



DEPARTEMENT D'AGRONOMIE

N°...../SNV/2015

MÉMOIRE DE FIN D'ETUDES

Présenté par

M^{lle}. BELKROUF AMINA

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN AGRONOMIE

Spécialité : Amélioration des production végétale

THEME

**Suivi phénologique de deux variété de
pistachier vrai et comparaison de
comportement dans deux milieux
différent**

Soutenue publiquement le 15/06/2016

DEVANT LE JURY

Président	Mr. DEBBA	MAA U. Mostaganem
Encadreur	Mr. TADJA	MCB U. Mostaganem
Examineurs	Mr. ABDELRAZZAK	MAA U. Mostaganem

Thème réalisé au la station ITAFV

(Tighinif)

REMERCIEMENTS

Un très grand merci à ;

- ❖ *Mes parents qui me ont suivis pendant mes études et toutes les enseignants qui ont contribué à notre formation spécialement le département d'agronomie.*
- ❖ *Toute personne ayant contribué de près ou de loin à achever ce travail, en particulier mon encadreur ;Mr. TADJA.A, me tenus en premier lieu à le remercier pour ses orientations ,ses aides et précieux conseils.*
- ❖ *Je tiens également à remercier ceux qui me ont considérablement aidés à élaboré ce travail ; **Madame TOUBA**, la directrice de la station ITAFV de Tighinif (W .Mascara) et Mr ABD ALLAH au niveau de la pépinière*
- ❖ *Enfin, me plus vif remerciement vont aux membre de jury auprès desquels je vais soutenir ce mémoire*

Monsieur ABDELRAZAK

Monsieur DEBBA

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

- ❖ *Mes très chers parents qui m'ont soutenu moralement et financièrement et de tendresse qu'ALLAH me les garde durant toute ma vie*

- ❖ *Mon très chère frère EL HADJ qui ma donner tous son amour et sa vie pour terminer mes études*

- ❖ *Mes très chère sœurs Fatima et Nacera*

- ❖ *Toute ma famille (Belkrouf- Bourekba)*

- ❖ *Mes chère amies Ahlem-Dalila-Hadjer-Hayet-Khadija-Sara*
- ❖

- ❖ *Toute mes collègues d'étude de l'université de Mostaganem*

\$ B.AMINA \$

Résumé

L'étude de la germination et de l'effet de substrat sur la croissance de graine semis de pistacia Vera L, ont été conduite au I,T,A,f. Elle ont consisté en des test de germination, et au suivi de la croissance des plantule sur deux milieux différent (hors sol et plein champ). Les résultats obtenus ont révélé que les meilleurs développement ont été enregistré aux plants obtenus hors sol par apport aux sur sol naturel. d'un autre coté, un effet marqué de la nature du substrat utilisé sur la hauteur des tige, nombre de feuille, le diamètre de tige, et le nombre de ramification.

SOMMAIRE :

-Liste des figures

-Liste des abréviations

-Liste des tableaux

INTRODUCTION..... 1

PARTIE I : DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES SUR L'ESPECE.

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LE PISTACHIER vrai.....2

-origine du pistachier vrai.....3

-Répartition géographique du pistachier vrai4

 a/- Dans le monde.....4

 b/- En Algérie 5

-Caractéristiques botaniques et physiologiques.....6

 A/-Systématique.....7

 B/-Description.....7

- Physiologie et stade végétatif.....10

-Caractéristiques pédoclimatique du pistachier Vera12

 -Le climat.....12

 -Sol.....13

 -Latitude.....13

 -Altitude.....13

 -Exposition13

 -Distance.....14

-Intérêt et l'utilisation de l'espèce14

-Maladies , nuisibles et parasites.....15

-La taille de pistachier.....	15
-récolte et rendement.....	16
Chapitre 02 :Multiplication du pistachier Vera.....	17
-La multiplication du pistachier par semis.....	17
- La multiplication du pistachier par greffage.....	17
-La multiplication du pistachier par bouturage.....	18
-La multiplication du pistachier par culture in vitro.....	20
Partie expérimentale.....	21
I- Matériel et méthode.....	22
- objectif de travail.....	22
-Choix de la station d'étude	22
-Matériel végétatif	24
-Fiche variétale de (Achouri-Batouri).....	24
-paramètre d'étude	26
II- résultat et discussion.....	30
 Paramètre de croissance.....	30
-Hauteur des tiges	31
- -nombre des feuilles	31
- nombre de ramification.....	35
-Diamètre final de la tige.....	35
 Discussion.....	38
 CONCLUSION.....	39
 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	41
ANNEXES.....	44

Liste des tableaux

Tableau 1 :Superficie occupée par le pistachier fruitière et production mondiale....	4
Tableau 2 :répartition du pistachier en Algérie	5
Tableau 3 :caractère distinctive entre pied mâle et femelle	9.
Tableau 4 :Température mensuelles des maxima et minima de la région.....	23
Tableau 5 : La hauteur des tiges et nombre des feuille sur tige.....	31
Tableau 6 : nombre de ramification.....	35
Tableau 7 :diamètre de tige.....	35

Figure 1: Arbre de <i>Pistacia vera</i> L. (+1000 ans).....	3
Figure2 : L'évolution de la production mondiale de pistachier.....	5
Figure 3 : Carte des zones potentielles du pistachier fruitier.....	6
Figure 4 : Arbre pistacia	8
Figure 5 : Feuille composés de pistacia vera.....	9
Figure 6 : fruit immature de pistacia vera vera.....	10
Figure 7 : Graine de pistachier vrai.....	10
Figure 8 : Inflorescence mâle et femelle.....	11
Figure 9 : Résidus de raisin.....	26
Figure 10: Mode plantation.....	27
Figure 11 : Plantation de pistachier hors sol	27
Figure 12 : Mise en place des pots sous serre.....	
Figure 13 : Parcelle de plantation plein champ.....	28
Figure 14: Plantation de pistachier hors sol après 1 mois de semis	30
Figure 15 : plantation de pistachier plein champ après 1 mois de semis.....	30
Figure 16 : Plantation de pistachier hors sol après 60 jours de semis.....	32
Figure 17 : plantation de pistachier plein champ après 60 jours de semis.....	32
Figure 18 : Plantation de pistachier hors sol après 90 jours de semis	33
Figure 19 : plantation de pistachier plein champ après 90 jours de semis.....	33
Figure 20 : Plantation de pistachier hors sol après 120 jours de semis.....	34
Figure 20 : plantation de pistachier plein champ après 120 jours de semis.....	34

LISTE DES ABREVIATIONS

ITAFV : Institut Technique des Arbres Fruitiers et de la Vigne.

Cm : Centimètre

EAC : Exploitation agricole collective.

G : Gramme

Ha : Hectare

% : Pourcentage

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LE PISTACHIER VRAI

1-Origine du pistachier vrai

Dans le monde : Le pistachier vrai est originaire d'Asie Centrale. Il est présent en Turquie depuis 7000 ans, Il a été introduit en Italie dès le premier siècle. et sa culture s'est étendue aux autres pays méditerranéens et aux USA en 1854 (**Moghtader, 2010**).

Selon (**Battle, 1996**), cette espèce a été réintroduite dans les années 80 du siècle dernier. C'est une culture remplissant des fonctions alimentaires, commerciales et culturelles. Selon **Russell, (1794)**, l'arbre de pistachier fruitier, existe à Alep en Syrie depuis plus de 200 ans. **Hadj Hassan, (2003)** à découvert un arbre de 1000 ans à Ain Tina (Nord de Damas) (**Figure 1**).



Figure 1: Arbre de *Pistacia Vera L.* (+1000 ans),
[**Hadj Hassan, (2003) in Basirat et Mehrnejad, (2009)**].

En Algérie, le pistachier fruitier a été introduit pour la première fois en 1970 mais il n'a pas eu le développement escompté et ce malgré les efforts faits.

Actuellement on le trouve dans les régions de, Saida, Bouira, Tlemcen, Batna, Blida et Mascara (**Belhadj, 1999**).

