



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



UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT

Faculté des Sciences
Département d'Agronomie

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par : GAOUI Mohammed elamine

DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE (SNV)

FILIERE : SCIENCES AGRONOMIQUES

OPTION : AMELIORATION DES PLANTES ET BIOTECHNOLOGIE

Thème

**Contribution à l'étude de l'impact des facteurs
édaphiques sur la régénération du Pistachier de l'Atlas
dans certaines dayas dans la région sud de la wilaya de
Laghouat (Algérie)**

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	Qualité
Mr. Benhassine M.A	M .A	Président
Mr. Benchettouh A	M .A	Examinatrice
Mr. Rouigui T	M .A	Encadreur

PROMOTION : 2016/2017

ملخص :

الهدف من هذا العمل هو دراسة تأثير النوعية الفيزيائية للتربة على انتشار شجرة الفستق الأطلسي و بالخصوص جنوب ولاية الأغواط. و بعد التحليل الفيزيائي و الكيميائي لعدة عينات مأخوذة من عدة ضايات منتشرة على هذا النطاق، و بعد تبيان النتائج لوحظ لنا أن درجة الحموضة و قوام التربة و الناقلية و الأزوت لا تأثر على نمو اشجار الفستق الأطلسي و كذلك الارتفاع و التساقط كما نجد أن كل من رطوبة التربة و درجة الملوحة تؤثر بشكل كبير على اشجار الفستق الأطلسي.

الكلمات المفتاحية: جنوب الأغواط، ضاية، الفستق الأطلسي، التحليل الفيزيائي و الكيميائي للتربة.

Résumé

L'objectif de ce travail est d'étudier l'effet de la qualité physique du sol sur la propagation de l'pistachier de l'Atlas, et en particulier l'état du sud de Laghouat. Après l'analyse physique et chimique provenant de plusieurs échantillons de dayas répartis sur cette gamme, et après avoir montré les résultats nous ont observé que le pH et la texture du sol et de la conductivité et de l'azote ne sont pas affectées par la croissance des arbres pistache Atlantique, ainsi que la montée et les précipitations que nous constatons que chacun des l'humidité du sol et la salinité affectent considérablement sur la croissance des pistachiers de l'Atlantique.

Les mots clés : sud de Laghouat, daya, l'pistachier de l'Atlantique, l'analyse physique et chimique.

Abstract

The objective of this work is to study the effect of soil physical quality on the spread of the Atlantic pistachio, and in particular the southern state of Laghouat. After physical and chemical analysis from several samples of dayas distributed over this range, and after showing the results, we observed that the pH and texture of soil and conductivity and nitrogen were not affected by Growth of Atlantic pistachio trees, as well as the rise and precipitation we find that each of the soil moisture and salinity greatly affect the growth of Atlantic pistachios.

Key words: south of Laghouat, daya, pistachio of the Atlantic, physical and chemical analysis.

Chapitre1 : Généralité sur le Pistachier d'atlas

1. Connaissance du pistachier de l'Atlas

1.1. Le genre Pistacia

1.1. a. Historique

Le mot de Pistaches apparut dans la langue française au XIII siècle et vient de l'Italien pistachions, emprunté par l'intermédiaire du latin pistacium au grec pistakion, formé lui-même d'après l'ancien non persan pista, qui est la domination originelle du fruit Pistache (BROSSE, 2000). On croit que Pistacia est né dans L'Asie Centrale il y a 80 millions d'ans (AL-SAGHIR, 2010).

Il a été introduit en Europe dès le début de l'ère chrétienne. La première fois qu'il fût introduit aux U.S.A. c'était en 1890 et son essai fût dans la station pilote en Californie en 1904 (DEBBACHE, 1998).

1.1. b. Généralités sur le genre Pistacia

Appartenant à la famille botanique des Anacardiaceae (Therebinthaceae) qui est représentée en Algérie par 2 genres (Pistacia et Rhus) (KAABACHE et al, 2005).

Le genre *Pistacia* fut décrit par TOURNEFORT et LINNE en 1830. Il est originaire de l'Asie Occidentale et de la petite Asie où il pousse généralement à l'état sauvage dans plusieurs régions chaudes et arides au Liban, Palestine, Syrie, Iran, Iraq, Europe du sud et dans les pays arides de l'Asie et de l'Afrique (DEBBACHE, 1998).

Le genre Pistacia est principalement un genre subtropical et comprend onze espèces, dont certains sont de grande importance économique et culturelle. Toutes les espèces sont dioïques et leurs fleurs sont nues et unisexuées, (ZOHARY, 1952). Les espèces sauvages jouent un rôle important dans la culture de variétés de pistaches qu'ils fournissent, parmi elles, *Pistacia atlantica* Desf. Qui est l'une des espèces les plus importantes des porte-greffes, distribuée entre 29° et 42° degrés Nord. Toutes les espèces de ce genre sont diploïdes avec un nombre chromosomique $2n = 24, 28$ et 30 (GHAFAR et al, 2005), ont besoin beaucoup de soleil, mais s'accommodent à tous les sols (BROSSE, 2000).

2. Aire de distribution du pistachier de l'Atlas

2.1. Au monde: *Pistacia atlantica* est largement distribué au sud de la méditerranée et dans Moyen-Orient, elle est répandu depuis les Canaries (Gomera, teneriffe,) jusqu'au Pamir (Fig.1), en passant :

- Par l'Afrique du nord, le Sahara septentrional et Tripolitaine, avec relique au Hoggar.
- Par Chypre, Chio, Rhodes, la Grèce, la Turquie, la Bulgarie, la Crimée, le Caucase, la Transcaucasie et l'Arménie.
- par la Palestine, la Syrie, la Transjordanie, l'Iraq et l'Iran.
- par l'Arabie, le Baloutchistan et l'Afghanistan. Le type de l'espèce (selon ZOHARY) est d'habitat occidental. On le rencontre depuis les Atlantide jusqu'à la Syrie en passant par les trois pays d'Afrique du Nord (MONJAUZE, 1968).

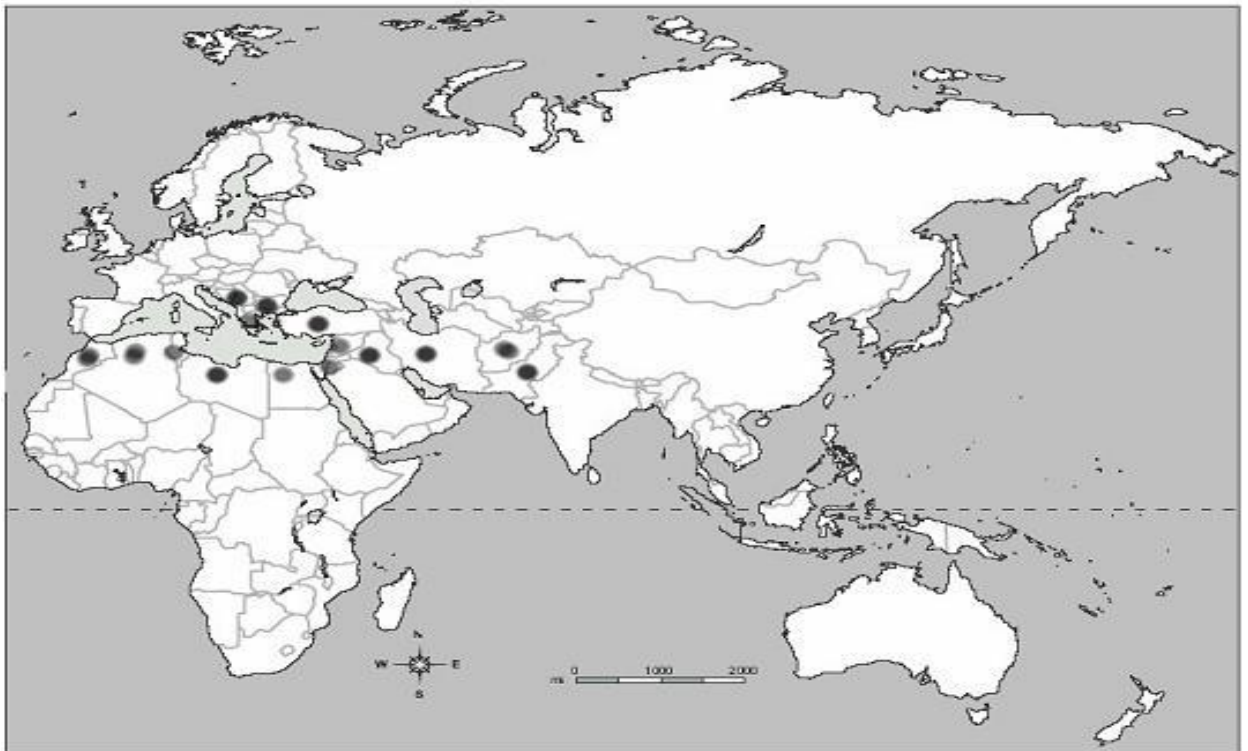


Figure 01: L'aire naturelle de *Pistacia atlantica* (AL-SAGHIR, 2006)

2.2. En Algérie

C'est une espèce endémique qui figure parmi les plantes non cultivées protégées en Algérie. (KAABECHE et al, 2005). D'après BOUDY (1952), en Algérie on le trouve (Figure. 2) disséminé dans les forêts chaudes du tell méridional mais surtout dans la région steppe-désertique des hauts plateaux et du Sahara septentrional où il ne subsiste que dans les Dayas. On le rencontre parfois en montagne dans l'Atlas saharien et sur les hauts plateaux oranais.

