

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université « Dr. Tahar Moulay » Saïda

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

Mémoire Elaboré en vue de l'obtention du diplôme de Master

Spécialité : Protection des écosystèmes

Présenté par

Mr : Meziti Mohamed El Amine

Mr : Bouzouira Mohamed Ali

Sur le thème intitulé

***Etude éco-dendrométrique des groupements à Pistacia
atlantica dans la region de Saïda.
(Commune d'Ouled Brahim).***

Soutenu le 11/ 07/ 2021

Devant la commission de jury, composée de :

Mr. HALIMI Berrezoug.	M.C.B	U T. M. de Saïda	Président
Mr. HENI Mustapha.	M.C.B	U T. M. de Saïda	Examineur
Mr. ANTEUR Djamel.	M.C.B	U T. M. de Saïda	Encadreur

Année universitaire 2020 / 2021

Remerciement

Allah merci qui nous donné la force et le courage pour terminer ce travail à terme.

Nous exprimons nos vifs remerciements à notre encadreur **Mr Anteur Djamel**, pour la proposition de ce sujet, qui nous a intéressé, son aide, ses conseils précieux, et ses encouragements durant la réalisation de notre travail de fin d'étude.

Nos vifs remerciements vont également au membres du jury qui vont évaluer notre travail, leurs remarques nous seront d'une grande utilité pour améliorer notre manuscrit .

Nous adresse remerciements aux responsables de la circonscription des forêts de la daïra d'Ouled Brahim, notamment l'Inspecteur **Mr. Elorfi.Ahmed. Mr. Ghanem.Abdelghani** et **Mr.Belkhaira.Amer.**

Enfin, Nous remercions tous particulièrement nos parents, pour leur soutien inconditionnel tout au long de ces longues années d'études.

DEDICACE

Au meilleur père

A ma très chère maman

Qu'ils trouvent en moi la source de leur fierté

A qui je dois tout

A mes sœurs et mon frère

A qui je souhaite un avenir radieux plein de réussite

A mes Amis

A tous ceux qui me sont chers.

Mohamed El Amine

DEDICACE

A ma Chère Mère

A mon Père

*Dont le mérite, les sacrifices et les qualités humaines
m'ont permis de vivre ce jour.*

A mon Frère Khathir et ma sœur Hadil

A mes Amis

A tous les gens m'aiment

Mohamed ALi

Resume :

Pistacia atlantica est un espèce qui a une large répartition géographique. On le trouve au nord et au sud. Dans cette étude, nous sommes concentrés sur l'étude des mesures des arbres dans la zone de Touta et Khorichefa (Commune d'Ouled Brahim).

Les résultats que nous avons obtenus dans cette étude montrent l'état actuel de Pistacherie. Nous avons également remarqué des arbres intéressants d'un diamètre de 3 mètres et d'une hauteur de 15 mètres et situés au niveau de la vallée qui passe sur la zone de Touta et Khorichfa.

Mots clés : *Pistacia atlantica*, dendrométrie, Touta-Khorichfa, Ouled Brahim.

الملخص :

البطم الاطلسي نوع من الانواع التي لها توزيع جغرافي واسع . نجدها في الشمال و الجنوب. في هذا التحقيق ركزنا على دراسة قياسات الاشجار في المنطقة توتة و خريشفة(بلدية اولاد ابراهيم)

النتائج التي حصلنا عليها في هذا التحقيق تبين الحالة الراهنة للبطم كما لاحظنا اشجار مثيرة للاهتمام يصل قطرها الى 3 امتار ويصل علوها الى 15 متر وتتواجد على مستوى الواد الذي يمر على منطقة توتة و خريشفة.

الكلمات المفتاحية: البطم الاطلسي, قياس, توتة, خريشفة, اولاد ابراهيم.

Summary :

Pistacia atlantica is a species which has a wide geographical distribution. It is found in the north and south. In this study, we focused on the study of tree measurements in the area Touta-Khorichefa (Municipality of Ouled Brahim).

The results we obtained in this study show the current state of Pistachie, we also noticed interesting trees with a diameter of 3 meters and a height of 15 meters and located at the level of the valley that passes over the Touta -Khorichfa area.

Key words: *Pistacia atlantica*, dendrometry, Touta-Khorichfa, Ouled Brahim.

Table des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction générale1

Chapitre I : Connaissance du pistachier de l'Atlas

I.1. Généralités sur le genre *Pistacia*3

I.1.1. Historique du *Pistacia*3

I.1.2. Aire de répartition du genre *Pistacia*3

I.2. Monographie du Pistachier de l'Atlas4

I.2.1. Systématique4

I.3. Aire de distribution du bétoum4

I.3.1. Dans le monde4

I.3.2. En Algérie5

I.4. Caractères botaniques5

I.5. Ecologie du *Pistacia atlantica*10

I.5.1. Exigences climatiques du bétoum10

I.5.1.1. Pluviométrie10

I.5.1.2. Température11

I.5.2. Conditions édaphiques11

I.5.3. Altitude12

I.6. Association végétale de *Pistacia atlantica*12

I.6.1. Association de *Pistacia atlantica* Desf dans le domaine maghrébin steppique12

I.6.2. Association de *Pistacia atlantica* Desf dans le Nord algérien. Tell12

I.7. La reproduction du pistachier de l'Atlas13

I.7.1. Régénération par semences13

I.7.2. La multiplication par voie végétative (Bouturage ligneux)14

1.8. Intérêt écologique et agro économique du pistachier de l'Atlas	14
1.9. Facteurs ayant contribué à la dégradation du pistachier de l'Atlas	16

Chapitre II: L'étude dendrométrique

II.1. Définition	17
II.2. Les mesures dendrométriques	17
a. Mesure des circonférences à 1.30 m	17
b. Mesures des hauteurs totales des arbres	18
b. 1. Description du dendromètre Blum-Leiss	18
b. 2. Emploi pratique du dendromètre Blum leiss	19
c. Mesures des diamètres	20
d. La surface terrière	20
e. Estime le volume d'un arbre	20
GPS.....	20

Chapitre III: Présentation de la zone d'étude

III.1. Situation géographique de la daïra d'Ouled Brahim	22
III.1.1. Commune d'Ouled Brahim	22
III.2. Etude climatique	23
III.2.1. Le choix de la station de référence	23
a. Précipitations	23
b. Gelée	24
c. Neige	25
d. Température	25
e. Humidité relative	26
f. Vents	27
f.1 - Vents de Sud (Sirocco)	28
g. Diagramme ombrothermique	28
h. Quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger	29

III.3. Etude du milieu	30
III.3.1. Aperçu Géologique	30
III.3.2. Hydrologie	31
III.3.3. Etude du sol	32
III.3.4. Caractéristiques édaphiques des sols	33
III .4. Occupation du sol	34
III.4.1.Espace Agricole	35
III.4.2. Les terres forestières	36
III.4.3. Nature juridique des terres	36
III.4.4.Parcours et élevage	38
III.5. Facteurs démographiques et socio-économiques	39
III.5.1. Population	39
III.5.2.Evolution de la population et taux d'accroissement	39
III.5.3. Population par zone d'habitat et par sexe	39
III.5.4. Population par tranche d'âge	40
III.5.5. Situation de l'emploi dans la commune	40
III.6. La Faune	40
III.6.1.Les mammifères	40
III.6.2.Les oiseaux	40

Chapitre IV: Matériels et méthodes

Introduction	41
IV.1. Matériel végétal utilisé	41
IV.2. Type d'échantillonnage	41
IV.3. Inventaire dendrométrique	41
IV.3.1. Matériels utilisés	41
IV.3.2. Mesure des hauteurs des arbres	42
IV.3.3. Mesure des Circonférences	42

IV.3.4. Mesure des houppier	43
IV.3.5. Détermination de la surface terrière	43
IV.3.6. Estime le volume d'un arbre	43

Chapitre V: Résultats et discussion

V.1.L'étude de la zone d'étude Touta-Khorichfa.....	44
V.1.1.Localisation de la zone d'étude.....	44
V.1.2. Aperçu Géologique.....	45
V.1.3.Hydrologie.....	46
V.1.4.Occupation du Sol.....	47
V.1.5 La pente de la zone.....	47
V.1.6 L'exposition de la zone.....	48
V.2.Résultat dendrométrique.....	49
V.2.1. Etude Dendrométrique.....	49
V.2.2. La structure diamétrique.....	49
V.2.3. Etude de la structure verticale.....	50
V.2.4. Détermination de la composition selon le genre.....	51
V.2.5. Etude des corrélations Entre la hauteur de fût, la hauteur d'arbre et la hauteur du houppier.....	52
V.3.Interprétation des données.....	52
Conclusion.....	53

Références bibliographiques.

Annexes

Listes des figures

Figure 01 : Bétoum Pistachier de l'atlas.	6
Figure 02 : Le port de Pistacherie.	6
Figure 03 : Les feuilles de Pistacherie.....	7
Figure 04 : La floraison de Pistacherie	8
Figure 05 : Les fruits de Pistacherie	9
Figure 06 : Ecorce et Racines de Pistacherie.	10
Figure 07 : Le ruban métallique.....	18
Figure 08 : Le dendromètre Blum leiss.	19
Figure 09 : GPS 72H.....	21
Figure 10 : Localisation du zone d'étude.	22
Figure 11 : Histogramme des fréquences moyennes mensuelles des gelées.....	24
Figure 12 : Les températures moyennes entre (1983-2012).	26
Figure 13 : Variations de l'humidité relative mensuelle entre 1983 et 2012.....	26
Figure 14 : La fréquence des vents selon la direction en %.	27
Figure 15 : La vitesse moyenne des vents en MIS.....	27
Figure 16 : diagrammes Ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen (1953) de la zone d'étude.....	28
Figure 17 : Climagramme d'Emberger de la zone d'étude.	30
Figure 18 : Carte géologique de la Commune d'Ouled Brahim	31
Figure 19 : Carte du réseau hydrographique de la commune d'Ouled Brahim.....	32
Figure 20 : Carte d'occupation du sol de la commune.....	34
Figure 21 : Les Matériels utilisés.....	42
Figure 22 : Localisation de la zone d'étude.....	44
Figure 23 : Carte géologique de la zone de Touta-Khorichfa	45
Figure 24 : Carte du réseau hydrographique de la zone Touta-Khorichfa.....	46
Figure 25 : Carte d'occupation des sols de la zone d'étude.....	47

Figure 26 : Carte de la pente de la zone d'étude.....	47
Figure 27 : Carte d'exposition de la zone d'étude.....	48
Figure 28 : Nombre des tiges par classe de diamètre.....	50
Figure 29 : Nombre des tiges par classe d'hauteur.....	51
Figure 30 : La composition globale selon le genre.....	51
Figure 31 : Corrélation entre hauteur totale et hauteur houppier.....	52

Liste des tableaux

Tableau 01: Localisation de la station météorologique de Rebahia	23
Tableau 02: Les données pluviométriques (mm) moyennes mensuelles et annuelles en mm.	24
Tableau 03: nombre de jours des vents du Sud (Sirocco).....	28
Tableau 04: les paramètres climatiques caractérisant le bioclimat de la zone d'étude.....	29
Tableau 05 : Répartition de l'espace forestier a travers la commune.....	34
Tableau 06 : Répartition des terres agricoles dans la commune.....	35
Tableau 07 : Répartition des forets de la commune.....	36
Tableau 08 : Répartition géographique des massifs forestiers par des espèces forestiers.....	37
Tableau 09 : Nombre et nature d'élevage dans la commune.....	38
Tableau 10 : Population aux recensements 1998.2008 et estimations au 31/12/2010.....	39
Tableau 11 : Evolution de la population et taux d'accroissement 1987 à 2008.....	39
Tableau 12 : Estimation de la population au 31/12/2010 par zone d'habitat et par sexe.....	39
Tableau 13 : La population par sexes et âge de la commune	40
Tableau 14 : Répartition population par activité.....	40
Tableau 15 : Répartition de nombre des tiges par classe de diamètre.....	49
Tableau 16 : Répartition de nombre des tiges par classe de la hauteur.....	50
Tableau 17 : Taux de régénération dans les Bosquets de la zone d'étude.....	51

Liste des abréviations

% : Pourcentage (s).

°C : Degré Celsius.

ace : accroissement

B.N.E.D.E.R.: Bureau National des études pour le Développement Rural

C: Circonférence

cm : centimètre (s).

cm² : centimètre carré

D : Diamètre

D.P.A.T : Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire

D.S.A: Direction des services agricoles

E:Est.

fig : figure.

g: gramme (s).

GPS: Globale Positionner Système.

H.A.P.E: Hivers, Automne, Printemps, Eté.

h: Hauteur

H: Humidité

ha: hectare (s).

hab: habitant

Km: kilomètre (s).

Km² : kilomètre carré

m : mètre (s).

M.N.T: Model numérique du terrain

M.O: Matière organique mis: mètre/seconde.

mm: millimètre (s).

N : Nord.

N: Nombre

O : Ouest.

P : précipitation.

pH : potentiel hydrique.

R.G.P.H: Recensement général de la population et de l'habitat

S: Sud.

S.A.T : surface agricole totale

S.A.U: surface agricole utile

Sic: Sous classe

T: température.

tab : tableau.

Tx : Taux

Introduction générale

Introduction générale

Pistacia arlantica Desf, de la famille des anacardiacees est pratiquement present sur toute la bordure de l'Afrique du nord et se distribue de maniere discontinue (Canarie, Maroc, Algerie et Tunisie).

Le pistachier de l'Atlas est un arbre a la fois protecteur que productif. Le pistachier de l'Atlas est une espece assez commune en Algerie, mais il trouve son optimum dans les regions arides et semi-arides, notamment les Hautes-Plaines d'ou il prospere dans les lits d'oueds et les dayas. C'est un arbre par excellence des milieux steppiques. Cependant il peut penetrer profondement jusqu' aux regions sahariennes. Parfois n'est arrete dans son expansion que par la concurrence que lui opposent d'autres especes bien plus adaptees au froid et a l'humidite.

Cette plasticite exceptionnelle vis -à-vis de la secheresse atmospherique pourrait etre son caractere principal, mais il n'est pas moins indifferant a la nature du sol et il peut occuper dans son aire botanique les situations les plus extremes, franchissant apparemment les limites departies aux groupements forestiers classiques.

En Algerie, dans les conditions actuelles, ce qu'on constate du Bétoum est sa presence dispersée. Ce morcellement de l'aire de l'espece, ainsi que la diversite des conditions ecologiques des stations de peuplement, ont probablement engendré une diversite géographique (provenances) consequente et exploite le chez le pistachier de l'Atlas.

Le fruit du pistachier de l'Atlas, est riche en matiere grasse, utilise que par la population locale en medecine comme anti-diarrheique. Le suintement du tronc d'arbre donnant l'encre rouge est utilise dans la tannerie des peaux. Ainsi, grace a ses fruits et sa haute valeur fourragere, *Pistacia atlantica* L. constitue une source de revenu vital pour les riverains. Cependant, le reboisement de cette espece et son extension se heurtent a des obstacles de plusieurs ordres. Le vieillissement des arbres porte graines, le surpaturage, les maladies parasitaires ainsi que les insectes ravageurs, la mauvaise conduite des plants en pepiniere sont les principaux facteurs influençant la productivite et la resilience de l'espece. Autrefois tres abondant, cette essence ne cesse de regresser d'annee en annee.

A cet effet, le developpement des plantations du pistachier revet un interet certain pour de nombreuses regions arides et semi-arides en Algerie. Cependant, ceci n'est possible que par la maitrise des techniques de sa multiplication.

Toutefois, l'obtention de plants de semis est difficile pour cette espece de pistachier. D'une part l'endocarpe est une barriere impermeable qu'il faut scarifier, mecaniquement ou chimiquement a l'aide de l'acide sulfurique ou de la soude caustique ou de l'acide gibberellique, afin de faciliter a l'interieur des graines, le passage de l'eau, indispensable pour la germination. D'autre part la semence du Bétoum est trop huileuse pour pouvoir se conserver longtemps dans la nature. Même en cave et stratifiee dans du sable elle ne peut garder son pouvoir germinatif plus d'un printemps. Ces facteurs sont la consequence des echecs enregistres durant les differentes campagnes de reboisements.

Introduction générale

L'objectif principal de cette étude c'est de connaître la dendrométrie d'un certain nombre de pieds qui colonisent la zone d'étude Touta-Khorichfa (la commune d'Oued Brahim). Les paramètres étudiés sont les suivants: la hauteur, le diamètre, la surface terrière et la circonférence.

Chapitre I :
Connaissance du
pistachier de l'Atlas

I. Connaissance du pistachier de l'Atlas

I.1. Généralités sur le genre Pistacia

I.1.1. Historique du Pistacia

Le genre Pistacia est originaire de la méditerranée et d'Asie, réparti dans les régions chaudes du sud de l'Europe, Afrique du nord, jusqu'en Asie (Muflier, 2007), on le trouve dans le proche orient et en Iran (Bondy, 1950).

Le pistachier, du mot grec pistake puis du nom latin d'origine orientale, H.Coste est le seul qui écrit au début du siècle que ce nom est une altération de foustak, nom arabe du pistachier. (Muflier, 2007).

Selon Kellal (1979), le genre Pistacia comporte environ vingt espèces dispersées dans cinq domaines géographiques différents dont quatre principaux sont situés dans l'hémisphère nord tempéré. Pour d'autres auteurs la famille des anacardiées compte treize espèces de pistachier (Monjauze, 1980). Ce dernier comprend onze espèces dont cinq se trouvent dans le bassin méditerranée à l'état spontané : Pistacia lentiscus, Pistacia terebinthus, Pistacia palestina, Pistacia atlantica et Pistacia vera.

I.1.2. Aire de répartition du genre Pistacia

L'aire du pistacia est discontinue sur quatre régions biogéographiques : Méditerranéenne, Irano touranienne, Sino japonaise, et Mexicaine (Seigue, 1985).

Selon Evreinof in Kellal (1979), ce genre semble s'être étendu à l'origine aux régions forestières subtropicales de l'ancienne zone méditerranéenne comptant vingt espèces qui auraient subi une forte « xériphitation ».

A l'heure actuelle, cinq centres de dispersion de ce genre:

- Asie orientale : ou se trouve l'espèce Pistacia chinensis répandue en chine centrale et méridionale.

- Asie centrale et occidentale : cette partie du globe se considère comme la partie du pistachier vrai ou Pistacia vera, du pistachier de Kaboul ou Pistacia cabulika, du Pistacia mutica, du Pistacia afghan, du Pistacia integrima ainsi que du Pistacia khinjuk.

- Zone méditerranéenne: on y trouve Pistacia terebinthus, Pistacia atlantica, Pistacia palestina, Pistacia vera, et Pistacia lentiscus.

- Amérique du nord : Pistacia mexicana et Pistacia rexana.

I.2. Monographie du Pistachier de l'Atlas

Le Pistachier de l'Atlas encore appelé bétoum en arabe, iggh en berbère à été décrit premièrement par Desfontaines en 1789. C'est une espèce très ancienne, son fruit est rencontré depuis le crétacé moyen (**Deyson, 1982**).

Cette espèce se présente sous plusieurs variétés, morphologiquement reliées et, géographiquement transgressant plus ou moins en dehors des aires qui leur sont respectivement assignées (**Monjauze, 1965**).

I.2.1. Systématique

Pistacia atlantica est l'espèce sauvage la plus voisine du térébinthe. Il fait partie du genre *Pistacia* de la famille des anacardiées et de l'ordre des térébinthales, le nom scientifique : *Pistacia atlantica* Desf., et le nom commun: bétoum en arabe, Iggh en berbère. (**Mufler, 2007 et Abdelkrim, 1991**).

