermination du diamètre nécessite la mesure de la circonférence et la diviser sur π , selon la formule suivante :

$$D = C / \pi \quad \text{dont : } \pi = 3.1416$$

2.2.1.4. Détermination de la surface terrière (G)

La surface terrière est la superficie de la coupe transversale d'un arbre mesuré à 1,3 m au-dessus du sol qui s'exprime en mètre carré. Elle dépend à la fois de la grosseur et du nombre d'arbres, donne un renseignement précieux sur la densité d'un peuplement et est liée au volume sur pied. La surface terrière est ainsi l'un des indicateurs de la pertinence d'intervenir ou non dans un peuplement.

Dans le cas de Bétoum, la section de l'arbre à cette hauteur est circulaire, la détermination de la surface terrière se fait :

✓ À partir du diamètre (d):

$$g = \pi (d^2 / 4)$$

✓ À partir de la circonférence (c):

$$g = c^2 / (4 \pi)$$

2.2.1.5. La hauteur (H)

La hauteur est la caractéristique la plus importante à mesurer ou à estimer en vue de déterminer le volume à certain condition, elle joue un rôle essentiel dans la caractérisation de la productivité des milieux forestiers (RONDEAUX, 1993).

Concernent la méthode et l'appareil pour mesurer la hauteur, on a utilisé la croix de bûcheron.

Cette méthode ne nécessite que deux baguettes de longueur identique (environ 20 cm) et un mètre ruban, elle est simple :

- positionner les 2 baguettes ensemble de façon à former un « T » avec un angle droit.
- Placez la croix de bucheron ainsi formée près de l'œil, de manière à ce que la baguette près de l'œil soit parallèle au sol et que l'autre soit perpendiculaire.
- Visez l'arbre avec la baguette verticale et éloignez-vous de l'arbre, jusqu'à ce que l'image de l'arbre coïncide avec le bâton (le bas de la tige verticale doit correspondre avec le bas de l'arbre, et le haut avec la cime de l'arbre).

✓ La distance qui vous sépare de l'arbre, correspond à sa hauteur (H), en appliquant le théorème de Thalès :

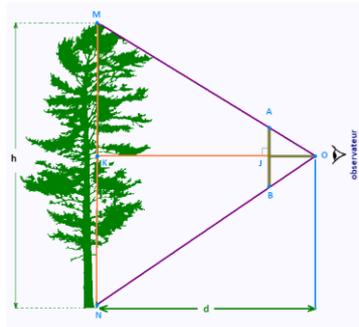


Figure 13 : schématisation du calcul de la hauteur par la croix du bucheron

On considère un arbre de hauteur **(NM)** à distance de l'observateur.

- On maintient la croix parallèle à l'arbre de telle sorte que **(NM)** est parallèle à **(AB)**.
- dans le triangle **OMN** le théorème de Thalès s'écrit : **OA/OM=AB/NM**.
- Dans le triangle **OKM**, le théorème de Thalès s'écrit : **OJ/OK=OA/OM**.
- D'où **AB/NM=OJ/OK**
- Puisque les bâtons de la croix sont de même longueur : **OJ=AB**
- Puisque **(O, k)** est perpendiculaire à **(M, N)** et que l'observateur se tient verticalement, alors **OK =d**
- Il vient donc : **AB/NM= AB/d, d'où MN=d**
→**h=d**

2.2.2. Biométrie sur les feuilles

Deux bosquets ont été arrêtés, et l'étude a porté sur 4 arbres représentatifs dans chaque station.

Le prélèvement des échantillons (feuilles et rameaux) été réalisé sur des arbres sains après la pleine floraison. L'opération s'est faite dans les quatre points cardinaux de l'arbre (Nord, Sud, Est, Ouest). Les rameaux feuillés prélevés sont mis dans des sachets en plastique, étiquetés et transportés dans une glacière puis dans un réfrigérateur pour éviter le dessèchement.

Certaines mesures ont été réalisées:

- un Comptage de nombre de folioles par feuille.
- Un prélèvement de **25** feuilles avec **4** répétitions (**25x4=100**) dans chaque arbre. Les feuilles seront pesées (poids frais) puis séchées dans un papier journal pendant **5** jours pour déterminer le poids sec.
- Mesure de la largeur et la longueur maximale des feuilles pour les **4** répétitions dans **4** arbres sélectionnés (**2** arbre dans chaque station).

2.2.3. Nombre des fruits par grappe

Un comptage des fruits par grappes a été fait pour les huit arbres étudiés (**4** arbres dans chaque station) pour quantifier l'abondance de fructification sur les arbres sélectionnés

III. RESULTATS ET DISCUSSIONS

3.1. Présentation Des Résultats

3.1.1. Relevés dendrométriques

3.1.1.1. Hauteur (H)

La hauteur est la caractéristique la plus importante à mesurer ou à estimer en vue de déterminer le volume. La distance verticale séparant le niveau du sol du sommet de l'arbre (bourgeon terminal) exprime la hauteur total (RONDEUX, 1993).

La mesure de la hauteur d'un arbre avec la croix du bûcheron est la plus utilisée car la technique est simple et nécessite que l'emploi de 2 baguettes de longueur identiques. En visant le pied et le sommet de l'arbre avec la croix, la distance qui vous sépare de l'arbre vous donne sa hauteur.

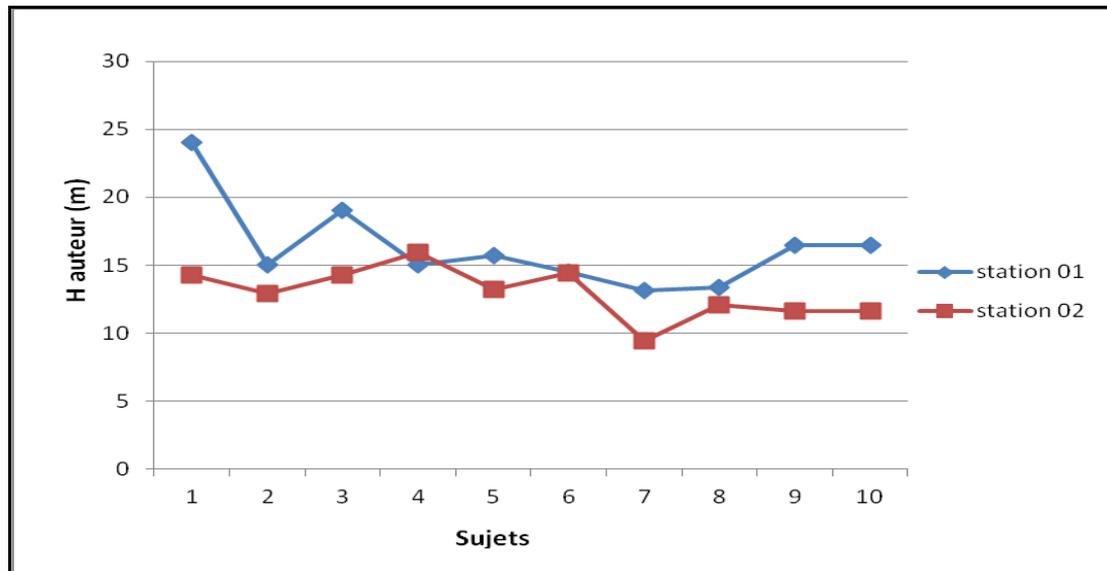


Figure 14 : comparaison de la hauteur (H) des arbres entre les deux stations

Moyenne de la hauteur **station 01** : **16.27 m**

Moyenne de la hauteur **station 02** : **12.97 m**

3.1.1.2. Diamètre

Les diamètres des huit arbres étudiés dans les deux stations sont représentés dans la figure suivante. On remarque que la moyenne du diamètre de la première station est supérieure par rapport à la deuxième station.

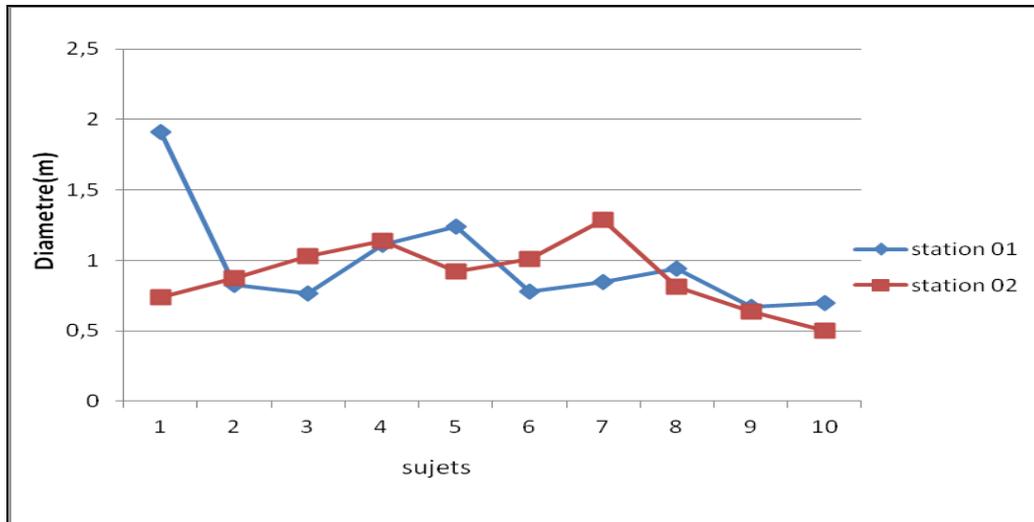


Figure 15 : Comparaison des diamètres des arbres dans les deux stations

La moyenne du diamètre est respectivement de 0,97943723 et 0,89540362 m pour les stations 01 et 02.

