

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ ABOU BAKR BELKAID
TLEMCEM

*Faculté des sciences de la nature
de la vie et des sciences de la terre et de l'univers
Département d'Agro-Foresterie*

Mémoire pour l'obtention du diplôme de MASTER en Agronomie

Option : Amélioration végétale

Thème



REHABILITATION DE LA CULTURE DU PISTACHIER
VRAI DANS LE NORD- OUEST ALGERIEN
EXEMPLE DE TLEMCEM ET SIDI BEL ABBES

Présenté par : DJIRIOUI Khadidja

Présenté et Soutenu le : 02 /07/2014. Devant la commission du jury :

Président : Mr GHAZLAOUI B.E

Promoteur: Mr AMRANI S.M

Examineur : Mr EL HAITOUM A

Examineur : Mr BENYOUB N.E

Maître de conférence. A (Univ A.B.B Tlemcen)

Professeur (Univ A.B.B Tlemcen)

Maître de conférence .A(Univ A.B.B Tlemcen)

Maître assistant .A(Univ A.B.B Tlemcen)

Année universitaire : 2013/2014

Remerciements

Louange à Dieu, Seigneur tout puissant qui nous a comblé de sa miséricorde jusqu'à la réalisation de ce modeste travail.

Au terme de ce travail, il m'est agréable de remercier vivement tous ceux qui grâce à leur aide précieuse, ont permis la réalisation de ce travail.

Je dois remercier particulièrement Mr AMRANI S.M. Professeur au département d'Agroforesterie faculté des sciences de la nature et de la vie, des sciences de la terre et de l'univers, de l'Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen pour avoir accepté de diriger avec beaucoup d'attention et de soin ce mémoire. Je lui suis très reconnaissante pour sa disponibilité, sa bienveillance et son soutien permanent, et d'avoir prêté un intérêt constant au sujet du mémoire. Je lui dois beaucoup pour le contenu du travail présenté, pour ses critiques constructives et son aide aux différentes entraves rencontrées, pour sa gentillesse et ses qualités humaines, ainsi que ses encouragements et sa confiance.

J'adresse ma gratitude à Mr GHAZLAOUI B. E. Maître de conférence à la faculté des sciences de la nature et de la vie, des sciences de la terre et de l'univers, de l'Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen d'avoir accepté la présidence de ce jury et nous faire profiter de sa longue expérience.

Je voudrais également remercier Mr EL HAITOUM A. Docteur d'état et maître de conférences au département de l'écologie et l'environnement Université de Tlemcen, d'avoir accepté de faire partie de ce jury.

Mes remerciements les plus respectueux vont également à Monsieur BENYOUB N.E, Maître assistant à la faculté des sciences de la nature et de la vie, des sciences de la terre et de l'univers, de l'Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen pour l'honneur qu'il nous a fait d'avoir accepté de faire partie de ce jury.

J'adresse mes plus vifs remerciements à Mr MESSAOUDI AËK pour sa patience, son aide et son soutien qui me resteront mémorable.

SOMMAIRE

	Page
INTRODUCTION GENERALE.....	01

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : MONOGRAPHIE DE L'ESPECE

I- PRESENTATION DE L'ESPECE

I.1- Origine géographique.....	03
I.2- Position taxonomique.....	03
I.3- Description botanique.....	04
I.4- Composition de pistache.....	05
I.5 - Caractères végétatives.....	06
I.6- Exigences pédoclimatiques.....	09
I.7- Principales variétés.....	10
I.8 - Les parasites.....	11
I.9- Conservation et stockage.....	11
I.10- Intérêt de pistache.....	12

II- MODES DE MULTIPLICATION DU PISTACHIER VRAI

II.1- Voie générative.....	13
II. 2- Voie végétative.....	13

III- CREATION DE PISTACHERAIE

III.1- Choix du site.....	14
III.2- Préparation du sol.....	14
III.3- Plantation.....	15
III.4- Soins après plantation.....	15
III.5- Formation et entretien de l'arbre.....	15
III.6- Cultures intercalaires.....	16

CHAPITRE II : ASPECTS ECONOMIQUES

I- SITUATION DE L'ARBORICULTURE EN ALGERIE.....	16
II-L'EVOLUTION DE LA PRODUCTION MONDIALE DE PISTACHIER.....	17
III- SITUATION DE PISTACHIER EN ALGERIE.....	19
IV- CONTRAINTES DE CULTURE DU PISTACHIER	23
V- DEVELOPPEMENT DE LA CULTURE DU PISTACHIER	23

PARTIE EXPERIMENTALE

CHAPITRE I : PRESENTATIONS DES REGIONS D'ETUDE

I- LA SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA WILAYA DE TLEMCCEN.....	24
II- DESCRIPTION DU MILIEU PHYSIQUE	
II.1- RELIEFS	25
II.2- GEOLOGIE.....	25
II.3- PEDOLOGIE.....	27
II.4 -APERÇU HYDROGEOLOGIQUES ET HYDROLOGIQUE.....	30
II.5- LE COUVERT VEGETAL	31