La culture du pistachier demeure rudimentaire, le nombre faible de vergers existants n'ont pas un but commercial. Il est surtout utilisé localement pour l'autoconsommation (**Evreïnoff, 1955**). C'est une espèce des régions semi arides et arides (**Anonyme, 2013**).

2-Répartition géographique du pistachier vrai

2.1. Dans le monde

Le genre Pistacia, regroupe un important nombre d'espèces d'origine asiatique (**Mouhajir, 2001**).

2.1.1. Superficies

Le pistachier vrai est cultivé dans les régions arides et semi arides d'Asie (Moyen-Orient) et d'Afrique (Maghreb) mais aussi en Australie, dans quelques pays d'Amérique (États-Unis et Mexique), et dans les régions d'Europe méditerranéenne (**Benmahioul, 2009**). Sa superficie mondiale est de 594000 ha (**Acar, 2006**).

2.1.2. Production

La production mondiale en pistaches a augmenté suite aux programmes de plantations accrues et aux développements des recherches et études d'amélioration des productions. En 2009, la production mondiale de la pistache a été de 127.000 tonnes. Les principaux pays producteurs sont l'Iran 55% et les États unis 20 % ((**Barone, 1996**).

Tableau 1: Superficies occupées par le pistachier fruitier et production mondiale (**Anonyme, 2011**).

Pays	Superficie (ha)	Production (t)
Iran	257925	472097
États unis	61917	201395
Turquie	44097	112000
Syrie	42718	55610

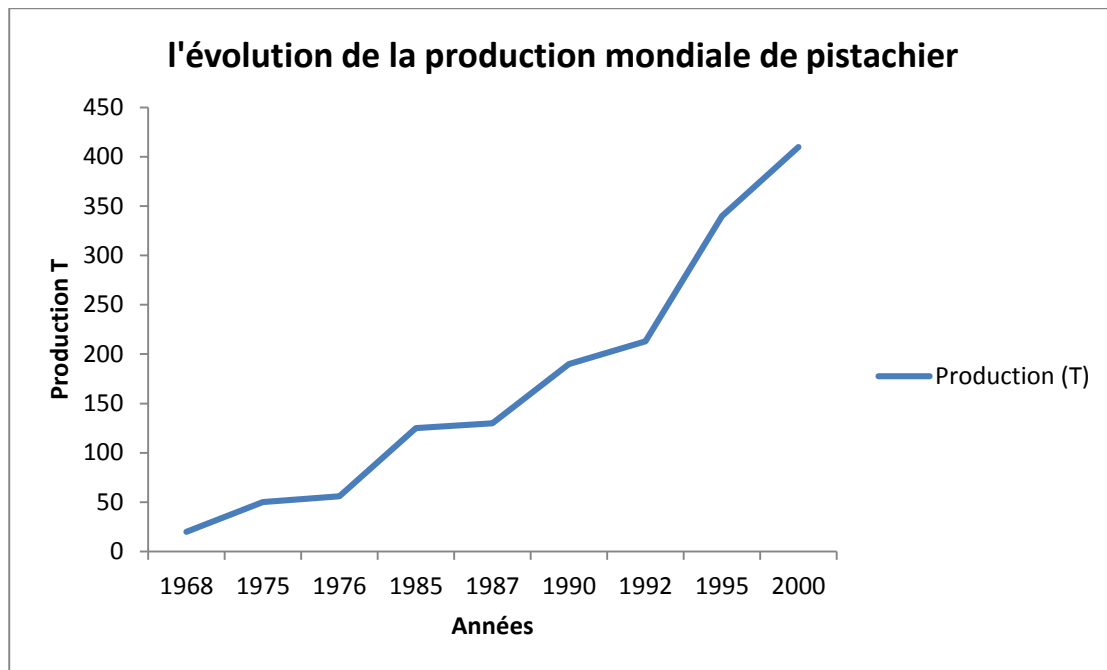


Figure 2 : L'évolution de la production mondiale de pistachier

2.2. En Algérie

Le pistachier fruitier planté en Algérie a connu des contraintes dues à la nature de l'espèce et à la méconnaissance des techniques de sa conduite. Face à ses forts problèmes, l'Algérie en tant que pays dont l'agriculture est un créneau prometteur a repris en main cette culture agro pastorale et commerciale (**Anonyme, 2011**).

Le *Pistacia Vera* est la seule espèce de son genre qui produit des noix comestibles. Son introduction date des années 70-80, avec une superficie globale de 400 ha environ répartis dans les wilayas (**Kafkas, 2001**).

Tableau 2 : Répartition du pistachier fruitier en Algérie (Kafkas, 2001).

Régions	Bouira	Batna	Tlemcen	Blida	Msila	Saida	Tighennif
Superficies (ha)	50	20	10	2	150	150	20

Dans la région de l'Ouest du pays, la mise en place de cette culture a été faite en 1973, limitée à la zone de Saida, sur des terres des domaines autogérées dans trois communes Sidi Ammar, Sidi Aissa, Ain El Hdjar et Ouled Ibrahim. Depuis, ces vergers ont été attribués à des EAC et abandonnés par la suite faute d'une main d'œuvre qualifiée (**Kafkas, 2001**).

L'état algérien notamment l'Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne de Tessala el Merdja (ITAFV), a mis en place durant la campagne 2000/2001 un vaste programme de production du matériel végétal de reproduction du pistachier (**Anonyme, (2013)**).

Il existe actuellement une capacité de production de 6000 à 8000 plants de pistachier par an. Cette production de bois représente une plantation de 35 à 40 ha de vergers de pistachiers destinés aux prélèvements de greffons et de récolte de semences (destinés aux besoins des producteurs de plants) (**Chebouti, 2001**).

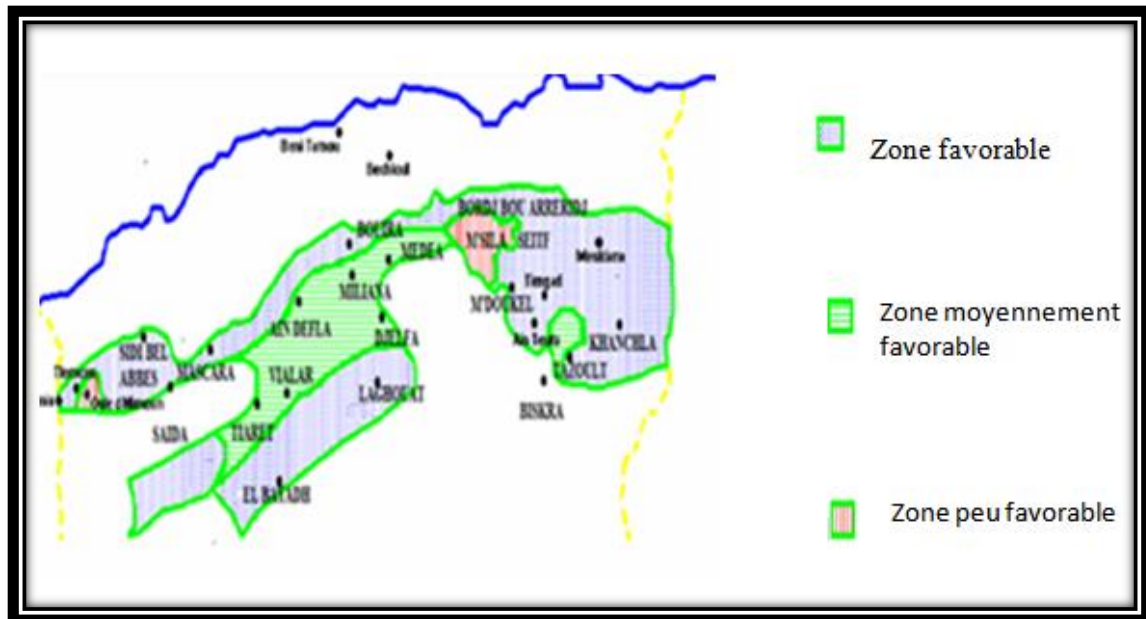


Figure 3 : Carte des zones potentielles du pistachier fruitier (**Chebouti, 2001**).