3.1.1.3. Surface terrière (m²)

Pour obtenir des résultats fiables, on a utilisé la circonférence pour déterminer la surface terrière, car il est accordé que la surface terrière d'un arbre correspond à la surface du cercle qui a pour la circonférence (*c*) à 1,30m (AICHE, 2018).

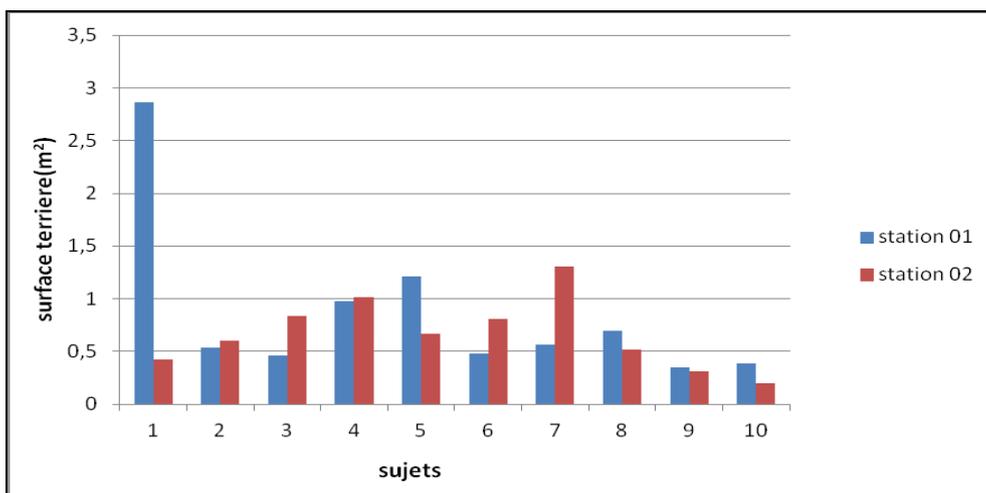


Figure 16 : la surface terrière des arbres des deux stations

Moyenne de la surface terrière station 01 : **0,85198545 m²**

Moyenne de la surface terrière station 02 : **0,66901658 m²**

3.1.2. Biométrie sur feuilles

3.1.2.1. Nombre des folioles par feuille

Les moyennes du nombre des folioles par feuille et pour chaque répétition sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau 13 : Nombre des folioles par feuille

Répétition	Arbre 01	Arbre 02	Arbre 03	Arbre 04	Arbre 05	Arbre 06	Arbre 07	Arbre 08
L1	8.4	8.44	7.8	10.9	13.4	7.56	8.68	7
L2	7.04	9.48	7.96	8.44	8.56	7.92	11.8	8.04
L3	12.32	8.4	7.88	8.88	9.12	7.6	8.24	6.88
L4	7.8	9.2	8.04	13.5	8.24	8	8.36	7.92
Moyenne	8.89	8.88	7.92	10.43	9.83	7.77	9.27	7.46

3.1.2.2. Poids sec

D'après la figure suivante qui illustre une comparaison entre le poids sec des feuilles des sujets femelles entre les deux stations, nous avons remarqué que le poids sec des feuilles sujets de la première station est supérieur à celui de la deuxième station.

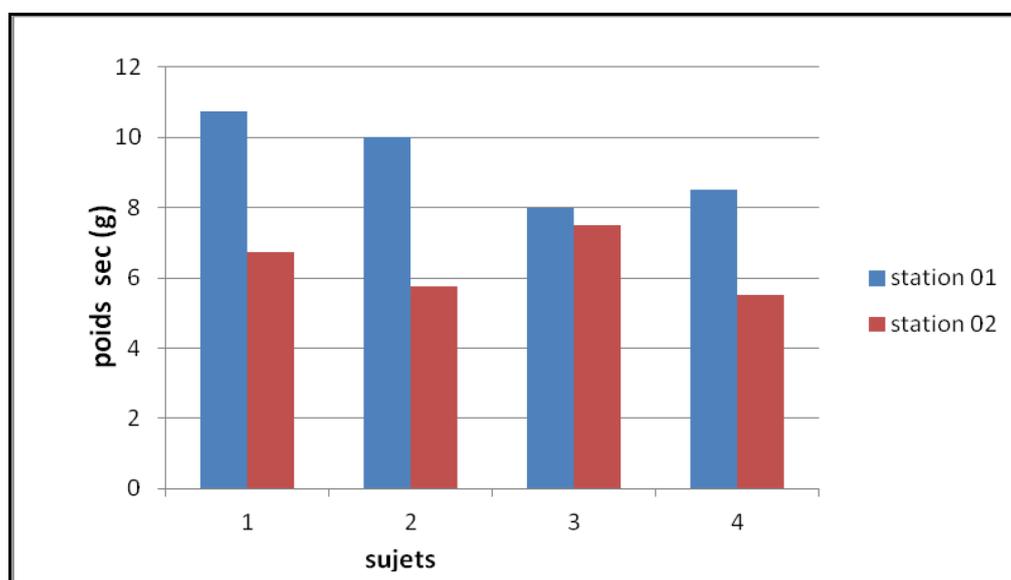


Figure 17: comparaison du poids sec des feuilles pour les deux stations.

3.1.2.3. Teneur en eau

Selon la comparaison de la teneur en eau des feuilles entre les deux bosquets, on remarque que la moyenne du premier bosquet est un peu supérieure au deuxième.

Tableau14 : Teneur en eau des feuilles de pistachier d'atlas

Station	Sujets	Poids frais moyen (g)	Poids secs moyen (g)	TE % Moyenne
Station 01	1	22	10.75	49.01
	2	16	10	37.26
	3	15	8	44.96
	4	15	8.5	43.31
Station 02	5	10	6.75	32.49
	6	10.5	5.75	44.78
	7	12.25	7.5	38.61
	8	13	5.5	57.71

Moyenne du TE station 01 : **43.635 %**

Moyenne du TE station 02 : **43.3975 %**

3.1.2.4. largeur et longueur maximale des feuilles

La largeur et la longueur maximale mesurée sont résumées dans le tableau suivant :

Tableau 15: Largeur et longueur maximale des feuilles

paramètres station	Arbre	Longueur max moyenne (cm)	Largeur max moyenne (cm)
Station 01	1	12	6.25
	2	11.75	6.37
Station 02	3	9.37	5.87
	4	9.5	5.12

3.1.3. Nombre des fruits par grappe

Une évaluation de l'importance des fruits a été mise en évidence par un comptage des fruits par grappe. Ces données sont représentées dans le tableau 18.

Les résultats obtenus affichent respectivement 125 et 114 fruits par grappe pour les stations 1 et 2.

Tableau 16 : Nombre des fruits par grappe

	Echantillon	Nombre de fruits par grappe	Moyenne des fruits
Station 01	1	110	125
	2	78	
	3	119	
	4	193	
Station 02	5	77	114.25
	6	107	
	7	101	
	8	172	

3.1.4. Effet nurse

Le jujubier (*Zizyphus Lotus*) offre un milieu favorable pour le développement de pistachier de l'atlas, ce qu'il est constaté durant la sortie réalisée, dont les graines transportés par le vent et les oiseaux à l'intérieur du jujubier trouvent un habitat favorable pour la germination, c'est l'effet nurse.

Le jujubier joue le rôle du protecteur de Bétoum, Dans ce contexte, MONJAUZE (1980), note que « le jujubier est la mère du pistachier ». D'une autre part, la facilité de germination des graines du Bétoum est due aux feuilles du jujubier qui en tombant au sol l'acidifie. Ce phénomène constitue un processus naturel pour la reconstitution des peuplements de pistachier de l'atlas.

Durant la sortie réalisée sur terrain, nous avons constaté que les pieds femelles sont en nombre plus importants que les sujets femelles, ce qui constitue un réservoir semencier appréciable.