III. ÉTUDE CLIMATIQUE DE LA ZONE D'ETUDE	33
III.1- CLIMAT	34
III.2- PRESENTATION DE LA STATION METEOROLOGIQUE	34
III.3- PRECIPITATIONS P (mm)	
III.3.1- Les précipitations moyennes mensuelles et moyennes annuelles.....	34
III.3.2- Répartition saisonnière des précipitations P (mm).....	35
III.4- TEMPERATURES	36
III.4.1- Les températures moyennes mensuelles et moyennes annuelles.....	37
III.5- SYNTHESE CLIMATIQUE	
III.5.1- Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953).....	38
III.5.2- Quotient d'Emberger (1955).....	39
III.5.3- Indice d'aridité de « DEMARTONNE »	40
III.6- AUTRES FACTEURS CLIMATIQUES	42
IV- SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES	43
V- DESCRIPTION DU MILIEU PHYSIQUE	
V.1-RELIEFS	44
V.2-GEOLOGIE	44
V.3- PEDOLOGIE	49
V.4- APERÇUE HYDROGEOLOGIQUE ET HYDROLOGIQUE	49
V.5- LE COUVERT VEGETAL	51
VI- ÉTUDE CLIMATIQUE DE LA ZONE D'ETUDE	51
VI.1- CLIMAT	51
VI.2- PRESENTATION DE LA STATION METEOROLOGIQUE	52
VI.3- PRECIPITATIONS P (mm)	52
VI.3.1- Les précipitations moyennes mensuelles et moyennes annuelles.....	52
VI.3.2- Répartition saisonnière des précipitations P (mm).....	53
VI.4- Températures	
VI.4.1- Les températures moyennes mensuelles et moyennes annuelles.....	54
VI.5- SYNTHESE CLIMATIQUE	56
VI.5.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953).....	56
VI.5.2- Quotient d'Emberger (1955).....	57
VI.5.3- Indice d'aridité de « DEMARTONNE »	58
VI.6- AUTRE FACTEUR CLIMATIQUE	60

CHAPITRE II : LIEUX DE L'EXPERIMENTATION

I- SITUATIONS GEOGRAPHIQUES

I.1- Situation régionale (El Fehoul).....	61
I.2- Situation locale et occupation du sol.....	62
I.4 - Situation Régionale (Sfisef).....	65
I.5- Situation locale et occupation du sol.....	66

II- EVALUATION DES EXIGENCES DU PISTACHIER AU NIVEAU DES DEUX

VERGERS

II.1- Sol.....	66
II.2- Climat	66
II.3- Mode de gestion du sol	67
II.4- Mode de plantation	67
II.5-Fertilisation et engraissement.....	67
II. 6- L'irrigation.....	67
II.7-Traitements phytosanitaires.....	68
II.8-Récolte.....	69
II.9 -Rendement	69
II.10- Etat sanitaire.....	69

CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODE

OBJECTIF DU CHOIX DU THEME.....	71
---------------------------------	----

I-ETUDE PEDOLOGIQUES.....	71
---------------------------	----

I.1-CONNAISSANCE DES SOLS.....	71
--------------------------------	----

I.2- Analyse du sol.....	72
--------------------------	----

I.2.1- Méthodologie.....	72
--------------------------	----

I.2.2- Matériel pour l'étude en place.....	72
--------------------------------------------	----

I. 2.3- Analyses physico-chimiques.....	74
-----------------------------------------	----

CHAPITRE IV : PRESENTATIONS ET DISCUSSIONS DES RESULTATS

I- PRESENTATION DES RESULTATS	78
-------------------------------------	----

II. INTERPRETATION DES RESULTATS

II.1- Les échantillons prélevés du verger planté d'El Fehoul.....	88
-------------------------------------------------------------------	----

II.2- Les échantillons prélevés du verger arraché d'El Fehoul.....	88
--------------------------------------------------------------------	----

II.3- Les échantillons prélevés du verger planté de Sfisef.....	89
-----------------------------------------------------------------	----

II.4- Les échantillons prélevés du verger arraché de Sfisef.....	89
------------------------------------------------------------------	----

III. DISCUSSION GENERALE.....	90
-------------------------------	----

CONCLUSION GENERALE.....	93
--------------------------	----

Liste des tableaux

	PAGE
Tableau 1: caractères distinctives entre pieds mâles et pieds femelles	5
Tableau 2 : Calendrier des différents stades biologiques	8
Tableau 3 : principales variétés de pistachier vrai.....	10
Tableau 4 : les principaux parasites du pistachier vrai.....	11
Tableau 5 : Evolution de la superficie arboricole en Algérie.....	17
Tableau 6: Evolution de la production mondiale de <i>Pistacia vera</i>	18
Tableau 7: Evolution de la superficie et de la production de pistachier dans la wilaya de Tlemcen.....	19
Tableau 8 : Evolution de la superficie et de la production de pistachier dans la wilaya de Sidi Bel Abbés.....	21
Tableau 9: Caractéristiques de la station météorologique choisie pour l'étude.....	34
Tableau 10 : Précipitations moyennes mensuelles et moyennes annuelles de la station d'el Fehoul (1982- 2010).....	34
Tableau 11: Répartition saisonnière des précipitations P (mm).....	36
Tableau 12: Températures moyennes mensuelles et moyenne annuelle de la station d'el Fehoul (1982-2010).....	37
Tableau 13: Caractéristiques de la station de Sidi Bel Abbés.....	52
Tableau 14 : Précipitations moyennes mensuelles et moyennes annuelles de la station de Sidi Bel Abbés (1985-2010).....	52
Tableau 15: Valeurs moyennes des précipitations saisonnières en mm.....	53
Tableau 16: Températures moyennes mensuelles et moyenne annuelle de la station de Sidi Bel Abbés (1985-2010).....	55
Tableau 17 : Précipitations et températures moyennes mensuelles et moyennes annuelles de la station de Sidi Bel Abbés (1985-2010).....	56
Tableau 18: Occupation du sol de la ferme BELAIDOUNI pour la saison 2014.....	63
Tableau 19 : Résultats des analyses physico-chimiques du sol du verger en plein de production du pistachier (El Fehoul).....	78
Tableau 20 : Résultats des analyses physico-chimiques du sol du verger arraché du pistachier (El Fehoul).....	81
Tableau 21 : Résultats des analyses physico- chimiques du sol du verger de pistachier en plein de production (Sfifef).....	83
Tableau 22 : Résultats des analyses physico-chimiques du sol du verger arraché du pistachier (Sfifef).....	86