Il est classé comme suit:

- **Embranchement:** Phanérogames
- **Sous embranchement:** Angiospermes
- **Classe:** Dicotylédones
- **Sous-classe:** Dialypétales ou Rosidae (Classification récente)
- **Série:** Disciflore
- **Sous série:** Diplostémones
- **Ordre:** Térébinthacée
- **Famille:** Anacardiées
- **Sous famille:** Anacardiées ou Pistacioideae (Gadek, 1996)
- **Genre:** *Pistacia*
- **Section:** Eu-Térébinthus (1997)
- **Espèce :** *Pistacia atlantica* Desf.

I.3. Aire de distribution du Bétoum

I.3.1. Dans le monde:

Le pistachier de l'Atlas est largement réparti à l'Est Méditerranéen (Grèce, Chypre, Turquie, Syrie, Palestine, Crimée, dans le Caucase en Iran, en Afghanistan et jusqu'en Inde) (**Seigue,**

Chapitre I : Connaissance du pistachier de l'Atlas

1985). Mais il existe dans le sud de l'Afrique du nord à l'état disséminé dans l'étage aride et semi aride (**Bondy, 1948**).

I.3.2. En Algérie:

Le bétoum est assez commun en Algérie sauf dans les zones très arrosées selon **Quézel et Santa (1963)**. On le trouve dans l'Atlas Mitidjien (**Brichet, 1931**). Dans les plateaux en petits peuplements au niveau des dayas, dans les parties les mieux arrosées de l'Atlas saharien où il peut atteindre 2000 m d'altitude et dans le Hoggar à l'état de pieds isolés ou par petits bouquets, (**Quézel, 1964**).

Monjauze (1965, 1968, 1980), a localisé le *Pistacia atlantica* dans le secteur Oranais, dans le secteur Algérois occidental, les hauts plateaux, et les hautes plaines de l'Atlas Saharien.

Selon **Quézel (1976)**, il est moins répandu dans le Sahara, comme à Hassi R'mel, le Hoggar, et le Tassili. Par contre **Ozenda (1983)** classe l'espèce dans l'élément endémique Nord-Africain, constituant un élément le plus fourni des endémiques.

I.4. Caractères botaniques

C'est un arbre puissant à croissance rapide, pouvant atteindre 20m de hauteur dans les conditions favorables (**LAROUCI, 1987**).

La cime est généralement hémisphérique et volumineuse dont la frondaison couvre plus de 150 m² de terrain (**BRICHET, 1931**).

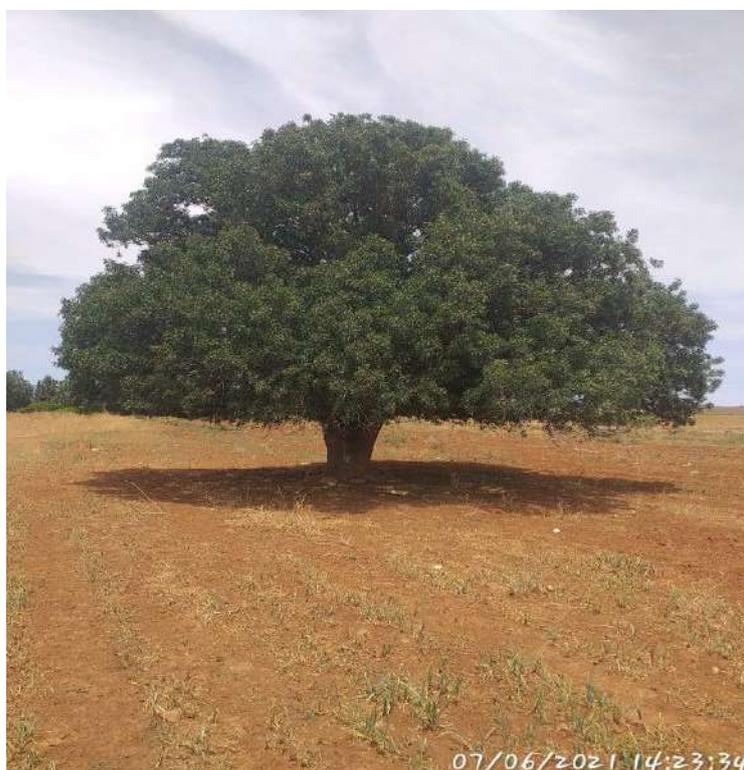


Figure 01 : Bétoum Pistachier de l'atlas(Prendre par l'étudiant)

Chapitre I : Connaissance du pistachier de l'Atlas

Port: la cime est généralement hémisphérique et volumineuse dont la frondaison couvre plus de 150 m² de terrain (**Brichet, 1931**).



Figure 02 : Le port de Pistacherie.

Feuilles : Caduques semi persistantes à rachis finement ailé, irrégulièrement imparipennées de 5 à 11 folioles impaires, les paires de nombre de 3 à 4 entières, oblongues lancéolées (2.5 à 5x1 à 1.5 cm), obtuses ou sommet, sessiles et glabres (**Somon, 1987**).

Les folioles sont obscurément rhomboïdales, avec leur plus grande largeur au tiers inférieur du limbe. Elles se distinguent aisément des feuilles opposées du frêne par une bordure dépourvue de toute dentelure. L'axe et le pétiole sont étroitement ailés.

Un bon caractère distinctif du betoum, peut être la présence d'une ligne de poils presque microscopiques, sur la marge de chaque foliole, courbés vers l'apex, et parallèles entre eux. Cependant, il existe en Algérie des betoums dépourvus de cette pubescence notamment l'exemplaire de DESFONTAINES. (**Monjauze, 1980**).



Figure 03: Les feuilles de Pistacherie (Prendre par l'étudiant)

Floraison : En Mars- Avril.

Floraison mâle

- inflorescence groupée ;
- pré-déhiscence des inflorescences ;
- déhiscence des inflorescences ;
- fanage des inflorescences.

Floraison femelle

- fleurs femelles non apparentées;
- début d'apparition des fleurs;
- fleurs apparentées;
- fleurs femelles en cours de pollinisation;
- fleurs femelles fécondées.



Figure 04: La floraison de Pistacherie (Prendre par l'étudiant)

Fruit: Les fruits gros comme un pois sont appelés ELkhodiri par les populations locales en raison de la prédominance de la couleur verte foncée à la maturité, ce sont des drupes (ne dépassant pas le centimètre) légèrement ovales quelque fois allongés à épiderme qui se ride en séchant sur un endocarpe induré mais très mince abritant deux cotylédons, riches en huile dense très énergétique (Monjause, 1980 et Belhadj et ai, 2008).



Figure 05: Les fruits de Pistacherie.

L'écorce : est d'abord rougeâtre, puis grisâtre assez claire avant de devenir craquelée et crevassée (rhytidome), se détachant du tronc.

Bois: le bois du bétoum est lourd, peu résilient, de bonne conservation à l'aubier jaunâtre peu épais succède un bois de coeur brun flammé (**Monjauze, 1980**).

Le système racinaire: le système racinaire du bétoum est pivotant et plus vigoureux que celui de pistachier vrai ; il présente une bonne reprise à la plantation (**Ait Radi, 1979**). Le système racinaire non traumatisé est caractérisé par un pivot orthogéotrope , et de racines latérales obliques à croissance faible. Suite à un traumatisme, quatre à cinq racines acquièrent une direction orthogéotrope, leur vitesse d'allongement s'accroît et ils jouent le rôle de pivot (**Chaba et ai, 1991**). Ses racines peuvent atteindre jusqu'à 5 à 6 m (**Ait Radi, 1979**).



Figure 06: Ecorce et Racines de Pistacherie (Prendre par l'étudiant)

I.5. Ecologie du *Pistacia atlantica*

Le pistachier de l'Atlas est un arbre de l'étage aride et accessoirement de l'étage semi aride à hiver frais à chaud, il peut vivre dans le sub-humide à hiver froid et doux (**Boudy, 1958**).

Il est xérophile, très rustique à grande amplitude vis-à-vis des facteurs climatiques, nullement affecté par les longues périodes de sécheresse.

I.5.1. Exigences climatiques du Bétoum

I.5.1.1 .Pluviométrie

L'une des principales caractéristiques du pistachier et sa très grande résistance à la sécheresse (**Spina et Pennisi, 1957; WoodrooF, 1979**).

Le Bétoum se contente d'une tranche pluviométrique très faible (jusqu'à 150 mm). En réalité c'est l'isohyète 200 à 250 mm qui lui convient le mieux (**Boudy, 1950**).

Alyafi (1979) note que le Bétoum se développe dans une tranche pluviométrique allant de 250 à 600 mm.

Selon les travaux de **Monjauze (1965, 1968, 1980)**, les zones favorables pour la mise en place du Bétoum se situent dans la tranche pluviométrique allant de 200 à 500 mm/an dans les zones des hauts plateaux en Oranie (Sidi belAbbes, Saida, Al Bayadh, Naâma).

Chapitre I : Connaissance du pistachier de l'Atlas

En Algérie, le pistachier de l'Atlas bénéficie de pluviométrie de 1300 mm/an au niveau de sa limite septentrionale l'ouest d'Alger. Il reçoit 600 mm/an sur le bord méridional de l'Atlas Tallien entre benchicao et Berrouaghia, la tranche pluviométrique va en décroissant 520 mm/an dans la plaine de Boughar Boughzoul. Il se contente de 70 mm/an dans la région de Ghardaïa pied de l'Atlas Saharien (**Chraa, 1988**).

I.5.1.2. Température

Le pistachier de l'Atlas supporte les zones qui présentent une moyenne de température d'environ 7 à 7.5 oc et aussi les basses températures (-12°C : dans la région de Djelfa) que les températures élevées (49°C à Ghardaïa). Néanmoins les jeunes plants craignent les gelées fréquentes dans les zones semi-arides (**Chaba et al , 1991**).

Afin de permettre la levée de dormance des bourgeons, il est nécessaire que les besoins en froid du pistachier soient satisfaits. Les valeurs rapportées par la littérature varient selon les cultivars et les régions. Elles sont comprises entre 200 et 1000 heures de froid = 7°C (**Nahalaoui, 1982 ; Crane et Iwakiri, 1981**).

Par ailleurs, **Khelil Et Kellal (1980)** ont retenu l'isotherme 2°C pour la délimitation des zones à vocation du pistachier en Algérie. Il faut noter que cette espèce supporterait des températures de -17°C (**Woodroof, 1979**) à -30°C (**Spina et Pennisi, 1957**). Cependant, cette espèce reste très sensible aux gelées printanières qui détruisent les fleurs (**Spina et Pennisi, 1957**).

Plusieurs symptômes semblent résulter d'une insuffisance en froid chez le pistachier. En cas d'hiver doux, le symptôme prédominant consiste en un développement incomplet des feuilles et des folioles (**Crane et Takeda, 1979**). Un retard, une irrégularité de la floraison et de la feuillaison et une apparition de noix sur les pousses de l'année ont également été rapportés en cas d'insuffisance de froid.

I.5.2. Conditions édaphiques

Le Bétoum est très peu exigeant du point de vue édaphique, il s'accommode d'une large gamme de sols, des terrains acides en silice aux sols calcaires en Syrie, à l'exception des sols sablonneux (**Boudy ,1950**).

Alyafi (1979) note que le pistachier de l'Atlas croit sur les sols alluviaux des daïas, sur les sols de types Ranker ou Rendzine dans les régions montagneuses.

Dans l'Atlas Saharien Algérois, *Pistacia allantica* est localisé sur les grés où les graines trouvent un milieu favorable pour germer et croître dans les fissures (**Kadik, 1983**).

Bien que le pistachier se trouve planté sur une large gamme de sols, cette espèce est réputée être gypso-calcicole préférant des sols profonds et bien drainés (**Woodroof, 1979**). Il faut également noter que le pistachier tolère des conditions de salinité (**Whitehouse, 1957**) et peut ainsi valoriser de larges zones des régions arides et semi-arides où le problème de salinité se pose avec acuité.

I.5.3. Altitude

Selon Maire in **Monjauze (1965)** le Bétoum peut se développer jusqu'à 2000 m d'altitude, cependant le meilleur développement de cette espèce ait atteint à l'altitude comprise entre 600 et 1200 m.

I.6. Association végétale de *Pistacia atlantica*

I.6.1. Association de *Pistacia atlantica* Desf dans le domaine maghrébin steppique

Dans une description de la végétation Nord-Africaine, **Boudy (1958)** a signalé la présence du Bétoum dans une association végétale sous forme de brousse, composée par *Zizyphus lotus*, mais aussi avec *Olea europea* en étage semi-aride.

L'association du Bétoum et de gommiers : *Pistacietum atlanticae*, dans la région de Mrrakeche, la végétation climatique de l'étage aride est une brousse à Bétoum (*Pistacia atlantica*), Jujubier (*Zizyphus lotus*), Gommier du Maroc (*Acacia gummifera*) (**Boudy, 1948**).

Il est aussi à noter que dans la forêt d'Ouaren (Aflou) dans le sud Maghrébin steppique (1250 m) constituée d'une superficie de 30000 ha et d'un peuplement composé de traces d'une association de chêne vert et de Bétoum, du pin d'Alep et de genévrier de Phénicie et dans l'Ouest à coté d'El Bayadh des boisement plus important 40000 ha, composés de taillis et d'arbres cloisonnés de Bétoum et de genévrier de Phénicie (Dj Toulet Mekna) et dans les Ksours (Dj Boudaoudes 2500 ha) puis à Ain Sefra, dans les monts des Kesours (Dj Aissa 6000 ha, Dj Mkter 15000 ha et Dj M'zi 5000 ha). On rencontre des peuplements de chêne vert de genévrier, Bétoum, olivier, caroubier. (**Boudy, 1955 in Bouzebouja, 2001**).

Dans le même domaine et le même secteur, **Bouzenoune (1984)** note la présence du pistachier de l'Atlas dans des steppes à *Stipa tenacissima*, *Ligium spartum*, il s'agit de l'association suivante : *Pistacia atlantica*, *Stipa tenacissima*, *Artimesia herba alba*, *Ligium spartum* et *Zizyphus lotus* (sud l'ouest algérien).

Dans le Sahara septentrional Ozenda (1983), signale la présence d'une vingtaine d'espèces franchement arborescentes parmi lesquelles : *Pistacia atlantica*, *Acacia radiana*, *Cupressus dupreziana*, *Phoenix dactilifera*, *Acacia albida*, *Tamarix gallica* et *Olea laperini* auxquels il faut ajouter de nombreux arbustes : *Retam*, *Rhus*, *Zizyphus* et *Nerium*.

I.6.2. Association de *Pistacia atlantica* Desf dans le Nord algérien (Faciès Montagnard) Tell

Monjauze (1965) signale la présence du Bétoum dans les groupements végétaux suivants:

- **Maquis à Olivier et Lentisque:** le Bétoum est exclu de ce maquis dans son faciès subhumide mais y apparait en relation avec le thuya dans les forêts claires dans son faciès semiaride.

Chapitre I : Connaissance du pistachier de l'Atlas

- **Les groupements de chêne liège:** le Bétoum se trouve dans les refuges pour la raison que le feu l'a éliminé.

- **Les groupements de pin d'Alep:** le Bétoum en est exclu.

- **Les groupements de Thuya ou Tétracinaie:** le Bétoum est présent en même temps que le caroubier et l'olivier si les groupements sont perméables aux incendies.

Dans les conditions actuelles, l'auteur affirme que le Bétoum a une présence dispersée, mais il pense que cette essence est un erre de climax naturel de mélange ligneux et non pas de paraclimax mono spécifique.

I.7. La reproduction du pistachier de l'Atlas

La régénération naturelle du Bétoum reste très aléatoire et difficile du fait notamment de la dureté des téguments qui inhibent la germination, les rares cas de régénération de cette espèce ont lieu dans les touffes de Jujubier qui assure au semis une protection contre le pâturage et la gelée (Boudy, 1950).

I.7.1. Régénération par semences

Monjauze (1968) et Ait Radi (1979), ont abordé les problèmes de régénération du Bétoum; "La semence du Bétoum est trop huileuse pour pouvoir se conserver longtemps dans la nature (pas plus d'un printemps). Mais en chambre froide par contre, le pouvoir germinatif peut subsister plusieurs années infertiles. En réalité pour que le semis lève, il faut: -Que les fruits soient cueillis à maturité et disséminés par l'homme et les animaux sans retard -assurer le microclimat nécessaire (fraîcheur, aération, sable ou litière, couvert léger).

Ait Radi (1979) a déterminé l'influence de plusieurs facteurs sur la germination de *Pistacia atlantica* à savoir: l'endocarpe, le substrat et les techniques de scarification, la température et l'hygrométrie en fin de la levée de dormance de la semence. Pour le pistachier de l'Atlas, il est possible selon **Chraa et al (1991)** d'utiliser:

- Soit le semis direct en utilisant des graines pré-germées, c'est-à-dire trempées dans l'eau pendant 48 heures avec décortication des enveloppes séminales, qui a donné des résultats satisfaisants à condition de disposer les jeunes plants à l'abri du bétail durant les premières années. (**Chaba, et al 1991**).

- Le semis direct est préconisé pour maintenir l'enracinement pivotant contrairement au bouturage qui semble être difficile (**Monjauze, 1965,1968**) et (**Ait Radi, 1979**).

- soit la transplantation qui permet une meilleure reprise des plants (élevage en pépinière) à condition de mettre les graines en stratification dans du sable humide durant deux semaines ou plus.

Le semis devra être exécuté quand la température moyenne ait atteint au moins 12°C (**Monjauze, 1965**), et que la durée de passage des plants en pépinière n'excède pas les six mois afin de diminuer le risque de déformation racinaire, **Chaib Draa (1994)** affirme que plus

Chapitre I : Connaissance du pistachier de l'Atlas

le nombre de pieds mâles et femelles est important et proche, plus l'obtention de semences fécondées est meilleure.

Cependant, selon **Morsli (1992)** qui a étudié la biologie florale du *Pistacia atlantica* et a mis en évidence un décalage phénologique c'est-à-dire une désynchronisation entre les deux fondations mâles et femelle qui a pour conséquence la limitation de la production de semence et donc le suivi de l'espèce en serait menacé.

Concernant le mode de pollinisation, lorsque le pollen est déposé directement sur le stigmate on pourra avoir de meilleurs résultats que lorsqu'il est soumis aux aléas de l'anémophilie.

En plus, les individus mâles qui présentent une hauteur importante et un volume important sont ceux qui produisent le plus d'inflorescences, alors que les individus femelles produisent plus d'inflorescences lorsque le volume de houppier est important, mais ce dernier ne détermine pas la production de graines (**Fetati, 2000**).

I.7.2. La multiplication par voie végétative (Bouturage ligneux)

On appelle multiplication du pistachier l'opération qui consiste à le propager, c'est-à-dire à obtenir un certain nombre d'exemplaires à partir de la souche mère (**Debbache, 1998**). Cette multiplication offre les avantages suivants:

- conservation des caractères phénotypique et génotypiques.
- gains de croissance sur la plantule.

Les travaux de **Ait Radi (1979)** et **Djerah (1991)** ont porté sur le bouturage du pistachier de l'Atlas et non pas donné de résultats positifs mais cela n'autorise pas de dire que le bouturage de l'espèce ne peut pas se faire.

Les recherches menées par L'**ISF** de Rome ont montré l'espèce *Pistacia atlantica* pouvait être multiplié par bouturage semi ligneux provenant de pieds mères isolés et enracinés sous brouillard après traitement à l'aide d'indolbutyrique.