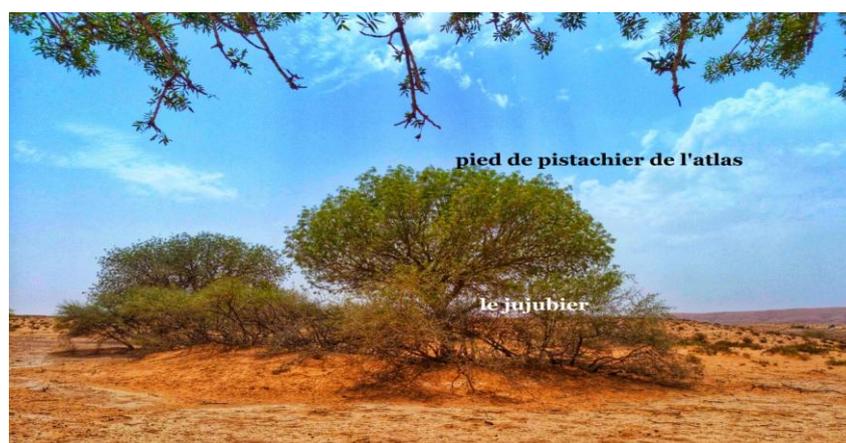


Figure18: développement du pistachier à l'intérieur du jujubier

3.1.5. Cortège floristique

Le cortège floristique qui accompagne le pistachier de l'Atlas varie d'un site à l'autre en fonction de divers facteurs, particulièrement les conditions climatiques et édaphiques. Aussi, cette variation s'opère-t-elle de façon assez marquée avec la latitude qui détermine des étages bioclimatiques différenciés (BNEDER., 2017).

Le cortège floristique qui accompagne le pistachier de l'Atlas dans notre zone d'étude est moins diversifié à cause de l'aridité de la région. Il est déterminé in situ dont le jujubier est toujours signalé avec deux espèces qui ont été plus remarquables dans nos stations d'étude, l'un de ces espèces n'était pas identifié à cause de l'absence des fleurs.

a. *Euphorbia guyoniaia* est une plante pérenne, glabre très rameuse, elle s'adapte bien au climat semi aride .la tige est ascendante ou dressée et affilée.les feuilles sont linéaires étroites et rapidement caduques.



Figure19 : Euphorbe de Guyon (*Euphorbia guyoniana*)

b. *Zizyphus lotus*: **Le jujubier** s'adapte à des conditions climatiques très sévères Il supporte très bien la sécheresse et exige de grandes quantités de chaleur pour fructifier.



Figure20 : le jujubier (*zizyphus lotus*)

3.2. Discussions

Un grand nombre de phanérophyles se trouvant en lisière de forêt ou épars sont devenues des espèces rares, vulnérables ou menacées. Ces arbres hors forêt font partie des ressources méconnues. Ce n'est que récemment qu'ailleurs dans le monde les services environnementaux et autres accordent davantage d'attention à cette ressource. Tel est le cas de notre espèce, le pistachier de l'atlas (Bétoum), qui par son état de dégradation nécessite une prise en charge effective et immédiate.

En Algérie, l'utilisation de la culture des espèces de genre *Pistacia* reste faible malgré son potentiel d'adaptation aux conditions arides du milieu, les conditions climatiques de la plupart des régions agricoles montagneuses et semi-arides de notre pays sont favorables à son extension.

Le morcellement de son aire, ainsi que la diversité des conditions écologiques des stations de peuplement ont probablement engendré une diversité géographique conséquente et exploitable chez le pistachier de l'Atlas, cependant les connaissances dans ce domaine sont jusqu'à présent, limitées, notamment la répartition de cette espèce en Algérie (BENAISSA, 2011), et surtout une caractérisation tant sur le plan morphologique (GHAZGHAZI et al., 2006) que génotypique (KAFKAS et al., 2002).

La caractérisation morphologique ou phénotypique d'un arbre conduit à une description de ses différents organes végétatifs et floraux. Ce type d'étude met en évidence impérativement la description ainsi que la quantification de la biomasse.

La phénologie est définie par DELPECH et al., (1985), par l'étude des relations entre les phénomènes climatiques et les caractères morphologiques externes du développement des végétaux qui inclut toute modification qualitative dans la forme de la plante. La phénologie étudie les phénomènes périodiques des plantes, et intercepte leur progression temporelle, spatiale et stationnelle.

Les études phénologiques sont fréquemment utilisées afin de déterminer les essences ou les provenances les mieux adaptées à un contexte climatique donné pour le reboisement, ou pour la connaissance de leur autécologie.

Les liens existant entre l'apparition d'un stade phénologique donné et les facteurs qui l'influencent sont encore assez mal connus. Les processus de débourrement et de sénescence sont principalement déclenchés par la température, mais peuvent aussi être influencés par d'autres facteurs tels que la photopériode et les précipitations (DIFFERT, 2001).

Chez les arbres, les dates de débourrement végétatif (mise en place des feuilles au printemps) et de sénescence (jaunissement et chute des feuilles ou des aiguilles en automne) déterminent la durée de la période de végétation.

La détermination de la structure des peuplements et les paramètres de leur développement restent les critères de base de tout aménagement durable et reconstitution du couvert forestier. Les hauteurs mesurées sont appréciables (16.27 m pour la station (01) et 12.97m pour la station (02)), synonyme de développement très important des houppiers et des tiges des arbres, selon ABDELKRIM (1992), renseigne sur l'état édaphique favorable des dayas où ils sont implantés.

La répartition par classes de diamètre, est établie en prenant en compte tous les individus du peuplement inventoriés. Le diamètre est assez simple à mesurer, pour différencier les arbres par catégories sur la base de ce paramètre. L'estimation de classe de diamètre selon les mesures dendrométriques effectués signifie que la catégorie de très gros bois est la plus dominante, donc nous sommes en présence d'un peuplement âgé dont les moyennes de diamètres étaient entre 97cm pour la station (01) et 89cm pour la station (02).

La surface terrière est une estimation de la densité des arbres dans un peuplement.une forte densité entraîne une compétition accrue entre les arbres pour l'espace (lumière) et les éléments nutritifs. En outre, la nutrition minérale contribue d'une façon significative le débourrement des bourgeons. Une carence minérale tend à retarder le débourrement et à avancer la chute des feuilles ou aiguilles, suite au stress physiologique. Une fertilisation azotée avance le débourrement et retarde la chute des feuilles (ULRICH, 1997). C'est pour cela, que la compétition affecte la croissance des tiges. La surface terrière est donc un des critères retenus par le conseiller forestier pour prescrire une intervention. Dans notre étude la surface terrière varie entre 0.85m² pour le bosquet (01) et 0.66m² pour le bosquet(02), donc on signale un développement très important des tiges.

L'étude de la biométrie des feuilles de Bétoum et principalement le nombre des folioles par feuilles, qui s'avère très important pour les deux bosquets avec une moyenne de 7 à 10. Ces résultats sont assez supérieurs à celui obtenus par GHAZGHAZI ET AL. (2006) sur des provenances tunisiennes qui sont e l'ordre de 4 à 10. D'autres parts les résultats sont plus proches à celui obtenu par AICHE (2018) dans la région de Naama (avec une moyenne de 9).

Au niveau des feuilles, la surface foliaire (ou le nombre des folioles) est le paramètre qui détermine la quantité d'eau utilisée par la plante (transpiration), ainsi la quantité du carbone fixée par voies photosynthétiques. En effet, la feuille base de la photosynthèse ou la caractéristique prime pour quantifier la photosynthèse et par conséquence la quantité de matière carbonée synthétisée. Sachant que la formation du bois et des fruits est assignée au rapport C/N, l'évaluation du nombre de feuilles est essentielle. Et de ce faite, le nombre de feuilles élevé augmente la capacité photosynthétique du végétal.

L'indice photosynthétique est un baromètre du degré de développement et de l'état sanitaire de l'arbre. De ce fait, les arbres devant minimiser les risques de dégâts occasionnés par les gelées précoces et tardives, et optimiser la durée de la saison de croissance, il existe une étroite adaptation des populations naturelles à leur situation climatologique locale (KRAMER 1997). D'autre part, ADJAB (2002) a signalé que les plantes à surface foliaire plus grande peuvent tolérer la déshydratation et maintenir un potentiel hydrique élevé.

Par ailleurs, d'autres recherches stipulent qu'une surface foliaire réduite perdra moins d'eau, elle résiste à la sécheresse par rapport à une surface foliaire élevée. Selon ces auteurs, en milieux variables, la diminution de la surface foliaire peut avoir des effets bénéfiques en réduisant la surface évaporant et celle soumise à la radiation solaire (CHERNI et al., 2005). Dans le même sens, KIRKHAM (2005), suggèrent qu'une surface foliaire réduite peut être avantageuse, du fait qu'elle réduit effectivement les pertes en eau totale de la plante.

ABBASSENNE (1997) a appuyé cette logique, en mentionnant qu'une variété avec une faible surface foliaire est capable de faire un bon rendement grâce à une meilleure efficacité d'utilisation de l'énergie lumineuse par unité de surface foliaire.