Liste des figures

	PAGE
Figure 1: Arbre de pistachier vrai dans le verger d'El Fehoul.	4
Figure 2 : Arbre en production (grappe de pistaches) dans la région de Sfïsef.....	8
Figure 3 : Evolution de la superficie arboricole en Algérie.....	17
Figure 4 : Evolution de la production mondiale de Pistachier.....	18
Figure 5 : Evolution de la superficie de pistachier dans la wilaya de Tlemcen.....	20
Figure 6 : Evolution de la production de pistachier dans la wilaya de Tlemcen.....	20
Figure 7: Evolution de la superficie de pistachier dans la wilaya de Sidi Bel Abbés.....	21
Figure 8: Evolution de la production de pistachier dans la wilaya de Sidi Bel Abbés.....	22
Figure 9 : Carte pluviométrique de l'Algérie du Nord (Source : ANRH).....	33
Figure 10 : Histogramme des précipitations moyennes mensuelles de la station d'El Fehoul.....	35
Figure 11: Répartition saisonnière des précipitations de la station d'El Fehoul.....	36
Figure 12 : Histogramme des températures moyennes mensuelles de la station d'El Fehoul.....	38
Figure 13 : Diagramme Ombrothermique de la station d'El Fehoul.....	39
Figure 14 : Localisation de la station d'El Fehoul sur le climagramme pluviothermique d'Emberger.....	41
Figure 15 : Colonne stratigraphie synthétique de Sidi Bel Abbés.....	48
Figure 16 : Classification de réseau hydrographique de sous bassins versant de Sidi Bel Abbés.....	50
Figure 17 : Histogramme des précipitations moyennes mensuelles de la station de Sidi Bel Abbés	53
Figure 18: Répartition saisonnière des précipitations de la station de Sidi Bel Abbés.....	54
Figure 19: Histogramme des températures moyennes mensuelles de la station de Sidi Bel Abbés.....	55
Figure 20: Diagramme ombrothermique de la station de Sidi Bel Abbés.....	57
Figure 21 : Localisation de la station de Sidi Bel Abbés sur le climagramme pluviothermique d'Emberger.....	59
Figure 22 : Situation géographique de la région d'El Fehoul.....	61
Figure 23 : Occupation du sol dans la ferme BELAIDOUNI.....	64
Figure 24: Situation géographique de la région de Sfïsef	65

Figure 25 : Les brises vents des deux vergers.....	67
Figure 26 : Problèmes sanitaires au niveau du verger de Sfisef.....	68
Figure 27 : Etat sanitaire des deux vergers	69

Liste des cartes

Carte I : Situation géographique de la wilaya de Tlemcen.....	24
Carte II : La carte géologique de la wilaya de Tlemcen.....	25
Carte III : Situation de la wilaya de Sidi Bel Abbés dans le contexte régional.....	43

Abréviations

% : Pourcent.

°C : Degrés Celsius.

A.N.A.T : Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire

AIB : Acide indobutrique

al. : Collaborateur.

A.N.R.H : Agence Nationale des Ressources hydriques

cm : Centimètre.

D.S .A : Direction des Services Agricoles

F.N.R.D.A : Font National de Régulation et de développement Agricole

g /l: gramme par litre.

h: Heure.

ITAF : Institut Technique des Arbres fruitiers

Kg/ trou : Kilogramme par trou

L :Litre

m : Mètre.

mg : Milligramme.

ml : Millilitre.

mm : Millimètre.

mn : Minute.

ms/ cm :Milli siemens par centimètre

O.N.M : Office Nationale de Météorologie

P.N.D.A : Programme National de Développement Agricole

Qx/ha : Quintaux par hectare

Ech : Echantillon

MO : Matière organique

CE : Conductivité Electrique

Introduction générale

INTRODUCTION

En de nombreuses régions d'Algérie, même si les conditions climatiques ne sont pas favorables à la culture d'arbres fruitiers surtout lorsque les précipitations sont faibles, certaines espèces rustiques telles que l'amandier, l'olivier et le pistachier s'y adaptent (DUTUIT, et al, 1991).

Ces zones (semi- arides et arides) dont la superficie est importante décèlent un potentiel de production qui doit attirer notre attention en vue de développer une économie agro forestière surtout dans le pourtour méditerranéen où les ressources alimentaires diminuent continuellement. C'est pour cela que la valorisation de ces zones constitue une préoccupation nationale.

Le pistachier vrai, par ses capacités physiologiques offre l'aptitude à valoriser les zones arides et semi- arides algériennes et génère une source considérable de revenus pour les riverains, que ce soit par ses fruits ou par sa haute valeur fourragère (MORSLI, et al ; 2005). En effet, le pistachier fruitier n'est pas pour nous une curiosité exotique comme les espèces tropicales c'est une essence méditerranéenne connue, acclimatée et cultivée sous nos latitudes depuis la plus haute antiquité (KHELIL et KELLAL, 1980). Et, de ce fait la réhabilitation des anciens vergers et l'implantation des jeunes pistacheraies s'avèrent urgents et constituent une solution pour atteindre certains objectifs dont l'autosuffisance en production, la lutte contre la désertification, la fixation des sols dénudés et l'exploitation des sols difficiles.

Cette espèce est capable de valoriser les zones calcaires gélives au printemps, et de tolérer les eaux ayant des taux de salinité relativement élevés (CRANE et MARANTO, 1988 ; DOLLO, 1993 ; LOUKAS et PONTIKIS, 1979) in (MONASTRA et al, 1996). Elle est dotée d'une très forte résistance aux conditions extrêmes telles que de longues sécheresses estivales ou des températures très basses atteignant les -30°C en hiver (KRUEGER et FERGUSON, 1995).

En Algérie, plusieurs espèces de pistachiers, notamment le lentisque (*Pistacia lentiscus*), le bétoum (*Pistacia atlantica Desf*), le térébinthe (*Pistacia terebinthus L.*), se trouvent à l'état spontané et sont très répandus dans certaines régions où ils constituent une meilleure indication de possibilité de développement du pistachier (KHELIL et KELLAL, 1980 ; MORSLI et al, 2001).