3- Caractéristiques botaniques et physiologiques :

Le genre *Pistacia* a une origine très ancienne, ceci explique le fractionnement actuel des aires des différentes espèces. Il regroupe 9 espèces d'arbustes appartenant à l'ordre des Sapindales et à la famille des Anacardiaceae (**Mouhadjir, 2001**).

A-La bio Systématique :

Règne	: Végétal.
Embranchement	: Spermaphytes.
Sous-embranchement	: Angiospermes.
Classe	: Dicotyledoneae.
Sous-classe	: Térébinthaleae.
Ordre	: Terebinthales.
Famille	: Anacardiaceae.
Sous-famille	: Rhoïdeae.
Genre	: Pistacia
Espèce	: Pistacia atlantica Desf.

B- Description de la plante

Le *Pistacia Vera L.* est une espèce dioïque (fleurs mâles et femelles poussant sur des arbustes différents) (**Oukabli, 2005**). Et c'est un arbre à une grandeur moyenne atteignant 6 à 8 m de haut.. Selon **Larue, (1960)** le pistachier fruitier est une espèce à croissance lente, sa longévité est de 300 à 400 ans.

B-1. Partie sous terrain

Le système racinaire :le pistachier par son système racinaire très développé et pivotant, participe à la stabilisation et à la conservation du sol ainsi, il joue un rôle important dans l'équilibre de l'écosystème semi-désertique.

B-2 partie aérienne

- ◆ Le bois : très dur, lourd et résistant, de couleur jaune à la naissance brun rougeâtre à l'âge adulte. Son développement est lent mais d'une grande longévité (150 à 500 ans) (**Lemaistre, 1959**).



Figure 4 : Arbre *Pistacia Vera L.*

- ***Les feuilles***

Les feuilles du pistachier ont une longueur de 10 à 20 cm pouvant atteindre jusqu'à 30 cm. Elles sont caduques un peu coriaces composées (3 à 5 folioles glabres et ovales entières) vertes, luisantes sur la face ventrale, plus claires et mates sur la face dorsale. Ses folioles légèrement échancrées au sommet et paripennées



Figure 5 : Feuilles composées de *Pistacia Vera L.* (Fasihi, 2001).

- **Flours**

Les fleurs femelles sont constituées d'un pistil court et recourbé avec un petit ovaire (5 à 7 mm) bicarpellés. Les stigmates sont bilobés et couvertes par des papilles. A la base, le disque nectarifère est entouré de 5 à 6 sépales rudimentaires. Les fleurs mâles portent 5 étamines (Padulosi, 1995).

Les fleurs mâles sont rosâtres, de petite taille (6 à 10 mm de longueur), spiralées et réunies en un grand nombre pour former des grappes droites et axillaires plus courte que les feuilles à l'aisselle desquelles sont développées (Aylor, 2003)

Tableau 3:Caractère distinctives entre pied male et femelle

	Arbres males	Arbres femelles
Bourgeons	Plus allongés, effilés	Plus globuleux
Port	E lancés	Étalés
feuille	5 à 7 folioles	5 folioles arrondies
Rameaux	—	3 bourgeons au même point à l'extrémité

- **Fruit**

Le fruit est généralement une drupe souvent à mésocarpe résineux. La graine est exalbuminée ou presque, à embryon courbé (**Esmail, 2006**).



Figure 6: Fruits immatures de pistachier fruitier
(**Serrar, 2011**).

.Graines

La graine possède un seul embryon, les cotylédons sont volumineux de teinte verte; l'épiderme de la graine également appelée amandon est de couleur brune, à reflets rosâtres L'amandon est d'une saveur très agréable et fine, surtout lorsqu'il est grillé. Il renferme de 56 à 60,4 % d'huile grasse, 18, 87 à 23, 84 % de matières albuminoïdes et 15 à 17,6 % de matières extractives, non azotées (**Evreïnoff, 1955**).



Figure 6 : Graines de pistachier vrai,
(**Serrar, 2011**).

C-Physiologie et stades végétatifs

Floraison : en La à lieu dans les dernière jours de Mars ou au début d'Avril, mais la différenciation des boutons floraux à lieu dès L'automne de l'année précédente .Les fleurs males s'épanouissent les première .La floraison des fleurs femelles débute seulement 3 à 5 jours plus tard .Elle apparait sur les rameaux de 2 ans et est de longue durée de 12 à 15 jours voire même 20 jours.

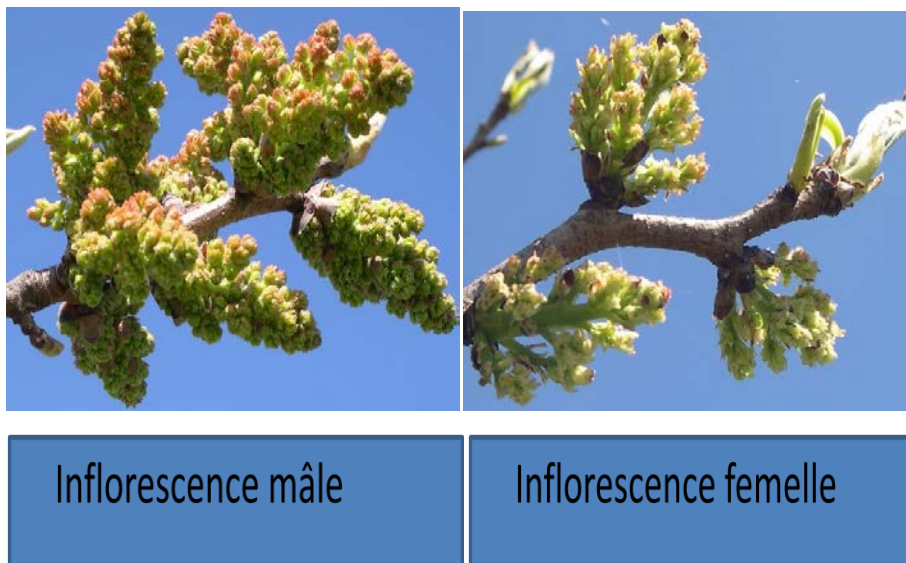


Figure 8 : Inflorescence mâle et femelle du pistachier vrai

Fécondation: L'époque de fécondation , qui est anémophile ,est déterminée par la couleur des anthères femelles ,qui à leur épanouissement ,sont verdâtres puis blancs rougeâtres pendant 2 jours et en fin grisâtre (**Kellal & Khalil 1980**).La graine pollen germe dans les 24 heures et la fleur femelle à une réceptivité de 5 à 7 jours .Pour une fécondation parfaite ,la température et l'hygrométrie optimum .

Pollinisation: Le pistachier est un arbre dioïque, comporte des arbres mâles et femelles différent par les caractéristiques mentionnées dans (le tableau 3), Il est donc nécessaire de prévoir dans la plantation un certain nombre de pieds mâles .Préconise un mode de plantation assurant une proportion de 1/8 entre males et femelles. Cela consiste à planter 2 ranges d'arbres femelles puis un range d'arbre males sur lequel

alternent 2 arbres femelles et 1 arbre males , les résultats obtenus sont excellents d'après cet auteur (**Lemaistre,1959**) .L'absence de pied males au voisinage de pied femelle rend toute pollinisation naturelle impossible .Pour cela on s'oriente vers la pollinisation artificielle et l'amélioration de la fécondation qui semble assurer d'excellents rendements (**kellal & Khalil,1980**) .

Maturité : L'entrée en production de cette culture est assez tardive (huit à dix ans), la maturité des fruits débute à la mi –juillet, elle se prolonge environ un mois. Cette époque dépend de la variété, de l'exposition de l'arbre et du tempérament de l'année.les indices de maturité qu'ils signalent sont le blanchissement du brou, l'ouverture des valves pour les variétés déhiscentes, la couleur violacée de la coque et la facilité avec laquelle les fruits se détachent.

La déhiscente est une phénomène biochimique associé à la croissance et au développement du fruit, mais non au volume de l'amandon ni au poids du fruit .Elle se produit lorsque la graine atteint sa taille finale . Elle est influencée par la nature du végétale utilisé (variété, pollinisateur) et les conditions climatiques de l'année.