La détermination de la teneur en eau est un indicateur de l'état hydrique de la plante et de son adaptation. Car l'eau, sous ces climats, reste toujours un facteur limitant de la croissance des végétaux. D'autant plus qu'il est très fortement lié à la photosynthèse. Les résultats obtenus concernant la teneur en eau des feuilles de pistachier de l'atlas sont en moyennes de 43.635 % Pour le bosquet (01) et 43.3975 % Pour le bosquet (02). Ces résultats sont très importants surtout dans une région aride, cela indique la présence des réservoirs très importants au niveau de l'arbre du pistachier.

La production des fruits, est sous la dépendance directe, du rapport C/N. Chez les plantes, le passage de la croissance végétative à un état reproductif, transition marquée par l'induction florale, est une étape cruciale du développement et de pérennisation. Durant la phase végétative, les méristèmes végétatifs produisent les feuilles et tiges nécessaires à l'accumulation de réserves suffisantes pour conduire à terme la croissance de la plante. C'est une transition entre un état végétatif où la plante va croître et un état reproductif où elle produira des fruits.

La croissance des fruits augmentait avec la surface foliaire (MICHEL, 1992). Par contre, la chute des fruits augmente lorsque la surface foliaire diminue ou lorsque la photosynthèse est stoppée (CHERNI et al., 2005). Lors de cette expérimentation, le nombre des fruits par grappe était en moyenne de 125 (station01) et 114.25 (station 02).

Par ailleurs, un habitat naturel du Bétoum est toujours protégé par le jujubier, et qui offre, de plus, un milieu favorable pour le développement des pieds de pistachier. Il assure la protection naturelle des jeunes pieds surtout dans un milieu aride et dans des conditions difficiles.

Pour préserver la pérennité de cette espèce, Il fortement recommandé d'établir une stratégie de mise en défens. Son réhabilitation reste nécessaire afin d'assurer la reconstitution de son cortège floristique.

Le surpâturage et le défrichement apparaissent comme les principales menaces enregistrées à l'endroit du pistachier de l'Atlas soit directement soit à travers son environnement. La surcharge animale réduit les chances de régénération naturelle de l'arbre dont les jeunes pousses sont broutées y compris parfois lorsque le plant est naturellement à l'abri du jujubier (BNEDER, 2017). Dans ce cadre (BENARADJ, 2017) appuis l'idée de favoriser le développement harmonieux des différentes strates (herbacées, chaméphytes et phanérophytes) par la création de ceintures végétales par des espèces non consommés par le bétail comme zizyphus lotus.

CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale

Un grand nombre d'espèces spontanées surtout ligneuses se trouvant sous forme de bosquet ou de peuplement épars sont devenues des espèces rares, vulnérables ou menacées. Ces arbres hors forêt font partie des ressources méconnues ou ignorées. Ils concourent souvent à une dégradation voire une disparition. Tel est le cas de notre espèce qu'est le Bétoum (pistachier de l'atlas), qui par son état de marginalisation nécessite une prise en charge effective et immédiate pour la préserver et de la développer. Comme précité en bibliographie, cette figure dans la liste des espèces non cultivées protégées (décret n°93-285 du 23 Novembre 1993).

En Algérie, la propagation de cette espèce reste faible malgré son potentiel d'adaptation aux conditions d'aridité du milieu. Le morcellement de son aire, ainsi que la diversité des conditions écologiques des stations de peuplement ont probablement engendré une diversité géographique conséquente et exploitable chez le pistachier de l'Atlas, cependant les connaissances dans ce domaine sont jusqu'à présent, quasi inexistantes, notamment sa variabilité génétique (BENAISSA, 2011).

Cette variabilité n'est autre que la résultante du génotype (G) en interaction avec le milieu (M) qui fait apparaître l'aspect phénotypique (P), et liée par l'équation : $P = G + M + (G \times M)$.

Une bonne identification de l'espèce permet de mettre en place une stratégie de conservation (in situ ou ex situ) et d'amélioration de cette espèce. L'identification de l'espèce passe par trois types de caractérisations : morphologique, biochimique et moléculaire. A cet effet, dans ce travail, nous nous sommes intéressés au premier type qui est la caractérisation morphologique du Bétoum.

Les travaux réalisés dans ce mémoire, au niveau des deux stations dans la localité de **Msseyed** sont axées essentiellement sur :

1. une étude dendrométrique caractérisée par : la hauteur (**H**), le diamètre (**D**) et la surface terrière (**g**).
- 2- une étude biométrique des feuilles qui comporte : le poids frais, le poids sec, le nombre des folioles par feuille, la teneur en eau, la longueur et la largeur maximale des feuilles.
- 3- le nombre des fruits par grappe.

Les résultats obtenus sont synthétisés dans le tableau suivant :

Tableau n°17 : récapitulatif des différents résultats obtenus

Paramètres	Bosquet	Bosquet 01	Bosquet 02
Moyenne de la hauteur (m)		16.27	12.97
Moyenne du diamètre (m)		0.97943723	0.89540362
Moyenne de la surface terrière (m²)		0.85198545	0.66901658
Poids secs moyen (g)		9.3125	6.375
Nombre moyen des folioles par feuille		9.03	8.58
Largeur maximale moyen des feuilles		6.31	5.49
Longueur maximale moyen des feuilles		11.875	9.435
Teneur en eau moyen (%)		43.635	43.3975
Nombre moyen des fruits par grappe		125	114.25

En conclusion, par cette étude on a récolté les premières informations sur la morphologie du Bétoum dans la wilaya d'Elbayadh. Il est primordial de préserver le pistachier de l'Atlas, par son exploitation rationnelle et par la maîtrise des techniques de sa multiplication. Et au terme de cette étude, nous suggérons que d'autres travaux seront entrepris en vue d'élaborer une stratégie à court et à moyen terme pour préserver cette espèce, et qui s'articule au tour des points suivants:

- Une mise en défens des zones à pistachier ;
- une campagne de reboisement à base de pistachier de l'atlas ;
- Optimisation des techniques de régénération in situ ;
- Une amélioration des techniques de production en pépinières ;
- Une caractérisation génotypique des différentes provenances.

**REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **ABBASSENNE F., 1997.** Etude génétique de la durée des phases de développement et leur influence sur le rendement et ses composantes chez le blé dur (*Triticum durum* Desf.). Thèse. Mag. INA Alger : 81p.
2. **ABDELAZIZE H., ET RAHMANI A., 2005.** Contribution à l'étude des exigences édaphiques dans la région de Bayadh. Thèse étude supérieur en physiologie végétale. Sidi Belabbès. 20p.
3. **ABDELGUERFI A. et LAOUAR M., 2000.** Conséquences des changements sur les ressources génétiques du Maghreb. Options Méditerranéennes, Sér. A / n°39, 2000 - Rupture... nouvelle image de l'élevage sur parcours, pp 77-87.
4. **ABDELKRIM, H., 1992.** Un joyau floristique: l'Oued Idikel, oued à *Pistacia atlantica* et *Myrus nivellei* dans le Hoggar. Documents phytosociologiques. Vol. 14, 211-218.
5. **ADJAB M., 2002.** Recherche des traits morphologiques, physiologiques et biochimiques d'adaptation au stress hydrique chez différents génotypes de blé dur (*Triticum durum* Desf.). Thèse Magister Université Annaba : 84p.
6. **AICHE A., 2018.** Caractérisation morphologique du pistachier d'Atlas (*Pistacia atlantica* Desf) dans la région de GAALOUL (Wilaya de Naâma). Mém. mas.for. Université Abou Baker Belkaid- Tlemcen ,54p.
7. **AIT RADI A., 1979.** Multiplication par voie végétative et par semis de *Pistacia atlantica* Desf. et d'*Ailanthus altissima*. Mémoire d'ingénieur. I.N.A. Alger, 40p.
8. **AK B.E., 1996.** The effects paclobutrazol(pp-333)application on inflorescence in male pistachio trees .CIHEAM-Option Mediterranean's .pp.57-61.
9. **AL-SAGHIR M. G., 2006.** Phylogenetic Analysis of the Genus *Pistacia* (Anacardiaceae), Thèse doctorat Université Virginia: 113p.
10. **ALYAFI J., 1979.** Approche systématique et écologique du genre *Pistacia* dans la région méditerranéenne. Thèse de doctorat 3ème cycle. Faculté des Sciences et Techniques de Saint Jérôme, Marseille, 130p.
11. **AMARA M., 2010.** Diagnostic phytoécologique d'une zone humide en milieu steppique cas « Oglat Ed दौरa », commune Ain Ben Khelil .W de Naâma. Mém. Mag. Foresterie. Univ. Tlemcen.142 p.
12. **A.N.D.I. , 2013.** Monographies de la Wilaya D'El Bayadh. 52p.
13. **ANONYME, 2017.** Bétoum: le pistachier de l'Atlas à toute épreuve. Ecologia Maroc. 2p.
14. **AOUDJIT, H. et MOUISSA, H.; 1997.** Contribution à l'étude de la propagation végétative du Pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica* Desf.). Mémoire d'ingénieur Etat. Ecole Nationale. Supérieure d'Agronomie (E.N.A.S.A.), Alger, 97p.