Ainsi que le pistachier vrai (*Pistacia vera L.*) qui est une espèce comprenant plusieurs variétés commerciales parmi lesquelles on trouve Achouri, batouri, Oulmi et Adjemi (BENNABI ; 2004).

L'extension de la culture du pistachier, son amélioration et sa réussite sont tributaires en amont : de la connaissance du matériel végétal et la mise au point des techniques fiables de multiplication et de production des plants et, en aval : de la conduite et l'entretien des vergers (CHATIBI et *al.*, 1997).

L'information disponible sur les caractéristiques des variétés du pistachier et leur adaptation à différentes conditions de milieu sont très limités. C'est une espèce encore peu étudiée, bien qu'au cours de ces dernières années on ait développé d'importants programmes de recherche dans différents pays (KASKA ; 1990). A cause de la difficulté de multiplication de l'espèce, ces variétés sont peu répandues en dehors de leur région d'origine. Néanmoins, il existe de grandes différences entre les groupes de variétés appartenant à des zones de culture différentes (WHITEHOUSE, 1957 ; SPIEGEL-ROY et *al.*; 1972 ; MAGGS, 1973 ; CRANE et MARANTO, 1988 ; GOKÇE et AKÇAY, 1993 ; HADJ-HASSAN et KARDOUCH, 1995 ; SHEIBANI, 1996).

Le but de notre travail est l'étude de la réhabilitation de la culture du pistachier au Nord-Ouest Algérien exemple de Tlemcen et Sidi Bel Abbés.

Ce travail s'articule autour de deux parties principales :

Première Partie :

♣- Une synthèse bibliographique portant sur la monographie et l'aspect économique de l'espèce.

Deuxième partie :

♣- Une étude expérimentale comprenant quatre parties:

♣- Présentations des régions d'étude ;

♣- Lieux de l'expérimentation ;

♣- Matériels et méthodes ;

♣- Présentations et discussions des résultats.

Synthèse bibliographique

Monographie du pistachier

I- PRESENTATION DE L'ESPECE

I.1- ORIGINE GEOGRAPHIQUE

Le genre *Pistacia* a une origine très ancienne et comptait avant l'ère tertiaire (LEMAISTRE, 1959). Originaire d'Asie centrale, de l'Iran septentrional et du Turkestan.

D'après VAVILOV (1951), il existe deux centres qui sont à l'origine :

***Asie centrale** : Inde, Afghanistan, Tadjikistan et Uzbekistan.

***Asie mineur** : Transcaucasie, Iran et Turkestan

Le Pistachier vrai est cultivé également en Syrie, Iraq, Turquie, Grèce, Italie et récemment aux Etats-Unis (précisément en Californie) (BARTELS, 1998).

En Afrique du nord, le pistachier est cultivé en Tunisie, au Maroc et en Algérie, où on le trouve principalement à l'ouest (Saida, Sidi Bel-Abbes, Tlemcen, Tiaret), au centre (Chlef et Blida) et à l'est (Sétif, Guelma, et Batna) mais à des superficies réduites (MORSLI, 2006).

I.2- POSITION TAXONOMIQUE

Le pistachier vrai appartient au genre *Pistacia* et à la famille des Anacardiaceae. D'après ZOHARY (1952), ce genre comprend 4 sections et 11 espèces dont certaines sont d'une grande importance dans la flore méditerranéenne et dans la région Asienne et notamment *Pistacia vera* L. qui est la seule espèce produisant des fruits comestibles (JOLEY, 1979). Il est connu, et selon les régions, sous différentes appellations (REBOUR, 1968).

La biosystématique du pistachier selon (BENNABI, 2004) est la suivante :

- **Règne** : Végétal
- **Division** : Spermatophytes
- **Sous division** : Angiospermes
- **Classe** : Dicotylédones
- **Sous classe** : Archyclamidae
- **Ordre** : Sapindacées
- **Famille** : Anacardiaceae
- **Genre** : *Pistacia*
- **Espèce** : *Pistacia vera* L.

I.3- DESCRIPTION BOTANIQUE

Le Pistachier est un arbre d'une grandeur moyenne atteignant 6 à 8m de haut (REBOUR, 1968), et 10 à 15m de frondaison (JACQUY, 1972). C'est un arbre à écorce gris cendré et gercée, doté de branches pendantes, peu ramifiées. Son bois très dur, lourd et résistant, de couleur jaune à la naissance et brun rougeâtre à l'âge adulte. Son développement est lent mais d'une grande longévité (150 à 500 ans) (LEMAISTRE, 1959) (Figure 1).

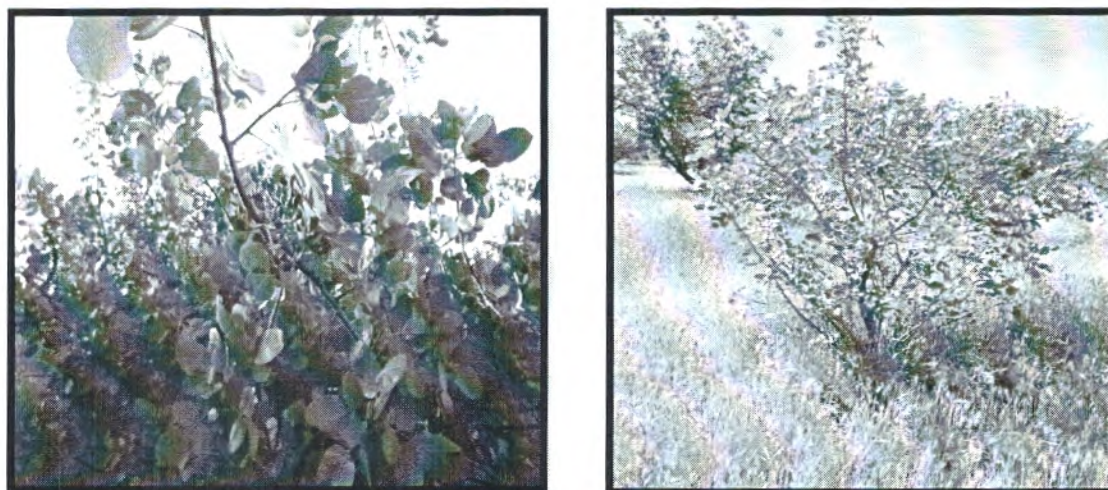


Figure 1: Arbre de pistachier vrai dans le verger d'El Fehoul (Originale).