I.8. Intérêt écologique et agro économique du pistachier de l'Atlas

Porte greffe

Le pistachier de l'Atlas est connu comme un excellent porte greffe pour le pistachier fruitier (*Pistacia atlantica*), son utilisation permettra donc d'enrichir la production de pistaches, ceci est prouvé par des expériences effectuées au jardin botanique d'Alger (**Brichet, 1931**).

Chapitre I : Connaissance du pistachier de l'Atlas

Intérêt fourrager

Par ses feuilles, l'Arbre fournit un aliment apprécié par le bétail en période de disette, il procure jusqu'à 0.35 unités fourragères selon les données de 1996 du haut commissariat au développement de la steppe (Djelfa, Algérie).

Une étude récente montre que les semences broyées comme aliment de volailles a donné des résultats intéressants sur leur croissance, car ce composé est très pauvre en éléments antinutritionnels tels que les tanins qui sont de l'ordre de 1.43% comparés à ceux des glands de chêne (5%) (**Saffarzadeh et al, 2000**).

Intérêt alimentaire

Les graines du Bétoum présentent un taux considérable de protéines et de glucides, de plus elles fournissent une excellente huile alimentaire de l'ordre de 40% (**Benhassaini, 1998**).

Ceci est particulièrement intéressant pour la valorisation de cette espèce dans la lutte contre la malnutrition protéino-énergétique et les carences nutritionnelles en général (**Benhassaini, 2004**).

La fraction des acides gras insaturés est majoritaire et confère à l'huile de Bétoum une haute valeur nutritionnelle. En effet, plus une huile est riche en acide gras insaturés (polyinsaturés), moins elle est stable du point de vue oxydatif, mais bien meilleure sur le plan nutritionnel (**Pelletier et ai, 1995**).

Intérêt médicinal

L'oléorésine de *Pistacia atlantica* Desf. Présente les propriétés d'un produit antiseptique. Cet effet antiseptique a été bien mis en évidence sur deux espèces microbiennes ainsi que la nature du produit. Cela confirme l'usage ethno-pharmacologique de ce produit comme masticatoire par les populations nomades des hautes plaines steppiques (**Benhassaini, 2004**).

Source de bois

Son bois est largement utilisé comme combustible sa dureté le met quelque peu à l'abri des coupes. De ce fait il peut être utilisé en ébénisterie et marqueterie et fournir une source de revenus intéressant aux populations locales (**Ozenda, 1977**).

Intérêt écologique

En raison de sa résistance à la sécheresse et de faibles exigences pluviométriques, le Bétoum peut être employé comme essence de reboisement dans les stations les plus sévères (**BOUDY, 1995**).

Il est rapporté par **Brichet (1931)** et **Whitehouse (1957)** que le pistachier vrai greffé sur le betoum ne craint pas l'eau d'irrigation quelque peu saumâtre, ni les légèrement salés. Les feuilles aussi peuvent être un élément écologique très important car elles participent à la fertilisation du sol.

Chapitre I : Connaissance du pistachier de l'Atlas

Le pistachier de l'Atlas joue le rôle de conservation des sols dans les zones semi-arides et arides où l'érosion est importante grâce à son système racinaire développé (**Larouci, 1987**).

I.9. Facteurs ayant contribué à la dégradation du pistachier de l'Atlas

En Algérie, si la régénération du Bétoum avait été protégée depuis longtemps, elle se serait traduite par la constitution de populations plus homogènes, plus nombreuses (**Monjauze, 1980**) et plus productives. Le déclin du pistachier est dû d'abord à des raisons économiques et à des budgets investis très limités dans la production, la régénération et l'entretien des pistacheraies naturelles des dayas.

Parmi les facteurs ayant contribué à la dégradation des pistacheraies on peut citer:

- L'exploitation anarchique des pistachiers comme fourrage et bois de chauffage par les bergers et les populations locales.
- le pâturage empêchant la régénération naturelle et le développement des jeunes pousses.
- le réseau routier qui traverse les dayas de pistachier (ex: la plaine de Oussera "Djelfa") (destruction de certaines d'individus).
- Mauvais état sanitaire des arbres (attaque par le puceron doré provoquant des cloques ou des galles au niveau des feuilles) (**Belhadji, 1999**).

Chapitre II : L'étude dendrométrique:

II. L'étude dendrométrique:

II.1. Définition:

«La dendrométrie, dit Huffel (1919) in Prade et Bouchon (1988), nous enseigne à déterminer le volume des produits de la forêt ».

Mesure des arbres : voila ce que signifie étymologiquement ce mot forgé du grec que les spécialistes étrangers nous envient parfois, car nombre d'entre eux n'ont pas dans leur langue d'équivalent aussi satisfaisant. «Forest mensuration » doivent être les Anglo-Saxons, et Meyer (1957) in Prade et Bouchon (1988) explique: «la mensuration forestière comprend la mesure des produits de la forêt, la détermination du volume des bois d'oeuvre et de l'accroissement de la forêt ».

En effet, on peut, croyons-nous, résumer comme suit ce qu'est la dendrométrie:

- Elle a pour premier objet la mesure des dimensions des arbres, l'étude de leur forme, et pour premier but, l'estimation de leur volume ou, le cas échéant, de leur poids;
- à un deuxième stade (qui découle en somme du premier), elle s'attache à préciser les méthodes qui permettent l'estimation du volume ou du poids des peuplements sur pied;
- enfin, la dendrométrie étudie aussi les moyens et calculs, conduisant à la connaissance de l'accroissement en volume ou en pois des arbres et des peuplements.

La dendrométrie a pour but la caractérisation et la mesure des arbres (grosueur, hauteur, forme, âge, volume, épaisseur de l'écorce) et des peuplements (valeurs moyennes de la grosueur et de la hauteur, densité, volume moyen, facteur d'élancement, tarifs de cubage, notions d'accroissements, productivité). (**Prade et Bouchon, 1988**).

II.2. Les mesures dendrométriques:

a. Mesure des circonférences à 1.30 m:

La mesure de la circonférence se fait à l'aide d'un ruban, métallique de préférence. Cette mesure demande du soin; en effet, la plupart des défauts de manipulation concourent à une surestimation de la mesure:

- s'assurer que le plan dans lequel est le ruban est bien perpendiculaire à l'axe de la tige.
- bien tendre le ruban (**Prade et Bouchon, 1988**).

Les circonférences ont été mesuré à 1.30 m en se plaçant le ruban au coté amont de l'arbre en notant ces cas particuliers:

- Arbre fourchu : en dessous de 1.30 m, les mesures sont prises séparément.
- Arbre sinueux : on effectue la mesure à 1.30 m du tronc de l'arbre.



Figure 07: Le ruban métallique (Prendre par l'étudiant).

b. Mesures des hauteurs totales des arbres:

La hauteur (sous entendu : totale) d'un arbre est la longueur du segment de droite qui joint le pied de l'arbre à son bourgeon terminal. Du fait de cette définition, on comprend que les mesures de hauteurs sur les arbres abattus non rectilignes courent souvent le risque d'être surestimées (**Prade et Bouchon, 1988**).

La mesure de la hauteur des arbres peut se faire avec divers instruments : Christen, Christen modifié par Eic, J.A.C.Croix du bûcheron, planchette dendrométrique, Blume-Leiss, Suunto, Haga, Relascope de Bitterlich (**Prade et Bouchon, 1988**).

b. 1. Description du dendromètre Blum-Leiss:

Le dendromètre BLUM-LEISS, composé d'un Clisimètre à perpendiculaire immobilisable au moment de la visée, devant quatre échelles graduées en «hauteurs» et une cinquième en «angle».

Les échelles des hauteurs correspondent à un éloignement de l'arbre à mesurer de 15, 20, 30, 40 m.

Ces distances sont mesurables grâce à un viseur dioptrique donnant deux images (décalées d'un angle E , tel que $\text{tg } E = 0.03$) et d'une petite mire pliante que l'on accroche à l'arbre ; sur cette mire sont tracés des traits blancs distants de 45, 60, 90, 120 cm, ce que correspond, lorsque les images de 2 traits viennent en coïncidence décalée, à des distances de 15, 20, 30, ou 40 m (**Prade et Bouchon, 1988**).



Figure 08: Le dendromètre Blum leiss (Prendre par l'étudiant)

b. 2. Emploi pratique du dendromètre Blum leiss:

La lecture sur le cadran se fait à l'aide de deux index mobiles, chacun lié à un pendule oscillant autour d'un axe horizontal.

L'opérateur immobilise successivement ces deux index à l'aide d'un double gâchette, en visant le sommet, puis le pied de l'arbre. Un système optique simple permet de s'assurer de l'arrêt d'oscillation des pendules pendant la visée.

L'appréciation des distances de bases se fait directement, optiquement, avec une grande précision en avançant et en reculant d'un pas seulement, on remarque que l'écart entre les deux images de la mire se modifie sensiblement.

Choisir une distance la plus voisine de la hauteur de l'arbre à évaluer, 15, 20, 30, 40 m, préciser cette distance à l'aide du viseur dioptrique.

Ensuite, viser successivement le pied et le haut de l'arbre, et lire chaque fois la hauteur sur la graduation correspondant à la distance de la station.

- Ajouter les deux lectures, si elles se lisent de part et d'autre du zéro de l'échelle.
- Soustraire la plus petite de la plus grande dans le cas contraire.
- Corriger éventuellement la hauteur lue en fonction de la pente du son, la correction se traduisant toujours par une soustraction (**Prade et Bouchon, 1988**).

Chapitre II: L'étude dendrométrique

c. Mesures des diamètres:

Le diamètre d'un arbre sur pied est mesuré à 1.30 m au-dessus du niveau du sol. La surface de la section à ce niveau est appelée surface terrière de l'arbre.

Le plus souvent, le diamètre est mesuré à l'aide du compas forestier à bas mobile (ou bastringue) (**Prade et Bouchon, 1988**).

Le diamètre est calculé par la formule suivante:

$$D=C/\pi$$

Avec : C = la circonférence de l'arbre à 1.30 m.

$$\pi =3.14$$

d. La surface terrière:

La surface terrière d'un arbre est la surface de la section transversale de son tronc à 1.30 m de hauteur. Elle peut se calculer aisément à partir du diamètre d'où de la circonférence de l'arbre :

$$G=\pi D^2/4 \quad G=C^2/4\pi \quad (\text{Marchel et Rondoux, 1995}).$$

Avec : G = surface terrière

C= circonférence de l'arbre à 1.30 m

D= diamètre de l'arbre à 1.30 m

e. Estime le volume d'un arbre:

Une fois la hauteur d'un arbre et le diamètre sont connus, on calcule le volume à l'aide de la formule suivante:

$$V=[(\pi \times D^2 \times H) /4] \times F$$

Avec : D = le diamètre de l'arbre

H = la hauteur de l'arbre

F = le coefficient de forme

F= 0.47 = petits bois.

F= 0.52 = très ; gros ; moyens bois (**Prade et Bouchon, 1988**).

GPS.

Le GPS 72H est un appareil portable, léger doté d'un boîtier étanche IPx7 et insubmersible. Alliant facilité d'utilisation et robustesse, le GPS 72H est équipé d'un GPS

Chapitre II: L'étude dendrométrique

haute sensibilité, d'une connexion USB et d'un écran large. Efficace dans toutes les situations, il vous offre simplicité d'utilisation et performances à toute épreuve.

Acquisition rapide de signaux satellites

Retrouvez votre route sans effort grâce au récepteur GPS haute sensibilité du GPS 72H. Le GPS 72H permet une acquisition rapide des signaux satellites et suit votre position dans les situations les plus difficiles, même lorsque les conditions météo sont difficiles.

Utilisation polyvalente

Insubmersible, le GPS 72H flotte dans l'eau lorsqu'il tombe accidentellement par-dessus bord. Doté d'un boîtier étanche IPx7, il ne craint pas d'être manipulé les mains mouillées et les paquets de mer. Sur terre comme en mer, le GPS 72H peut conserver en mémoire jusqu'à 500 waypoints parmi vos lieux préférés et vous indique le cap à suivre. Naviguez en toute simplicité vers une sélection de waypoints (casiers, spots de pêche...) et accédez rapidement aux fonctions MOB et GOTO grâce à leur touches d'accès direct.

Enregistrement de données

Le GPS 72H est compatible NMEA 0183. Pour transférer les données depuis votre appareil ou vers votre appareil, le GPS 72H se connecte facilement à votre ordinateur à l'aide d'une connexion USB. Pour la plaisance, la chasse ou la pêche, retrouvez les données astronomiques intégrées du 72H, les heures de coucher/lever de soleil et un calendrier de chasse et de pêche.



Figure 09 : GPS 72H (Prendre par l'étudiant)

Chapitre III :

Présentation de la zone d'étude

Chapitre III : Présentation de la zone d'étude

III.1. Situation géographique de la daïra d'Ouled Brahim:

La Daïra d'Ouled Brahim est située au Nord ($34^{\circ} 59' 24''$) l'est ($0^{\circ} 28' 38''$) de la Wilaya de Saida, Elle occupe une superficie de $918,03 \text{ km}^2$ et elle regroupe une population estimée à 34008 habitant selon la (PATW DE SAIDA), soit une densité de $37,04 \text{ hab. /km}^2$, et un taux de 0,53. Elle présente une situation géographique privilégiée, localisée entre deux bassins versants, celui de Oued Mina et le bassin versant de Ouizert ainsi que une diversité de son milieu biophysique (plaines, montagnes, forêts, maquis, steppe, etc..) qui lui confère un espace Agro-sylvo pastoral.

III.1.1 .Communes d'Ouled Brahim :

La Daïra d'Ouled Brahim a été créée après le découpage administratif de 1990, elle se divise en 03 communes : la commune de Tircine, la commune d'Ain Soltane et la commune d'Ouled Brahim.

La commune d'Ouled Brahim couvre une superficie de l'ordre de 253.05 Km^2 . Elle est limitée :

- Au Nord par la wilaya de Mascara.
- Au Sud par la commune de Tircine.
- A l'Ouest par la commune d'Ain Soltane.
- Au Nord-Est par la wilaya de Tiaret (Takhmaret).

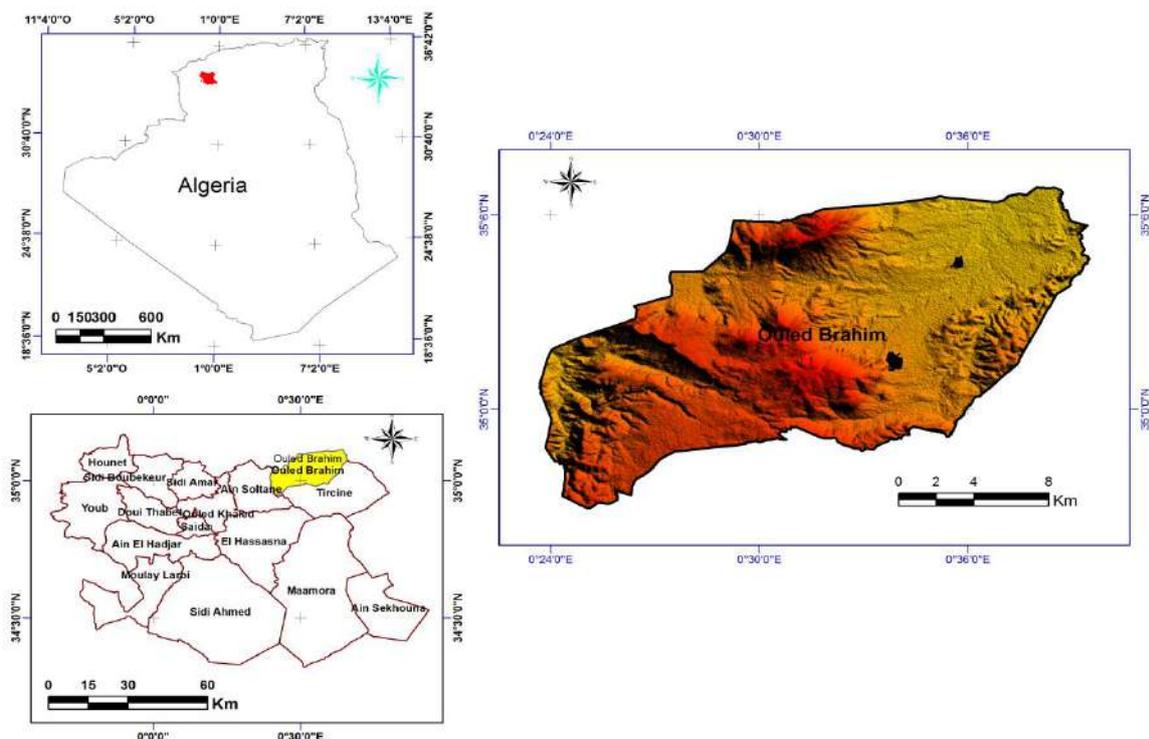


Figure 10 : Localisation du commune (Préparé par l'étudiant 2021)

Chapitre III : Présentation de la zone d'étude

III.2. Etude climatique:

Le climat méditerranéen est caractérisé dans son ensemble par l'alternance de deux saisons bien distinctes:

L'une chaude et sèche caractérisant la période estivale et l'autre, pluvieuse et relativement froide durant les saisons Automne et Printemps. Le climat des zones steppiques est de type méditerranéen marqué particulièrement par des précipitations plus ou moins faibles et présentant une grande variabilité inter mensuelle et inter annuelle et des régimes thermiques relativement homogènes et très contrastés de type continental (**Pouget, 1980**).

III.2.1. Le choix de la station de référence:

Le manque de données et l'absence de stations météorologiques proches de la zone d'étude nous ont menés à prendre comme référence la station de Rebahia.

Les coordonnées de la station sont données dans le tableau suivant:

Tableau 01: Localisation de la station météorologique de Rebahia

Station	Latitude	Longitude	Altitude
Saida	34°55'00"Nord	00°09'00" Est	750m

Source: Station météorologique de Rebahia.

a. Précipitations:

Les précipitations représentent les facteurs les plus importants du climat, la quantité d'eau dont dispose la végétation dépend des pluies, de neige, de grêle, de la rosée, de la gelée blanche, des brouillards et des brumes, mais aussi de l'évaporation et de la porosité du sol (**Claude et al., 2003**).

La précipitation est un facteur fondamental pour caractériser le climat d'une région. Ce terme «précipitation » désigne des cristaux de glace ou des gouttelettes d'eau qui, ayant été soumis à des processus de condensation et d'agrégation à l'intérieur des nuages, sont devenus trop lourds pour demeurer en suspension dans l'atmosphère et tombent au sol (**Nofal, 2009**).

Pour avoir des informations sur notre zone d'étude nous avons fait la collecte des données climatiques sur 30 ans (1983-2012). Les moyennes pluviométriques calculées sur cette période sont reportées dans le tableau 02.

Une moyenne numérique de 353 mm caractérise la zone d'étude. Nous constatons que les hauteurs pluviométriques maximales sont enregistrées aux mois de Octobre, Novembre et Mars. Les mois de Juin, Juillet et Aout enregistrent de faibles précipitations (tableau 02).

Chapitre III : Présentation de la zone d'étude

Tableau 02: Les données pluviométriques (mm) moyennes mensuelles et annuelles en mm.