15. **BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953.** Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse (88). pp : 3-4 et 193-239.
16. **BELHADJ S., 1999.** Les pistacheraies algériennes : Etat actuel et dégradation. Nucis, Newsletter, N° 8, pp 29-30.
17. **BELHADJ S., DERRIDJ A., AUDA Y., GERS C. et GAUQUELIN T., 2008.** Analyse de la variabilité morphologique chez huit populations spontanées de *Pistacia atlantica* en Algérie. Botany, 86 : 520-532.
18. **BENAÏSSA M., 2011.** Contribution à l'Étude du comportement du genre *pistacia* dans l'étage bioclimatique aride (cas de la région de Naâma). Mém. Mag. Foresterie. Univ. Tlemcen. 111p.
19. **BENARADJ A., 2017.** Etude phyto-écologique des groupements à *Pistacia atlantica* Desf., dans le sud Oranais (Sud-Ouest algérien). Th. Doct. For.Un.Tlemcen. 140p.
20. **BENHASSAINI H., 1998.** Importance agro-écologique et composition biochimique de quelques espèces de *Pistacia*. Mém. Mag. Univ. S.B.A.82p.
21. **BENHASSAINI H., 2003.** Contribution à l'étude de l'auto-écologie de *Pistacia atlantica* Desf sp. Et valorisation. Thèse Doctorat d'Etat ,82 p.
22. **BENHASSAINI H, BELKHODJA M., 2004.** Le pistachier de l'Atlas en Algérie : entre survie et disparition. La feuille et l'aiguille, n° 54, pp 1-2.
23. **BENHASSAINI H., MEHDADI Z., HAMEL L. ET BELKHODJA M., 2007.** Phytoécologie de *Pistacia atlantica* Desf. subsp. *atlantica* dans le Nord-ouest Algérien. Sécheresse vol. 18, n° 3: 199-205.
24. **BERRICHI M., CHIKH M., HADDAD A., ALLAM F., GUEFFAR M. et BELKHODJA Y., 2017.** Quelques aspects histo-morphologiques du pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica* DESF). Dans le nord occidental de l'atlas tellien (Tlemcen- Algérie). Algerian journal of arid environment 111 vol. 7, 1: 111-121.
25. **BNER., 2017.** Etude portant sur Le diagnostic écologique des peuplements du Pistachier d'Atlas et proposition d'un plan d'action pour leur réhabilitation et leur extension. 309p.
26. **BOUDY BOUDY P., 1950.** Economie forestière nord africaine. Monographie et traitement des essences forestières). Essences résineuses. Tome II, Fascicule 2, Édition Larose. Paris, 280 p.
27. **BOUDY P., 1952.** Guide du forestier en Afrique du nord. Vol 1, Edit. La Maison rustique, Paris, 509 p.
28. **BOUZENOUNE A., 1984.** Etude phytogéographique et phytosociologique des groupements végétaux du Sud Oranais, Wilaya de Saida. Th. Doc. 3ème cycle en écologie végétale, USTHB, 225p.

- 29. CHABA B., CHRAA O., et KHICHANE M., 1991.** Germination, morphogénèse racinaire et rythmes de croissance du pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica* Desf.). Physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi-arides. Groupe d'étude de l'arbre. Paris, France. P. 465-472.
- 30. CHAIB-DRAA, M. ; 1994.** Contribution à l'étude d'un substrat en vue de la production de plants forestiers, cas du *Pistacia atlantica* Desf. Mém. Ing. Etat. Ecole Nationale Supérieure d'agronomie (E.N.S.A).Alger. p.24.
- 31. CHEBBI H., PSCUAL-VILLALOBOS M.J., CENIS J.L. et CORREAL E. 1995.** Caractérisation morphologique et moléculaire des espèces ligneuses du genre *medicago*. Fourrages (142). p : 191-206.
- 32. CHEBOUTI M.N. , DOUMANDJI S. et CHEBOUTI Y., 2011.** L'entomofaune saisonnière du Pistachier de L'Atlas (*Pistacia atlantica* Desf.) dans la Steppe Centrale de l'Algérie. *Silva Lusitania*, n^o especial: 1 - 9, 2011. Oeiras. Portugal.
- 33. CHERNI G., KSONTINI M., REJEB., ET HENCHI B., 2005.** Etude écophysologique vis-à-vis des contraintes du milieu d'une espèce forestier menacée de disparition : *Pistacia atlantica* . Fac. Sci. Tunis. I.N.G.R.E.F. Tunis. pp : 1-11.
- 34. DAGET Ph., 1977.** Le bioclimat méditerranéen, analyse des formes par le système d'Emberger. *Végétation*. 34(2): 78-124.
- 35. DAHMANI M., 2011.** Etude de la variabilité morphologique du pistachier de l'atlas (*Pistacia atlantica* Desf.) dans les zones steppiques de la région de Tiaret. *Mem. Mag. Biol. Univ. Oran*. 130p+Annexes.
- 36. DEBRACH J. 1953.** Notes sur les climats du Maroc occidental. Maroc méridional ; 32 : 1122-34.
- 37. DE MARTONNE E., 1926.** Une nouvelle fonction climatologique : indice d'aridité. *La météo*. 449-459.
- 38. DELPECH, R., DUME, G. ET GALMICHE, P., 1985.** Typologie des stations forestières. Vocabulaire. Ministère de l'Agriculture. Direction des Forêts. I.D.F. 243p.
- 39. DIFFERT J., 2001.** Phénologie des espèces arborées - Synthèse bibliographique et analyse des données. ENGREF - Ecosystèmes Forestiers et Dynamique du Paysage. Nancy Cedex. 224p.
- 40. DGF, 2018.** - Rapport national de l'Algérie sur la mise en œuvre de la convention de lutte contre la désertification. Rapport, 34 p.
- 41. DJEBAILI S., 1984.** Steppe Algérienne, phytosociologie et écologie. O.P.U, Alger, 177 p.
- 42. DJEDID R., 2004.** Production de vitroplants de pistachier d'Atlas par bourgeonnement axillaire. *Mem. Ing. For. Univ. Tlemcen*. 68p.

43. **DPAT, 2020.** Données statistiques de la direction de la planification et de l'aménagement du territoire de la wilaya d'El-Bayad. 266p.
44. **EL ZEREY, 2012.** La désertification : quel impact sur le développement en Algérie? Doc. Int.198p.
45. **EMBERGER L., 1952.** Sur le quotient pluviothermique. C.R.A.Sc. CXXXIX: 2508-2510.
46. **EMBERGER L., 1955.** Une classification biogéographique des climats. Rev. Trav. Lab. Geol. Fac. Sci. Montpellier, 7 : 1-43.
47. **EVREINOFF V. A., 1955.** Le Pistachier. Etude pomologique. Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée, 2(7-9) : 387-415.
48. **GHAZGHAZI H., KHOUJA M.L., SOUAYAH N., et GHAZZEH M., 2006.** Etude de la variabilité morphologique de *Pistacia lentiscus* et *Pistacia atlantica*. Revue des régions arides ,612-620.
49. **GRECO J., 1966.** Restauration des sols, le reboisement en Algérie. Ministère d'agriculture et de la reforme agraire. 393 p.
50. **HADJRAS N. 2005.** Effet de quelques substrats sur la germination du pistachier d'atlas. Mem Ing. For. Univ. Tlemcen. 53p.
51. **HALIMI A., 1980.** L'Atlas Blideen, climat et étages végétaux. Edit. O.P.U. Alger, 484p.
52. **HARFOUCHE A., CHEBOUTI-MEZIOU N., CHEBOUTI Y., 2005.** Comportement comparé de quelques provenances algériennes de pistachier de l'Atlas introduites en réserve naturelle de Mergueb (Algérie). Forêt méditerranéenne t. XXVI, n° 2, 135-142.
53. **KADI-HANIFI H., 1998.** L'alfa en Algérie. Syntaxonomie, relations milieu végétation, dynamique et perspectives d'avenir. Thèse Doct., USTHB, Alger, 270p.
54. **KAFKAS S. 2005.** Detection of polymorphic RAPD markers for *Pistacia atlantica* Desf. Série A. Options Méditerranéennes, 63: 341–345.
55. **KAFKAS, S., and KASKA, N., 1997.** Selection of *Pistacia atlantica* types as rootstocks for *P. vera*. I.S.S.H. pp. 226 230.
56. **KAFKAS S. and PERL-TREVES R. 2001.** Morphological and molecular phylogeny of *Pistacia* species in Turkey. Theor. Appl. Genet. 102: 908–915.
57. **KAFKAS S., CETINER, M.S. and PERL-TREVES R. 2001.** Molecular variation between and within wild *Pistacia* species in Turkey. Options Méditerranéennes.56: 243–250.
58. **KASKA N., 1994.** The Pistachio in its traditional growing areas. CIHEAM-FAO cours approfondies production et économie des fruits secs. 17p.