I.3.1- Partie souterraine

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 (DUTUIT et *al.*, 1991).

I.3.2- Partie aérienne

I.3.2.1-Feuille : Ses feuilles sont caduques, composées, sessiles, imparipennées (PECH, 1953 ; REBOUR, 1968 ; BROSSE, 2005) arrondies à l'apex ou à nervures proéminentes. La foliole terminale est plus grande et les latérales plus rondes, à pétiole très court (LEMAISTRE, 1959). Elles prennent une consistance coriace qui leur permet de mieux résister à la déshydratation dans les milieux arides où vit l'espèce (web1).

Les feuilles du pistachier mâle sont plus petites, d'un vert plus soutenu, brillant, avec des nervures plus saillantes, celles de l'arbre femelle portent des yeux très tomenteux et le port est plus effilé (REBOUR, 1968).

I.3.2.2- Fleur : Les pieds mâles portent des fleurs en chaton, ces dernières sont périgones à 5 étamines très courtes soudées à la base. Les pieds femelles portent des fleurs en grappes lâches, rameuses qui apparaissent tard au printemps, à ovaire supère possédant un seul ovule anatrope. (REBOUR, 1968 ; LEMAISTRE, 1959 ; JACQUY, 1972).

I.3.2.3- Fruit : Le fruit est une drupe sèche, monosperme (LEMAISTRE, 1959), ovoïde, déhiscente ou non (JACQUY, 1972), pédonculée et divisée en deux valves (LEMAISTRE, 1959), de couleur vert roussâtre, à noyaux osseux. Il mesure 0,8 à 2,3 cm de longs et 0,6 à 1,2 cm de larges à maturité (EVREÏNOFF, 1964).

La partie comestible est l'amande de saveur douce logée dans une coque s'ouvrant latéralement quand le fruit est mûr (web2).

Selon JACQUY (1972), le fruit comprend un péricarpe coloré souvent de rouge composé d'un :

*mésocarpe spongieux à maturité

*endocarpe ligneux

Tableau 1: caractères distinctives entre pieds mâles et pieds femelles d'après (CHAPOT ,1956).

	Arbres mâles	Arbres femelles
bourgeons	Plus allongés, effilés	Plus globuleux
Port	Elancé	Etalé
Feuilles	5 à 7 folioles	5 folioles arrondies
Rameaux	-	3 bourgeons au même point à l'extrémité

I.4- COMPOSITION DE PISTACHE

La partie comestible est l'amande, elle est caractérisée par sa richesse en huile (60%), en protéine (19,4-28,9%) relativement pauvre en sucre (6,1-8,4%) (BLOCH et BREKKE, 1969), et par conséquent, elle est extrêmement nourrissante (AYFER, 1963).

L'enveloppe extérieure verte de *Pistacia vera L.* contient un mélange des acides phénoliques (YALPANI & TYMAN, 1983), autres études faites par (GARCIA et al., 1992) prouvent la richesse de l'amande de pistachier en acides gras et en acides aminés, rapporté par (ONAY & JEFFREE, 2000).

I.5 – CARACTERES VEGETATIVES

I.5.1-Floraison : La floraison a lieu dans les derniers jours de Mars (EVREÏNOFF, 1964) ou au début d'Avril (PECH, 1953), mais la différenciation des boutons floraux a lieu dès l'automne de l'année précédente. Les fleurs mâles s'épanouissent les premières. La floraison des fleurs femelles débute seulement 3 à 5 jours plus tard. (EVREÏNOFF, 1964). Elle apparaît sur les rameaux de 2 ans (PECH, 1953) et est de longue durée de 12 à 15 jours voire même 20 jours (EVREÏNOFF, 1964).

I.5.2-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 (KHELIL & KELLAL, 1980). Le grain de pollen germe dans les 24 heures et la fleur femelle a une réceptivité de 5 à 7 jours (JACQUY, 1972). Pour une fécondation parfaite : la température et l'hygrométrie optimum, ont une importance capitale car, elles sont comprises entre des valeurs de faible variation ; une pluviométrie même faible et de très courte durée entrave fortement la fécondation (LARUE, 1960).

I.5.3- Pollinisation : Le pistachier est un arbre dioïque, comporte des arbres mâles et femelles différents par les caractéristiques mentionnées dans (le tableau 1). Il est donc nécessaire de prévoir dans la plantation un certain nombre de pieds mâles. BONIFACIO, (1958) préconise un mode de plantation assurant une proportion de 1/8 entre mâles et femelles. Ça consiste à planter 2 rangs d'arbres femelles puis un rang d'arbres mâles sur lequel alternent 2 arbres femelles et 1 arbre mâle, les résultats obtenus sont excellents d'après cet auteur (LEMAISTRE, 1959).

L'absence de pied mâle 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 (KHELIL & KELLAL, 1980).

Dans ce cas là, des inflorescences mâles qui arrivent à maturité sont récoltées et mises à sécher sur une seule couche, une fois sèches, les panicules sont écrasées et tamisées dans un tamis à large maille. Le pollen est recueilli avec des anthères desséchées qui servent de support. Ce pollen est de conservation délicate. Il doit être utilisé dans les dix jours qui suivent (JACQUY, 1972).