Le Bétoum est un arbre par excellence du dayas du piedmont méridional de l'Atlas saharien, sa limite extrême se trouve en pleine cœur du Hoggar où il existe à l'état de relique (MANJAUZE.1980). Il se trouve surtout dans la zone de transition entre la steppe et le tell.

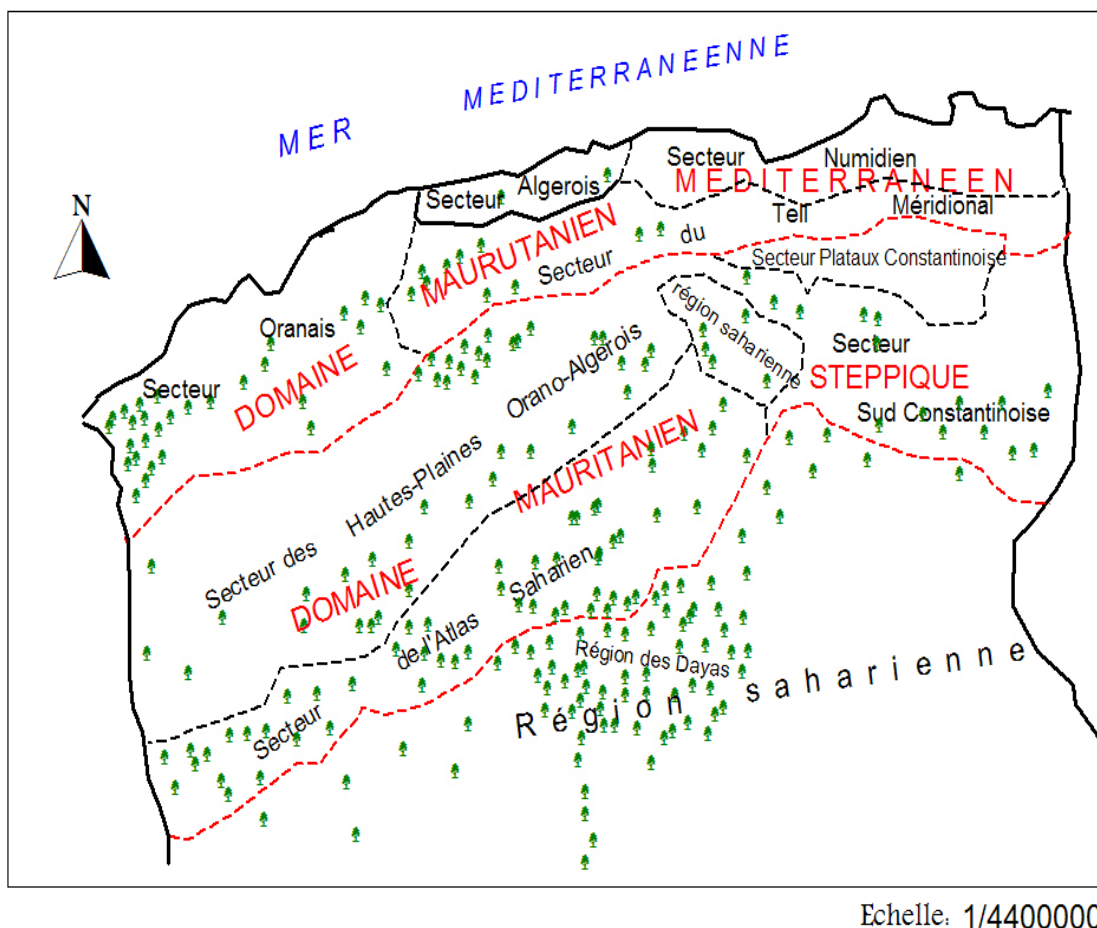


Figure 02: Répartition de pistachier d'atlas en Algérie (MONJAUZE, 1968)

3. Description botanique du pistachier de l'Atlas

Le pistachier de l'Atlas est un arbre ubiquiste, présentant une silhouette impressionnante à l'âge adulte. Son feuillage, serré, se développe dans des stations au plus faible indice d'évapotranspiration. Cette résistance à la sécheresse pourrait être son caractère principal. (Monjauze, 1980).

Le pistachier de l'Atlas est un arbre xérophile très rustique à grande amplitude vis-à-vis des facteurs climatiques nullement affecté par les longues périodes de sécheresses, avec une amplitude bioclimatique très grande. Il se rencontre depuis les marges du bioclimat saharien jusqu'à celles de l'humide, dans les variantes chaudes et tempérées voire fraîches (El Oualidi et al. 2004).

3.1. Systématique

La classification admise actuellement est rapportée par Judd et al(2002), Lieutaghi (2004) et Yaaqobiet al,(2009) :

Règne : Végétale

Classe :Mognoliopsida

Ordre : Sapindales

Famille : Anacardiaceae

Genre : *Pistacia*

Espèce : *Pistacia atlantica*

3.2. Morphologie de l'espèce

Selon Belhadj et al(2008), le pistachier de l'Atlas est un grand arbre, qui peut atteindre 10 m à 25 m.

Le pistachier de l'Atlas est un bel arbre. Il présente un intérêt particulier avec l'arganier, qui sont les seuls arbres qui s'accommode de l'étage climatique aride et résistent aux conditions écologiques les plus sévère (Monastra et al, 2000)

Pistacia atlantica est un arbre dioïque, de 15-20 m de hauteur, à tronc pouvant atteindre 1 m de diamètre avec une très volumineuse couronne arrondie (Eloualidi et al, 2004).



Figure 03 :L'arbre de pistachier de l'Atlas (Benabdallah, 2012)

3.3. Les feuille

Les feuilles sont composées, alternes et pennées, constitué entre 7 et 11 folioles par feuilles (Larouci, 1987).

Selon Fennane et *al* (2007), les feuilles sont composées stipulée, rachis finement aile.et foliole lancéolées et obtuse au sommet .Plus au moins coriaces, ces feuilles mesurent de 2,5 à 6 cm de long et de 0.5 à 1.5 cm de large et n'atteint que rarement 12 cm de long pour la feuille.

L'axe du pétiole est étroitement ailé. Cette espèce présente une ligne de poils presque microscopique sur la marge des folioles. Mais certains pistachiers d'Algérie ne présentent pas cette pubescence (Monjauze, 1980).

Les feuilles de pistachier de l'atlas sont caduques et chutent en automne, elles ont une couleur vert pâle et sont imparipennées glabre et sessiles (Onay et jeffre , 2000).



Figure04 : les feuilles de pistachier de l'Atlas (Yaaqobi et al.2009)

3.4. L'inflorescence

Le pistachier de l'Atlas à une inflorescence en grappe rameuse, la floraison apparait juste avant la feuillaison.

Les inflorescences femelles, en grappe compacte son formées de calice 3 à 5 sépales ovaire a une seule cavité, style à 3 stigmates.

Chez l'inflorescence male en panicule on trouve un calice à 5 divisions, 5 étamines à filets mince soudé à la base (Onay et jeffree, 2000).

Les fleurs males en inflorescence terminales, à calice de 3-5 sépales pubescents, 5-7 étamines à filaments très courts ; fleurs femelles en grappes paniculées, à calice très petit. Ovaire supère, uniloculaire, surmonté de 3 styles pourpres (El Oualidi et *al.* 2004).

La floraison débute vers le mois d'avril (Daget et godron, 1974).

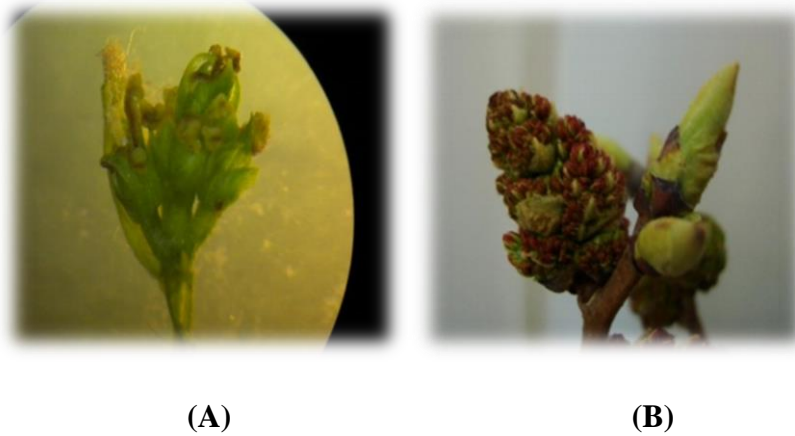


Figure 05 : Les fleurs femelle (A) et mâle (B) de pistachier de l'Atlas (Mehdeb, 2011)

3.5. Les fruits

Le fruit est une drupe ovoïde de 6 à 8 mm de long, d'abord jaune puis bleu foncé à maturité, à un seul noyau osseux ne contenant qu'une graine (Somon, 1987).

Ils sont appelés ElKhodiri par les populations locales, appellation due à la prédominance de la couleur vert foncé à maturité. Ce sont des drupes comestibles de la grosseur d'un pois, légèrement ovales et aplaties, riches en huile dense très énergétique (Belhadj, 1999). La fructification s'achève en juillet (Daget et Godron, 1974).