4. Caractéristiques pédoclimatiques du Pistachier

Le pistachier vrai est capable de s'adapter dans des milieux souvent difficiles. Sols maigres et calcaires, parfois salés, climats semi arides avec des pluviométries comprises entre 350 et 400 mm/an [**Anonyme, (2008) et Basirat, (2009)**].

Selon **Castillo, (1995)** Le pistachier a aussi l'avantage d'être résistant à la salinité allant de 4 à 6 g de Na Cl / litre d'eau.

1. Climat

Le pistachier fruitier ou vrai, croît naturellement dans les régions arides caractérisées par des étés chauds, secs et des hivers modérément froids (**Laghzali, 1992**).

L'insuffisance en froid en cas d'hiver doux provoque un développement incomplet des feuilles et folioles avec un retard et une irrégularité de la floraison, de la feuillaison et apparition des noix sur les pousses de l'année. Aussi des étés chauds et secs sont nécessaires pour la maturation des pistaches. Cet arbre craint la gelée tardive (**Serrar, 2011**).

1-1 Température, gelés et vent : Le pistachier se rencontre à l'état spontané dans une vaste géographie s'étendant sous climats tempérés chauds et subtropicaux un certain froid hivernal lui est favorable (**Rebour, 1968**). Afin de permettre la levée de dormance des bourgeons, il est nécessaire que les besoins en froid du pistachier soient satisfaits les valeurs apportées par la littérature varient selon les cultivars et les régions. Elles sont comprises entre 200 et 1000 heures de froid (-7°C). Cependant, la floraison printanière peut être abimée avec des gelées. Beaucoup plus modérée, la caractéristique la plus frappante du pistachier est sa grande résistance à la sécheresse (**Lemaistre, 1959**). Il supporte sans défaillance les sécheresses les plus prolongées comme les plus fortes chaleurs qui sont même nécessaires pour la bonne maturation de ses fruits. Par ailleurs, s'il supporte des froids jusqu'à (-30°C), il est cependant sensible aux gelées printanières qui détruisent les fleurs.

1-2 Pluviométrie : Pistachier a une pluviométrie extrêmement réduite (Rebour, 1968). Pour une végétation correcte et surtout une bonne fructification, 200 mm sont nécessaires en sol léger et 350 mm en sol un peu lourd. Des irrigations devront compenser l'insuffisance de pluviosité (irrigations complémentaires).

2-Sol

Le *Pistacia Vera* (L.) est une espèce originaire du moyen Orient, il est cultivé en sec et en irrigué dans les zones arides sur les sols légers en pente. (**Messaoudi, 2008**).

Selon **Chebouti (2002)**, il tolère très bien les sols pauvres et s'adapte à de nombreux types de sols, bien qu'il préfère les sols argilo-sableux relativement profonds, bien drainés légers, secs avec une teneur élevée en calcaire.

3-Latitude : Le 45° de latitude nord peut être considéré comme la limite septentrionale de la culture de rapport en Europe et Asie.

4- Altitude : Le Pistachier peut être cultivé avec succès à des altitudes atteignant 1200 m à 1500 m. La floraison devenant plus tardive avec l'altitude ne subit pas des dégâts de gelées printanières (**Hallage, 1927**).

5-Exposition : Une exposition aérée, ensoleillée lui est indispensable, c'est un arbre de coteaux et de plateaux ouverts aux vents et au soleil. Des pentes escarpées lui

conviennent parfaitement. Par contre, les vallées étroites et bas-fonds abrités lui sont défavorables

6- Distance : Le pistachier exige un grand écartement entre les arbres. La distance à appliquer est de 8 m, soit 156 pieds à l'hectare, souvent cependant cet écartement n'est pas suffisant et on doit lui donner 10 m sur 10 m, soit 100 pieds à l'hectare.

7- Irrigation : Le pistachier est réputé résistant à la sécheresse mais il a besoin d'au moins 300 à 450 mm de précipitations. Ces faibles exigences agro-écologiques font du pistachier un moyen de valorisation des espaces extensifs en voie de désertification et une espèce fruitière dont la culture connaît une grande expansion dans le monde (Serrar, 2011).

5. Intérêts et l'utilisation de l'espèce

5.1. Intérêt agronomique

Le pistachier fruitier est une espèce importante qui ouvre de grandes possibilités pour le développement des zones arides et semi arides. Il est rustique et résistant aux conditions défavorables du milieu (sécheresse et salinité) (Serrar, 2011). Le pistachier possède un système racinaire très puissant, il est utilisé contre l'érosion et la lutte contre la désertification qui menace constamment ces régions arides et sahariennes (ALETA, 1996).

5.2. Intérêt médicinal

Les espèces de Pistacia sont utilisées en traitement contre l'eczéma, la paralysie, diarrhée, les infections de la gorge, l'asthme et les douleurs d'estomac aussi que les calculs rénaux (Mouhajir, 2001). Elles ont diverses activités biologiques, hypoglycémiques, antioxydants, anti-inflammatoires et insecticides (Hamdan et Afifi, 2004).

5.3. Intérêt nutritionnel

Le pistache est l'un des noix les plus pauvres en calories elle contient 3 à 4 kcal par fruit (120 à 180 kcal pour une portion de 30 pistaches et 3 g de fibres alimentaires). C'est aussi un excellent source de potassium, de cuivre et de magnésium. La plupart de ses graisses sont des acides gras qui n'ont pas de conséquence sur le taux de cholestérol sanguin, et les phytostérols qu'elles

contiennent aident à réduire l'absorption de cholestérol des autres aliments (Anonyme, 2009).

5.4. Intérêt commercial

Selon Oukabli, (2005), le *Pistacia Vera* est la seule espèce qui donne des fruits comestibles parmi les espèces que compte le genre *Pistacia*.

Elle constitue une matière première de choix pour l'industrie de la confiserie et de la pâtisserie.

Par ailleurs Olsen, (1999), ajoute que le pistachier vrai peut être utilisé comme espèce pastorale, son bois est un bois de chauffage. Vu tous ces intérêts, le pistachier de vrai et le pistachier fruiteur méritent d'être protégés et sauvegardés.

6. Maladies, nuisibles et parasites

Les pistachiers sont peu sensibles aux parasites si ce n'est quelques **galles** qui déforment les feuilles et sont parfois exploitées pour leur contenu thérapeutique. Elles sont induites par des **puccerons** comme *Anopleura lentiscii* (galle en forme de rein) sur *P. lentiscus*, *Baizongia pistaciae* sur *P. terebinthus* (forme de cornes jusqu'à 20 cm) ou des acariens comme *Eriophyes Stefani* (feuilles enroulées sur un bord) sur *P. lentiscus*.

Les **araignées rouges** (acariens) provoquent des piqûres grisâtres sur le feuillage

7. La taille de pistachier

1- But de la taille :

La taille est une opération qui consiste à supprimer totalement ou partiellement, certains organes de l'arbre (bourgeons, rameaux, branches, etc.), afin de :

- ❖ Limiter l'allongement des rameaux.
- ❖ Réduire le nombre de bourgeons pour régulariser la production, et la vigueur de l'arbre.

- ❖ Maintenir un équilibre entre la croissance végétative et la production des fruits.

2- Principes de taille : (ce qu'il faut savoir sur le pistachier avant de le tailler).

- 1- Le pistachier est un arbre qui a un développement rapide, les premières années, puis il ralentie.
- 2- Les fructifications sont portées par le bois d'une année. (Les bourgeons à fleurs se forment une année avant leur floraison).
- 3- Sur un rameau de pistachier il y'a deux type de bourgeons.
 - Bourgeons à bois : bourgeons petit.
 - Bourgeons à fleurs (fruit), bourgeons plus volumineux.
- 4- Pour une bonne pollinisation, il faut tailler le plant mâle plus haut que les plants femelles.
- 5- La cicatrisation des plaies de taille est difficile c'est pourquoi les grosses coupes sont à déconseillés. (masticage des plaies de taille)

En absence de taille, la production est caractérisée par mauvaise quantité de fruits.

3- Époque de la taille :

La taille est généralement pratiquée pendant la période du repos végétatif de l'arbre, qui s'étend du fin décembre au mi février.