Après la réalisation de l'opération de pollinisation, il y a souvent une proportion de 10 à 20% d'échec. C'est pour cela, un passage tous les 3 à 4 jours de poudres contenant du pollen, peut être extrêmement rentable (JACQUY, 1973).

I.5.4- 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 (EVREÏNOFF, 1964). Les indices de maturité qu'ils signalent sont le blanchissement du brou, l'ouverture des valves pour les variétés déhiscents, la couleur violacée de la coque et la facilité avec laquelle les fruits se détachent (LEMAISTRE, 1959) (Figure 2).

La déhiscence est un 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 (TORABI, 1980 ; CRANE & IWAKIRI, 1982). Elle est influencée par la nature du végétal utilisé (variété, pollinisateur) et les conditions climatiques de l'année.

I.5.5- Récolte : Les pistaches ne mûrissent pas toutes en même temps sur la grappe. Pour cela on pratique deux méthodes à la récolte :

- ♦ La première consiste à toucher la grappe avec la main, ce qui fait tomber les fruits murs sur le sol. Ces fruits présentent un faible pourcentage de vides « max 10% » et sont appelés « première main » ou « blanc » ou « primeurs », puis une seconde cueillette permet de récolter toute la grappe.

- ♦ Dans la seconde méthode les grappes sont cueillies et étendues sur le sol, les fruits mûrs se détachent d'eux même tandis que les fruits vides restent attachés à la grappe (SPINA & PENNISI, 1947 ; TUREL, 1951).

La production de fruits vides, commune à toutes les espèces et cultivars du pistachier, nuit à la qualité de la production. Elle est le résultat de la parthénocarpie et de l'avortement des embryons (CRANE, 1973 ; CRANE, 1975 ; CRANE & IWAKIRI, 1980). La part de l'avortement embryonnaire est plus importante dans la production de fruits vides (CRANE, 1975).

Elle dépend du porte-greffe qui intervient au niveau de la médiane via un mécanisme nutritionnel ou hormonal (CRANE & IWAKIRI, 1980). Une défaillance au niveau de la pollinisation augmente également le taux de fruits vide.

Tableau 2 : Calendrier des différents stades biologiques (ITAF de Tighennif, 2013)

Stade	Mâle	Femelle
Gonflement des bourgeons	26/02-23/03	26/02-23/03
Floraison	25/03-12/04	30/3-19/04
Feuillaison	3/04-16/04	30/3-19/04
Chute des fleurs	20/04-17/05	-
Coloration du fruit	-	3/07-2/08
Coloration du pétiole et nervures	27/07-11/09	16/08
Maturité	-	26/08-11/10
Récolte		26/08-10/11
Chute des feuilles	15/09-25/10	6/8-27/09
Durée du cycle	202-231 jours	184-202 jours



Figure 2 : Arbre en production (grappe de pistaches) dans la région de Sfîsef (Originale)

1.5.6- Rendement

Le pistachier commence à produire vers l'âge de:

- 6 ans en culture irriguée.
- 6 à 8 ans en culture sèche.

Les premières années de production, le rendement moyen d'un arbre est de 4 à 5 kg de fruits frais.

La production devient importante à partir de l'âge de 20 à 25 ans et peut atteindre jusqu'à 20 kg par arbre.

Dépassant cet âge, l'arbre peut produire jusqu'à 50 kg (ITAF de Tighennif, 2013).

1.6- EXIGENCES PEDO-CLIMATIQUES

1.6.1- Sol : La rusticité du pistachier en fait une espèce capable de s'adapter dans divers milieux :

- Il prospère sur différentes catégories de sols à pH basique
- Il tolère jusqu'à 20 à 30 % de calcaire actif
- Il est également résistant au sel (jusqu'à 4 à 6 g/l de NaCl) (ITAF de Tighennif, 2013).

1.6.2- Climat : Les pistachiers se rencontrent à l'état spontané dans une vaste aire géographique s'étendant sous les climats tempérés chauds et sub-tropicaux.

1.6.2.1-Température : D'après SPINA & PENNISI la caractéristique la plus frappante du pistachier est sa très grande résistance à la sécheresse (LEMAISTRE, 1959). Il supporte sans défaillance les sécheresses les plus prolongées comme les plus fortes chaleurs qui sont mêmes nécessaires pour la bonne maturation de ses fruits (REBOUR, 1968).

Par ailleurs, s'il supporte des froids jusqu'à (-30°C), il est cependant sensible aux gelées printanières qui détruisent les fleurs (LEMAISTRE, 1959; KHELIL & KELLAL, 1980). En Afrique du nord, il peut monter à quelques centaines de mètre d'altitude.

I.6.2.2- Pluviométrie : Le 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 350mm en sol un peu lourd. Des irrigations devront compenser l'insuffisance de pluviosité (irrigations extensives) (JACQUY, 1973).

I.7 - PRINCIPALES VARIETES

Tableau 3 : principales variétés de pistachier vrai

PAYS	VARIETES	AUTEURS
Iran	Sefidet, Montaz, Ohadi et Vahedi, Razvine	LARUE (1960)
Syrie	Achouri, Batouri, Alemi, Halebi, Lazaouardi, Pistachier blanc, Nab el djemal.	LEMAISTRE (1959) ; WHITEHOUSE (1957)
Italie	Napoletana, Agostara, Femminella, Notolora, Cirasola rosata	LEMAISTRE (1959)
U.S.A	Kerman, Lassen, Trabonella, Red Aleppo (femelle), Chico23' et Peters (mâles), Bronte, Kay	WHITEHOUSE (1957) LEMAISTRE (1959)
Tunisie	La petite pistache de Sfax, Kasserina	REBOUR (1968)
Algérie	Mateur, Bandouk, Lybie blanc, Batouri, Chadi, Olymee, Askouri	(ANONYME) 2006
Sicile	San Angelino, Castelvetro, Plataris	EVREÏNOFF (1964)
Turquie	Abiad miwaly ou Pistachier blanc, Achouri, Aintaby, Ayimi, El-batoury, Ej-jalale	LEMAISTRE (1959)
Turkistan	Kala-y-mor, Akart, Tchechmé, ChorTchéchimé, Elen Ardham PoulYKhatoune, Pelengouali, Ai Deré Kouchka,	
Chypre	Kéri ou Messaria	