Figure 06 : Fruits du Pistachier de l'Atlas (Benaradj et al)

3.6. Le système Racinaire

Le système racinaire du Pistachier de l'Atlas est très vigoureux, pouvant atteindre 6 mètres de profondeur. Par ailleurs, le Pistachier de l'Atlas arrive à végéter sous une tranche pluviométrique très faible et sa résistance aux conditions climatiques très difficiles peut être attribuée à la vigueur de son système racinaire. Il présente un type d'architecture bien hiérarchisé comportant un pivot orthogéotrope à croissance rapide et indéfinie et de fines racines latérales obliques plagiotropes à croissance faible (Benaradj et al,2008).



Figure 07 : le système racinaire du pistachier de l'Atlas (Benaradj., et al)

4. Les exigences climatiques

4.1. Pluviométrie

Cette espèce ne présente aucune exigence envers la pluviométrie puisqu'on la trouve dans la Mitidja avec des précipitations qui dépassent 1000 mm par année et au sud de Ghardaïa avec des précipitations de 70 mm par année.

4.2. La Température

D'après Larouci et Ruibat (1987), le pistachier d'Atlas est une espèce héliophile, elle résiste à la température basse et élevée. Il peut aller de -12 à plus de 49°C (Kaska, 1994).

4.3. Le Sol

Le pistachier est un arbre de l'étage bioclimatique aride et accessoirement de l'étage semi-aride. Il a une préférence pour les sols argileux et les alluvions de plaines, notamment les dayas qui sont des dépressions alluvionnaires à texture limoneuse. On le trouve jusqu'à 2000 mètres d'altitude dans les montagnes sèches (Atlas saharien). On rencontre le pistachier de l'Atlas dans les zones steppiques et sahariennes dans les dayas, ou parfois on a l'affleurement de la croûte calcaire à la surface (Monjauze, 1980).

Cependant, il préfère les sols lourds (Kaska, 1994), les pieds jeunes sont sensibles aux gelées et se développent sur les alluvions de plaines. Le calcaire n'affecte pas son développement. (Abdelkrim, 1985 in Dahmani, 2011).

5. Régénération de pistachier de l'Atlas

La régénération du pistachier de l'Atlas est difficile et s'opère dans des conditions encore mal connues ; les graines germent difficilement (Boudy, 1952). Une expérimentation réalisée par Kadik(1977) sur les plantations forestières en zones sahariennes, a montré que la multiplication du pistachier est facile par graine que par bouture.

Le Pistachier de l'Atlas se régénère et pousse toujours à l'intérieur du *Ziziphus lotus* qui constituerait une bonne protection aux jeunes pousses contre les vents et le pâturage. En plus de cela, le sol où les feuilles du *Ziziphus lotus* tombent deviendrait acide et faciliterait la germination des graines.

La semence du Bétoum est trop huileuse pour pouvoir se conserver longtemps dans la nature. Même en cave et stratifiée dans du sable elle ne peut garder son pouvoir germinatif plus d'un printemps.

En réalité et dans la nature il suffit pour que la semence levé, que les fruits soient cueillis a nature et dissémine par l'homme et les animaux, sans retard et sous un micro-climat aux facteurs amortis, fraîcheur, aération, sable ou litière couvert léger (Manjauze , 1980) .

6. Intérêt agronomique et écologique

Le pistachier de l'Atlas possède une amplitude écologique et une plasticité remarquables puisqu'il se rencontre depuis le cœur du Sahara jusqu'aux marges du bioclimat humide, sur la chaîne du Rif. Il peut occuper les fentes de rochers et les falaises (dans ce cas sous forme d'individus prostrés et plaqués aux rochers), les terrains plats sur sols profonds ou très rocailleux, les lits d'oueds ou les grandes dépressions temporairement humides (Quézel et Médail, 2003).

- Porte –greffe pour pictaciavera, à cause de sa résistance à l'aridité et à son système racinaire trop puissant, de ses faibles exigences climatiques.
- Le pistachier constitue une excellente espèce fourragère, son feuillage étant très apprécié par les animaux.
- Par sa cime volumineuse et arrondie, il offre beaucoup d'ombre et constitue ainsi un bon abri contre le soleil pour le pasteur et son bétail.
- C'est un arbre qui demeure précieux pour les régions steppiques et pré-sahariennes déshéritées où il peut être employé comme essence de reboisement dans les stations les plus sévères.

- Les riverains des forêts à base de *Pistacia atlantica* utilisent son feuillage à des fins de guérisons. La partie utilisée est le feuillage (Lamnaouer, 2002 ; Nadhir et al. 2009).
- Très utile comme Antiseptique, antifongique et pour des maladies abdominales (Baba, 2000) .
- Il contribue favorablement à la lutte contre la désertification et l'érosion qui menacent constamment ces régions

7. Les facteurs contribuant à la dégradation de pistachier de l'Atlas

Pistacia atlantica est très répandue dans le sud algérien (régions semi-arides et arides). Il peut supporter les vents forts et les longues périodes de sécheresse. Les principaux facteurs qui contribuent à sa dégradation sont l'exploitation forestière, les incendies de forêt et l'action des animaux (Belhadj, 2002).

Cette essence est en dégradation continue sous la pression des multiples effets anthropiques et climatiques. Cette vaste étendue de milliers d'hectares est ainsi soumise à l'aggravation du processus de la dégradation et la désertification et le phénomène d'ensablement et de l'érosion. Cela s'est traduit par une diminution progressive et a réduit quantitativement ainsi que qualitativement les capacités productives du milieu naturel

En plus de ça il y a plusieurs facteurs naturels et par l'effet de l'homme sont :

- L'exploitation anarchique des pistachiers comme fourrage et bois de chauffage par les bergers et la population locale.
- Le pâturage empêchant la régénération naturelle et le développement des jeunes pousses.
- Mauvais état sanitaire des arbres (attaque par le puceron doré provoquant des cloques ou des galles au niveau des feuilles).
- La dégradation par le surpâturage.
- défrichage et prélèvement du couvert végétal puis labour des terres.
- surpâturage, érosion des sols et détérioration de leur fertilité.

8. Apports de la culture in vitro du pistachier de l'Atlas

8.1. Définition de la culture in vitro

La culture in vitro est basée sur la mise en culture d'explant en milieu artificiel contrôlé, à l'abri de toutes contaminations (en axène). Le but de la culture in vitro est de permettre la

régénération de la plante entière au tonème et fertile à partir de la propriété des cellules végétales

La culture *in vitro*, effectuée en laboratoire, est une technique visant à régénérer une plante à partir de cellules ou de tissus végétaux mis en culture sur des milieux nutritifs spécifiques ; dans des conditions stériles, un environnement contrôlé (température, pH et éclairage) et un espace réduit (ces plantes sont miniaturisées)

8.2. L'intérêt de la culture *in-vitro*

L'utilisation de la culture *in-vitro* permet d'envisager la multiplication rapide et en quantités importantes de plantes menacées et d'intérêt économique.

- La culture *in vitro* est essentielle pour prévenir l'extinction d'espèces très particulières dans le cadre de la conservation de la biodiversité.
- conserver et multiplier des plantes rares ou difficiles à trouver dans le commerce.
- Les milieux de multiplication *in vitro* ayant un effet à distance sur la vigueur et la rhizogenèse de la plante. Ainsi, la mise en culture des pièces cotylédonaire a permis d'acclimater plus d'une centaine de Pistachier.

8.3. La technique de culture *in vitro* qui applique en Algérie

Selon (Chebouti, y 2004) Des drupes mûres du Pistachier de l'Atlas d'un seul écotype (provenance d'Ain Essafra) ont été récoltées sur des arbres adultes en Août 2005, conservées à l'abri de l'humidité dans un sachet en papier. Pour faire germer les semences, on doit suivre les Étapes suivantes :

- Choix des semenciers
- Uniformisation des échantillons (même calibre)
- Test de flottaison, qui consiste à éliminer les graines qui flottent et décortication

Des brous. Par ailleurs, avant de semer les graines, il faudra lever la dormance. Pour cela on Effectue une stratification froide. On incorpore les graines dans du sable humidifié à 12 % et on met le tout au réfrigérateur réglé de 3 à 5°C pendant 2 mois avec vérification régulière de l'humidité du substrat. Après la stratification, les graines subissent un trempage dans l'eau de robinet pendant 24 h, ensuite elles sont désinfectées par trempage dans l'hypochlorite de sodium à 8 % pendant 5 minutes pour

éviter les maladies et rinçage avec de l'eau distillée. Les graines sont mises à germer dans des terrines remplies d'un substrat composé de $\frac{1}{4}$ de terreau et $\frac{3}{4}$ de sable. On imbibe avec de l'eau distillée et puis on met les terrines à l'intérieur d'un germoir à une température moyenne de 23 °C. Dès l'apparition des premières feuilles, les plantules sont repiquées individuellement dans des cylindres de 60 cm de longueur et 10 cm de diamètre.

10. Définition des dayas

La plupart des dayas sont circulaires ou ovales et montrent des bords en pentes douces. Leur profondeur ne dépasse généralement pas quelques mètres, mais le diamètre peut varier de la dizaine à la centaine et même au millier de mètres. Leur genèse est liée à un certain nombre de facteurs dont les principaux sont le défaut (le drainage superficiel des eaux météoriques et la nature du sous-sol. En l'absence de pentes Suffisantes, qui permettaient le ruissellement des eaux superficielles et le creusement des vallées, une fraction importante des eaux de pluie tombant sur la Hamada s'y infiltre et atteint la croûte calcaire pliocène dont la dissolution locale provoque le léger effondrement superficiels et donne naissance à de petites dépressions fermées qui marquent le début des dayas. Une fois amorcé, le phénomène se développe par faction combinée des eaux superficielles, qui convergent vers ces dépression, en y rongant les bords et en y apportant des alluvions fines du vent, qui déblaie ces alluvions et des eaux d'infiltration qui poursuivent et étendent la dissolution et l'entablement calcaire pliocène sous-jacent (Monjauze, 1968).