Paramètre	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Aout.
Pluviométrie (mm)	23	41	44	34	38	36	40	36	31	12	6	12

Source: station météorologique de Rebahia période (01 Jan. 1983 au 31 Dec. 2012) 30ans.

b. Gelée:

La période critique se situe entre le mois de décembre et février. Elle se distingue par une fréquence inquiétante en période printanière au moment où la végétation est en période de floraison. La fréquence mensuelle moyenne des gelées est la suivante:

Les gelées tardives résultent de deux types de phénomènes qui, prennent une importance relativement différente:

- Refroidissement générale de l'atmosphère par l'arrivée d'une masse d'air froide.
- Refroidissement nocturne accru par un rayonnement net, négatif intense du a une grande transparence de l'atmosphère (absence de nuage) ou par une faible vitesse du vent.

En fin de l'hiver ou au début du printemps, les gelées dites de « rayonnement » ou gelées blanches résultent surtout des pertes de chaleur par rayonnement ou parfois par évaporation si la région est soumise au même moment à un temps relativement frais (de 0°C à 5°C) la température près du sol peut alors descendre au dessous de (0°C) et il y'a un risque de gelée. Les gelées tardives (de printemps) provoquent la destruction des jeunes feuilles, des fleurs et des pousses en formation.

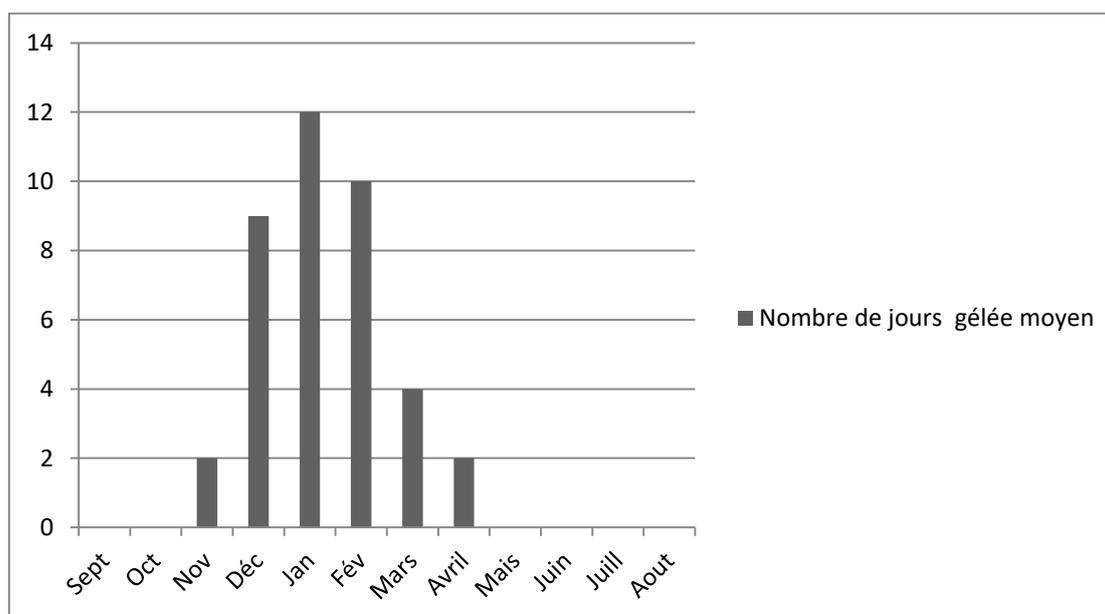


Figure 11 : Histogramme des fréquences moyennes mensuelles des gelées période (1983-2012)

Chapitre III : Présentation de la zone d'étude

c. Neige:

Elle constitue aussi un facteur écologique de toute première importance dans les milieux subpolaires et montagnards. Elle exerce des actions biologiques variées, de nature thermique et mécanique, la couverture neigeuse, par ses propriétés isolantes, protège efficacement du froid, la végétation et les animaux (rongeurs par exemples) enfouis sous cette dernière (**Françoire, 2003**).

L'enneigement dans la commune d'Ouled Brahim ne requiert que peu d'importance à l'égard de valeurs enregistrées pour la station de Rebahia. En effet, l'occurrence de la neige durant toute l'année est de 3 jours et c'est en 3 mois (décembre à février) soit un jour par mois, ce qui paraît très peu considérable mais, pas négligeable pour autant.

d. Température:

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (**Françoire, 2003**).

La chaleur est nécessaire à la plante pour qu'elle puisse exercer les diverses fonctions: respiration, assimilation chlorophyllienne, absorption, qui exigent une température minimum. La température détermine surtout la répartition des essences dans une région donnée.

Toutefois la possibilité de vie d'une essence forestière ne dépend pas seulement de la satisfaction de son besoin en chaleur, on doit aussi tenir compte des températures extrêmes, qui peuvent être très dangereuses (**Boudy, 1952**). Les températures moyennes enregistrées durant la période 1983 - 2012, un maximum de 27°C au mois de juillet et août, qui restent les mois les plus chauds de l'année. Le minimum des températures moyennes 8°C est enregistré au mois de Janvier.

Quant aux températures extrêmes, le minimum des moyennes mensuelles des températures minimales est enregistré en janvier-février, il représente l'unique moyenne avec une valeur de 3°C. 36°C est le maximum des moyennes mensuelles des températures maximales, valeur enregistrée en juillet-août.

Chapitre III : Présentation de la zone d'étude

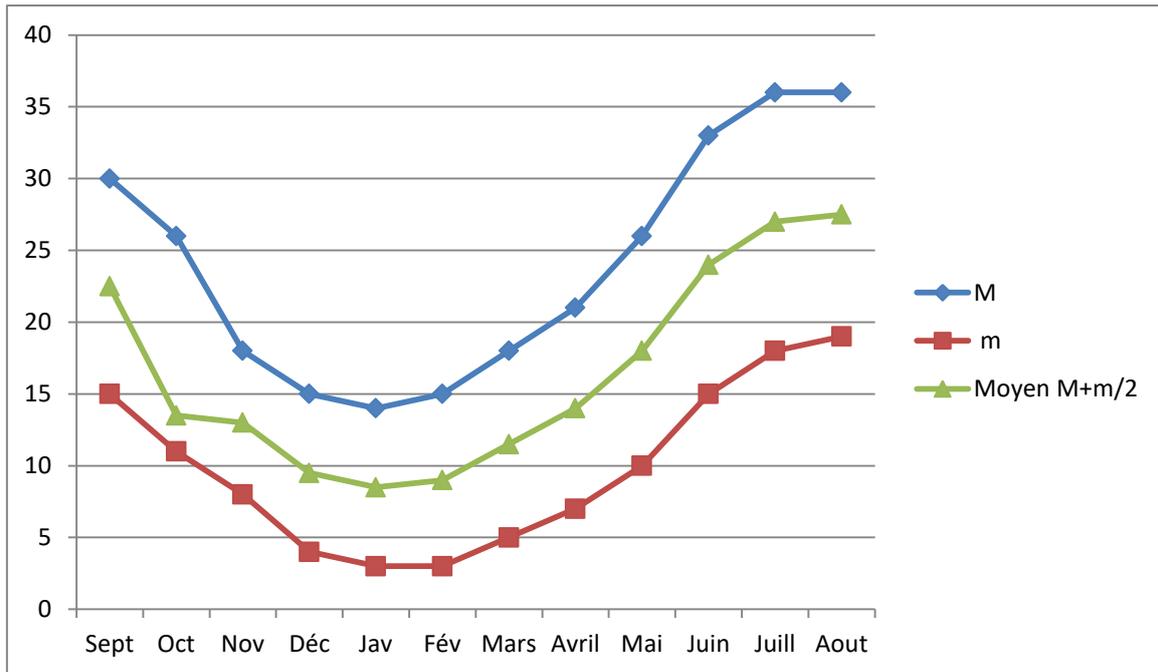


Figure 12 : Les températures moyennes entre (1983-2012)

e. Humidité relative:

L'humidité de l'air est un facteur écologique fondamental. Chez les insectes en particulier, son action s'opère surtout au cours des stades larvaires plus sensibles écologiquement (Dreux, 1980).

Il s'agit là du pourcentage d'humidité, ou de vapeur d'eau, contenu dans l'air par rapport à la quantité maximum que peut contenir cet air avant de se condenser, c'est-à-dire avant de se transformer en gouttelettes d'eau. Ainsi, une humidité relative de 71% nous indique que l'air contient 71% du maximum de vapeur d'eau qu'il peut absorber à cette température.

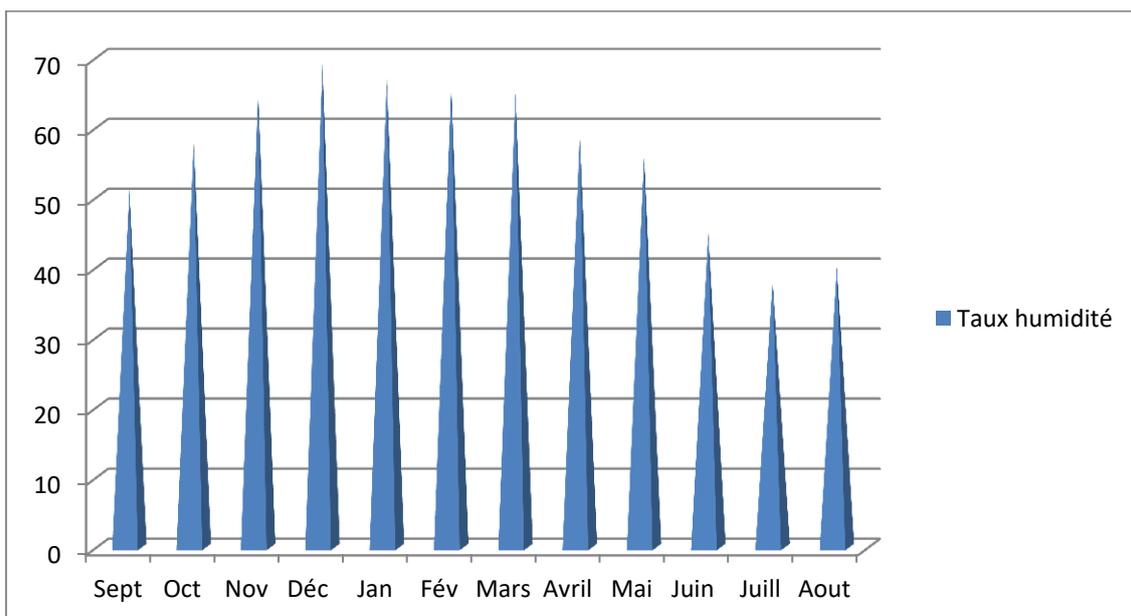


Figure 13 : Variations de l'humidité relative mensuelle entre 1983 et 2012.

Chapitre III : Présentation de la zone d'étude

D'après **Emberger (1930)**, un jour est considéré sec si l'humidité relative est inférieure à 40 %. Dans la wilaya de Saïda, l'humidité est supérieure à 60 % sur les 7 mois de l'année et ceux à partir du mois d'octobre jusqu'au mois d'avril. Le maximum est enregistré en saison hivernale, le mois de décembre (71%) alors que le minimum (39%) est observé en été, le mois de juillet.

f. Vents:

Il constitue en certains biotopes un facteur écologique limitant. Sous l'influence de vent violente, la végétation est limitée dans son développement, les arbres prennent un port en drapeau, leur tronc étant souvent incliné et leur branches étant orientées dans la direction opposée à celle des vents dominants (**Françoire, 2003**).

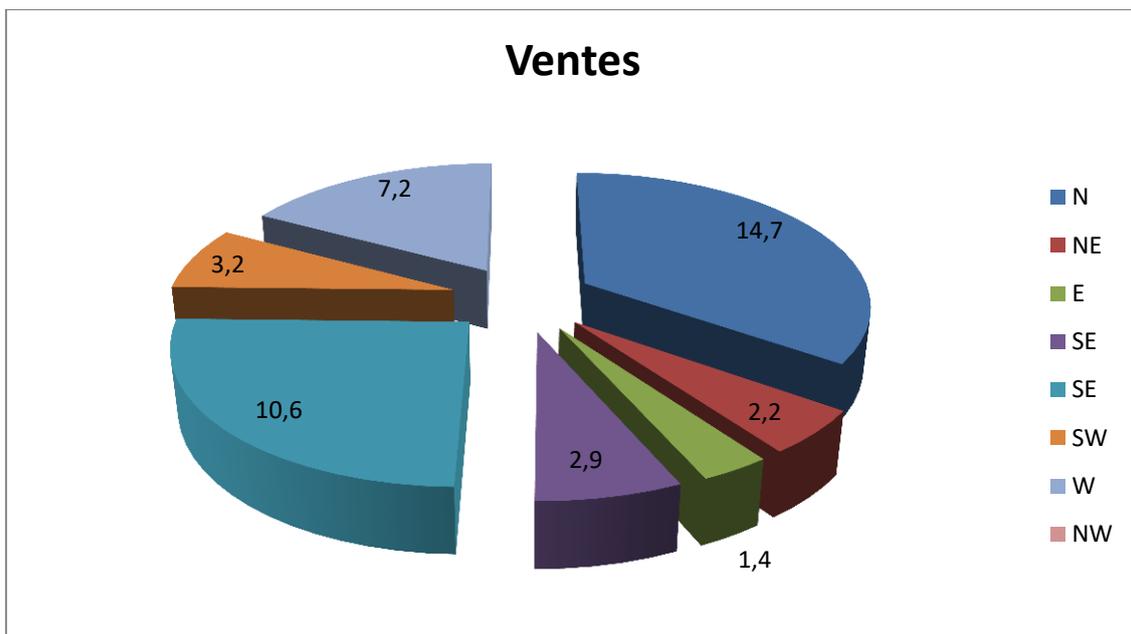


Figure 14 : La fréquence des vents selon la direction en (%)

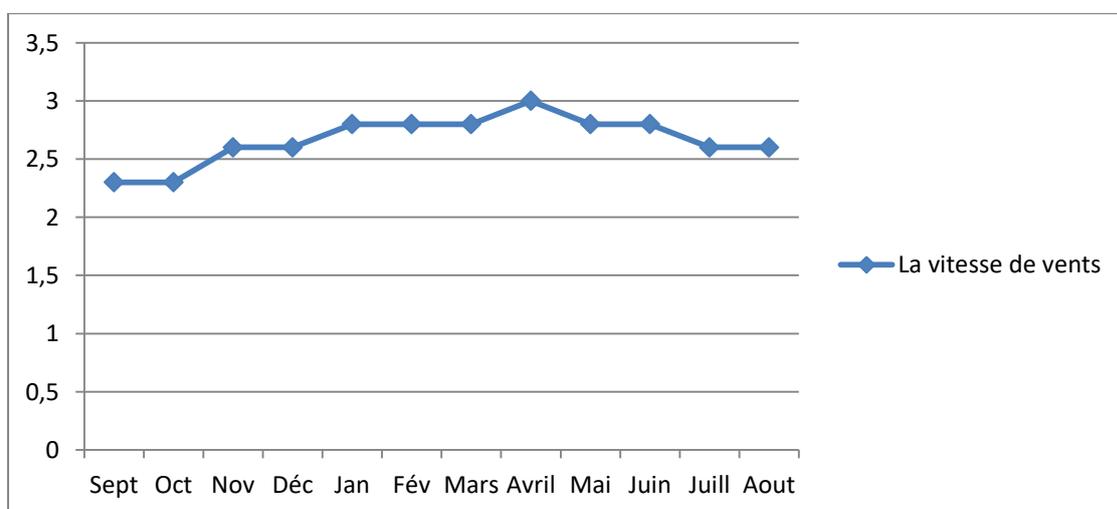


Figure 15 : La vitesse moyenne des vents en MIS

Chapitre III : Présentation de la zone d'étude

f.1. Vents de Sud (Sirocco):

Le sirocco est un vent chaud qui souffle du Sud et parfois du Sud-Ouest caractérise la wilaya de Saïda, c'est un paramètre très important à mesure il se traduit par une élévation de la température qui peut aller au-delà de 40°C au mois d'août.

L'action des vents qui soufflent sans rencontrer d'obstacles augmente l'évaporation des sols.

Tableau 03: nombre de jours des vents du Sud (Sirocco).

Mois	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mar.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Aout.
Nombre des jours sirocco moyen	1	2	0	0	0	0	1	1	2	3	3	3

Source: station météorologique Rebahia période (01 Jan. 1983 au 31 Dec. 2012) 30ans.

g. Diagramme Ombrothermiques:

Le diagramme ombrothermique permet de déterminer la saison sèche. Les températures et les précipitations restent les seuls paramètres les mieux enregistrés.

Bagnouls et Gaussen (1953) considèrent qu'un mois est sec quand le total mensuel des précipitations «P» est égal ou inférieur au double de la température moyenne mensuelle «T» tout en adoptant:

$$P = 2T$$

A partir de cette hypothèse, il est possible de tracer le diagramme Ombrothermiques de la zone d'étude en portant les mois en abscisse, et en ordonnée les températures moyennes et les pluviosités.

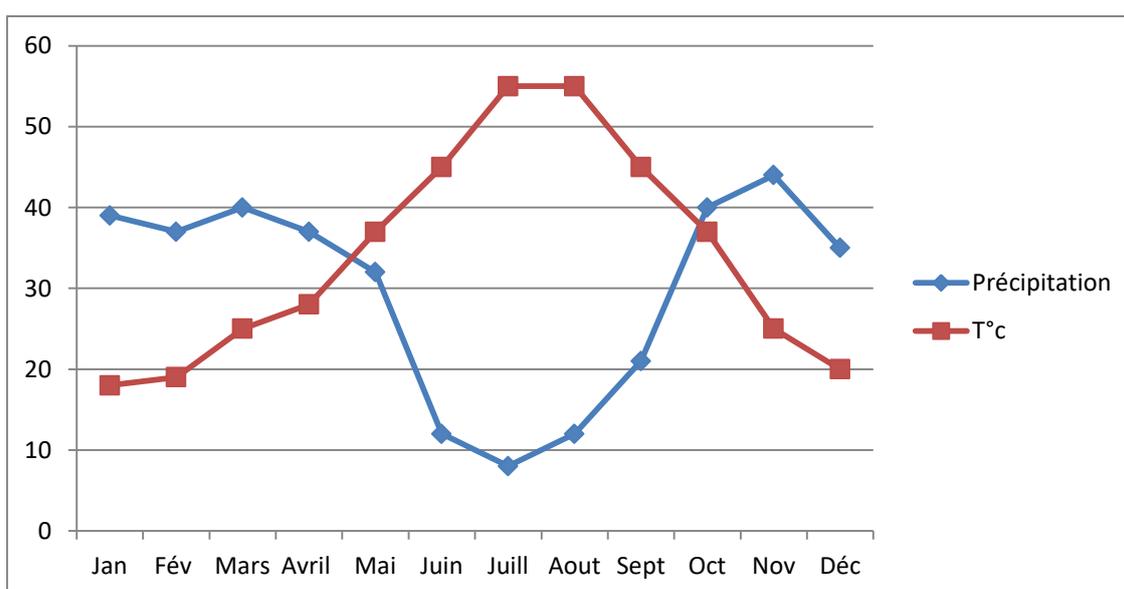


Figure 16 : diagrammes Ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen (1953) de la zone d'étude

Chapitre III : Présentation de la zone d'étude

On constate qu'on a deux saisons:

Saison humide: c'est une période longue, s'étalant du mois d'octobre jusqu'à mai. Nous avons donc sept mois humides pour la zone d'étude;

Saison sèche : c'est la période d'insuffisance pluviométrique, on enregistre un déficit important et des températures élevées. Cette période sèche s'étale de la fin- mai à la mi- octobre.

h. Quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger:

Cet indice climatique est le plus fréquemment utilisé pour caractériser le bioclimat d'une région méditerranéenne, il a été élaboré par **Emberger (1955)**.