I.8 - LES PARASITES

Selon (LARUE, 1960 ; LEMAISTRE, 1959 et PECH, 1953), les principaux parasites qui attaquent le pistachier vrai se résument dans le **tableau 4** ci-dessous :

Tableau 4 : les principaux parasites du pistachier vrai

Epoque	Parasites et leurs attaques	Traitements
Début printemps	Thrips (le pollen). Pucerons-Cochenilles-Scolytes (les branches). Septorioses (les feuilles). Acariens (les fleurs). Cicadelles (des dessèchements importants)	La fécondation artificielle. Oléocuire à 4% +Bouillie cuprique. Systémique Pré floral. D.D.T et dérivés chlorés.
Fin printemps	Chenille des Papillons (les tissus palissadiques des feuilles). Verticilioses (les tissus vasculaires).	Diméthoate + Thirame
Début été	Capnodes (le collet)	Lindane au pied des arbres
Fin été	Eurytoma (les larves mangent les fruits sans respecter l'endoderme) Mégastignes (les larves mangent les fruits tout en respectant l'endoderme).	Systémique larve à l'intérieur des fruits.

I.9- CONSERVATION ET STOCKAGE

Les pistaches séchées entièrement ou en coque, se conservent très bien en local sec, frais et aéré pendant une ou deux années. Le stockage se fait simplement en sac ou en caisse. A la longue, elles peuvent rancir car elles contiennent près de 60% d'huile (JACQUY, 1973).

I.10- INTERET DE PISTACHE

Le pistachier est une essence fruitière importante dans le développement de l'économie agricole et l'augmentation des revenus des pays producteurs. Son importance s'est accrue ces derniers temps à cause du développement de l'industrie de la confiserie et la pâtisserie de luxe.

Le pistachier vrai est un arbre de valeur, présente un grand intérêt commercial. Les feuilles et l'écorce sont considérées comme importante source de tanins.

Le Pistachier produit des résines incluant du mastique et des huiles essentielles (GOLAN *et al.*, 1997). Entre autre, le pistachier vrai ainsi que tout les espèces du genre Pistacia sont utilisés comme plantes ornementales, source d'ombre, brises-vent et pour contrôler l'érosion (ONAY & JEFFREE, 2000).

Plusieurs études épidémiologiques et cliniques associent une consommation régulière de pistache à divers bienfaits pour la santé. Mentionnons une réduction du cholestérol (MUKUDDER-PETERSEN. J *et al.*, 2005),et des risques de maladies cardiovasculaires (Hu. FB et STAMPFER. MJ. 1999), du diabète de type 2 (LOVEJOY. JC, 2005), des calculs biliaires (TSAI. CJ, LEITZMANN. MF *et al.*, 2004) l'hypertension, le déclin cognitif (SEN. CK, KHANNA. S et ROY. S, 2006) et du cancer du côlon (JENAB. M, FERRARI. P *et al.*, 2004) .

Des personnes dont le taux de cholestérol sanguin était élevé ont remplacé 20 % de leur apport calorique quotidien par des pistaches (EDWARDS. K, KWAW. I, *et al.*, 1999) ;amène une diminution du cholestérol total et du « mauvais » cholestérol, sans réduction du « bon » cholestérol (NICKLAS. T.A et HAMPL. J.S *et al.*, 2004).

II- MODES DE MULTIPLICATION DU PISTACHIER VRAI

II.1- VOIE GENERATIVE

Cette méthode permet la création d'un matériel nouveau par le biais de la recombinaison des gènes présentant ainsi une supériorité qualitative et quantitative par rapport au matériel disponible (BONNET-MASIMBERT & VILLAR, 1986).

- **SEMIS**

Comme tous les arbres fruitiers sélectionnés, le semis de pistachier donne une population hétérogène. Cette méthode ne sera donc utilisée que pour l'obtention de porte-greffes (JACQUY, 1973).

Les graines de pistachier sont semées soit directement dans le sol vers la mi-février à espacement de 5 cm et sur des lignes distantes de 50cm (PECH, 1953) et à une profondeur de 2 à 4 cm sur un substrat sablonneux pour éviter que les racines subissent des cassures lors de l'enlèvement (CHEBOUTI, 2002), soit en conteneur sur substrats légers. La sortie des germes a lieu 1 mois et demi environ après le semis (PECH, 1953).

II.2- VOIE VEGETATIVE

C'est une technique qui, depuis longtemps, a suscité l'intérêt des horticulteurs et des pépiniéristes et actuellement sa vulgarisation est devenue facile et son utilisation est généralisée à un grand nombre de végétaux (BENETAYEB, 2003). Les principales techniques utilisées dans la propagation de cette essence sont :

II.2.1- Bouturage

Technique traditionnelle en horticulture, ce n'est que récemment qu'elle est utilisée dans les programmes d'amélioration du pistachier (CHATIBI et al., 1995).

II.2.1.1- Le bouturage herbacé (semi ligneux)

Le bouturage de rameaux herbacé semi lignifié et feuillé peut être exécuté au cours de la saison végétative pour certaines essences fruitières (ANONYME, 2004).

Les boutures sont traitées aux hormones de croissance (AIB) dont la concentration et le temps de trempage varient suivant les espèces et les variétés (BENETAYEB, 2003), et sont enracinées sous brouillard artificiel (ALETA et al., 1997).

II.2.1.2- Le bouturage ligneux

C'est une bouture à bois prélever pendant le repos végétatif (ANONYME; 2004). Selon DJERAH, 1991 in AOUDJIT & MOUISSA (1997) la plupart des travaux concernant ce type de multiplication n'ont pas donné de résultats positifs, en raison de la difficulté d'enracinement.