Les dayas sont particulièrement bien développées dans le Sud Algérois, où toute la région située à l'Est de Laghouat (Bassin de fouedDjedi) et à l'Ouest de la même ville (jusque dans la région d'El Abiod Sidi Cheik), est désignée précisément par les géographes sous le nom de région des dayas (Ozenda, 1991).

10.1. Végétation des Dayas

La région des dayas est délimitée par les géographes depuis le Bassin de l'Oued Djedi à l'Est de Laghouat jusque dans la région d'ElAbiod Sidi Cheikh, à l'Ouest. Le groupement caractéristique de ces fonds est l'association à *Pistacia allant ica* et *Zizyphus lotus*. Des dépressions plus petites portent une association arbustive dominée par une Crucifère épineuse *Zillama Croptera*, ainsi que les Composées *Launaea arborescent* et *Bubonium graveolens*, des Papilionacées comme *Lotus jolyi* et enfin des Euphorbes et des Asphodèles (Guinet, in Allal-Benfekih 2006).

CHAPITRE 2 : Présentation de la région d'étude

1. Situation Géographique de la zone d'étude

La wilaya de Laghouat sur le plan administratif est limitée géographiquement comme suit :

- Au Nord par la wilaya de Bordj.
- Au Nord-Est par la wilaya de Constantine.
- Au Sud par la wilaya de Ghardaïa.
- Conformément à la dernière organisation territoriale du pays, la wilaya de Laghouat regroupe actuellement 10 daïras et 24 communes (DSA 1016).

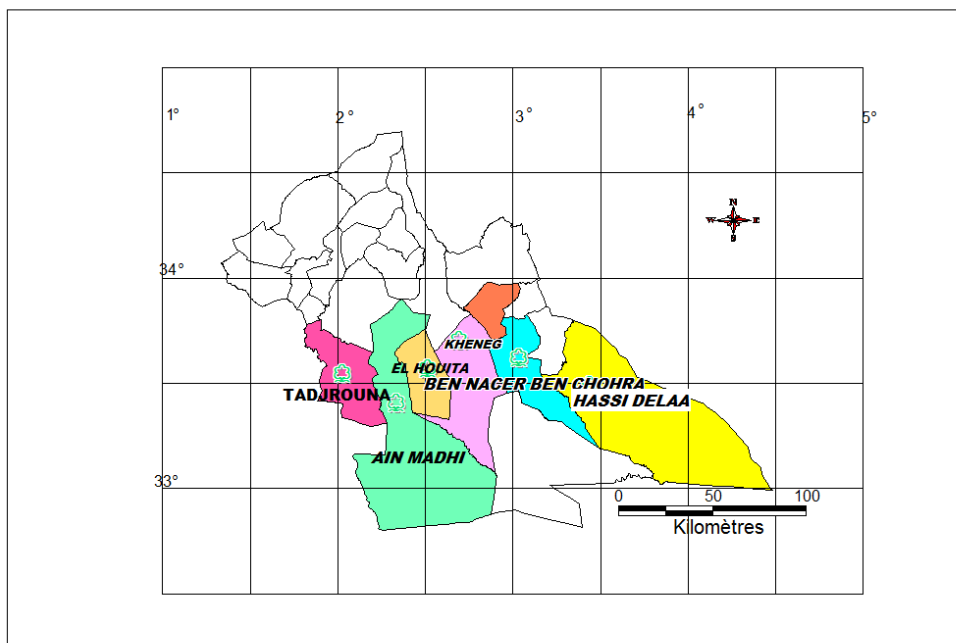


Figure 08 : La Situation Géographique de la zone

Sur le plan naturel, elle est constituée de deux zones distinctes :

1.1 La zone de L'Atlas Saharien

: 68.430 ha, de

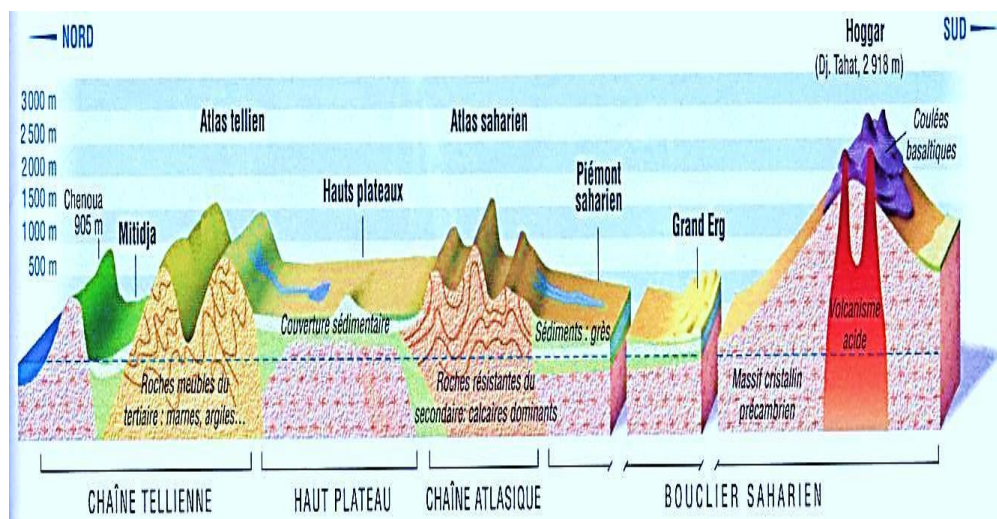
nappes alfatières couvrant une superficie de 315.125 ha
superficie de 1.531.766 ha

1.2 La zone des Plateaux

□ □

prolongées.

Région des Hauts Plateaux



Source : M.A.T.E, 2006.

Figure 09 : La Situation des régions des hauts plateaux dans le complexe géologique algérien.

2. Géologie et lithologie

limitée au Nord par la série mon
des altitudes varient de 1000 m à 1700 m, couvrant environ 30% de sa superficie, le reste se présente par la région des plateaux Sahariens qui se caractérise par des altitudes variant de 700 à 1000 mètre et des pentes de 0 à 3%, située au Sud.

3. Géomorphologie de la zone d'étude

3.1. Reliefs

Ce sont des formes structurales liées à la tectonique et marquées fluviale et éolienne (Aidoud et Lounis, 1984).elles sont présentés par des synclinaux perchés et anticlinaux tels que djebel Milok, dakhla, oum deloua et djebel houita

3.2. Hamadas

Situés au sud de Laghouat, ce sont des plateaux rocheux à topographie très monotone, souvent plate à perte à perte de vue (Monod, 1992).

3.3. Regs

Ce sont des plaines de graviers et de fragments rocheux .Au Sahara, ils occupent des surfaces démesurées (Monod., 1992).elles est observée au niveau de el fatha (Nacer Ben Chohra).

3.4. Dépressions (daya)

Ce sont des petites dépressions circulaires, résultant de la dissolution locale des dalles calcaires ou siliqueuses qui constituent les Hamadas (Ozenda., 1991).

3.5. Lits d'Oueds

. Ces matériaux peuvent avoir comme origine soit des roches en place, soit des matériaux transportés par le cours (Derruau (1967) *in* Chehma (2005).

3.6. L'hydrologie

Le réseau hydrographique est fortement influencé à la fois par les variations saisonnières et interannuelles de la pluviométrie et le relief formant un cloisonnement topographique (Halitim, 1998).

messaad , oued nommeur oued mollah, houita oued zergoun et oued potreqefine .

3.7. Nature des sols

alluviales et

sont généralement peu profonds. Les roches mères de ces sols sont le plus souvent constituées par des formations marneuses et calcaires, ce qui explique leur richesse en sels solubles et en calcaires (Khadraoui., 2004).

calcaire, peu évolués, à texture légère à teneur faible en matière organique présentant ainsi des contraintes pou , (FAO, 2005).

-fonds, ils sont p constitue (DSA, 2014).

4. Caractéristiques climatiques

Le climat revêt une importance majeure pour les êtres vivants en général et les végétaux en particulier dont il conditionne la germination, la croissance, le développement et résultante du climat et du sol (Ozenda., 1982).

Les paramètres climatiques retenus sont les précipitations et les températures. Ces donnée.

Les données traitées couvrent une période de 10 ans allant de 2004 à 2015.

4.1. Précipitations

-à-

surface à un volume de 10 l/ m².
, 1999).

4.1.1 Précipitations mensuelles

Le tableau n°1 illustre les valeurs des précipitations moyennes mensuelles de la période 2004 et 2015 dans région de la Laghouat :

Tableau 01 : Tableau représente la pluviométrie moyenne mensuelle (Période 2004/2015) de la région de Laghouat.

°c												
Mois	Jan	Fév	mars	avril	Mai	juin	juill	août	sept	oct	nov	déc
Précipitation (mm)	8,68	7,69	12,57	21,3	15,05	11,1	7,9	11,18	27,27	22,63	14,69	18,88

Source : O N M, 2016.

tableau1, nous remarquons que le mois le plus arrosé est le mois de Septembre avec une pluviométrie de 27.27mm, par contre le mois moins arrosé est le mois de Juillet avec une pluviométrie de 7.9 mm.