8. Récolte et rendement

La récolte peut s'effectuer manuellement ou mécaniquement au cours du mois d'octobre lorsque les enveloppes externes des noix commencent à s'ouvrir.

Le pistachier fruitier est caractérisé par une alternance de production notamment en absence d'irrigation. En irrigué cette alternance peut être atténuée et les rendements attendus peuvent être plus important avec des taux de déhiscence élevés des noix.

En Californie des arbres âgés de 8 à 15 ans produisent de 2 à 8 Kg de noix/arbre/an soit 200 à 800 Kg/ha en faible densité (**Serrar, 2011**).

CHAPITRE II : MULTIPLICATION DE PISTACHIER

Diverses techniques de multiplication sont mises en œuvre, tels que le semis suivi du greffage, le bouturage et la culture in vitro [ALETA, (1997) et CHATIBI, (1998)].

1. Multiplication par semis

La multiplication par semis peut naturellement être utilisée mais pour tous les arbres fruitiers sélectionnés, il est très rare de retrouver, par cette méthode, des arbres possèdent toutes les qualités du pied mère. Le résultat obtenu par semis présente des qualités inférieures à ceux des plantes-mères. Le semis est assez délicat et demande beaucoup de soins. Il peut être réalisé soit directement en place soit en pépinière. [Sheibani, (1996) et Kafkas, (2001)].

2. Multiplication par greffage :

Le pistachier est une plante dioïque. Les fleurs males et femelles sont portées sur deux arbres différents. Ainsi la multiplication par semis présente un inconvénient du fait de l'ignorance des sexes des arbres à l'avance. A cet effet, le greffage du pistachier reste Indispensable

But de greffage :

- permettre de raccourcir la période juvénile de l'arbre, pour que celui-ci entre en production dans un temps court de 05 années au lieu de 08 ans
- donner la formation économique au verger en respectant la proportion de pieds males et de pieds femelles.
- permettre d'avoir des porte-greffes résistants aux différents stress alcalin, salin et hydrique en ayant des greffons de grande production avec de grande valeur économique.

Époque de greffage

Pour le pistachier la meilleure méthode de greffage c'est le greffage en écusson :

- La greffe en écusson à œil poussant, à la mi-juin
- La greffe en écusson à œil dormant, a le mi-aout

Le greffage en écusson à œil dormant est réalisé pour palier aux échecs du greffage à œil poussant.

Réaliser une greffe en écusson



Figure 9 : Un greffage en écusson

Conditions de greffage

Le greffage en écusson est le plus utilisé, pour la réussite du de celui-ci, on doit respecter certaines conditions :

- Arroser abondamment quelques jours avant le greffage
- Utilisé des bourgeons a bois qui sont en général plus petit que les bourgeons à fruits
- utilisé une glacière pour le transport des greffons, pour évité les changements de températures et le dessèchement des greffons, la période de conservation des greffons ne doit jamais excédée les 48 heures
- Écimer les plants
- Réaliser le greffage très tôt le matin ou tardivement le soir, pour éviter les températures estivales
- Réaliser le greffage sur les pouces de l'année pour assurer une bonne reprise

Matériel nécessaire pour greffer en écusson :

Couteau greffoir



Sécateur



raphia



3- Multiplication par Bouturage :

Le bouturage est une technique de multiplication traditionnelle, utilisée en horticulture. Il consiste à prélever des portions de rameaux de l'arbre-mère et leurs permettre de former un bourrelet cicatriciel afin d'émettre des racines.

Le bouturage permet de reproduire d'une manière conforme les individus sélectionnés lors de l'étape de l'amélioration (**Boudru, 1992**).

Le bouturage du pistachier est très difficile à réaliser, la plupart des travaux du bouturage n'ont pas donné de bons résultats (**Djerah, 1991**).

Bien que des essais n'aient été effectués que sur les principales essences de plantations, il est probable que la plupart des espèces feuillues se bouturent à l'état juvénile.

L'oxydation rapide de la sève très résineuse, à l'air est une contrainte qui rend le bouturage du betoum presque irréalisable, elle peut même être la raison de la mort cellulaire des tissus intérieurs encore vivants.

De plus, le bouturage peut être possible par l'action des substances hormonales produites au niveau du bourgeon, qui facilitent l'émission des racines qui décroît avec l'âge d'une manière variable suivant les espèces, dont l'auxine est la principale hormone (**Margara, 1984**).

L'auxine a depuis longtemps débouché dans le domaine pratique où les hormones de bouturages sont d'usage courant (**Auge, 1989**).

En effet, il existe deux méthodes de bouturages :

***Le bouturage à sec** : avec des rameaux qui possèdent des bourgeons en repos végétatif et qui ont perdu leurs feuilles à l'automne, il a lieu à la fin de l'hiver. La base des rameaux est taillée en biseau et enfoncée dans un sol frais et aéré (**Anonyme, 1990**).

***Le bouturage en vert** : à l'aide des rameaux feuillés, ligneux ou herbacés dont on supprime les feuilles inférieures pour limiter l'évapotranspiration.

4. Multiplication par culture in vitro

L'extension de la culture du pistachier et son amélioration est tributaire de la mise au point de techniques fiables de multiplication. La technique de culture in vitro a toujours été un outil de prédilection pour la production en masse de plusieurs espèces fruitières et ligneuses (**Debergh et Zimmerman, 1991**).

Chez le pistachier, et malgré les progrès accomplis dans ce domaine (**Barghchi et Alderson, 1989**), la culture in vitro se heurte à plusieurs problèmes liés au choix de l'explant, à l'initiation aseptique, à la nécrose des bourgeons apicaux, à la régression des potentialités en subculture, et surtout à l'enracinement et à l'acclimatation des vitro plants (**Chatibi, 1995**).

Partie expérimentale

I- MATERIEL ET METHODES

1-Objectif de recherche :

Notre travail s'est effectué au niveau de l'institut I.T.A.F.Vde Tighinif, dont nous avons portant sur suivi phénologique de deux variété de pistachier vrai (**Achouri, Batouri**) dans les conditions agro-climatiques de la région et comparaison de comportement sur deux milieux différents (plain champ et hors sol).

2 - Présentation de la zone d'étude :

La ferme de démonstration (ITAF TIGHNNIF-MASCARA).

La ferme de démonstration de Tighenif est implantée dans la riche plaine intérieur de Ghriss .Crée le 12 février 1989 par (arrête N°141 SM) .C'est une établissement public à caractère technique et administratif. La ferme est chargée de conduire des essais expérimentaux sur la vigne et le pistachier, afin d'apporter des solution technique aux problèmes rencontrés par les agriculteurs. La ferme travaille notamment à l'élargissement de la gamme variétale de la vigne dans la région.

Les missions :

- A) L'expérimentation qui regroupe des axes de recherches
- B) L'appui technique à la production
- C) Production de matériel végétal la productivité agricole. C'est un problème sérieux

Zones d'intervention :

La zone d'intervention est constituée de cinq wilaya suivantes lequel :

Mascara- Saida – Tiaret- Naama et bayadh

3- Conditions climatiques de la zone d'étude :

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution de la vie des êtres vivants. Il est donc nécessaire de mettre en évidence les températures, les pluviométries, le régime saisonnier des précipitations, l'humidité relative de l'air, le brouillard, les vents dominants et le sirocco de la région d'étude. La synthèse climatique est présentée sous la forme de deux figures, soit un diagramme Ombrothermique soit un Climagramme.

3.1 Température

La température intervient dans la répartition des espèces vivantes (Dreux, 1972). A cet effet (Dajoz, 1985) écrit, que la température est un facteur écologique fondamental qui agit directement sur les êtres vivants et sur leur environnement. Son importance réside dans sa relation avec l'évaporation.