Celle-ci utilise un diagramme bidimensionnel dans lequel la valeur du quotient pluviométrique «Q2 » est reportée en ordonnée et la moyenne du mois le plus froid de l'année « m» en abscisse. A partir de cet indice « Q2 », **Emberger (1955)** a classé la région méditerranéenne en cinq étages bioclimatiques (fig. 19).

Ce quotient pluviométrique « Q2 » fait intervenir les précipitations, les températures maximales et minimales. Stewart (1969), a repris le quotient pluviométrique d'Emberger en le rendant plus pratique en vue d'une meilleure utilisation dans les conditions d'un pays comme l'Algérie.

$$Q^2=3.43 \times (P/M-m)$$

P : Pluviosité moyenne annuelle (mm).

M : Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud (°K).

m : Moyenne des températures minimales du mois le plus froid (°K).

Emberger classe les climats méditerranéens en faisant intervenir les deux facteurs essentiels, qui sont la sécheresse (représenté par le quotient pluviométrique Q2) et la température du mois le plus froid (m) qui élimine les espèces les plus thermophiles (**Dajoz, 1985**).

Les paramètres climatiques employés dans la caractérisation du climat sont consignés dans le tableau 4.

Tableau 04: les paramètres climatiques caractérisant le bioclimat de la zone d'étude.

Paramètre	Période	P(mm)	M (°C)	m (°C)	Q ²
Commune d'Ouled Brahim	1983-2012	353	36	3	36.69

Ce tableau permet de classer la région d'Ouled Brahim dans l'étage bioclimatique semi-aride inférieur à hiver frais .

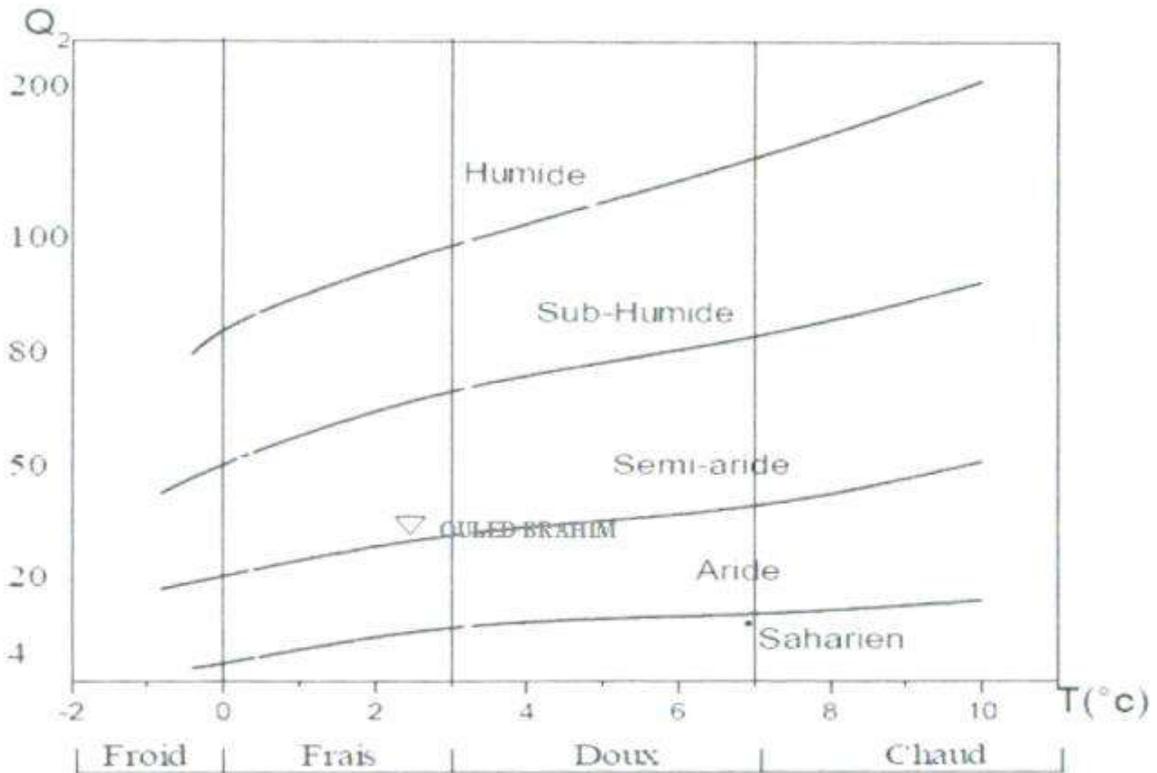


Figure 17 : Climagramme d'Emberger de la zone d'étude.

III.3. Etude du milieu:

III.3.1. Aperçu Géologique:

Entre l'Atlas Tellien au Nord, d'âge tertiaire et les hauts plateaux oranais au Sud d'âge également tertiaire, se dessine une unité géologique d'âge secondaire orienté sensiblement Est-ouest et constituant, les monts de Saïda, les monts de Freneda et les monts de djebel Nador. Le plateau de Saïda - Oum Djerane qui fait partie des monts de Saïda est constitué essentiellement des terrains jurassiques reposant parfois sur des terrains primaires ainsi que des terrains éruptifs « région de Tifrit-Balloul ». (*Deschamps, 1973 in Djebouri et Ouled Kadda, 2010*).

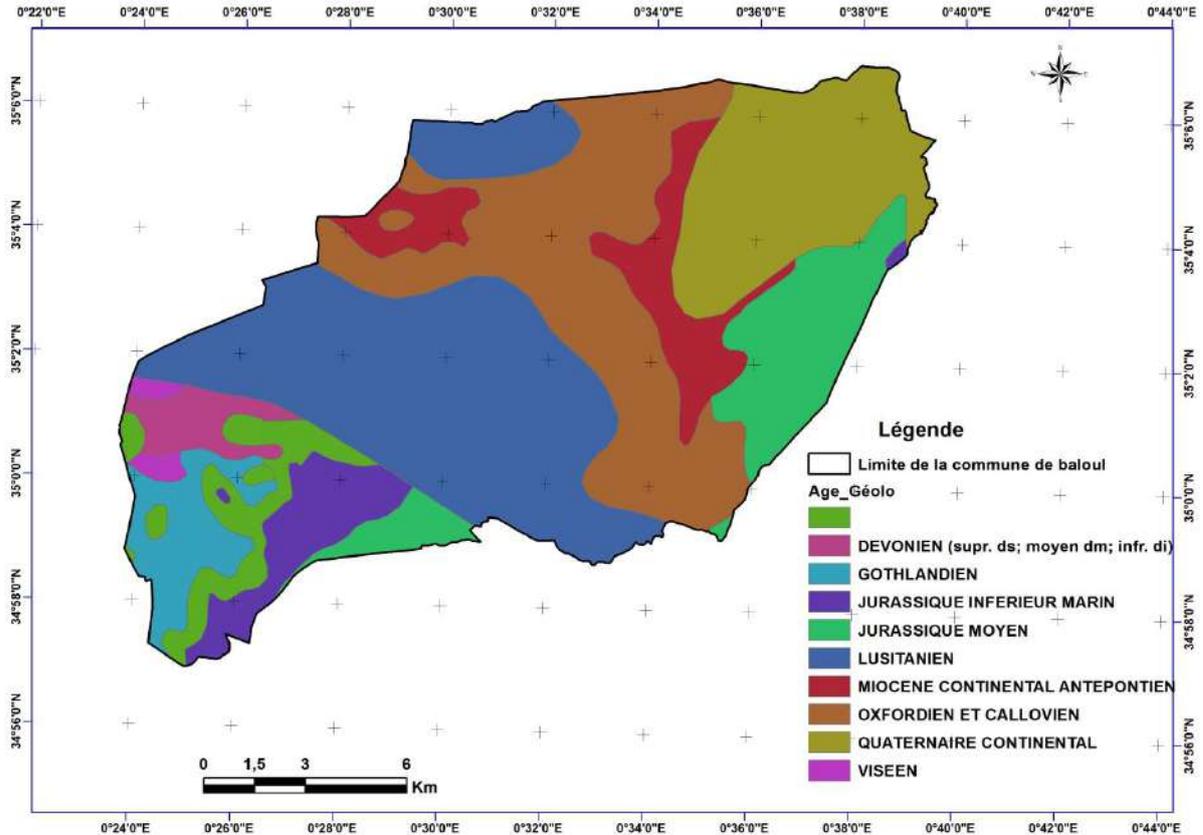


Figure 18 : Carte géologique de la Commune d'Ouled Brahim(Préparé par l'étudiant 2021)

III.3.2. Hydrologie

Notre zone d'étude chevauche entre deux grands bassins versants, celle d'oued Mina dans la partie Est de la daïra (la majeure partie de la commune de Tircine et une partie de la commune d'Ouled Brahim), le deuxième bassin versant est celui d'Ouzert qui couvre la partie ouest de la daïra (Toute la commune d'Ain Sultane, une partie de la commune de Tircine et Ouled Brahim (voir la carte du réseau hydrographique).

La zone d'étude est traversée principalement par l'oued Mimouna de direction générale nord est sud ouest et également drainé par un chevelu hydrographique relativement dense, bien développé à écoulement superficiel après de fortes pluies et orienté dans la même direction et dirigé vers l'émissaire principal.

Le principal élément hydrologique dans notre zone d'étude est l'oued Mimouna .11 parcourt le périmètre d'étude sur une distance approximative 08 km de longueur.

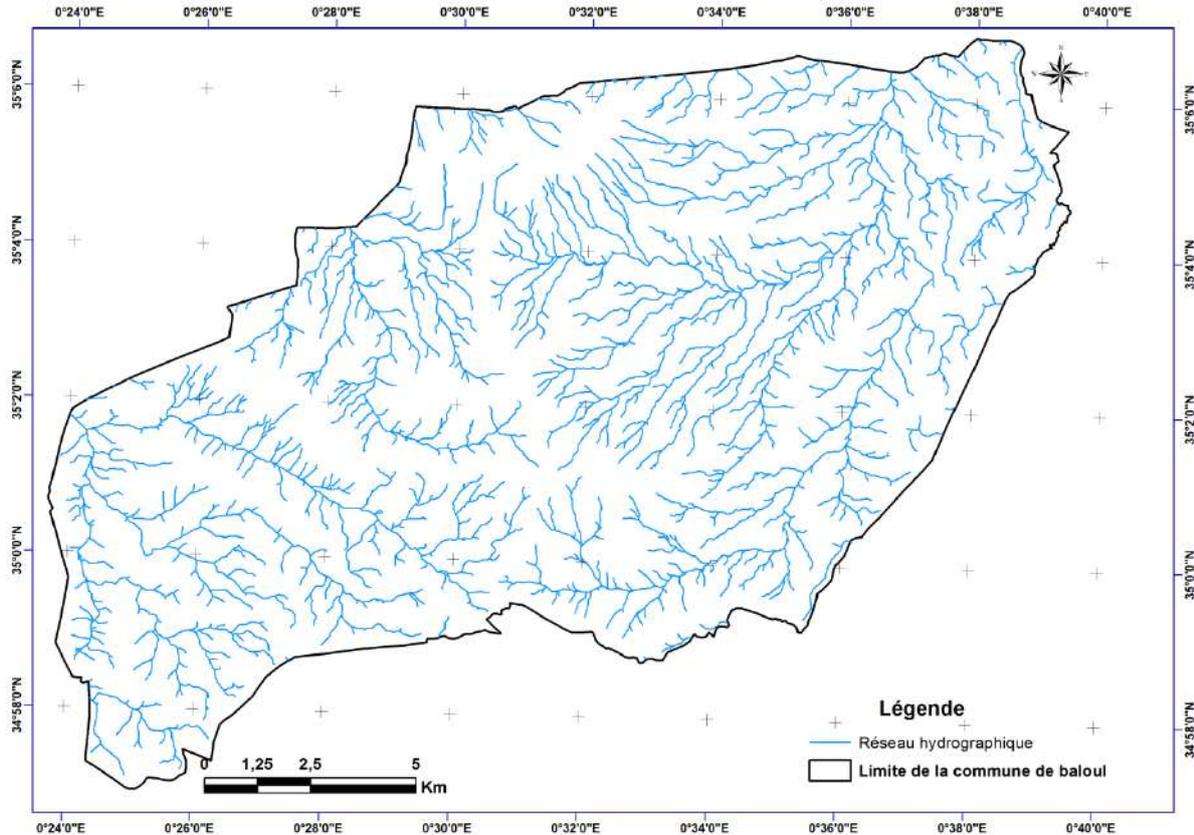


Figure 19 : Carte du réseau hydrographique de la commune d'Ouled Brahim (réalisée à partir MNT)(Préparé par l'étudiant 2021)

III.3.3. Etude du sol

Le sol est défini comme étant la couche superficielle qui recouvre la roche-mère et résulte de son altération sous l'effet des agents atmosphériques et biologiques (**Duchaufour, 1984 in Benabdellah, 2007**). Il fournit le support, les matières minérales, et transmet l'eau. (**Parde, 1965**)

La commune d'Ouled Brahim offre quatre (04) grands ensembles morpho pédologiques:

- Le premier ensemble regroupe les sols fertillitiques développés sur les plateaux karstiques, de profondeur variable et qui peut atteindre 60 cm de profondeur et texture équilibrée.

Ces sols se localisent généralement dans la partie sud de la commune, cet ensemble occupe une place importante.

- Le deuxième regroupe les sols calcimagnésiques carbonaté de développant sur glacis, ce type de sol se localise a l'est de Khourichfa et à proximité de Takhmaret.

- Le troisième ensemble regroupe les sols peu évolués d'apport -alluvionnaires, vallée d'El Abd et Oued Hachem et localement sur l'Ouled Tifrit.

Chapitre III : Présentation de la zone d'étude

-Le 4ème ensemble regroupe les sols peu évolués d'érosion lettrique et régosols, se développant sur versant et plateau collines. Ce type de sols se localise au Nord de la commune, et dans la partie Sud.

III.3.4. Caractéristiques édaphiques des sols

Les sols sont appréciés selon leurs caractéristiques physiques et chimiques intrinsèques liées aux contraintes dues à la dynamique érosive, climat, la nature géologique de la zone ainsi que l'influence du facteur anthropique, d'après l'étude de B.N.E.D.E.R en 1992, on a quatre classes de sols.

-Sols alluviaux, de plaines ou terrasses alluviales

Constituent les terres à hautes potentialités agricoles, ce sont des sols alluviaux de plaines ou de terrasses alluviales avec une profondeur supérieure à 80cm, leur texture est souvent équilibrée à lourde. Ils évoluent sur des quaternaires d'âges indifférenciés des plaines et des terrasses alluviales (plaine de Aioune Beranis, Oued Tifrit) néanmoins, cette catégorie de sol reste marquée par quelques phénomènes d'érosion légers tels que le ruissellement diffus ou linéaire (rigoles). Les pierres de surface sur des sols restent insignifiantes voire nulles.

-Sols bruns, rouges méditerranéens peu évolués

Ces sols très étendus dans la zone d'étude. Ils occupent les versants de déclivité moyenne (à mi-versant des reliefs élevés) mais aussi de grands espaces des plateaux de Balloul et Tircine. Ils sont pauvres en matière organique, de texture généralement équilibrée à lourde, des traces de calcaire s'y trouvent et leur profondeur avoisine les 50cm. Le décapage est parmi les contraintes de ces sols.

-Sols bruns ou rouges à horizon humifère

Des sols à deux horizons (A - B) et un horizon humifère, ces sols ont connu un processus de brunification dû à l'humus de l'horizon superficiel, la profondeur de ces sols est appréciable en atteignant facilement 80cm; la texture est moyenne à lourde avec une structure polyédrique en profondeur. Mis à part l'horizon humifère, la matière organique est bien présentée mais variable selon les conditions de développement du profil, notamment la couverture végétale sous-jacente, le ravinement comme manifestation érosive affecte les terrains sur lesquels dominant ces types de sols, sans grande importance.

-Lithosols

Sont assez étendus et se retrouve sur presque tous les versants dénudés. Ils sont peu épais (moins de 20cm généralement) et parfois laissant la place aux affleurements rocheux, ces sols portent parfois une broussaille ou un maquis très dégradé. Outre les affleurements de la roche mère (calcaire, grès ou dolomie), le ravinement y est intense.

Chapitre III : Présentation de la zone d'étude

III.4.Occupation du sol

Tableau 05 : Répartition de l'espace forestier a travers la commune.

Commune	Forets			Maquis			Parcours forestier			Total	
	Ha	%	Espèce dominante	Ha	Espèce dominante	%	Ha	%	Espèce dominante	Ha	%
Ouled Brahim	780	05	Pin d'Alep	2512	Chêne	18	5889	43	Palmier	13662	100
				4481	Vert	33					

Source : D.S.A 2012

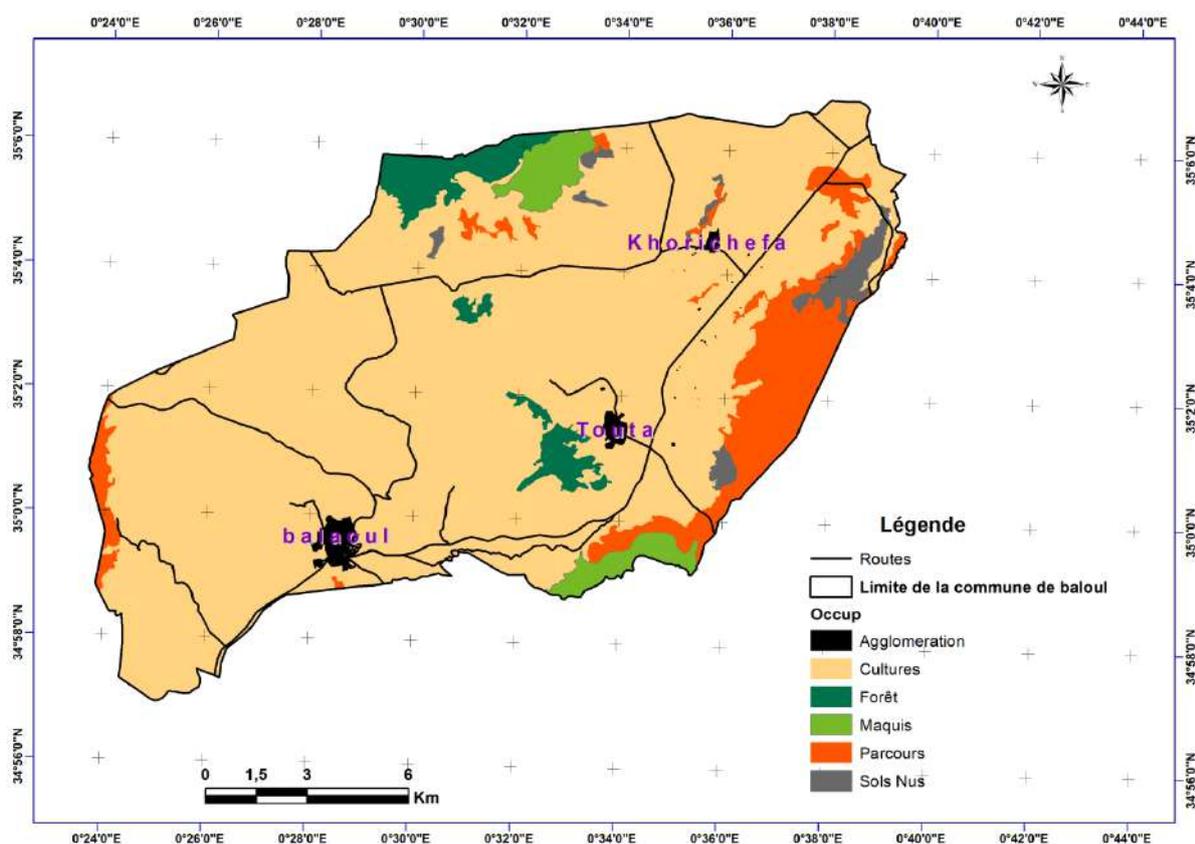


Figure 20 : Carte d'occupation du sol de la commune(Préparé par l'étudiant 2021)

Selon la figure 20 la carte d'occupation des sols on remarque que les terres agricoles et les parcours occupent une place importante dans la commune par rapport aux terres forestières ceci témoigne la vocation agropastorale de la commune et ampleur de l'intensité de la dégradation de l'espace forestier. 51 de maquis justifie la perpétuelle dégradation qui s'exerce sur les forets de la commune.