4.1.2. Précipitations Annuelles

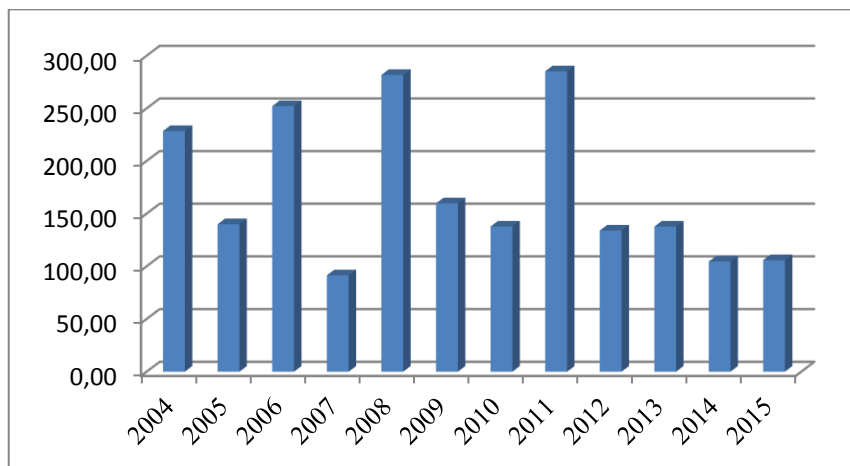


Figure 10 : La Précipitations Annuelles

les précipitations annuelles sont rares et irrégulières.

4.2 Les températures

□

Tableau 02 : La température mensuelle de la période (2004-2015) de la région de Laghouat.

Période (2004-2015)													
Mois	Jan	Fév	mars	avril	mai	juin	juill	août	sept	oct	nov	déc	moy
max	17,85	16,09	20,17	24,79	29,43	35,06	39,51	38,67	32,37	26,94	19,10	14,52	26,21
min	1,33	2,58	5,54	9,20	13,98	18,13	22,70	22,50	18,61	13,13	6,06	2,64	11,37
moy T°	9,59	9,34	12,86	17,00	21,71	26,60	31,11	30,59	25,49	20,04	12,58	8,58	18,79

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud en degré Celsius = **39.51°C**.

m : moyenne des minima du mois le plus froid en degré Celsius = **1.33°C**.

T.moy : moyenne mensuelle de la température en (°C).

n°2 montre que les températures maximales moyennes sont enregistrées au cours de la période estivale, avec une valeur 31.11 °C pendant le mois du juillet, tandis que les valeurs de la température minimale moyenne atteignent les faibles valeurs au cours de la période hivernale ou le minimum est enregistré pendant le mois de février.

4.3. L'humidité relative de l'air

la température considérée (Prévost, 1999).

de pluies, de la forme de ces précipitations (orage, ou pluie fine), de la température des vents et de la morphologie de la station considérée (Faurie et *al.*, 2003).

La figure n°11 suivante montre la période 2004/2015.

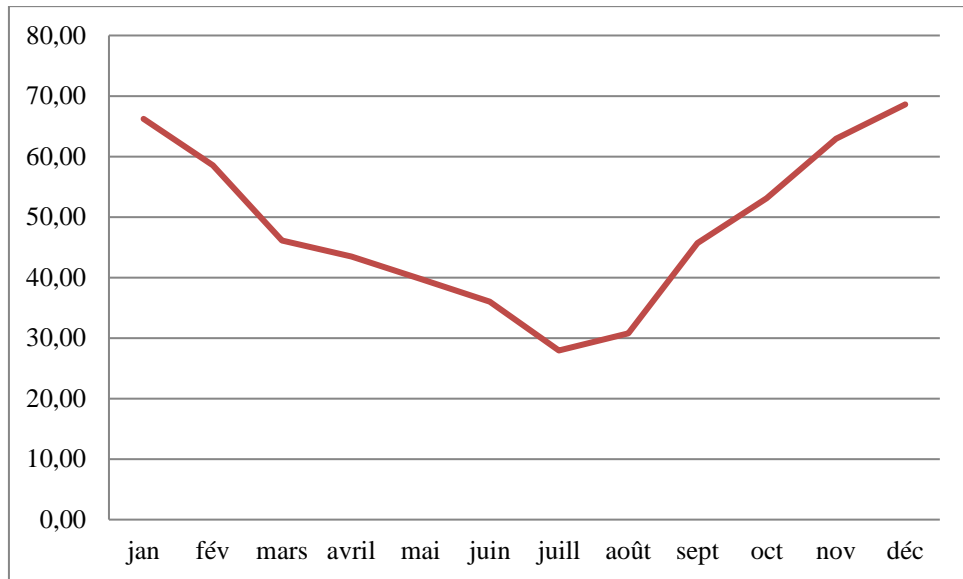


Figure 11 : L

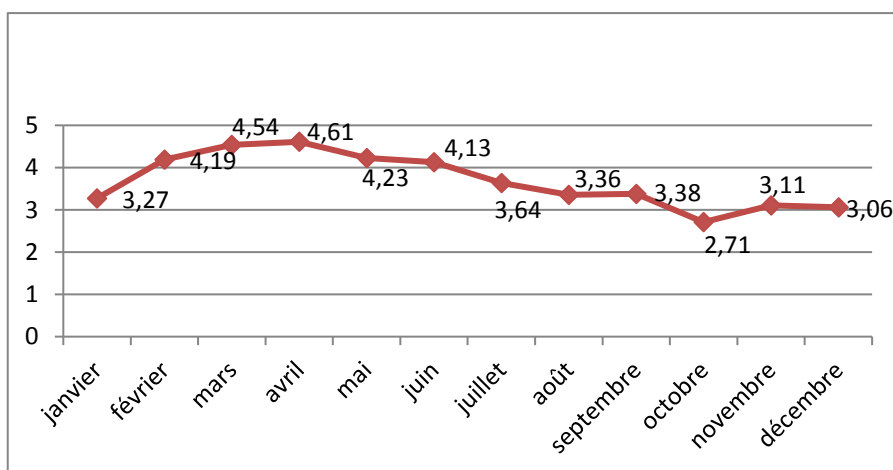


-février avec une
née.

4.4. Le Vent

Le vent est un facteur climatique important sur le plan écologique car il a pour effet , 1963).

La figure suivant montre la vitesse du vent période 2004-2015.atteind une valeur moyenne moyenne minimale au cours de mois



Source : (O.N.M ,2016)

Figure 12 : Les vitesses moyennes mensuelles du vent période (2004-2015) au niveau de la région de Laghouat.

4.5. Les gelées

par les basses températures (inférieures à 0 °C). Les gelées sont fréquentes en printemps elles peuvent provoquer de graves dégâts sur les jeunes plantes.

Tableau 03 : Moyennes de nombre de jours de gelée de la région de Laghouat (2004-2015).

Mois	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
Nombre de jours	8.45	4.36	0	0	0	0	0	0	0	0	0,09	5

Source ONM, 2016.

03

hivernale



5 Synthèse climatique

5.1 Indice d'aridité

suivante :

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

P : total des précipitations annuelles en (mm). (P Laghouat =171.49 mm)

T : température moyenne annuelle en degré Celsius. (T Laghouat =19.03 °C)

aride et nous pouvons distinguer plusieurs classes :

- Climat très sec ($I < 10$) ;
- Climat sec ($I < 20$) ;
- Climat humide ($20 < I < 30$) ;
- Climat très humide ($I > 30$).

L



de classer la région dans un climat **très sec**.

5.2. Le climagramme d'Emberger

région, il est représenté en abscisse par la moyenne des minima des températures du mois le plus froid,

□

Le quotient pluviométrique Q_2 est calculé pour une moyenne de 12 ans allant de 2004 jusqu'à 2015 par la formule modifier de Stewart, 1969 :

$$Q_2 = 3.43 \times P / (M - m).$$

Q_2 :

climagramme). P : pluviosité annuelles (mm). M : moyenne des maxima du mois le plus chaud, m : moyenne des minima du mois le plus froid (représente la deuxième coordonné).

12, la région de Laghouat se situe dans un **étage bioclimatique aride à hiver frais** **15.4** (avec $m = 1.33$ °C, $M = 39.51$ °C et $P = 171.49$ mm).

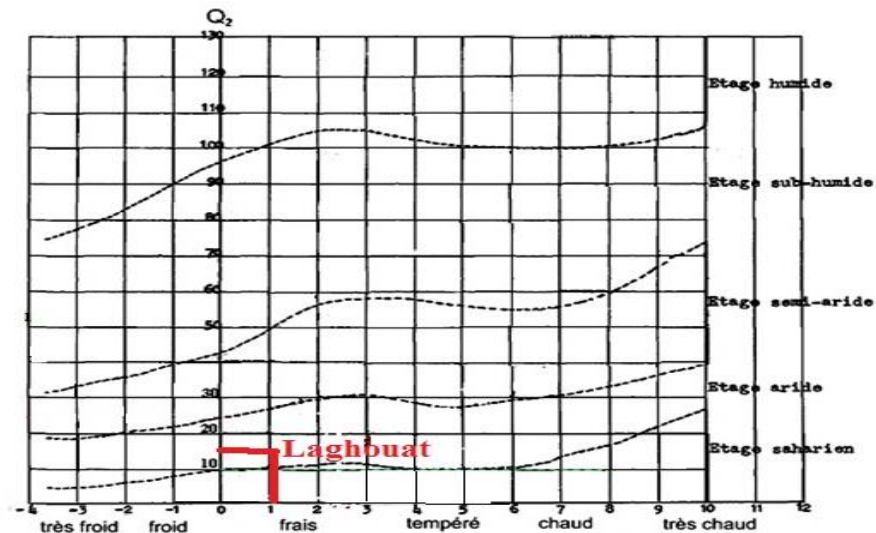


Figure 13 :

Climagramme

□

5.3. Diagramme Ombrothermique de Gaussen

Le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen est une méthode graphique qui permet de définir les périodes sèche et mois, et en ordonnées les précipitations (P) et les températures (T), avec une échelle de $P = 2T$ (Benseghir, 2006).