- 59. KHALDI A. & KHOUJA M.K., 1996.** Atlas pistachio (*Pistacia atlantica* Desf.) in North Africa: taxonomy, geographical distribution, utilization and conservation. Palermmo, Italy, IPGRI: 57-62.
- 60. KHICHANE M., 1988.** Etude de la morphogenèse racinaire et des rythme de production de plants en pépinière. Thèse d'ingénieur INA. 55p.
- 61. KIRKHAM M.B., 2005.** Principles of soil and plant water relations. Kansas State University. Elsevier Academic Press. 519p.
- 62. KRAMER, K., 1997.** Phenology and growth of European trees in relation to climate change. In : Phenology in Seasonal Climates I. Ed. H. Lieth et M.D. Schwartz, 12, 39-50.
- 63. LAROUCI-ROUIBAT A., 1987.** Étude biochimique et physiologique des semences du pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica* Desf.) Mémoire des études supérieures en Physiologie Végétale, Option : Biochimie. USTHB Alger. 113 p.
- 64. LE HOUEROU H.N., 1977.** Etude bioclimatique des steppes algériennes. O.R.S.T.O.M, Alger. pp : 39-40.
- 65. LE HOUEROU H.N., 1987.** Les ressources fourragères de la flore nord-africaine. FAO-European Cooperative Network on pasture and fodder crop production, Bull. n° 5, C.R.I.A, Extremadura, Badajoz., pp. 127-132.
- 66. LE HOUEROU H.N., 1995.** Dégradation, régénération et mise en valeur des terres sèches d'Afrique du nord. Coli. « L'homme peut-il faire ce qu'il a défait? » O.R.S.T.O.M. , Tunis, 65-102.
- 67. MAC GOVERN P. E., GLUSKER D. L., EXTNER L ; J. and VOIGT M., 1996 .** Neolithic resinated wine, Nature, 381 : 480-481.
- 68. MANSOUR C., 2011.** Contribution à l'étude de la répartition du pistachier de l'atlas (*Pistacia atlantica* Desf.) dans la wilaya de Naâma : cas de Gaaloul. Mém. Ing. For. Univ. Tlemcen. 160p.
- 69. MAAMRI S., 2008.** Etude de *Pistacia atlantica* de deux régions de sud algérien: dosage des lipides, dosage des polyphénols, essais anti leishmaniens. Mémoire de magistère. Université de Boumerdes, Algérie, 109p.
- 70. MITCHELL A., 1992.** Tous les arbres de nos forêts. Paris - Bruxelles : Elsevier séquoia (Multiguide nature), 414 p.
- 71. MONASTRA F, ROVIRA M., VARGAS F.J., ROMERO M.A., BATTLE I., ROUSKAS D. et MENDES GASPAS A., 2000.** Caractérisation isoenzymatique de diverses espèces du genre *Pistacia* et leurs hybrides : Etude de leur comportement comme portegreffe de *Pistacia vera*.L. Ed: CIHEAM-Options Méditerranéennes; 135p.
- 72. MONJAUZE A., 1968.** Répartition et écologie de *Pistacia Atlantica* Desf., en Algérie. Bull. Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord, 56 : 1-128.

73. **MONJAUZE A., 1980.** Connaissance du bétoum *Pistacia atlantica* Desf. Biologie et forêt. Revue Forestière Française, 4 :357-363. 9313.
74. **MORSLI A., 1992.** Analyse de la floraison et de la structure sexuelle d'un peuplement de *Pistacia atlantica* Desf dans une daya de la région de MESSAAD. Th. Ing. INA. Alger.57p.
75. **O.N.M., 2020.** Données météorologiques de la wilaya d'El-Bayad. 10p.
76. **OZENDA P 1983,** Flore du Sahara. Deuxième édition. Centre national de la recherche scientifique. Paris, P.338-339.
77. **POLITO V. S. and PINNEY K., 1999.** Endocarp dehiscence in pistachio (*Pistacia vera* L.). International journal of plant science, 160 (5), 827-835.
78. **POUGET, 1980.** Les relations sol-végétation dans les steppes sud algéroises. Trav. Et. Doc. ORSTOM, Paris, 555 p.
79. **QUEZEL P., 1954.** Contribution à l'étude de la flore et de la végétation du Hoggar. Monographies régionales. Trav. Inst. Rech. Sahara, 164 p.
80. **QUEZEL P., 2000.** Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen .Ed. Ibis Paris .117p.
81. **QUEZEL P. et MEDAIL F. 2003.** La région circumméditerranéen, Centre mondial majeur de Biodiversité végétale. Institut Méditerranéen d'Ecologie et de la Paléoécologie, France, 152-155.
82. **QUEZEL P., et SANTA S., 1963.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Éd CNRS. Paris. .626 p.
83. **RONDEUX., 1993.** La mesure des arbres et des peuplements forestiers. Ed. Les presses agronomiques de Gembloux. Belgique, 521p.
84. **SHURAKI Y. D.ET SEDLEY M., 1996.** Shell structure and development of *Pistacia vera* L. and *Pistacia atlantica* Desf. Following intra and interspecific pollinisation. Internat journal of plants Sciences, 157 (5): 586-594.
85. **SOMON E., 1987.** Arbre, arbustes et arbrisseaux en Algérie. O.P.U. Alger.586.
86. **SPINA P.et PENNISI F., 1957.** La culture du pistachier en Sicile. Riv.Ortoflorofrutticult.Ital., 19 : 533-556.
87. **ULRICH E., 1997.** Manuel de référence n° 12 pour les observations phénologiques. ONF-Fontainebleau, 20 pages.
88. **WOODROOF J.G., 1979.** Tree nuts; production. Processing. Products. Vol.3. 2nd Ed. Avi Pub Co. Westport CT., 712P.

- 89. YAAQOBI A., EL HAFID L. ET HALOUI B., 2009.** Etude biologique de *Pistacia atlantica* Desf. De la région orientale du Maroc ». Biomatec Echo. (3) 6, 39 – 49.
- 90. ZAIR M., 2011.** Bilan écologique et socio-économique des reboisements dans la wilaya de Naâma et perspectives d'avenir. Mém. Mag. For. Univ. Tlemcen.218p.
- 91. ZIANE N., 2014.** Contribution à l'étude de l'activité hypoglycémiant des extraits de *Pistacia atlantica* Desf de la réserve nationale d'El-Mergueb (M'sila) –Algérie. Mag. Biol.et Phys. Vég. Univ. Setif I. 79p.
- 92. ZOHARY M., 1952.** A monographical study of the genus *Pistacia*. Palestine Journal of botany. Jerusalem Series (5): 187 - 228 p.
- 93. ZOHARY M., 1996.** The genus *Pistacia* L.. In Padulosi S., Caruso T, Boroane E (EDs). Taxonomy, Distribution, Conservation and use of *Pistacia* genetic resource IPGRI, Palermo Italy, 1-11.

ANNEXES

ANNEXE 01 Précipitations moyennes annuelles (mm) (1999-2019)

Année	Précipitations	Année	Précipitations
1999	105	2010	299
2000	217.9	2011	493
2001	147.8	2012	200
2002	208	2013	136
2003	259	2014	302
2004	247	2015	222
2005	282	2016	268
2006	316	2017	150
2007	152	2018	518.6
2008	410	2019	214.7
2009	314	(Source : ONM d'Elbayadh ,2020)	

ANNEXE 02 Précipitations moyennes mensuelles en (mm) (1999-2019)

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Pr. an.
19.93	17.03	21.24	30.99	21.71	15.53	7.52	15.50	27.43	41.99	31.76	27.69	260.1

(Source : ONM d'Elbayadh ,2020)

ANNEXE 03 Températures moyennes mensuelles (C°) (1999-2019)

Mois	T max (C°)	T min (C°)	T moy. (C°)
Janvier	9.97	0.24	5.10
Février	11.43	1.18	6.30
Mars	15.79	4.49	10.14
Avril	19.92	7.67	13.79
Mai	24.88	11.90	18.39
Juin	35.30	21.30	28.30
Juillet	30.89	17.07	23.98
Aout	33.90	20.36	27.13
Septembre	28.06	15.88	21.97
Octobre	22.35	11.38	16.86
Novembre	14.24	4.79	9.51
Décembre	10.45	1.60	6.02
Moyennes annuelles	24.43	9.82	15.62

Source : (ONM d'elbayadh, 2020)