Tableau 4 : Températures moyennes mensuelles des maxima et des minima, de la région d'étude Mascara (Tighenif).sur 7 ans

Station s	T°.	Oc t.	No v.	Déc.	Jan .	Fé v.	Ma r.	Avr.	Mai	Juin	Jui llet	Aout	Sept
mascara moyenne sur 7 ans	M °C	36	26.6	23.5	24.5	23.5	26.5	36.5	33.5	41.8	44.5	43.5	38.5
	m °C	17	12.5	14.5	10.5	23.5	13.5	12.6	16	27.5	25.5	24.5	22.2
	(M+m)/2	26.5	19.5	19	17.5	23.5	20	24.5	24.7	34.6	35	34	30.3

M : La moyenne mensuelle des températures maxima.

m : La moyenne mensuelle des températures minima

(M+m) / 2 : La température moyenne mensuelle

- Dans la zone de Tighenif, les moyennes thermiques mensuelles décèlent que la plus basse température moyenne mensuelle varie de (**10.5 °C**), enregistrée durant le mois de Janvier, alors que Juillet est le mois le plus chaud varie de (**44.5°C**).

3.2 Pluviométrie :

les relevées des précipitation sur plusieurs années de la plain de Tighinif, montrent que la pluviométrie annuelle varie de 300 à 400 mm, et sont mal répartis. Cette pluviométrie paraît insuffisant pour une bonne production viticole

3.3 Vent :

Les vents dominant soufflants du nord-est et leur vitesse est considérable surtout en Automne

3.4 Siroccos :

Il souffle en juillet –Aout , il est d'environ 4 jours parfois il souffle en tout saison est généralement néfaste pendant la période de floraison.

3.5 Gelée :

Le nombre de jour de gelée est estimé à 10 jours par année . Les plus fortes se fond sentir en décembre . Par fois en janvier et plus rarement en février . A cet effet les températures de (5c° à -5c°) peuvent être dangereuse en phase de repos végétatif.

4-Matériel végétatif :

Notre étude a porté sur deux variétés de porte-greffe qui sont :

-variété ACHOURI

-variété : BATOURI

- Fiche technique des variétés

Variété : **Achouri**

Origine: Syrie

❖ Date de début de production :6 à 8 ans

- ❖ **Production moyenne de l'arbre : 2.3 kg**
- ❖ **Couleur du fruit** : Blanche avec tache marrons foncées
- ❖ **Forme du fruit** ; Elliptique courtes très pointue a l'extrémité
- ❖ **% de déhiscente** : Peu ouverte

Variété: **Batouri**

Origine: Syrie

- ❖ **Date de début de production :6 à 8 ans**
- ❖ **Production moyenne de l'arbre : 3.5 kg**
- ❖ **Couleur du fruit** : Ivoire avec tache marron
- ❖ **Forme du fruit** : Sphérique
- ❖ **% de déhiscente** : Ne s'ouvre pas

4- Conduite de la culture :

Production des porte-greffes par semis :

La culture du porte-greffe issu de semis doit se faire obligatoirement : On choisit impérativement des graines de la dernière récolte. Ces dernières, aussitôt récoltées, doivent être débarrassées de leur mésocarpe (pour faciliter l'opération, on

peut tremper préalablement les drupes). On met à sécher, et on conditionne les semences dans des sachets.

➤ **Le semis**

A) Préparation du substrat :

- Le substrat est constitué comme suite :

-1/3 de terre

-1/3 de sable

-1/3 de l'humus (résidus du raisin)

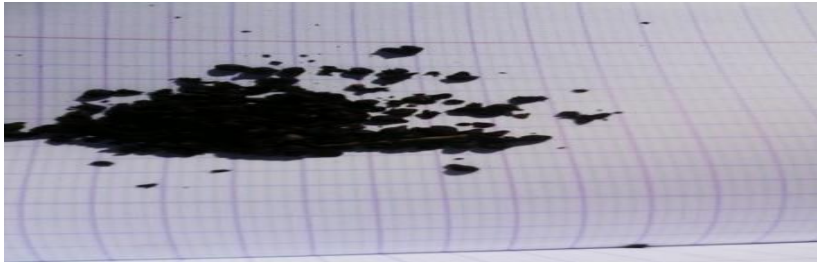


Figure 9 : résidus du raisin

B) Test de germination :

Les grains sont plongés dans l'eau pendant 48 heures qui doit être régulièrement changé pour éliminer les grains qui émergent à la surface, cette opération permet de faciliter la germination des graines.

C) Plantation sur les deux milieux :

1. Plantation hors sol :

Cette essai est organisé en parcelle, on sème directement la graine germée dans des sachets de 5 litre remplié de tourbe . Elle s'effectue sur une plage de températures de (4 à 8°C), en atmosphère humide. Les graines sont plantée la « tête » en haut, dans un substrat composé de sable :

-La date de semis : Le 18/01/2016



Figure 10 : Mode de plantation

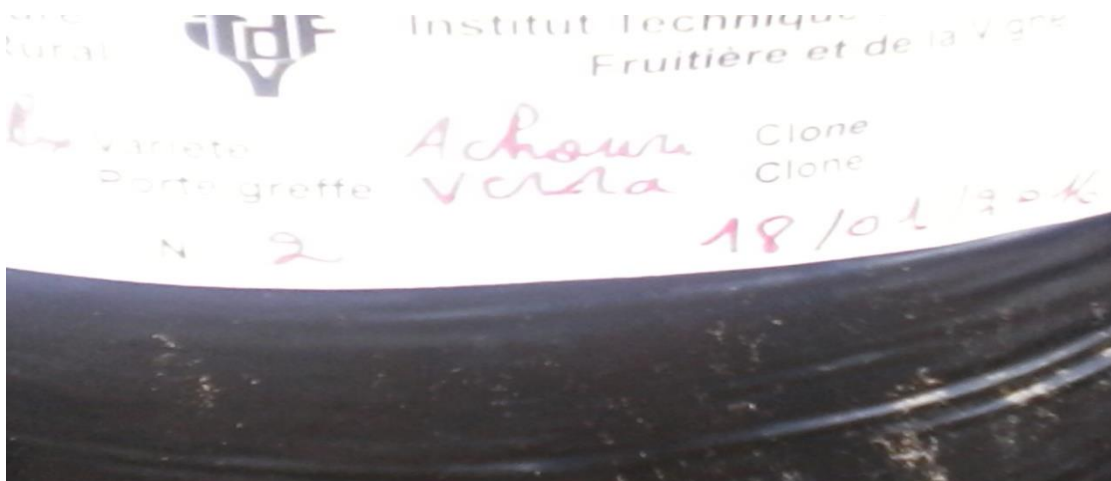


Figure 11 : plantation de pistachier hors sol

Les pots ont été placés sous serre, ils sont irrigués à l'eau de robinet 1 fois chaque semaine



Figure 12 : Mise en place des pots sous serre.

2) Plein champ :

En plein champ à son emplacement définitif : dans ce cas là on sèmera en place les graines germées

-préparation de lit de semence

- Marqué les sillons de semis tous les 10 cm (la densité de semis sur la ligne)

-la date de plantation : 24/01/2016



-Figure 13:parcelle de plantation (profondeur de semis 10 à15 cm)

-Travaux culturaux effectués :

- Binage :

Consistent à l'élimination des mauvaises herbes susceptibles de concurrencer les jeunes plants.

-Irrigation une fois chaque semaine

5- Paramètres étudiés :

-Taux de germination :

C'est le nombre des graines germées par rapport au nombre de graines mises en germination. Une graine est considérée germée lorsqu'elle émet une radicule et une gemmule. Les résultats à la fin de chaque test de germination des graines sont exprimés en pourcentage :

TG (%) : taux de germination.

Application numérique :

100%_100grain $x=100\%*75 \text{ grain}/100 \text{ grain}$

X __ 75 grain

Alors

TG= 75 %

- Vitesse de germination

C'est le nombre des graines germées par rapport au temps (nombre de jours).

II-Résultats et discussion

1- Paramètre de croissance

Après un mois du semis. On a mesuré la hauteur des tiges à partir du point de contact du collet à l'aide d'une règle graduée, et le nombre des feuille sur les tiges.



Figure14 : plants de pistachier hors sol après 1 mois de semis (18 /02/2016)



Figure 15 :plants de pistachier plein champ après 1 mois de semis (24/02/2016)

-Les mesures ont été effectuées sur le tableau 5 ci-dessous

La longueur de la tige est mesurée à l'aide d'une règle graduée. Les valeurs enregistrées sont les moyennes obtenues.