Gaussen

P/T est inférieur ou égal à 2 ($P/T \leq 2$). P étant le total des précipitations mensuelles exprimées

en (mm) et T étant la température moyenne mensuelle (en °C). Ces autres préconisent ensuite pour la détermination de la période sèche de tracer le diagramme Ombrothermique qui est un graphique sur lequel la durée de la période sèche se trouvent matérialisées par la surface de croisement ou la courbe thermique passe au dessus de la courbe des précipitations.

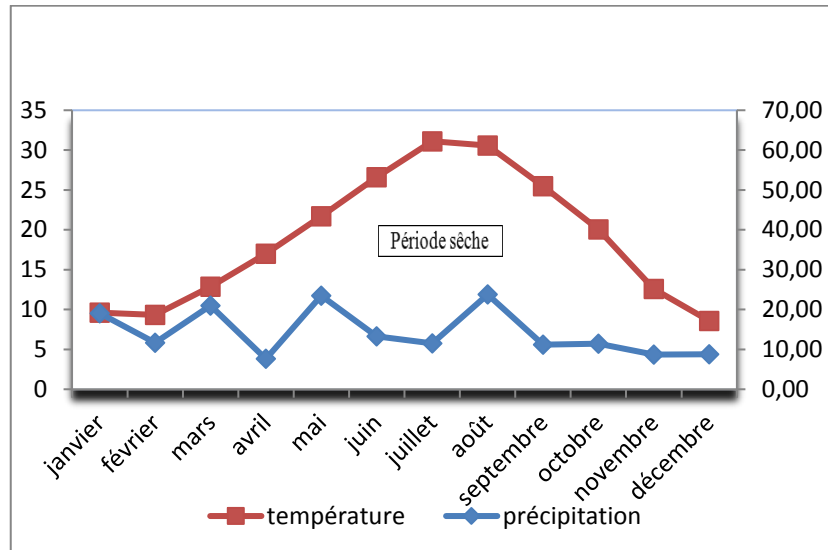


Figure 14 : Le diagramme Ombrothermique de Gaussem de la région de Laghouat.

Chapitre 2 : Méthodologie de travail

1. Introduction

La nature et les propriétés générales d'un sol sont définies par plusieurs caractères fondamentaux ; d'ordre physique, chimique et biologique. Si certaines de ces caractéristiques peuvent être dégagées, de manière approximative, directement sur le terrain, toute étude pédologique approfondie nécessite un ensemble d'analyses détaillées au laboratoire.

Dans la zone d'étude, versant sud de la région de Laghouat, nous avons effectué des prélèvements d'échantillons de sol comme suit, cinq sols ont été analysés au sein de chaque station, soit au total (30) sols.

Pour Halitim 1978, seuls les horizons superficiels sont importants pour la végétation, la couche la plus superficielle où se développent les plantules issues des germinations. Sur la fraction fine des échantillons nous avons déterminées :

- L'azote total (méthode kjeldhal), l'humidité et Na.
- La granulométrie (texture), méthode de Casagrande,
- La conductivité électrique, méthode de l'extrait aqueux au 1/5,
- La Matière Organique.
- Le pH dans l'eau distillée, méthode électrométrique,
- La couleur, selon Munsell.

Toutes ces méthodes d'analyses sont détaillées sur le manuel d'Aubert

2. Méthode d'approche de terrain

2.1. Choix de l'emplacement ou station

En écologie, une « station » est un paysage végétal homogène ; c'est un espace dans lequel les principaux facteurs écologiques, roche mère et sol, microclimat et exposition, végétation ligneuse et herbacée ; sont homogènes'' (Duchaufour, 1977).

Un site est une surface où les conditions écologiques sont considérées comme étant homogène et où la végétation est uniforme (le floch, 2008).

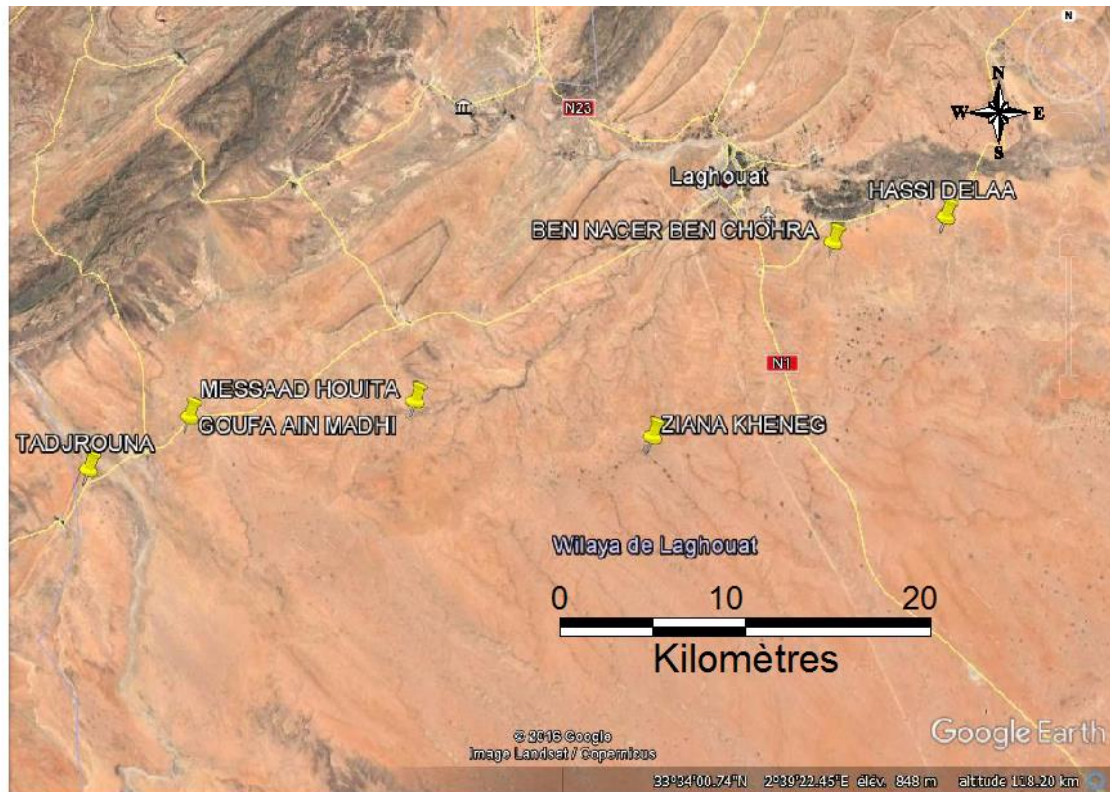


Figure 15 : Stiation des dayas échantillons

2.2. Présentation des stations de prélèvement

Dans le but d'étudier les types de sol des pistacheraies dans la steppe algérienne, six sites de prélèvement ont été choisis selon la taille (grande superficie) et l'état de la daya (non dégradée).

2.2.1. Description de station d'étude : daya Ostmane (tadjrouna)

Daya Ostmane se trouve sur une dépression au sud du tadjrouna à environ 7Km

Date de prélèvement des échantillons de sol : 08/02/2017

- **wilaya** :Laghouat
- **Commune** :Tadjrouna
- **Superficie de la daya** :47 h

Ses coordonnées géographiques sont les suivantes

- **Latitude** : 2°46 Nord
- **Longitude** : 33°28 min Est
- **Altitude** : 989m



Figure 16 : Situation de dayat osmane commune de tadjrouna (google earth)



Photo 01 : Dayat Ostmane(Photo original).

2.2.2. Description de station d'étude : dayat Elgofa

Dayat El gofa se trouve sur une dépression au sud de la wilaya de Laghouat à 37 Km de la Commune AinMadhi.