ANNEXE 04 Températures Et Précipitations Moyennes Mensuelles

Mois	T moy (c°)	P moy (mm)
Janvier	5.10	19.93
Février	6.30	17.03
Mars	10.14	21.24
Avril	13.79	30.99
Mai	18.39	21.71
Juin	28.30	15.53
Juillet	23.98	7.52
Aout	27.13	15.5
Septembre	21.97	27.43
Octobre	16.86	41.99
Novembre	9.51	31.76
Décembre	6.02	27.69

ANNEXE 05 La surface terrière (g) des arbres station 01

Sujets	Circonférence (m)	Diamètre (m)	Surface terrière (m ²)
Arbre 1	6.0	1,90985485	2,86478228
Arbre 2	2.60	0,82760377	0,53794245
Arbre 3	2.40	0,76394194	0,45836516
Arbre 4	3.50	1,114082	0,97482175
Arbre 5	3.90	1,24140565	1,21037051
Arbre 6	2.45	0,7798574	0,47766266
Arbre 7	2.67	0,84988541	0,56729851
Arbre 8	2.95	0,93901197	0,69252133
Arbre 9	2.10	0,6684492	0,35093583
Arbre 10	2.20	0,70028011	0,38515406
Moyenne	3,077	0,97943723	0,85198545

ANNEXE 06 La surface terrière (g) des arbres station 02

Sujets	Circonférence (m)	Diamètre (m)	Surface terrière (m ²)
Arbre 1	2.32	0,73847721	0,42831678
Arbre 2	2.75	0,87535014	0,60180322
Arbre 3	3.24	1,03132162	0,83537051
Arbre 4	3.57	1,13636364	1,01420455
Arbre 5	2.90	0,92309651	0,66924497
Arbre 6	3.18	1,01222307	0,80471734
Arbre 7	4.05	1,28915202	1,30526642
Arbre 8	2.55	0,81168831	0,5174513
Arbre 9	1.99	0,63343519	0,31513401
Arbre 10	1.58	0,50292844	0,19865674
Moyenne	2,813	0,89540362	0,66901658

ANNEXE 07 Largeur et longueur maximale des feuilles de pistachier de l'atlas

	Echantillon	Lots	Long.Max. (cm)	Long. moy	Larg. max. (cm)	Larg. Moy
Station 0 1	Arbre 1	L1	11	12	4.5	6.25
		L2	11.5		7	
		L3	12.5		6.5	
		L4	13		7	
	Arbre 2	L1	11.5	11.75	6.5	6.37
		L2	11		6.5	
		L3	13.5		7.5	
		L4	11		5	
Station 02	Arbre 1	L1	9	9.37	6	5.87
		L2	9.5		6	
		L3	9		6	
		L4	10		5.5	
	Arbre 2	L1	10.5	9.5	5	5.12
		L2	9		4.5	
		L3	10		5	
		L4	8.5		6	

ANNEXE 08 Répartition des activités à Sidi Ameur

Activités	Occupées
Agriculture et élevage	901
B.T.P.H	262
Industrie	24
Commerces et services	00
Administration	00
Autres secteurs	30

ANNEXE 09 Teneur en eau des feuilles de pistachier de l'atlas

	Sujet	Lots	Nombre moy. folioles	PF (g)	PF moy.(g)	PS (g)	PS moy. (g)	TE %	TE % Moy
Station 01	Arbre 1 (F)	L1	8.4	20	22	13	10.75	35	49.01
		L2	7.04	25		8		68	
		L3	12.32	27		12		55.55	
		L4	7.8	16		10		37.5	
	Arbre 2 (F)	L1	8.44	13	16	9	10	30.76	37.26
		L2	9.48	16		10		37.5	
		L3	8.4	23		14		39.13	
		L4	9.2	12		7		41.66	
	Arbre 3 (F)	L1	7.8	18	15	7	8	61.11	44.96
		L2	7.96	12		9		25	
		L3	7.88	16		9		43.75	
		L4	8.04	14		7		50	
	Arbre 4 (F)	L1	10.9	15	15	8	8.5	46.66	43.31
		L2	8.44	16		9		43.75	
		L3	8.88	14		8		42.85	
		L4	13.5	15		9		40	
Station 02	Arbre 1 (F)	L1	13.4	10	10	7	6.75	30	32.49
		L2	8.56	12		8		33.33	
		L3	9.12	9		5		44.44	
		L4	8.24	9		7		22.22	
	Arbre 2 (F)	L1	7.56	9	10.5	5	5.75	44.44	44.78
		L2	7.92	11		7		36.36	
		L3	7.6	10		6		40	
		L4	8	12		5		58.33	
	Arbre 3 (F)	L1	8.68	12	12.25	7	7.5	41.66	38.61
		L2	11.8	13		7		46.15	
		L3	8.24	12		7		41.66	
		L4	8.36	12		9		25	
	Arbre 4 (F)	L1	7	13	13	5	5.5	61.53	57.71
		L2	8.04	14		6		57.14	
		L3	6.88	12		5		58.33	
		L4	7.92	13		6		53.84	

Annexe 10 Nombre des folioles par feuille

		Nombre des folioles																							Moy		
Arbre 01		8	7	9	5	9	9	11	8	9	7	8	9	10	8	8	9	10	7	8	9	9	7	8	9	9	8.4
		9	8	8	7	7	9	7	7	9	9	7	5	9	7	7	8	11	9	7	7	8	9	7	6	6	7.04
		9	10	11	7	11	9	11	9	11	7	9	8	7	7	8	12	10	8	8	6	8	9	8	7	9	12.32
		9	11	9	9	10	7	9	9	7	7	9	9	9	8	8	7	11	9	9	9	5	9	6	9	11	7.8
		Nombre des folioles																							Moy		
Arbre 02		8	10	8	8	9	8	9	9	10	9	9	8	9	9	8	10	5	12	8	7	9	7	6	5	11	8.44
		11	11	11	10	8	8	11	7	11	8	9	11	6	11	9	10	10	11	1	6	7	8	11	10	12	9.48
		10	10	9	10	7	3	5	7	7	8	8	9	7	11	5	11	9	10	9	9	8	9	9	10	10	8.4
		10	11	10	10	8	9	9	8	11	6	9	8	8	11	8	11	3	13	9	9	9	8	10	10	14	9.2
		Nombre des folioles																							Moy		
Arbre 03		9	8	7	9	7	9	6	9	7	7	9	9	9	8	9	8	6	9	7	9	6	7	6	9	6	7.8
		10	7	8	9	7	7	9	5	10	9	9	6	9	6	7	9	10	8	7	9	6	7	9	9	7	7.96
		8	9	8	7	3	7	9	7	10	6	8	6	8	8	7	10	10	9	9	9	8	8	7	7	9	7.88
		9	8	9	9	8	8	9	7	9	7	9	7	8	6	7	10	8	7	7	9	9	9	6	5	11	8.04
		Nombre des folioles																							Moy		
Arbre 04		9	7	8	8	9	8	6	9	9	9	8	89	9	9	7	7	7	8	9	8	7	7	9	8	10.9	
		7	8	11	11	9	6	9	9	9	5	8	11	8	7	10	8	9	9	8	7	6	8	9	11	8.44	
		10	9	10	10	9	9	7	6	10	9	8	9	12	9	7	11	11	8	8	9	9	7	8	6	11	8.88
		9	11	9	9	8	9	9	7	3	9	7	7	9	4	7	8	8	7	8	8	7	8	9	9	8	13.5
		Nombre des folioles																							Moy		
Arbre 05		10	10	11	9	9	8	9	11	10	8	9	9	12	11	10	11	11	7	9	9	8	8	8	9	11	13.4
		10	11	11	8	9	8	6	10	9	8	5	6	9	11	9	11	11	9	6	9	4	9	9	6	10	8.56
		11	10	9	8	8	9	8	12	11	9	9	7	7	13	11	10	11	9	7	8	9	7	5	9	11	9.12
		9	7	10	8	9	9	9	10	9	7	6	7	11	7	9	7	11	7	9	6	7	8	5	8	11	8.24
		Nombre des folioles																							Moy		
Arbre 06		9	9	7	8	7	7	6	7	8	7	7	8	5	9	8	8	8	7	9	7	8	9	6	7	8	7.56
		9	8	7	9	9	7	7	7	9	9	8	7	8	9	6	9	9	8	7	8	8	8	6	8	8	7.92
		7	9	8	8	8	8	6	8	9	9	9	7	7	9	7	8	7	8	9	8	6	8	8	5	9	7.6
		9	7	6	8	9	9	9	6	8	9	8	10	9	7	7	7	7	9	9	9	9	8	5	9	7	8
		Nombre des folioles																							Moy		
Arbre 07		10	10	11	7	9	7	8	9	8	9	8	8	9	8	9	7	9	8	7	9	10	9	11	9	8	8.68
		8	10	11	8	6	7	7	8	7	8	8	9	8	7	8	8	8	9	9	7	10	8	10	10	9	11.8
		8	10	10	8	8	6	7	9	9	9	8	5	9	8	8	7	9	7	7	8	10	10	10	9	7	8.24
		11	10	11	8	7	6	9	8	7	7	8	9	7	7	9	7	9	7	8	9	9	10	10	9	7	8.36
		Nombre des folioles																							Moy		
Arbre 08		9	7	7	7	5	6	5	7	8	5	9	7	9	7	8	9	6	8	8	6	8	4	7	6	7	7
		10	8	7	10	8	7	8	9	9	8	8	7	9	9	7	7	9	9	7	7	8	6	7	6	11	8.04
		5	9	6	6	8	9	7	7	7	7	7	8	7	8	5	9	7	6	6	6	8	7	6	6	5	6.88
		10	9	8	10	8	7	7	8	7	9	9	9	9	8	7	6	8	7	9	9	5	7	7	8	8	8