Variété	Milieux	Les dates des mesures	Hauteur des tiges en cm					Nombre des feuilles sur tige					
ACHOURI	Hors sol	18/ 02/ 2016	0.9	0.6	1.2	0.9	0.5	3	1	2	3	2	
			0.8	1.2	0.3	0.5	1.1	4	2	3	1	3	
		18/ 03/ 2016	3.5	3.2	3	2.7	1.3	9	8	6	5	7	
			2.2	3.4	1.4	1.7	2.8	8	7	4	5	6	
		18/04/2016	6.5	6	7	5.4	6.1	11	10	13	7	10	
			5.2	7.1	2.9	6.1	5.7	11	9	7	10	8	
		18/05/2016	15	14.5	15.3	14	13.5	13	17	15	10	12	
			13	17.2	8.5	13.4	14.3	14	12	16	14	12	
		Plain champ	24/02/2016	0.6	1.2	0.3	0.4	0.2	2	3	3	2	1
				0.5	0.7	1.1	0.9	0.7	3	3	4	1	2
	24/03/2016		1.3	2.4	1.1	0.7	0.5	5	5	6	3	4	
			1.4	1.6	2.9	2	1.2	6	5	5	3	3	
	24/04/2016		4.5	5	6	3.2	3.4	7	9	10	8	10	
			4.4	6.2	6.4	4.5	3.5	8	7	9	8	8	
	24/05/2016		12.5	11.6	8	11.9	9.7	11	14	14	11	13	
			12.4	11.3	13	10	12.9	15	12	13	11	12	



**Figure16 :plants de Pistachier hors sol après 60jours de semis
(18/03/2016)**



**Figure17 :Plants de Pistachier plein champ après 60jours de semis
(24/03/2016)**



Figure18 : plants de Pistachier hors sol après 90 jours de la date de semis (18/04/2016)



Figure 19:Plants de Pistachier plein champ après 90 jours de semis (24/04/2016)



Figure 20 :plants de Pistachier hors sol après 120 jours de semis(18/05/2016)



Figure 21 :Plants de Pistachier plein champ après 120 jours (24 /05/2016)

- Nombre de ramification :

Les résultats obtenus dans le tableau ci-dessous :

Tableau 6 : Nombre de ramification

variété	Milieux	Nombre de ramification									
Achouri	Hors sol	0	1	2	0	1	1	0	0	3	1
	Plein champ	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0

Diamètre final de tige :

Tableau7 : Diamètre final de tige

variété	Milieux	Diamètre de tige(cm)									
Achouri	Hors sol	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3
	Plein champ	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2

-Analyse statistique

. L'analyse de variance a été réalisée par l'utilisation du logiciel **SYSTAT7**. Les résultats sont effectués dans le tableau suivant.

Tableau 8 : Analyse de la variance

	Somme des carrés	DDL	variance	F calculé	5 %	1%
Total dates	648.55	15	43.23			
Plants	0.6	3	0.2	0.95	3.86	6.92
dates	682.08	3	227.36	** 1082.67	//	//
E des dates	1.92	9	0.21			
Milieux	5.95	1	5.95	** 25.87	4.75	9.33
interaction	20.47	3	6.82	** 29.65	3.19	5.95
Erreur milieu	2.76	12	0.23		//	//
T.G	713.73	12	59.48		//	//

- Interprétation statistique des résultats :

L'analyse de la variance a montré les résultats suivants

-Pour les plants

Le f calculé dans les plants est de 0.95 puisque le f théorique de 5% est égal 3.86, nous pouvons dire qu'il n'y a pas une différence entre les plants (non significative)

-Pour les dates

Le f calculé dans les dates est de 1082.67 puisque le f théorique de 1% est égal 6.92, nous pouvons dire qu'il y a une différence entre les dates (hautement significative)

-Pour milieux

Le f calculé dans les milieux est de 25.87, puisque le f théorique de 1% est égal 9.33, nous pouvons dire qu'il y a une différence entre les milieux (plein champ et hors sol) hautement significative.

-DISCUSSION

- Au cours de notre expérimentation, nous avons constaté que Les résultats sont confirmés par l'analyse de la variance , qui montre qu'il y'a une différence significative entre les moyennes de la longueur de la tige ,

- De plus, les résultats relatifs à la hauteur des tiges et au nombre des feuilles des jeunes plants de pistachier vrai, relèvent aussi que la hauteur des tiges la plus élevée est notée chez les plantules qui semis hors sol, par apport plein champ

- Dans cette expérience, nous avons testé un substrat qui proviennent des déchets agricoles. Le substrat utilisé est un résidus de raisin de unification dont l'unité de traitement se trouve à proximité de L,I,T,A,F,V de Tighinif

. -L'utilisation de ce substrat à donner des résultats satisfaisants en particulier sur la croissance plus importantes différents organes du plant de pistachier par apport au plant cultivé dans des conditions de sol naturel .

- L'ensemble des organes tels que la hauteur de tige, le nombre de feuille, le diamètre de la tige, et le nombre de ramification ont évalués avec une croissance supplémentaire de valeur de 50% en moyenne. En conséquence ces plants obtenus hors sol seront plus vigoureux et permettant un greffage arrivée par rapport aux plant sur sol naturel.

-L'utilisation de ce substrat doit être conseillé aux pépiniériste spécialisé dans la production de plants de pistachier ou leur membre est très faible.

Conclusion

Le pistachier fruitier, une essence typiquement orientale est largement répartie en Iran, en Turquie, en Syrie, cette espèce, ayant des intérêt économiques écologiques, reste encore très peu étudiée. Pour assurer un meilleur développement de cette culture ,il faut aller à la recherche d'exploitation de méthode et d'exploitation intelligent de nos ressources naturel

Au cours de notre travaille de recherche sur l'évolution de la croissance aérien de graine semis de pistacia Vera , nous permis de mettre en évidence l'effet de la nature de substrat sur leur développement.

Les résultats obtenus dans le cadre de l'étude phénotypique, ils signalent que le substrat a baise de résidus de raisin assurent un bon développement par apport aux sol naturel.

Perspectives

Nous souhaitent que des pépiniéristes spécialisés en arboriculture puisque s'intéresse à la production de plant de pistachier afin de développer cette culture dans notre pays les conditions agro-climatique, d'prés notre étude bibliographique sur les favorable à cette cultivaire

Références bibliographiques

A

Acar, I., Ak, B.E., Huzdere, H., (2006) “An Investigation on Artificial Pollination Facilities in Pistachios by using an Atomizer” . Pist . Research Institute Turkey Dep. O. Hort.Fac.O.Agric.Univ. of Harran . Turkey, 148 P.

Aleta, N., Ninot A., Rouskas O D., Zakinthinon G., Avanzato O. et Mendes A. (1996) : Producción de plantas de terebinto (*Pistacia terebinthus*) en contenedor. Inv. Agr. (suos presse) , (121-132) PP.

Anonyme, (2013) : Dictionnaire agricole .Ed ; La librairie Larousse .Paris . 356p.

Anonyme. (2008). Les marchés mondiaux du blé. USDA. http://www.agpb.com/fr/dossier/eco/marchesmondiaux_2006.pdf. (25.05.2008/11:37).

Anonyme ,(2011) , <http://www.Ars.Usdz.gov/nutrientdata>

Aylor, D.F., (2003) “Rate of dehydration of Corn Pollen in the Air”.J. of Experimental Botany, 54, 2307-2312.

B

Basirat, M., Mehrnejad, M.R., (2009) “ The study of population density of natural enemies on common pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae* in Iran”.International symposium on pistachios & almonds, 98.

Battle, I., F. J. Vargas and M. A. Romero. (1996) “Natural occurrence , conservation and uses of *Pistacia* species in Spain”. 42-45PP.

Barone (1996):Génétique de *pistacia vera*

Belhadj S, (1999)- Pistachio situation in algeria. F.A.O. ciheam Nucis newsletter, 8 : Pp 29-3

Benmahioul, B. (2009) Amélioration de la micropropagation in vitro du pistachier (*Pistacia vera* L.) en vue de l’extension des vergers en Algérie. Thèse de Doctorat Es Sciences, Université des Sciences et de la Technologie - Oran. 129P.