Date de prélèvement des échantillons de sol : 08/02/2017

- **Wilaya** :Laghouat
- **Commune** : Ain madhi
- **Superficie du daya** :40 h

Ses coordonnées géographiques sont les suivantes

- **Latitude** : 2°13 Nord
- **Longitude** : 33°32 min Est
- **Altitude** : 973m

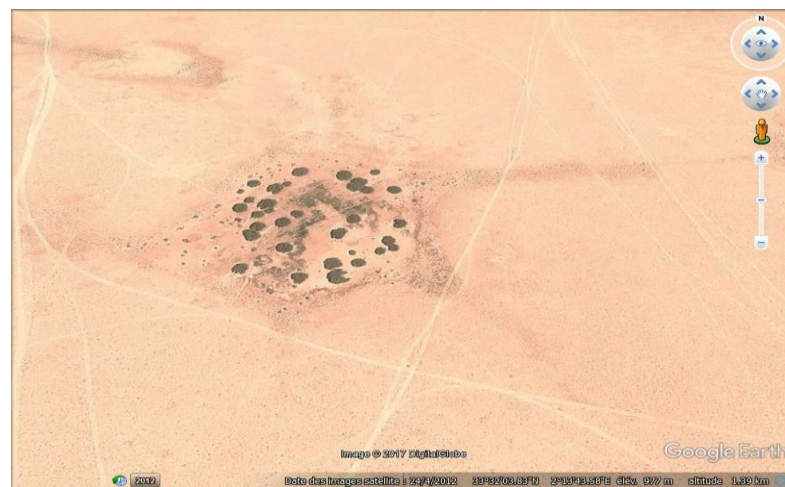


Figure 17 : Situation de dayat Elgofa commune de Ain Madhi (google earth)



Photo 02 : Dayat Elgofa (Photo original)

2.2.3. Description de station d'étude : dayat Ghouiba

Daya Ghouiba se trouve sur une plaine alluviale d'oued messaad au sud de la wilaya de Laghouat à 14 Km au Sud Est de la Commune Houaita.

Date de prélèvement des échantillons de sol : 08/02/2017

- **Wilaya** :Laghouat
- **Commune** :Houaita
- **Superficie du daya** : 50 h

Ses coordonnées géographiques sont les suivantes

- **Latitude** : $2^{\circ}26'$ N
- **Longitude** : $33^{\circ}32'$ E
- **Altitude** : 858m



Figure 18 : Situation de Daya Rhouiba commune de Houaita (google earth)



Photo 03 : Dayat Ghouiba (Photo original).

2.2.4. Description de station d'étude : daya Ziana

Daya Zianase trouve sur une dépression au sud de la wilaya de Laghouat à 10Km de la Commune Khneg.

Epoque de prélèvement des échantillons de sol : 08/02/2017

- **wilaya** :Laghouat
- **Commune** :Khneg
- **Superficie de le daya** :100 h

Ses coordonnées géographiques sont les suivantes

- **Latitude** : 2°46 Nord
- **Longitude** : 30° min Est
- **Altitude** : 868m



Figure 19 : Situation de Dayat Ziana commune de Khneg (google earth)



Photo 04 : Dayat Ziana (Photo original)

2.2.5. Description de station d'étude : dayat Madna

Dayat Madna se trouve sur une dépression au sud de la wilaya de Laghouat à environ 12 Km de la Commune Ben nacre ben chohra

Date de prélèvement des échantillons de sol : 19/03/2017

- wilaya : Laghouat
- Commune : Ben Nacre Ben Chohra
- Superficie de le daya : 43h

Ses coordonnées géographiques sont les suivantes

- **Latitude** : 3°41 Nord
- **Longitude** : 3°40 min Est
- **Altitude** : 790m



Figure 20 : Situation de Dayat Madna commune de Ben Nacer Ben Chohra (google earth)



Photo 05 : Dayat madna (Photo original)

1.2.6. Description de station d'étude : dayat Oum Zbaier

Dayat Oum Zbaier se trouve sur une dépression au sud de la wilaya de Laghouat à environ 30Km au nord de la Commune Hassi delaa

Date de prélèvement des échantillons de sol : 19/03/2017

- **Wilaya** :Laghouat
- **Commune** :Hassi delaa
- **Superficie de le daya** :28 h

Ses coordonnées géographiques sont les suivantes

- **Latitude** : 3°36 Nord
- **Longitude** : 33°51 min Est
- **Altitude** : 776 m



Figure 21: Situation d'Oum Zbaire commune de Hassi Delaa (google earth)



Photo 06 : Dayat Oum Zbaire (Photo original)

2.3. Le profil pédologique

L'étude sur le terrain débute par l'établissement d'une fosse (profil) permettant de mettre à jour les différentes par constituants d'un sol qui se superposent en général. C'est au niveau de ces diverses couches encore appelées horizons que se feront les observations, les mesures et les prélèvements des échantillons, ces dernières étant destinés à l'analyse au laboratoire.

2.3.1. Choix de l'emplacement du profil

Pour le pédo-phytosociologie, Le choix de l'emplacement du profil à réaliser, est conditionné essentiellement d'une part par la composition floristique et d'autre part par la nature du substratum sur lequel, s'est formé le sol (Guy, 1978).

2.3.2. Creusement du profil

A l'aide d'une bioche et pelle ; on creuse un profil de 1m³). A la fin du creusement de fosse trou, il faut que l'une des faces soit verticale, plane, et offre un profil du sol aussi net que possible. Ce n'est que lorsque ces conditions sont réunies que l'on peut entreprendre une analyse du profil. En premier lieu se fera la distinction des différents horizons.

2.3.3. Prélèvement des échantillons aléatoires

A l'aide d'une tarière des prélèvements, de 300 à 500g on été effectuer, dans la partie allant de 0 à 30-40 cm, dans les différents sites de dayas (glacis primaire ; glacis secondaire ; et le centre de dayas) , tout en respectons les étapes suivantes :

- Mettre les échantillons dans des sachets en plastique puis étiqueter;

- Transporter les échantillons vers laboratoire

3. Méthode d'étude analytique

Avant effectuer tout traitement, la préparation des échantillons de terre est nécessaire pour les rendre représentatif à l'analyse. Elle comprend l'émiettement des mottes, le séchage, la réduction des agrégats, la séparation de la terre fine par tamisage (Clement et Pieltain, 1998).

3.1. Préparation des échantillons

3.1.1. Séchage

La notion de sol sec est basée sur la référence d'un séchage effectuée à l'air, en couche mince, à T° ambiante et à l'abri de la lumière directe du soleil. Cependant la notion de sol sec est subjective en raison de la nature des matériaux que le composent (nature minéralogique ; teneur en matière organique ;...etc).,(Clement et Pieltain, 1998).

L'eau qui est éliminé lors du séchage est de l'eau capillaire et pour partie de l'eau liée.

Dans son état sec, le sol contient encore une faible quantité d'eau dite eau hygroscopique, c.à.d. en équilibre avec l'eau atmosphérique qui va elle-même varier fortement avec l'H% dite relative de l'air de l'endroit du séchage(Clement et Pieltain, 1998).

3.1.2. Réduction des agrégats et tamisage

Dès que le séchage est terminé, procéder à la séparation de la terre fine et des éléments à 2mm (Guy, 1978). Tamiser directement la terre brute sur le tamis de 2mm et réduire progressivement les mottes avec les doigts pour suivre le tamisage.

Retirer les Cailloux débarrassés de la terre adhérente, les conserver dans une boîte (Clement et Pieltain, 1998), pour chaque échantillon afin de la mesure avec pied à coulisse

4. Analyse physico- chimique des échantillons

3.1 Définition d'un sol

Le sol provient en général de l'altération sur place de la roche mère sous-jacente, sous l'influence de facteurs physiques, chimiques et biologiques. La roche mère est aussi appelée sous-sol. La pédologie décrit les différents types de sols ainsi formés, en distinguant plusieurs Horizons ; elle classe les sols et étudie leur évolution.

4.2.1. Détermination de l'humidité de sol

Le but de détermination de la teneur en eau dans le sol par dessiccation de ce dernier dans une étuve à air règle à 105 °C nous avons introduit 10 g de sol et laissé durant 48 h refroidir et pesé. Puis remettre 1 h à l'étuve et procéder à une nouvelle pesée et continuer l'opération jusqu'à ce que le poids soit constant (Soltner 1982).

Pour calculer l'humidité on utilise la formule suivante :

$$\text{Humidité (H)\%} = [\text{poids d'eau} / \text{poids de terre sèche}] * 100$$

$$\text{Humidité (H)\%} = \frac{(\text{Boîte + terre humide}) - (\text{boîte + terre sèche})}{(\text{Boîte + terre sèche}) - (\text{Boîte})} * 100$$



Photo 07 : la dessiccation de sol dans l'étuve

4.2.2. Détermination du pH

- Peser 20g de sol, passé au tamis de 2 mm, dans un bêcher de 100ml
- Ajouter 50ml d'eau distillée
- Agiter énergiquement pendant quelques minutes (5 minutes) à l'aide de l'agitateur magnétique
- Après étalonnages du pH- mètre, introduire avec précaution l'électrode de verre dans la suspension, agitateur en marche
- Lire le pH quand l'aiguille est stabilisée. Dans la plus parts des terres, cette stabilisation est réalisée dans la première minute, mais dans certains cas, il est parfois nécessaire d'attendre jusqu'à la 4eme minute.

Tableau 04 : Classification des sols suivant leur PH

pH	Nature du sols
<3.5	Hyper acide
3.5 à 5	Très Acide
5 à 6,5	Acide
6,5 à 7,5	Neutre
7,5 à 8,5	Basique
>8 ,5	Très Basique

(INRA in Panus et Gautheyrou)



Photo 08 : Mesure de pH par pH-mètre.

4.2.3. Détermination de la conductivité électrique

Peser 10 g de terre tamisée (2 mm) dans un bêcher de 100 ml et ajouter 50 ml d'eau

- Agiter le mélange à l'aide d'un agitateur magnétique (barreau aimanté)
- Laisser reposer une demi-heure
- Passer les solutions d'étalonnage de la cellule en notant la température
- Mesurer la résistance en notant la température
- Effectuer les mesures de la conductivité à 25°C

$$CE \text{ (milli Mhos/cm)} = \frac{\text{valeur lue}}{K} \times \alpha f(t^\circ)$$

K : constante d'étalonnage de l'appareil

F(t) : facteur correctif de la température pour la convertir à 25°C

CE : conductance spécifique de l'extrait salin lu à la t de la solution



Photo 09 : Mesure de la conductivité électrique.