Chapitre III : Présentation de la zone d'étude

III.4.1. Espace agricole.

La répartition générale des terres dans l'espace communal se présente comme suit :

Tableau 06 : Répartition des terres agricoles dans la commune

Nature de l'agriculture	S.A.U	Terres céréalières		Terres irrigués		Arboriculture fruitière		Viticulture	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Superficie	11090 ha	9874 ha	89%	960 ha	8.65%	242 ha	2.18%	14 ha	0.1%

Source : D.S.A 2012

La zone agricole connaît une dominance des cultures céréalières imposées par des habitudes culturelles simples et peu exigeants en technicité et moyens financiers. Les céréales se justifient également par la présence d'un élevage demandeur de terrain de parcours pas toujours disponible. Les jachères occupent un taux important de la surface totale et se classent en deuxième position confortant une agriculture encore traditionnelle appliquant encore une rotation biannuelle.

Les terres irriguées, avec moins de 8.65% de la superficie totale, sont très faiblement représentées, et se concentrent principalement à Tifrit et la vallée de l'Oued el Abd et Ayoun, Branis.

Les vergers n'occupent qu'une faible superficie et se localisent essentiellement dans les exploitations agricoles collectives et individuelles, toutes les plantations ont été héritées de la restructuration des domaines agricoles socialistes en 1983. Ils n'occupent qu'à peine 2.28% de la surface totale et constituent une spéculation peu pratiquée dans la commune malgré son adaptation aux conditions du milieu. Même les aides et les subventions du fond national de développement de l'agriculture n'ont pas pu redynamiser la plantation d'espèces fruitières. Il en est de même pour les plantations viticoles qui n'arrivent pas à coloniser les surfaces qui leur sont destinées. Le vignoble n'occupe que 14 hectares soit à peine 0.1% de la surface agricole utile communale.

Les cultures fourragères sont pratiquement inexistantes malgré la vocation de la commune et l'effectif appréciable d'ovins et de bovins.

La situation de secteur agricole en matière d'occupation du sol est catastrophique malgré les aides de l'état. L'agriculture n'arrive pas à générer de l'emploi, laisse apparaître un partage de la surface entre les céréales et la jachère.

Chapitre III : Présentation de la zone d'étude

Au regard des potentialités des sols et hydriques de la commune, nous remarquons qu'il existe une inadéquation entre l'occupation des sols et les potentialités de l'espace (11% représentation la pourcentage des autres spéculations).

En conclusion, nous pouvons souligner l'effet dévastateur sur la perte de la fertilité des sols par l'érosion en zone montagneuse.

III.4.2. Les terres forestières

Par son appartenance à la chaîne tellienne, la commune d'Ouled Brahim occupe des massifs forestiers à structure généralement hétérogène et dégradé, elle est essentiellement de peuplements clairs de Pin d'Alep. L'espace forestier est dominé par les formations forestières de maquis clair dégradé à base de thuya de berberie, du chêne vert, chêne kermès, du genévrier et de palmier nain sur un affleurement rocheux, illustré dans le tableau suivant :

Tableau 07 : Répartition des forêts de la commune.

Nature de forêt	Forêt				Maquis				Parcours (telliens)		Repeuplement sur maquis
	denses		Claire		Dense		claire		Ha	%	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%			
Superficie	618	04	1875	15	312	02	4886	38	5051	40	70 ha

Source : D.S.A.2012

Les parcours constitués d'espèces arbustives et herbacées telles que le Chêne Kermès, le lentisque et localement de l'alfa à un stade dégradé.

Le surpâturage et la sécheresse sont deux paramètres qui ont accentué la dégradation du couvert forestier.

Quelques opération de reboisement à base de Pin d'Alep et de faible envergure ont été effectuée dans la Daïra telle que le reboisement au Nord-Ouest de la commune de Balloul.

III.4.3 Nature juridique des terres

L'aspect juridique (nature juridique des terres) des espaces naturels en Algérie constitue une entrave à la présentation de ces derniers. En effet, malgré l'existence d'un arsenal juridique relatif à la conservation et préservation des espaces naturels, l'opération d'identification des terres avance difficilement.

Administrativement le patrimoine forestier de la nature juridique exclusivement domaniale (forêt domaniale d'Ayoun Branis, forêts autogérée) appartient au district de Balloul qui englobe pratiquement quatre cantons.

Chapitre III : Présentation de la zone d'étude

Tableau 08 : Répartition géographique des massifs forestiers par des espèces forestiers.

Massifs forestiers	Nature Juridique	Pin d'Alep pure	Chêne verte	Thuya	Genévrier Chêne Kermès	Autres espèces	Vides Enclave	Superficie totale (ha)
Ouled Brahim	Domaniale	-	-	4352	-	-	-	4352
	Domaniale privé de l'état	-	4918	1830	-	-	-	6748
	Foret privée	-	-	-	-	470	-	470

Source : PATW de Saïda 2010

Occupant 7691 hectares soit de la surface totale de la commune .le secteur forestier Demeure un espace marginalisé car peu générateur d emploi .avec 29 %du volume D'investissement consentie par l'état sur la wilaya de Saïda depuis 1967 jusqu'a 1980 dans la cadre des déférente Plant (triennal. quinquennal et spécial) l'espace forestier n'a pas connu un essor proportionnel au volume des investissement consentis.

Du point de vue économique cet espèce n offre qu'un accroissement moyen annuel ne dépassant pas 1.5 à 4 mètres cubes par hectare selon les classes de fertilité utilisées par la forestiers aménagistes.

Peu créateur d'emploi pour des raisons de mauvaise utilisation des formations forestières auxquelles la priorité dans la lutte contre l'érosion et la préservation de l'équilibre écologique. les investissements de ce secteur demeurent improductifs et n ont pas contribué à spécialiser cet espace et l'intégrer dans l'économie locale.les investissements doivent être revus dans le contexte d'une nouvelle politique d'aménagement et de mise en valeur de cet espace stratégique de par rôle surtout écologique et économique.

Les parcoure les plus dégradés se localisent principalement al Est et Nord de la Commune. Appartiennent morphologiquement au plateau Rhat Doum et constituent des espace assez rentables de par leur production et biomasse par le biais d'espèces herbacées.

Chapitre III : Présentation de la zone d'étude

III.4.4. Parcours et élevage

Les parcours sont souvent considérés comme des étendues d'un territoire sur lesquels le bétail consomme l'herbe de toutes sortes de groupements végétaux librement et sans contrôle. (Benabdellah.2007).

Les parcours sont souvent soumis à un déséquilibre écologique continu résultant de la très forte charge qu'ils subissent surtout dans les zones proches du milieu urbain.

Il reste la première activité économique de la commune et lui impose une vocation prioritaire et permanente même si les conditions ne sont pas totalement réunies. Totalisant un effectif de plus de 34480 têtes, le cheptel domestique constitue une activité intéressante qu'il faut comptabiliser dans toute action de développement et d'aménagement car elle fait partie intégrante du comportement social de la population.

Plusieurs causes principales sont à l'origine de cette situation même si elle semble anachronique et en inadéquation avec les données démographiques :

-Un fort pourcentage de la population rurale actuelle de la commune est d'origine pastorale et ne peut pas se débarrasser de ses activités

-La commune d'Ouled Brahim ne représente qu'un faible taux d'équivalents ovins de la wilaya mais qui pèse de son poids et son impacte sur les espèces et la vocation de la commune.

-Un accroissement de l'effectif imposé par l'absence de postes de travail et la disponibilité de terrain de parcours et de formations forestières ou l'utilisation est permise et reste gratuite.

Ce phénomène est d'autant plus favorisé par la taille limitée des exploitations agricoles ne permettant pas de répondre aux besoins des familles sous des conditions agro-économiques assez marginales.

Tableau 09 : Nombre et nature d'élevage dans la commune.

Ouled Brahim	Cheptel			Eleveur	
	Ovins	Caprins	Bovins	Nbre d'éleveurs Ovins	Nbre d'éleveurs Bovins
	30630 têtes	2718 têtes	567 têtes	378	123

Source : D.S.A 2012

On constate qu'il y a un grand nombre d'éleveurs des ovins suivi par les caprins qui est le principal agent causal du feu.

Chapitre III : Présentation de la zone d'étude

III.5. Facteur démographique et socio-économiques :

Dont la répartition des populations par âge, la politique gouvernementale de Planification familiale, la concentration urbaine et la rurale .les migrations, etc.

Ils concernent habitat, urbanisation et l'aménagement rural , les modes de vie , la situation de l'emploi , les modes de consommation , les loisirs etc.

Les assises du développement socio-économique de la commune sont appréhendées à Travers les principal infrastructures, les équipements, le potentiel agricole et humain.

III.5.1. Population

Tableau 10 : Population aux recensements 1998.2008 et estimations au 31/12/2010.

Commune	RGPH1998	RGPH2008	Population 31/12/2009	Population 31/12/2010	Superficie (km ²)	Densité (hab. /km ²)
Ouled Brahim	18406	19711	20225	20540	253.05	81.03

Source : DPATS.2010

III.5.2. Evolution de la population et taux d'accroissement

Tableau 11 : Evolution de la population et taux d'accroissement 1987 à 2008.

Commune	1987	1998	2008	Tx. d'acc. (%) 87/89	Tx. d'acc. (%) 98/08	Tx. d'acc. (%) 87/08
Ouled Brahim	14215	18406	19711	2.32	0.70	1.56

Source : DPATS.2010

III.5.3. Population par zone d'habitat et par sexe :

Tableau 12 : Estimation de la population au 31/12/2010 par zone d'habitat et par sexe.

Commune	Total	Acl	Urbain	Rural	Masculaine	Féminine
Ouled Brahim	20540	13928	13928	6558	10457	10083

Source : DPATS.2010

Chapitre III : Présentation de la zone d'étude

III.5.4. Population par tranche d'âge :

Tableau 13 : La population par sexes et âge de la commune

Age	Homme	Femme
0-14	2708	2556
15-29	3237	3181
30-54	2955	2919
55-74	966	783
75-+85	204	163

Source : Daïra Ouled Brahim.2010

III.5.5. Situation de l'emploi dans la commune

Tableau 14 : Répartition population par activité

Population active				Taux de Chômage	
Total	Urbain		Rural	Urbain	Rural
3152	2465	78%	687	22%	27%
					30%

Source : A.P.C Ouled Brahim.2010

III.6. La Faune

D'après les données recueillies auprès des services concernés (Direction de la conservation des forêts-2013)

Les espèces existantes au niveau du périmètre d'étude sont très diversifiées et abondantes.

III.6.1. Les mammifères

- Le sanglier, on le trouve plus particulièrement dans les forêts d'Ayoun Branis.
- Le chacal, surtout on le trouve au niveau des massifs fermés, mais avec un nombre limite.
- Le renard, espèces aussi rare dans notre zone d'étude.
- Le lièvre, est répandu dans toute la Commune. Considéré dans la région comme espèce de gibier.
- Le lapin, Gibier, était très répandu et occasionnait de nombreux dégâts dans les reboisements. Actuellement il est à l'état dispersé surtout au niveau des maquis.

III.6.2. Les oiseaux

Parmi les espèces les plus répandues dans la région qui fait l'objet de notre étude :

Les pigeons, La Tourterelle, La Perdrix, La Caille, Les étourneaux, Le Corbeau, La Cigogne blanche et La faucon pèlerin.

En plus de ces espèces (oiseaux et mammifères) on rencontre aussi : la tortue, porc-épic, rat de sable, caméléon commun, hérisson d'Afrique du nord.

Chapitre IV : Matériels et méthodes

IV. Matériels et méthodes

Introduction

Dans le but de connaître les peuplements à pistachier de la station Touta-Khorichfa (Commune d'Ouled Brahim) nous avons réalisé l'étude dendrométrique.

Nous donnons un aperçu global sur le pistachier de la station Touta-Khorichfa. L'approche dendrométrique nous renseigne sur l'état actuel des différents pieds de ce peuplement.

Choix des stations :

Pour la réalisation de cette étude nous avons choisi la station de Touta-Khorichfa comme zone d'étude pour la raison de la présence de peuplement du pistacia atlantica Desf dans cette région.

Nous avons étudié 119 pieds au total parmi l'ensemble du peuplement. Nous avons jugé que cet effectif de 119 pieds soit représentatif de tous les pieds qui se cantonnent dans cette station.

IV.1. Matériel végétal utilisé :

Le matériel végétal utilisé est le Pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica* Desf). C'est une espèce originaire de l'Afrique du nord, et endémique de la méditerranée occidentale, cette espèce a une large répartition de l'orient à l'occident avec un territoire nettement marqué en Algérie et notamment dans les dayas.

De point de vue bioclimatique, elle est très largement préférentielle du bioclimat aride, avec un indice xérothermique supérieur à 300 (indice propre au climat désertique) (Abdelkrim, 1977 in Monjauze, 1980).

IV.2. Type d'échantillonnage :

Pour la réalisation de cet travail, nous avons procédé à l'inventaire pied par pied du pistachier de l'Atlas ceci pour la détermination du nombre de pied dans cette zone, ce qui nous permet de calculer le volume exact du bois sur pied ainsi que les classes de grosseur.

IV.3. Inventaire dendrométrique :

A cette étape, on mesure la hauteur, le diamètre, et le recouvrement. Par la suite. On a procédé aux classements de différentes classes de grosseurs, le calcul de volumes et les corrélations entre les paramètres mesurés.

IV.3.1. Matériels utilisés :

Le matériel requis pour mener à bien notre travail est :

-Un ruban métallique pour mesurer la circonférence à 1.30 m de hauteur afin de calculer le diamètre.

Chapitre IV : Matériels et méthodes

- Un Blum-Leiss pour estimer la hauteur de l'arbre.
- Un GPS pour déterminer les coordonnées géographiques.
- Une appareil photo pour prendre des photos des espèces et de la zone d'étude.



Ruban métallique



Blum leiss



GPS

Figure 21 : Les Matériels utilisés(Prendre par l'étudiant)

IV.3.2. Mesure des hauteurs des arbres : la hauteur totale de l'arbre es définie comme étant la distance comprise entre le pied et le sommet de l'arbre (son bourgeon terminal).

IV.3.3. Mesure des Circonférences : elle a été mesurée à 1.30 m du sol à l'aide du ruban métallique.

Chapitre IV : Matériels et méthodes

IV.3.4. Mesure des houppiers : ce fait à l'aide du ruban métallique est la distance entre les extrémités de l'arbre (recouvrement).

IV.3.5. Détermination de la surface terrière : elle a été calculée, à partir de la section transversale de l'arbre à la hauteur de 1.30 m, selon la formule :

$$G = C^2/4 \pi$$

Avec : **G** = surface terrière.

C = circonférence de l'arbre à 1.30 m.

IV.3.6. Estime le volume d'un arbre : un fois la hauteur d'un arbre et le diamètre sont connus, on calcule le volume à l'aide de la formule suivante :

$$V = ((\pi \times D^2 \times H)/4) \times F$$

Avec : **D** = le diamètre de l'arbre

H = la hauteur de l'arbre

F = la coefficient de forme

F = 0.47 : petits bois.

F = 0.52 : très ; gros ; moyens bois. (**Parde,1988**)

Chapitre V : Résultat et discussion

V. Résultat et discussion :

V.1 L'étude de la zone d'étude Touta-Khorichfa

V.1.1. Localisation de la zone d'étude

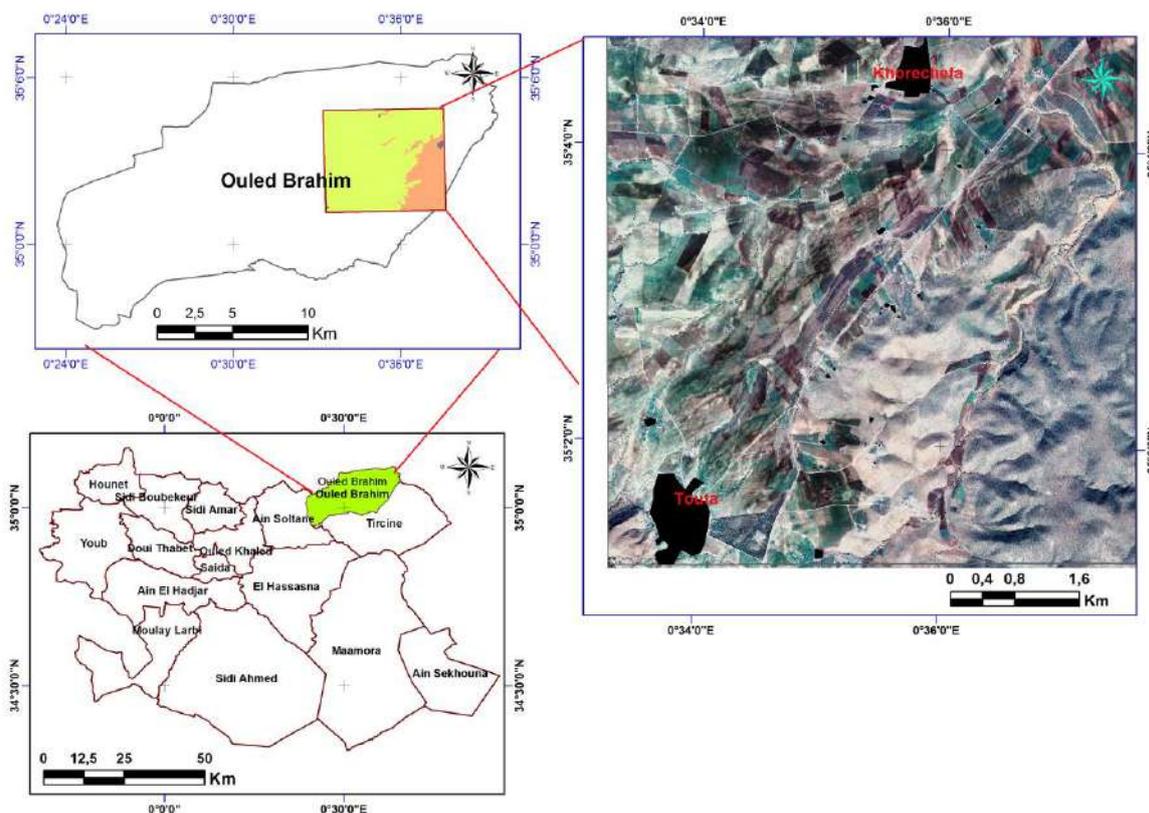


Figure 22 : Localisation de la zone d'étude.(Préparé par l'étudiant 2021)

La zone d'étude Touta-Khorichfa Localisé à l'est de la commune d'Ouled Brahim de La wilaya de Saïda.

longitude min $0^{\circ}33'17''$ et longitude max $0^{\circ}37'38''$ et latitude min $35^{\circ}1'8.2''$ et latitude max $35^{\circ}04'54.3''$.