Boudy, P., (1952). Guide du forestier. Ed. La maison rustique, Paris, 505 PP. -31PP.

C

Castillo, R.O., (1995) “Plant genetic resources in the Andes: impact, conservation, and Management”. Crop Science 35, 355-360. Germplasm Collected in Mediterranean

Chebouti Y., 2002 – Note technique sur la culture du pistachier fruitier. Rev. La foret Algérienne. N° 4, Pp : 32 – 36

Cheibani, A., (1996) “Distribution, Use and Conservation of Pistachio in Iran. Report of a workshop: taxonomy, Distribution, conservation and uses of Pistacia genetic resources”. 29-30 June Palermo, Italy. International Plant Genetic Resources Institute, Rome Italy , 51-56.

E

Esmail, A., and Khezri, M., (2006) “Abscission of Inflorescence Buds as Affected by Genetic Characteristics in Some Iranian Commercial Pistachio Cultivars”. International Journal of agriculture & biology., 360-362.

Evreinoff. A (1955) “Le Pistachier etude pomologique” In : Journal d’agriculture tropicale et de botanique appliquée. Vol 2,N°7-9 , juillet-aout-septembre 1955.Pp

387-415.Evreinoff.v A Le Pistachier fruits, N°8 : 1947

Evreinoff.(1979) :Note sur pistachier pomologie français

H

Hadj Hassan, A., (2003) “Establishment of a fruit-tree field genebank”. In CGIAR Programme facilitation Unit for Central Asia and the Caucasus Conservation through sustainable use of fruit genetic resources in Central Asia”. Training course 21-25 August 2000, Tashkent,Uzbekistan. IPGRI , Rome, Italy.

Hallage R.,1927- Le pistachier et sa culture en Syrie. Rev. Int. Bot. Appl.,T.VII.

Hamdan, I.I., Afifi, F.U., 2004: Studies on the in vitro and in vivo hypoglycemic activities of some medicinal plants used in treatment of diabetes in Jordanian traditional medicine. Journal of Ethnopharmacology 93, 117-121

pp. 54-56

K

Kafkas, S., Perl-Treves, R., (2001) “Morphological and molecular phylogeny of Pistacia species in Turkey”. Theor Appl Genet 102, 908–915

Kellal, A., 1979. Essai de détermination de zones à vocation pistachier en Algérie. Thèse Ing. *Inst. Nati. Agro.*, El Harrach, 55 pp.

L

Laghzali M. et OUKABLI A., 1992 – Etude des exigences thermiques d’une série de variétés de pistachier cultivées au Maroc (*Pistacia vera* L.). Pp : 295 – 298 cité dans Amélioration génétique de deux espèces de fruits secs méditerranéens L’amandier et le pistachier. 8^{ème} colloque, 26 - 27 juin 1990, France, 372 p.

Larue M.1960 : Le pistachier en Iran. Frui ts vol . 15 n° 3,139 p.

affected by the modular branching pattern of the stem and intra and inter-shoot trophic

competition. *Annals of Botany*. 93 :263 -274 p.

Lemaistre,(1959) :Le pistachier(étude bibliographie) fruits

M

MESSAOUDI S. (2008). Les plantes médicinales. Troisième édition, Dar Elfikr, Tunis. pp. 23-181.

MOGHTADER M. (2010) Comparative survey on the essential oil composition from the leaves and fruits of *Pistacia mutica* Fischer Kerman Province. *Meadle east journal of scientific research*, Vol.5, N°4, 291-297.

Mouhajir, F., Hudson, J. B., Rejdali, M., Towers, G.H.N., 2001. Multiple antiviral activities of endemic medicinal plants used by Berber peoples of Morocco. *Pharm. Biol.* 39, 364-374.

Scientifiques sur le blé'.(éd). Univ. Mentouri.Constantine.

O

Oukabli A., 2005 – Le pistachier – Un arbre fruitier et forestier. Transfert de technologie en agriculture N° 125, Pp : 1- 4.

Olsen M.,1999- National Food Administration, Division of biology, P.O. box 622, SE-75126 UPPSALA (Suède). Pp (1-9)

P

Padulosi, S., Caruso, T., Barone, E., (1995) “Taxonomy, Distribution, Conservation and Uses of *Pistacia* Genetic Resources”. Project on Underutilized Mediterranean Species, report of a workshop 29–30 June, 12–19, Palermo, Italy, IPGRI.

R

Rebour(1968): fruit méditerranéenes (6ème edition)

S

Serrar Mohamed, 2011 : Le pistachier pour valoriser les zones arides.pp :1-2
ag.info.omafra@ontario.ca

ANNEXES

ANNEXE : 1

Hors sol

Hauteur des tige

18/02/2016	0.9	0.6	1.2	0.9	0.5
	0.8	1.2	0.3	0.5	1.1
18/03/2016	3.5	3.2	3	2.7	1.3
	2.2	3.4	1.4	1.7	2.8
18/04/2016	6.5	6	7	5.4	6.1
	5.2	7.1	2.9	6.1	5.7
18/05/2016	15	14.5	15.3	14	13.5
	13	17.2	8.5	13.4	14.3

Plein champ

24/02/2016	0.6	1.2	0.3	0.4	0.2
	0.5	0.7	1.1	0.9	<u>0.7</u>
24/03/2016	1.3	2.4	1.1	0.7	<u>0.5</u>
	1.4	1.6	2.9	2	1.2
24/04/2016	4.5	5	6	3.2	3.4
	4.4	6.2	6.4	4.5	3.5
24/05/2016	12.5	11.6	8	11.9	9.7
	12.4	11.3	13	10	12.9

Nombre de feuille sur tige

18/02/2016	3	1	2	3	2
	4	2	3	1	3
18/03/2016	9	8	6	5	7
	8	7	4	5	6
18/04/2016	11	10	13	7	10
	11	9	7	10	8
18/05/2016	13	17	15	10	12
	14	12	16	14	12

Annexe 2 : Analyse de la variance :

18/02/2016	plant	plein camp	hors sol	total	carrée		,3
	1	0,6	0,8	1,4	1,96		,2
	2	0,8	1,3	2,1	4,41		0,5
	3	0,9	0,2	1,1	1,21		
	4	0,3	0,5	0,8	0,64		11,5
total	2,6	2,8	5,4	29,16			1,9
carrée	6,76	7,84					1,7
18/03/2016	plant	plein camp	hors sol	total	carrée		3,2
	1	2	3	5	25		2,9
	2	1,5	3,2	4,7	22,09		2,7
	3	1,9	2,9	4,8	23,04		
	4	1,7	2,7	4,4	19,36		7,2
totale	7,1	11,8	18,9	357,21			6,8
carrée	50,41	139,24					7,5
18/04/2016	plant	plein champ	hors sol	total	carrée		6,8
	1	7	6,5	13,5	182,25		
	2	7,2	6,8	14	196		
	3	6,8	5	11,8	139,24		10,5
	4	7,5	6	13,5	182,25		11
total	28,5	24,3	52,8	2787,84			12
carrée	812,25	590,49					10,5
18/05/2016	plant	plein champ	hors sol	total	carrée		14,5
	1	10,5	14	24,5	600,25		13,9
	2	11	14,5	25,5	650,25		14,7
	3	12	13,9	25,9	670,81		
	4	10,5	14,7	25,2	635,04		
total	44	57,1	101,1	10221,21			
carrée	1936	3260,41					
		82,2	96	6756,84	9216		
	total dat		3353,8	1676,9	992,35125	684,54875	
	tc		178,2	31755,24	992,35125		
	bloc		7943,22	992,9025	992,35125	0,55125	685,1
	to gé		1706,08	1706,08	992,35125	713,72875	28,6287
	plai		15972,84	998,3025	992,35125	5,95125	
	vert		6803,4	1700,85	992,35125	708,49875	
	dat		13395,42	1674,4275	992,35125	682,07625	

Partie bibliographique