Liste des figures

Figure 01: Aire naturelle de <i>Pistacia atlantica</i> (Al-Saghir, 2006).	05
Figure 02: Aire de répartition du <i>Pistacia atlantica</i> en Algérie selon (Monjauze, 1980) (A) et (Harfouche et al. 2005) (B).	06
Figure 03: Feuilles de pistachier d'Atlas de la zone d'étude (Cliché personnel, 2020)	08
Figure 04 : Fruits immatures (à droite), fruits matures (à gauche) du Pistachier d'Atlas de la zone d'étude (Cliché personnel, 2020)	09
Figure 05: Photographie d'un houppier du pistachier d'atlas dans la zone d'étude (Cliché personnel, 2020)	10
Figure 06: Carte de localisation géographique de la zone d'étude (Google maps, 2020)	21
Figure 07 : Variations des précipitations moyennes mensuelles. Station d'El-Bayad (1999-2019). (Source ONM d'El-Bayad, 2020).	23
Figure 08 : variations des précipitations moyennes annuelles, station d'El-Bayad (1999-2019) (Source ONM d'El-Bayad, 2020).	23
Figure 09 : variations des températures moyennes maximales et minimales mensuelles (1999-2019) station d'Elbayadh	24
Figure 10: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1999-2019)	28
Figure 11 : Climagramme Pluviothermique d'EMBERGER	29
Figure 12 : le réseau hydrographique dans la zone d'étude (originale)	30
Figure 13 : schéma du calcul de la hauteur par la croix du bucheron	34
Figure 14 : comparaison de la hauteur (H) des arbres entre les deux stations	35
Figure 15 : Comparaison des diamètres des arbres dans les deux stations	36
Figure 16 : la surface terrière des arbres des deux stations	36
Figure 17: comparaison du poids sec des feuilles pour les deux stations.	37
Figure 18: développement du pistachier à l'intérieur du jujubier	39
Figure 19 : Euphorbe de Guyon (<i>Euphorbia guyoniana</i>)	40
Figure 20 : le jujubier (<i>zizyphus lotus</i>)	40

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01: Classification du genre Pistacia selon EVREINOFF (BENAISSA, 2011)	07
Tableau 02 : Caractéristiques du poste météorologique d'El-Bayad	22
Tableau 03 : Le régime saisonnier	24
Tableau 04 : Vitesse moyennes annuelles du vent (km/h) (2006-2019)	25
Tableau 05: Enneigement moyen mensuel à El-Bayad (1999-2019)	25
Tableau 06: La classification thermique du climat	26
Tableau 07: Type de climat en fonction des amplitudes thermiques	26
Tableau 08 : Indice de DE MARTONNE pour la station d'El-Bayad	27
Tableau 09: Indice de sécheresse estivale	27
Tableau 10 : Valeur de Q2 et étage bioclimatique	28
Tableau 11 : Superficies des reliefs de la commune de Sidi Ameer	31
Tableau 12 : Flore de la zone d'étude	31
Tableau 13 : Nombre des folioles par feuille	37
Tableau 14: Teneur en eau des feuilles de pistachier d'atlas	38
Tableau 15: Largeur et longueur maximale des feuilles	38
Tableau 16 : Nombre des fruits par grappe	39
Tableau 17 : Récapitulatif des différents résultats obtenus	47

LISTE DES TABLEAUX ANNEXES

Annexe 01: précipitations moyennes annuelles (mm) (1999-2019)	57
Annexe 02: Variations des précipitations moyennes mensuelles (1999-2019)	57
Annexe 03: variations des températures moyennes mensuelles (1999-2019)	57
Annexe 04: Valeurs moyennes mensuelles des températures et précipitations	58
Annexe 05: la surface terrière (g) des arbres station 01	58
Annexe 06: la surface terrière (g) des arbres station 02	58
Annexe 07: la largeur et la longueur maximale des feuilles de P. de l'atlas	59
Annexe 08: Répartition des activités à sidi Ameer	59
Annexe 09 : Teneur en eau des feuilles de pistachier de l'atlas	60
Annexe 10 : Nombre des folioles par feuille	61

Caractérisation morphologique du pistachier d'Atlas (*Pistacia atlantica Desf*) dans la région de MSSEYED (Wilaya d'El-Bayadh)

Résumé

Ce travail a porté sur l'étude de certaines caractéristiques morphologiques chez le pistachier de l'atlas (*Pistacia atlantica Desf.*) au niveau de deux stations dans la localité de Msseyed (wilaya d'Elbayadh). Au niveau de l'arbre, une étude biométrique des feuilles et fruits complétée par une étude dendrométrique a été réalisée. Des mesures ont été prélevées sur les feuilles et qui ont donné des moyennes respectives de 7 à 10 en nombre de foliole par feuille, tandis que la teneur en eau au niveau de la feuille est de l'ordre de 43.635 % (station 01) et 43.397 % (station 02). Les résultats obtenus pour la hauteur sont de l'ordre de 16.27 m (station 01) et de 12.97 m (station 02). Pour la feuille, la longueur maximale passe de 9.37cm (station 02) à 12 cm (station 01). Cependant la largeur maximale varie de 5.12 cm (station 02) à 6.37 cm (station 01). Par ailleurs, le nombre des fruits par grappe est évalué entre 125 et 114.25. D'une façon globale, les résultats des caractéristiques étudiés sont différents d'une station à l'autre.

Mots clés : Pistachier de l'atlas- *Pistacia atlantica Desf* – Morphologie- El-Bayadh .

الخصائص المورفولوجية لشجرة البطم الأطلسي (*Pistacia atlantica Desf*) في منطقة المسيد ولاية البيض
ملخص

ركز هذا العمل على دراسة بعض الخصائص المورفولوجية لشجرة الفستق الأطلسي (*pistacia Alantica Desf*) على مستوى محطتين في منطقة المسيد (ولاية البيض). على مستوى الشجرة ، أجريت دراسة بيومترية للأوراق والثمار اتمت بدراسة قياسات الشجرة. تم أخذ القياسات من الأوراق التي أعطت كل منها في المتوسط من 7 إلى 10 عدد وريقات الورقة ، بينما محتوى الماء على مستوى الورقة هو من ترتيب 43.635٪ (المحطة 01) و 43.397٪ (محطة 02). النتائج التي تم الحصول عليها للارتفاع هي من ترتيب 16.27 م (محطة 01) و 12.97 م (محطة 02). في حين يتراوح الحد الأقصى للطول من 9.37 سم (محطة 02) إلى 12 سم (محطة 01). أما أقصى عرض يتراوح من 5.12 سم (محطة 02) إلى 6.37 سم (محطة 01) ، كما يقدر عدد الثمار لكل عنقود ما بين 125 و 114.25. بشكل عام ، تختلف نتائج الخصائص المدروسة من محطة إلى أخرى.

الكلمات المفتاحية: الفستق الأطلسي - *pistacia Alantica Desf* - الخصائص المورفولوجية - البيض.

The morphological characteristics of the Atlentic Batem tree (*Pistatia atlantica Desf*). In MSSEYED region (Wilaya d'El-bayadh)

Abstrat

This work focused on the study of some morphological characteristics of the Atlentic pistachio tree (*pistacia Alantica Desf.*) From two regions of Msseyed (wilaya of Elbayadh). At tree level, a biometric study of leaves and fruits completed by a dendrometrical study was carried out. The measures were taken from the leaves which gave respective averages of 7 to 10 in number of leaflets per leaf, while the water content at the leaf level is in the range of 43.635% (station 01) and 43.397% (station 02). The results obtained for the height are of the order of 16.27 m (station 01) and 12.97 m (station 02). For the pod, the maximum length goes from 9.37cm (station 02) to 12 cm (station 01). However, the maximum width varies from 5.12 cm (station 02) to 6.37 cm (station 01). Furthermore, the number of fruits per cluster is estimated between 125 and 114.25. Overall, the results of the studied parameters differ from one station to another.

Key words: Atlas pistachio - *pistacia Alantica Desf* - morphological characterization - El-Bayadh.