Chapitre V : Résultat et discussion

V.1.2. Aperçu Géologique

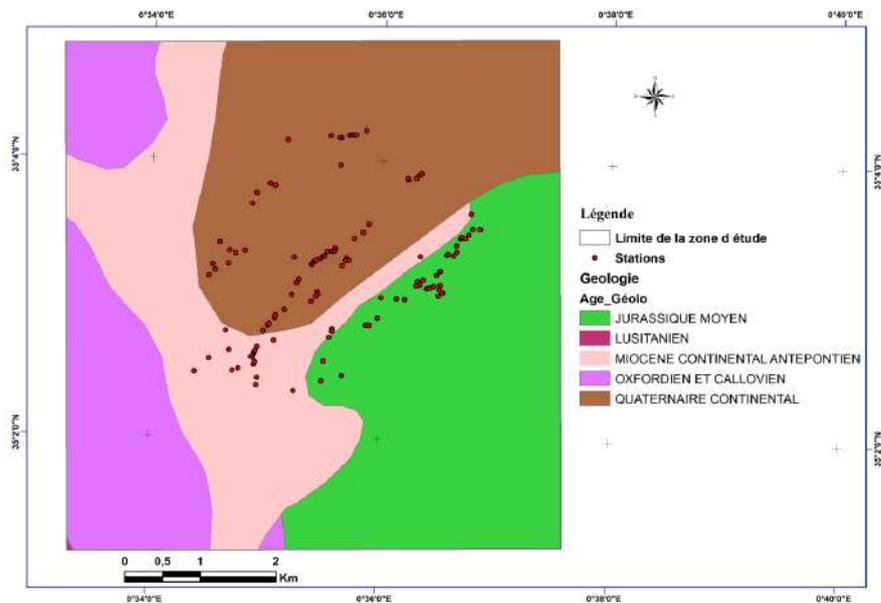


Figure 23 : Carte géologique de la zone de Touta-Khorichfa .(Préparé par l'étudiant 2021)

Selon la **figure 23** en remarque la propagation des pieds de Pistacherie dans toute les formes géologique (Quaternaire Conrinentale, Miocene Continental Antepontien, et Jurassique Moyen) sauf les deux formes : Lustanien et Oxfordien et Callovien.

V.1.3.Hydrologie

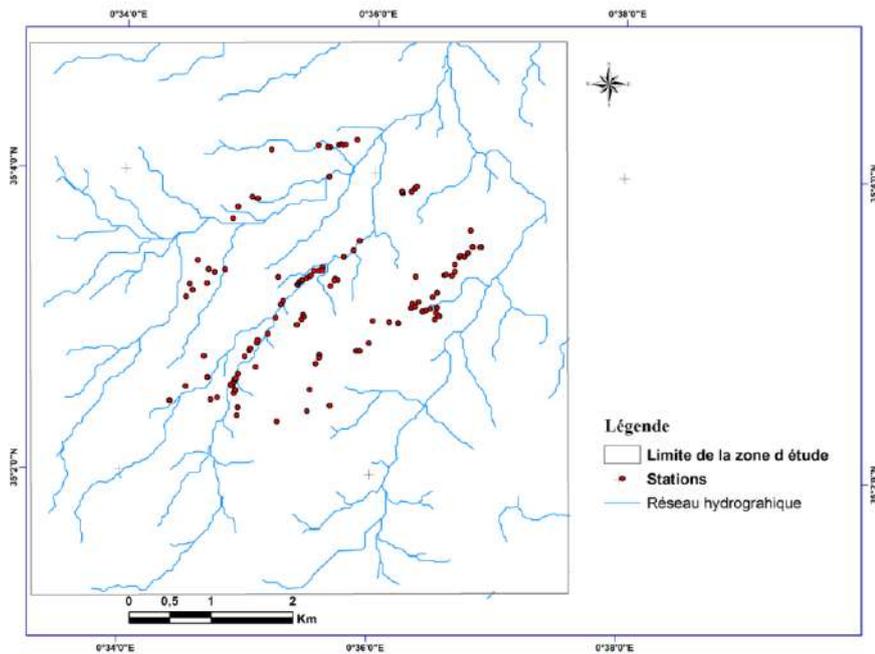


Figure 24 : Carte du réseau hydrographique de la zone Touta-Khorichfa (réalisée à partir MNT) .(Préparé par l'étudiant 2021)

Chapitre V : Résultat et discussion

Selon la **figure 24**, On note que notre zone d'étude est parsemée de nombreuses vallées. on remarque la propagation des pieds de Pistacherie dans des grandes proportions dans la zone à côté de la rivière, et ces arbres sont de haute hauteur.

V.1.4.Occupation du Sol

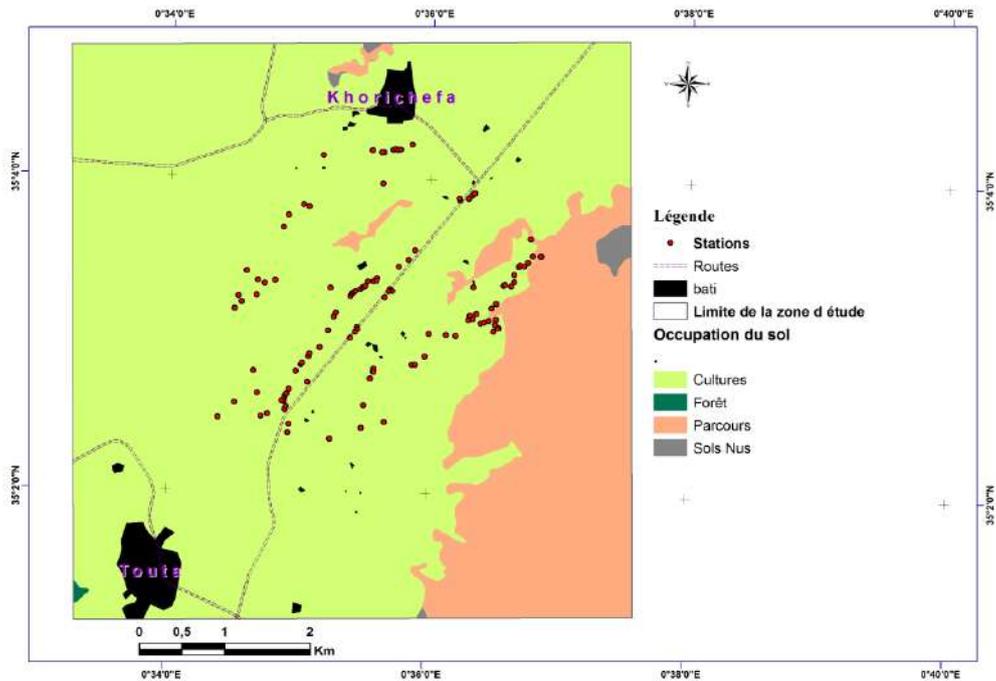


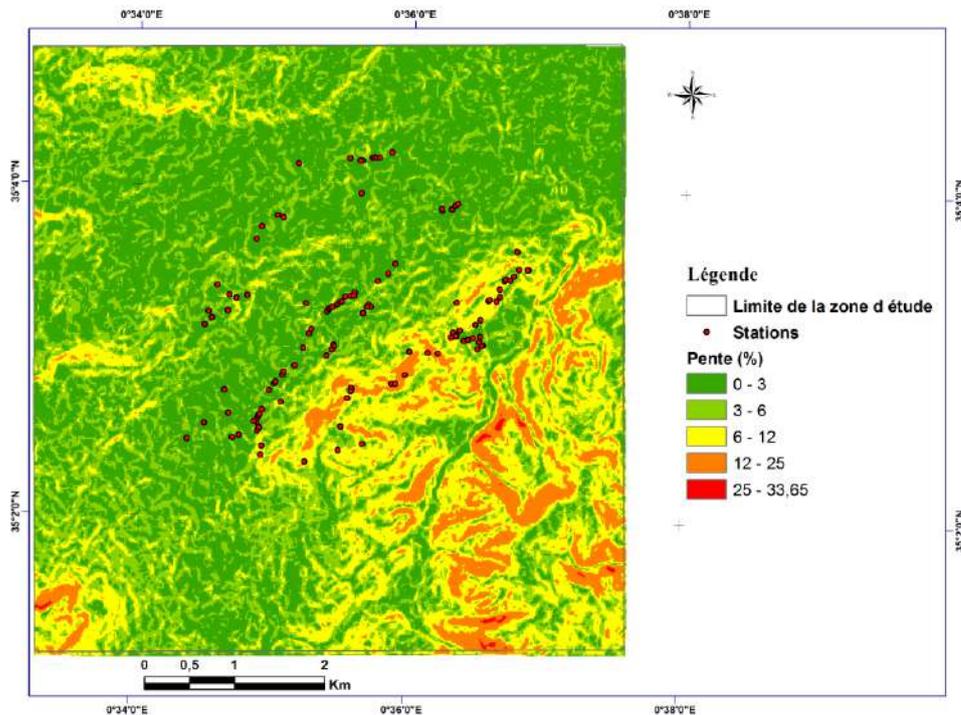
Figure 25 : Carte d'occupation des sols de la zone d'étude. (Préparé par l'étudiant 2021)

Selon la **figure 25**, on remarque que les terres agricoles et les parcours occupent une place importante dans la zone. On remarque que les pieds de Pistacherie poussent en grande proportion dans les terres agricoles.

Chapitre V : Résultat et discussion

V.1.5 La pente de la zone

La réalisation de la carte des pentes a pour but d'illustrer une des principales caractéristiques physiques du territoire d'étude et de fournir donc des indications de base fondamentales pour la détermination de la vocation et de l'affectation future des terres



Généralement les pentes entre 0-3 % et 3-6 % caractérisent l'ensemble des terrains où la topographie est généralement plane. Ce sont les fonds de vallées, les plaines et les plateaux.

Les pentes entre 6-12% caractérisent le plus souvent les zones de piémonts qui sont le prolongement des massifs montagneux.

Les pentes de 12% et plus sont des prolongements de massifs montagneux, des hauts pieds monts, le risque d'érosion dans ces zones est très important.

Selon la **figure 26**. On remarque que les pieds de Pistacherie poussent de grande proportion dans les pentes 0-3 et 3-6. et quelques pieds dans les pentes 6-12 et 12-25

Chapitre V : Résultat et discussion

V.1.6 L'exposition de la zone

L'exposition c'est l'angle que fait la structure par rapport à une direction donnée (Nord géographique). Cette orientation des versants a un effet sur la végétation par l'intermédiaire de l'ensoleillement et l'humidité. La carte d'exposition a été réalisée à partir du modèle numérique de terrain (MNT). Ce paramètre joue un rôle favorable sur l'exposition nord des versants (couvert végétal dense ou clair) et sur l'exposition sud le couvert est plus clair que la végétation de l'exposition nord .

On peut dire que les pieds de Pistacherie sont orientée sur les quatre directions en égalités .l'exposition Nord peut avoir une importante d'humidité vue qu'elle reçoit l'air de la mer .Tandis que la partie orientée vers le sud et Est reçoit une quantité importante d'ensoleillement .Ces deux facteurs (ensoleillement; humidité) sont parmi les paramètres déterminant le type de végétation de la zone d'étude.

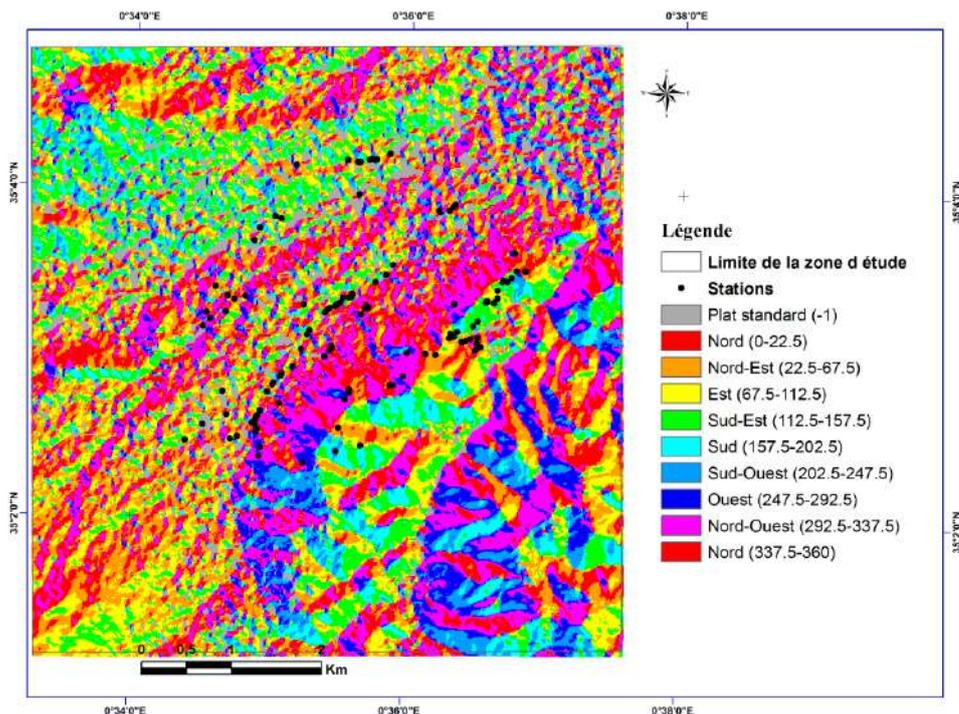


Figure 27 : carte d'exposition de la zone d'étude. (Préparé par l'étudiant 2021)

Chapitre V : Résultat et discussion

V.2. Résultat dendrométrique

V.2.1. Etude Dendrométrique :

Cette étude a été réalisée dans le but d'identifier les caractéristiques dendrométriques de Pistachier de l'atlas. Ces caractéristiques dendrométriques pourraient être des indicateurs d'appréciation de la productivité.

V.2.2. La structure diamétrique :

Les paramètres diamétrique mesurés ont permis d'établir des courbes graphiques relatives aux arbres mesurés. Le tableau ci-dessus représente le regroupement des sujets de chaque bosquet en classe de diamètre

Tableau 15 : Répartition de nombre des tiges par classe de diamètre

Classes de diamètre à 1,30m	Nombre des tiges
Perches ($\emptyset < 75$ cm)	0
Petit bois ($75 < \emptyset < 225$ cm)	0
Moyen bois ($225 < \emptyset < 425$ cm)	8
Gros bois ($425 < \emptyset < 625$ cm)	32
Très gros bois (> 625 cm)	79
Total	119

L'analyse des données du **tableau 15** montre que la majorité des pieds que nous avons inventoriés se classent dans la catégorie «très gros bois (79 pieds) ; 32 pieds dans le classe de gros bois et 8 pieds dans la classe de moyen bois « .

Les graphes de **figure 28** , ci-après présentent la distribution des arbres du *Pistacia atlantica* par classes sous forme d'histogramme.

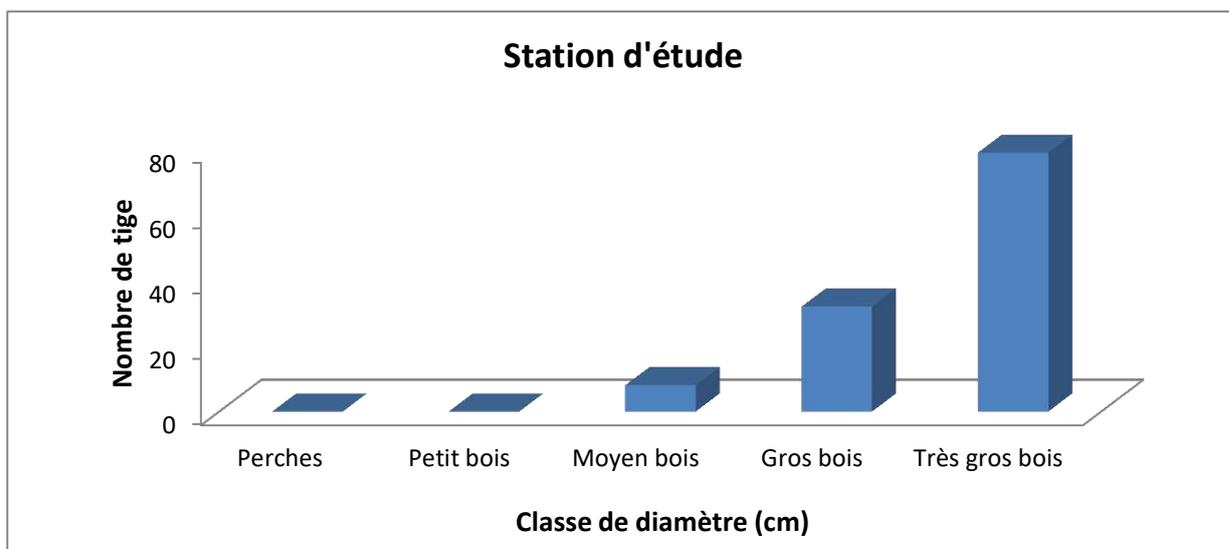


Figure 28 : Nombre des tiges par classe de diamètre.

V.2.3. Etude de la structure verticale :

Tableau 16 : Répartition de nombre des tiges par classe de la hauteur

Classe d'hauteur	Nombre des tiges
Classe 01 : < 1 m	0
Classe 02 : 1 – 5 m	10
Classe 03 : 5 – 10 m	90
Classe 04 : 10 – 15 m	19
Classe 05 : > 15 m	0
Total	119

L'analyse des données du **tableau 16** montre que la majorité des pieds que nous avons inventoriés se classent dans la **classe 3** (90 pieds) ; 19 pieds dans le **classe 4** et 10 pieds dans la **classe 2** .

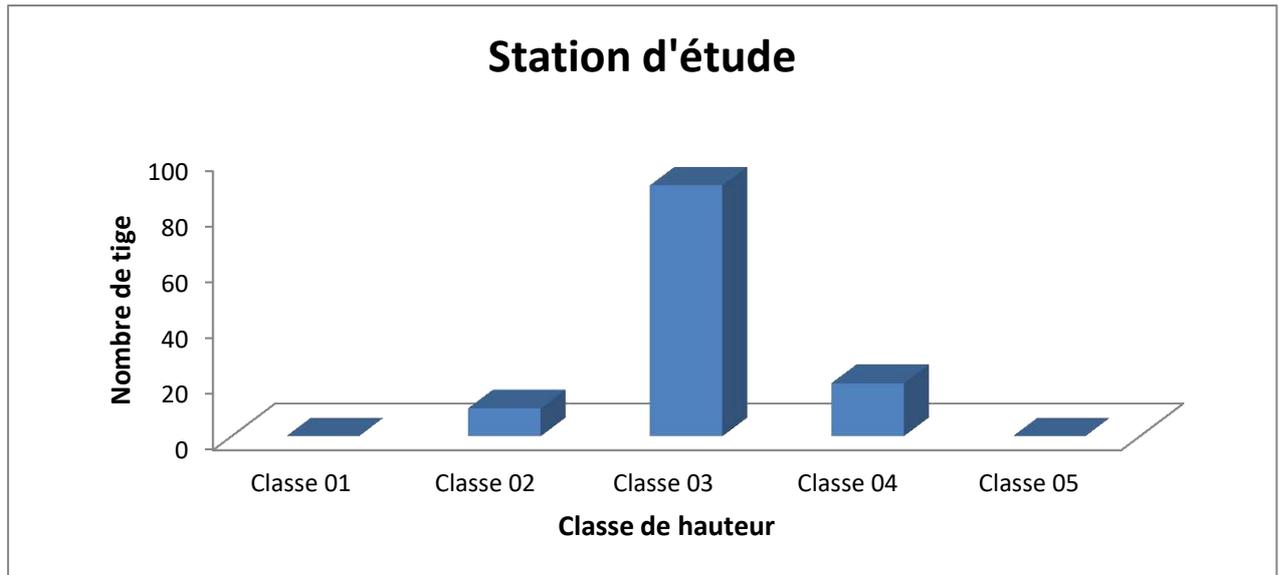


Figure 29 : Nombre des tiges par classe d'hauteur

V.2.4. Détermination de la composition selon le genre

Tableau 17 : Taux de régénération dans les Bosquets de la zone d'étude

N° de Daya	Nom de la station	Nombre Total du sujet	Nombre de sujet Male	Nombre de sujet Femelle
1	Touta-Khorichfa	119	60	59

D'après le **tableau 17** on remarque qu'il y a presque égalité entre les sexes ; 60 pieds male et 59 pieds femelle .