Tableau 05 : Classification de sol suivant leur teneur en sel.

CE (mmhos/cm à 25°C)	Nature du sol
<0,25	Excellence (non salin)
0,25 à 0,75	Faible salinité
0,75 à 2,25	Forte salinité
>à 2,25	Très forte salinité

(Lambert, 1975)

4.2.4. Dosage d'azote total (méthode kjeldhal)

Dans les premières étapes dans le tube digestion (les matras) ajouter 5g échantillon de Sol sec

a. Minéralisation

Pour deuxième étapes, ajouter dans le tube de digestion pour chaque échantillon :

- 7g de sulfate de potassium
- 5ml de peroxyde d'hydrogène
- 7ml d'acide sulfurique concentré

Ensuite chauffer pendant 45 minutes à 400C°, puis laisser refroidir pendant ½ heure, ajouter 50 ml d'eau distillée dans chaque matras.

b. Distillation et Titration

La distillation se fait par le déplacement par la soude à 35%, de l'azote minérale en ammoniac, entrainer ce dernier par de la vapeur d'eau dans l'acide borique à 4% avec 25 ml jusqu'à une collecte de 100ml de distillation. Doser l'acide sulfurique en ajoutant quelques gouttes de rouge méthylène (indicateur coloré) jusqu'à transformation en état basique (couleur jaune), puis par 'acide chlorhydrique HCl de jusqu'à transformation en couleur rose d'un état acide.

Note : le même protocole pour le végétale ont mètre (3 g) dans les matras.



Photo10 : les différents appareils utilisés pour le dosage de l'azote.

4.2.5. Détermination de la matière organique dans le sol

Pour déterminer la matière organique dans le sol nous avons calculé la quantité de la matière minérale (MM).

La teneur en matière minérale est conventionnellement les résidus de la substance après la destruction de la matière organique après l'incinération.

Nous avons porté au four ((moufle)) l'échantillon de sol chauffé progressivement afin d'obtenir une carbonisation sans inflammation de la masse : 5 h à 560 C°. L'incinération doit être poursuivie si elle a lieu jusqu'à combustion complète, refroidie le résidu d'incinération puis pesé. La substance qui brûle retourne à l'atmosphère sous forme de gaz carbonique (CO₂), de vapeur d'eau et de gaz azotes et soufre, sont la matière organique (Soltren 1982).

a. La teneur en matière minérale est donnée par la formule suivante

A : poids de cendre

$$\text{MM \%} = \frac{A * 100}{B}$$

B : poids de l'échantillon

b. La teneur en matière organique est donnée par la formule suivante

$$\text{MO \%} = 100 - \text{MM}$$



Photo11 : Détermination de matière organique par calcination.

Tableau 06 : Classification des sols suivant leur teneur en matière organique

MO	Nature de sol
< 0,5 %	Très pauvre en MO
0,5 à 1,5 %	Pauvre en MO
1,5 à 2,5 %	Moyennement pauvre en MO
2,5 à 6 %	Riche en MO
6 à 15 %	Très riche en MO

(BelKeiri, 2000)

3.2.6. L'analyse granulométrique du sol

L'analyse granulométrique s'effectue sur une prise d'essai de terre fine (éléments < 2mm). Elle a pour but de déterminer le pourcentage des différentes fractions de particules minérales constituant les agrégats (AUBERT, 1978).

La détermination de la distribution granulométrique du sol a été effectuée par tamisage mécanique des particules dont la grosseur est comprise entre 50 µm et 2000 µm. Cinq classes de particules minérales identifiées par leur taille (USDA ; 2001) :

- Argiles et limons : $< 50 \mu\text{m}$,
- Sables fins : $50 \text{ à } 250 \mu\text{m}$,
- Sables moyens : $250 \text{ à } 500 \mu\text{m}$,
- Sables grossiers : $500 \mu\text{m} \text{ à } 800 \mu\text{m}$,
- Sable très grossiers et cailloux $800 \mu\text{m} \text{ à } 2000 \mu\text{m}$

On pèse 350 g de sol de chaque échantillon est mette dans le tamiseur pondant 30 min, et en suit pesé chaque contenue des différents tamis

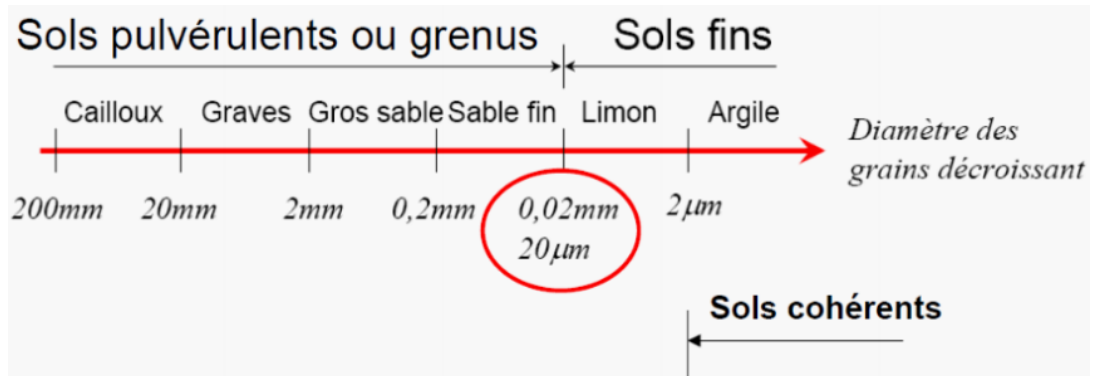


Figure 22 : classification de la particule solide d'un sol (Fred portet et al, 2011).

Tableau 07 : Classification des sols suivant leur diamètre

Diamètre	Nature du sol
$> 63\text{mm}$	Pierres
$63\text{mm} \text{ à } 20 \text{ mm}$	Graviers gros
$20\text{mm} \text{ à } 6 \text{ mm}$	Graviers moyens
$6 \text{ mm} \text{ à } 0,6 \text{ mm}$	Sable fins
$2 \text{ mm} \text{ a } 0.6 \text{ mm}$	Sable gros
$0.6 \text{ mm} \text{ à } 0.2 \text{ mm}$	Sable moyen
$0.2 \text{ mm} \text{ à } 0.06 \text{ mm}$	Limon fins
$60 \mu \text{ à } 20 \mu$	Limon gros
$20 \mu \text{ à } 6 \mu$	Limon moyen
$6 \mu \text{ à } 2 \mu$	Limon fin
$2 \mu \text{ } 0.6 \mu$	Argile

5. L'analyse pétro physique des échantillons

L'analyse pétrographique des sols prélevés ont été effectués à l'aide d'une biloculaire et microscope



Photo 12 : observation des échantillons sous biloculaire

Conclusion

Notre étude portée sur l'interprétation des résultats des analyses des sols des dayas dans la partie sud de la région de Laghouat, à porter principalement sur l'étude des caractéristiques du sol dans 6 dayas différentes de point de vue géographique, géomorphologiques et naturelles : taille (grande; petite superficie), nature de dayas (cultivée; naturelle), l'état du sol (meuble ; compact) et situation géographique (nord ; sud de wilaya).

En effet les sols des dayas résultant de l'interaction de plusieurs paramètres : géomorphologiques ; hydrologiques ; climatiques et anthropiques.

A la lumière des résultats d'analyse physico-chimique nous pouvons avancés les conclusions suivantes :

- La texture de sol est sableuse dans dayat Ostamne et Madna est de type limono-sableux par contre dans les autres dayas est de type .sablo-lmoneux
- Le taux l'humidité de sol est appréciable d'une dayas à une autre on peut distinguer une type spéciale des dayas qui s'appelle Madna et Oum Zbaier qui présente une humidité plus faible ($0,64 \leq H\% \leq 1,76$) et tandis que l'autre dayas elle augmente allant de ($3,69 \leq H\% \leq 7,93$).
- Le sol de tout les sites est alcalin ($7,94 \leq \text{pH} \leq 8,48$).
- Le sol de daya Ostmane(Peu salé) et (Peu salé) de daya El gofa ,dans les autres dayas (salé) faible salinité
- La présence de la matière organique est très faible dans les dayas (Ostamne , Madna et Oum Zbaier) par contre dans les autres dayas est remarquable ($3,3 \leq \text{M.O}\% \leq 10$).
- la présence de végétation est en relation direct avec le caractère bio climatologique de la zone : herbacées ; buissonnantes (*Zizyphus lotus*) et arbore (*Pistacia atlantica*).
- La quantité d'azote est considérable dans tous les dayas

D'après notre étude et synthèse de nos résultats on concluent que la diminution d'humidité, pH , et la différence de texture et structure, chez quel que dayas sous l'effet de travail de sol.

En fin ; la contribution que nous avons fait à partir de cette étude ne représente qu'un quatre types de modeles de caractérisation des sols

Cependant il est souhaitable de poursuivre et approfondir dans ces études futures, afin d'augmenté le nombre des répétitions d'échantillonnage ; pour mieux connaître ces écosystèmes car ils possèdent

une grande complexité et une importante diversité qui dépasse généralement celle des autres milieux. Une telle connaissance permettra de les préserver contre toutes agressions, avec possibilité de transmettre ce patrimoine national aux générations futures.