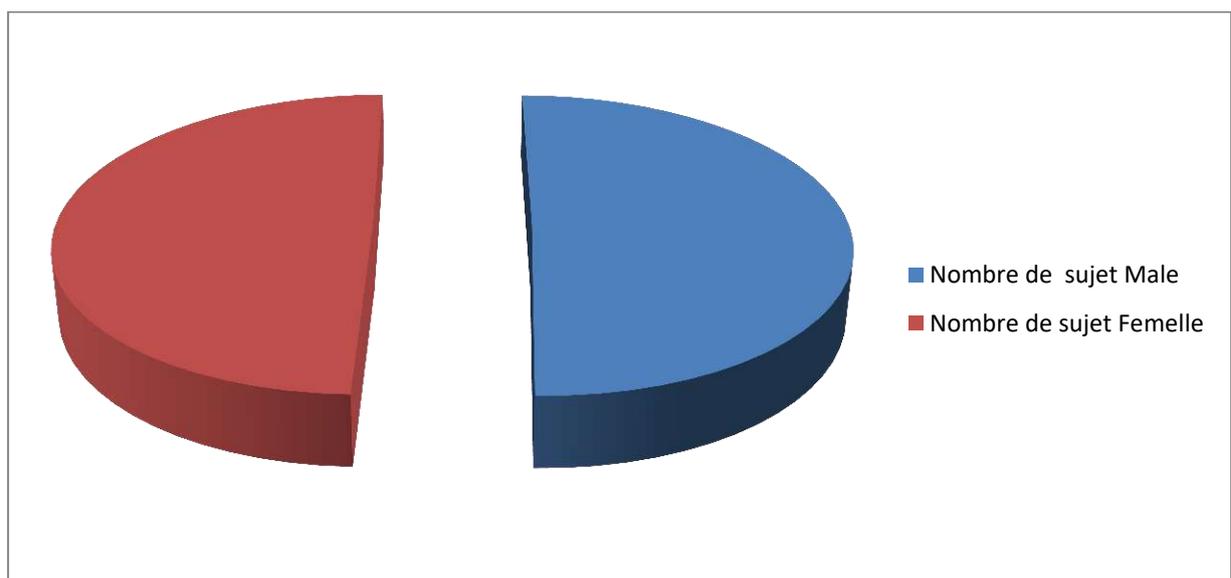


Figure 30 : La composition globale selon le genre

Chapitre V : Résultat et discussion

V.2.5. Etude des corrélations Entre la hauteur de fût, la hauteur d'arbre et la hauteur du houppier :

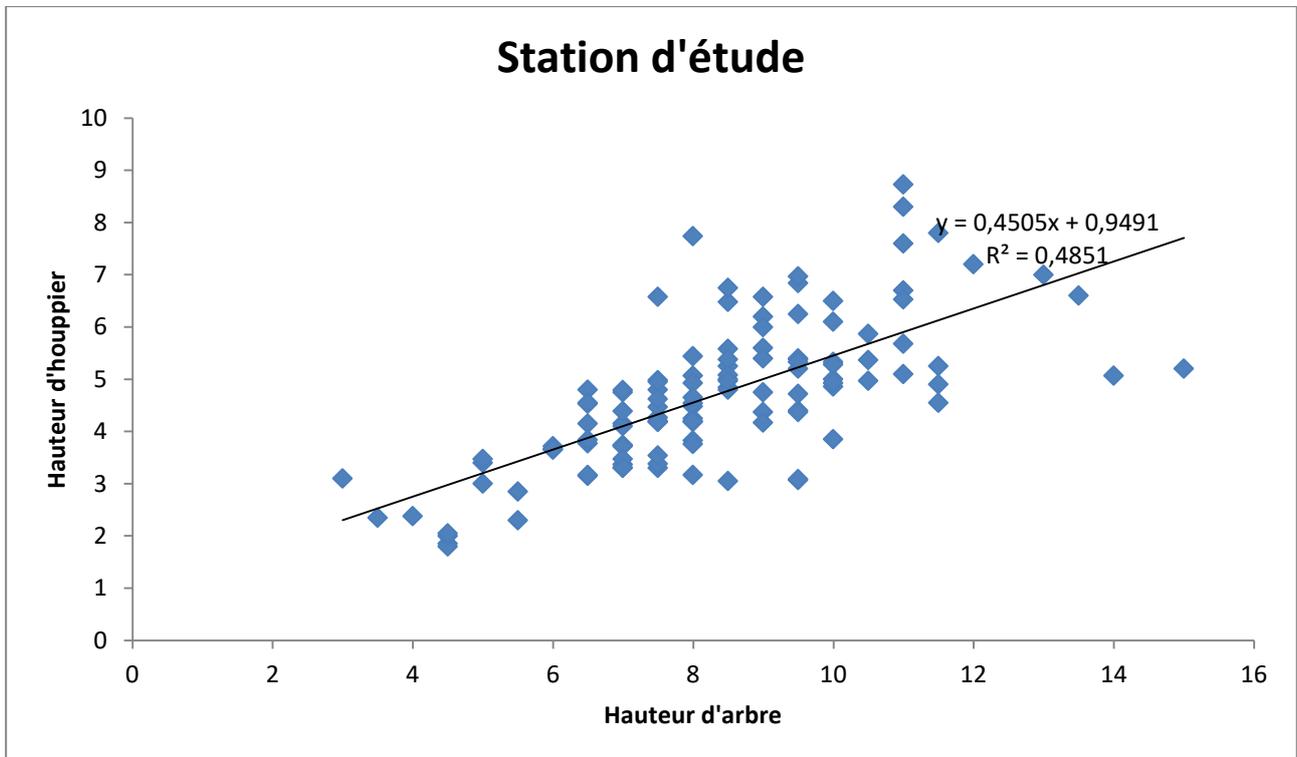


Figure 31 : Corrélation entre hauteur totale et hauteur houppier.

V.3. Interprétation des données :

Après l'analyse statistiques des données dendrométriques on remarque ce qui suit :

La hauteur des pieds de Pistacherie est comprise entre 3.50 m et 15 m. Le diamètre est variable entre 2.25 m et 6.25 m. Le genre il y a 60 male et 59 femelle.

On constate que :

L'analyse statistique montre qu'il existe une bonne corrélation entre le diamètre et la hauteur houppier. donc que le diamètre augmente plus l'houppier augmente ($R^2=0.4851$).

Conclusion générale

Conclusion

Conclusion :

Dans notre étude consacré la Pistachie de la zone Touta-Khorichfa en peut deduire ce qui suit :

-Les différents pieds de Pistacherie qui se cantonnent dans cette zone de Touta-Khorichfa sont très dispersés, de ce fait nous avons choisis 119 pieds .

-Les pieds de Pistacherie dans la zone Touta-Khorichfa répartis sur les terres plates.

-Les pieds de Pistacherie la plus hauteur s'étalent au niveau de la vallée qui passe sur la zone de Touta-Khorichfa.

- Au niveau de cette zone, nous avons remarqué la présence des deux sexes 60 pieds male et 59 pieds femelle.

-Sur le plan morphométrique nous avons pu constater des pieds ayant un port supernant . numériquement nous avons relevé des diamètres 3m de circonférences les hauteur peuvent atteindre 15m .

-Ces mesures témoignent de l'age de Pistacherie de la zone Touta-Khorichfa d'un coté de l'état sanitaire de tous les pieds d'un autre coté.

-L'analyse statistique des données recueillies sur le terrain concernant le diamètres des troncs montre la présence de 3 classes de diamètres (moyen bois, gros bois et trop gros bois). dont la plus importance est celle des trop gros bois.

Références

Bibliographique

Références Bibliographiques

Références bibliographique

-A

AIT.R.(1979) : Multiplication par voies végétatives et par semis de *pistacia atlantica* et *ailanthus altissima* .TH. Ing .INA alger.P40.

ALYAFI J. (1979) : Approche systématique et écologique du genre *Pistacia* de la région méditerranéenne .TH. de 3^{ème} cycle F.S.T ST JEROME.

AMOZOU T.C.(2003) : Gestion intégrée de la fertilité des sols sur les parcelles maraichères de thasommo village .loas .FUSAGX .Genbloux.76p.

-B

B.N.E.D.E.R(1992) : carte d'aménagement des zones forestières et de montage.

BAGNOULS.et GAUSSEN (1953) : Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc .Hist. NAT. Toulouse.pp193-239.

BELHADJ S et al .(2008) :Analyse de la variabilité morphologique chez huit populations spontanées de *Pistacia atlantica* en Algérie .CAN.J. Bot /Rev .Can. Bot. 86 520-532.

BACHIR S.et LAKEHAL S (2007) : contribution à l'étude physico-chimique des sols poiriers . Mém Ing .état en Agronomie .Univ .Tlemcen.81p.

BENNASSAINI H. (1998) : Importance agro –écologique et composition biochimique de quelques espèces de *pistacia* .Men .Mag . Unvi . S.B.A .p82

BENHASSAINI H. et BELKHOUDJA M .(2004) :Le pistachier de l'atlas en Algérie entre survie et disparition .la feuille et l'aiguille 54 :1-2

BOUABSA. N. et LAGRAA. M .(1996) :influence du stress hydrique sur le rendement et de la culture (haricot vert) .

BOUDY P.(1958) : Economie forestières méditerranéenne en Afrique du nord. Edition Larousse .P887.

BOUDY P.(1948) : Economie forestières nord africaine .T1 :Milieu physique et milieu humain .

BOUDY P.(1950) : Economie forestières nord africaine .T2 : Monographie et traitement des essences forestières fascicule I Edition Larousse. P177.

BOUDYB P.(1952) : Guide du forestier en nord Afrique du Nord .Ed :librairie agricole. Horticole .forestières et ménagères.pais.505 p

Références Bibliographiques

BOUZENNOUNE A.(1984) : Etude phytogéographique et phytosociologique des groupements végétaux du sud Oranais .W. Saïda .Th 3ème cycle .Inst. Dee biologie .HOUARI

BRICHET M.(1931) : compte rendus des journées de l arbre fruitier . Alger .

-C

CHABA B et CHRAA O.(1991) : Physiologie des arbres et de arbustes en zones arides et semis arides .Germination .Morphologie.

CHAIBDRAA M .(1994) : Contribution à l étude d'un substrat en vue de la production de forestières ,cas de *Pistacia atlantica* Desf .Men .Ing. INA .ALGER .P50.

CHAMAYOU H . LEGROS J.P.(1989) : les bases physiques, chimique et minéralogiques de la science du sol .Technique vivant .presses universitaires de France .Paris p.212-213

CHILD F.(1969) : an introduction to the physical basis of soil water phenomena. Wiley Interscience population .London .New York ,Sydney. Toronto.

CHRAA O.(1988) : Etude des facteur limitant de la germination de *Sommondasis chimensis* link .*Pistacia atlantica* Desf .*Acacia cavenia* et *Juneperus phoenicea* L. Essi de production de plants en pépinière . Th .Ing INA. Alger .P55

CLOUDE F. Paul M Jean D(2003) : Ecologie approche scientifique et pratique.5ème édition p89.

-D

D.P.A.T.(2010) : Monographie de la wilaya de Saïda.151p.

D.P.A.T.S.(2010) : Monographie de la wilaya de Saïda rapport ministère. P150.

DAJOZ(1985) : Précis d'écologie Ed Bordas .Paris .5ème édition .505p.

DEBBACHE M.(1996) : Développement de la culture du Pistachier, rapport de stage TURGUIE.

Des eaux forets , Nancy ,p124-155.

DEYSON G(1982) : Eléments d'anatomie des plantes vasculaires Vol .ED.SEDS.P220.

DJERAH A.(1991) : contribution à létude de la multiplication végétative du Pistachie vrai dans la pépinière de Timrad (Batna) .Mén. Ing .Univ.Batna .

DREUX (1980) : Précis décologie .Ed.Ppresses Universitaires de France Paris ,231p.

DSA.(2012) : Fiche signalétique de la wilaya de Saïda .

-E

Références Bibliographiques

ENBERGER ,I.(1930) : la végétation de région méditerranéenne. Essai d'une classification des groupements végétaux .Rev. Gén .Bot. 43 :641-662, 705- 729 .

ENBERGER,I (1955) : Une classification biogéographique des climats .Rev . Trav .Labo. Bot. Géol . Zool . Fac. Sc .Montpellier 7.pp1-43.

EVREINOFF A.V(1948) : Le Pistachier .Fruits .3 :45-50.

-F

FFETATI A.(2000) : Possibilité d'utilisation du genre Pistachier dans la mise en valeur des zones marginales de l'Iranie .Th.Mag. S.B.A.

FRANCOIRE.G et RAMADE (2003) : Elément d'écologie 3ème édition .p99,122-124-142-145.

-K

KADIK D. (1983) : Contribution à l'étude du pin d'Alep en Algérie .écologie .dendrométrie morphologie .Th. Dok .ES-SC .Univ .AIX .Marseille III.

KELLAL A.(1983) : Essai de détermination des zones à vocation pistachier en Algérie. Mem .Ing . INA . Alger. P555.

KHELIL A , KELLAL A.(1980) : Possibilité de culture et délimitation des zones à vocation pistachier en Algérie .Fruits ,35 :177-185.

-L

LAROUCI A.(1987) : Etude biochimique et physiologique des essences du pistachier de l'atlas. Mem .Ing . USTHB Alger.

-M

MARCHEL D et RONDOUX J.(1995) : Gestion et économie forestières . Faculté des Science Agronomique de Gembloux .pTh.Mag . Univ .SBA . P7-11,13-18.

METERFI B. (1998) : Contribution de la production du blé tendre avec complément d'irrigation.

MONJAUZE A . (1965) : Répartition et écologie de *pistacia atlantica* Desf .En Algérie . Bull .Soc . Hist. De l'Afrique du nord . T.56 : P128.

MONJAUZE A . (1968) : Répartition et écologie de *pistacia atlantica* Desf en Algérie- Bull . Soc . Hist. Nat. Afr. Nord. T.56 :5-128.

MONJAUZE A.(1980) : Connaissance de Betoum biologie et Foret –RFF XXXII.4.357-p363.

Références Bibliographiques

MONNIERS G. et STENGEL P. et FIES J- C . (1973) : Une méthode de mesure de la densité apparente de petite agglomérats terreux .Application à l'analyse de systèmes de porosité des sols . Annales Agronomiques .74.6.1367-1371.

MORSLI A . (1992) : Analyse de la floraison et la structure sexuelle d'un peuplement de *Pistacia atlantica* Desf dans une daya de région de Messaad .Th.Ing.INA . Alger . P57.

MUSATIN M. (1987) : Le composte. Gestion de la matière organique .Ed . François Dubuse Paris. P954.

-N

NAHLAOUI N. (1982) : The fruit cultivation of pistachio nut and commercial crop. XIX . Int . Congres . Hambourg .

-O

OZENDA P.(1977) : Flore du Sahara . Edition CNRS.

OZENDA P.(1983) : Flore et végétation du Sahara. CNRS.

-P

PARDE P et BOUCHON J(1988) : Nouvelle flore de l'Algérie et de région Désertiques méridionales Edition du contre national de la recherche Scientifique 612.

-Q

QUEZEL P et SANTA P(1963) : Nouvelle flore de l'Algérie et de région désertique méridionales . C.N.R.C.Paris . p1170.

QUZEL P. (1976) : Les morales sclérophylles de pourtour méditerranée .Structure ifloristiques phytosociologie, signification bioclimatique et dynamique.

QUZEL P (1964) : Contribution à l'étude de l'endémisme chez les phanérogames sahariennes soc biologie .89.p103.

-S

S.A.T.E.C.(1976) : Etude du développement intégré de la daïra de Saïda

SEGUE A (1985) : Les forte circumméditerranéenne et ses problème. Edition Larousse. paris.

SIMONSON R. W (1968) : Concept of In Advances in Agronomy (ed A.G.Norman). Académie press .New York .London.

SOMON E (1987) : Arbres. Arbustes et arbrisseaux en Algérie.OPU Alger. P586.

Références Bibliographiques

SPINA P et PENNISI F (1957) : La culture du pistachier en Sicile. Riv. Ortoflorofrutticult. Ital.

STEWART.(1969) : Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Bull. Soc. Afrique du Nord, 59p.

-V

VIMONT M.(2007) : Dendrométrie. Edition In forets.P20.

-W

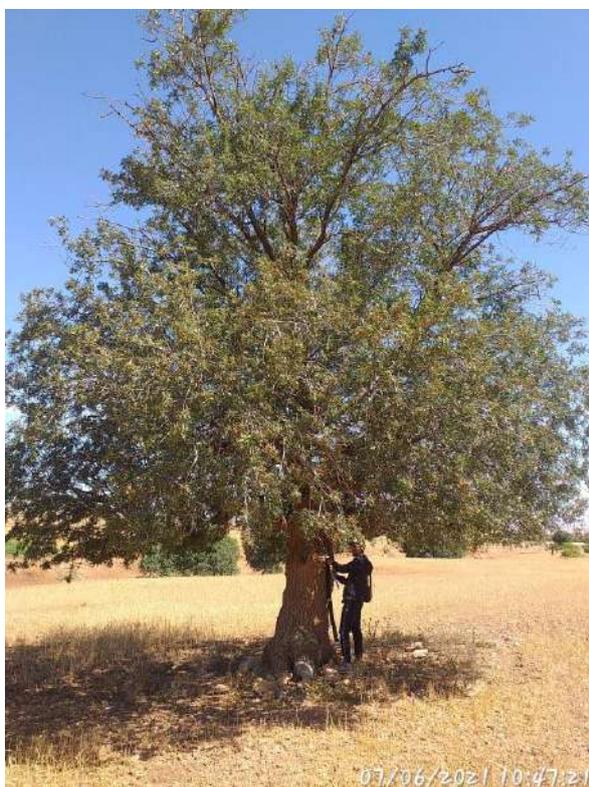
Web site : <http://www.teteline.fr/fre/Photographie/Toutes-les-familles/Anacardiaceae/Pistacia-atlantica>.

WHITEHOUSE W.E (1975) : The pstachio nut. A new crop for the western United States, Econ. Bot. 11:281-321.

Annexes

Annexes :

Annexe 01 : Mesures dendrométrique.



Les mesures dendrométriques effectués sur terrain.



Les mesures dendrométriques effectués sur terrain.