II.2.2- Greffage

La multiplication du pistachier cultivé, espèce des zones arides et semi arides, se fait souvent par greffage (ABOUSALIM et *al.*, 1992). Cependant les difficultés que présente cette technique ont freiné jusqu'ici l'extension de cette intéressante espèce. Le greffage est préconisé lors du repos végétatif (REBOUR, 1968).

III- CREATION DE PISTACHERAIE

III.1- CHOIX DU SITE

Pour le choix d'un site convenable à la culture du pistachier il faut prendre en considération:

- ✓ Les exigences pédoclimatique de l'espèce (sol – climat) ;
- ✓ Le vent qui est un facteur déterminant pour la productivité de l'espèce (pollinisation).

III.2- PREPARATION DU SOL

III.2.1- Défoncement

Sur 0,80 cm à 1m de profondeur durant la période estivale .Dans le cas des sols en pente > 12° on procède par ouverture de potets de 1 m³.

Remarque : pour les sols sableux le défoncement n'est pas nécessaire.

III.2.2- Fumure de fond

Avant le défoncement en apporte une fumure de fond de type 0-20-25 à raison de 3 à 4 Qx/Ha. Si cette fumure de fond est apportée au trou au moment de la plantation, il faut éviter le contact direct avec les racines.

Dose : 1,5 Kg/trou.

III.2.3-Travaux du sol

Nivellement de la parcelle par un coover croopage croisé.

III.2.4-Traçage et piquetage

La parcelle est tracée selon la densité choisie.

III.3- PLANTATION

III.3.1- Epoque de plantation

Elle est réalisée entre la fin de décembre jusqu'à la fin de février.

III.3.2- Répartition des plants mâles et femelles

Dans le cas d'une plantation en plants greffés soudés, il faut respecter la proportion d'un 01 plant mâle pour 08 plants femelles. Les plants mâles doivent être plantés dans la direction des vents dominants pour assurer une bonne pollinisation.

III.3.3- Plantation

Le plant est déposé au fond du trou, suivi d'un tassement soigné et la confection d'une cuvette pour l'irrigation.

III.4- SOINS APRES PLANTATION

- ✓ Le verger doit être correctement entretenu par des binages autour de l'arbre
- ✓ labours superficielles sur l'ensemble du verger chaque année.
- ✓ Des apports d'eau pour une bonne reprise 30 l/plants pendant les périodes les plus chaudes à raison de 3 à 4 passages.
- ✓ Traitements phytosanitaires contre les pucerons.

III.5- FORMATION ET ENTRETIEN DE L'ARBRE

- ✓ Formation d'un tronc principal de 80 cm de hauteur.
- ✓ Conservation de trois à quatre charpentières
- ✓ La taille consiste en quelques élagages afin de dégager le centre de l'arbre, les fructifications sont portées par le bois de l'année (ITAF de Tighennif, 2013).

III.6- CULTURES INTERCALAIRES

Le pistachier se développe lentement, sa mise à fruits est tardive (LEMAISTRE, 1959), il connaît une production faible pendant la période juvénile (< à 15 ans).

Etant donné les grandes distances qui lui sont offertes, les cultures intercalaires représentent, fréquemment « un mal nécessaire ».les cultures couramment utilisées sont :

- **LES CEREALES :** peuvent être cultivées sans inconvénients les premières années, laissant aux jeunes arbres des espaces libres de plus en plus grands.

- **LES CULTURES LEGUMIERES :** contribuent à l'amélioration de la fertilité du sol et font profiter le pistachier en eau et en fumure apportés aux légumes. Elles seront choisies parmi les moins exigeantes, car l'excès d'eau risque d'amener pourriture et gommose (JACQUY, 1973).

Quoi qu'il en soit, toutes les cultures intercalaires doivent disparaître quand le pistachier entre réellement en production (LEMAISTRE, 1959).

Aspects économiques

I- SITUATION DE L'ARBORICULTURE EN ALGERIE

L'arboriculture fruitière est la science qui a pour objet l'étude de la biologie ainsi que des agro-techniques appliquées aux arbres fruitiers en vue de l'obtention des grandes productions régulières d'une année à l'autre et d'une qualité supérieure.

L'arboriculture fruitière en Algérie se justifie par la lutte contre l'érosion du sol, la mise en valeur des terres, la création de l'emploi, le développement de l'industrie agroalimentaire et de l'ébénisterie (BENTTAYEB, 1993).

La production fruitière algérienne est très spécialisée, cela tient aussi bien aux conditions de climat qu'aux débouchés (SOLER. J, 2003).

L'arboriculture fruitière fait partie intégrante de la vie économique et sociale de l'Algérie. Ce grand pays, de par sa position géographique privilégiée et ses diverses conditions pédoclimatique, a en effet toutes les potentialités de mettre en culture plusieurs espèces fruitières et de produire des fruits frais tout au long de l'année.

Les arboriculteurs doivent par conséquence être au courant des progrès qui sont continuellement réalisés dans différents domaines, des améliorations génétiques aux techniques de récolte.

L'arboriculture dans la wilaya de Tlemcen a connu, ces dernières années, un net développement. Selon la direction des Services agricoles de la wilaya de Tlemcen, l'engouement suscité par cette activité, ces dernières années, chez les agriculteurs de la région, a donné lieu à une hausse sensible des cultures fruitières.

Tableau 5 : Evolution de la superficie arboricole en Algérie (MADR, 2011).

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Tlemcen	28448	36232	43724	46832	52195	58111	60285,95	61530,55	58137,6	55305,4	55305,4	51297,95
S.B.A	10134	11029,5	13176	15930	20243,5	23880,5	24873,5	25543,4	24408,5	23621,6	23776,6	24243,85
Algérie	438825	470871	549082	636916	722950	800504	855376	881701	890764	870116	885718	876914

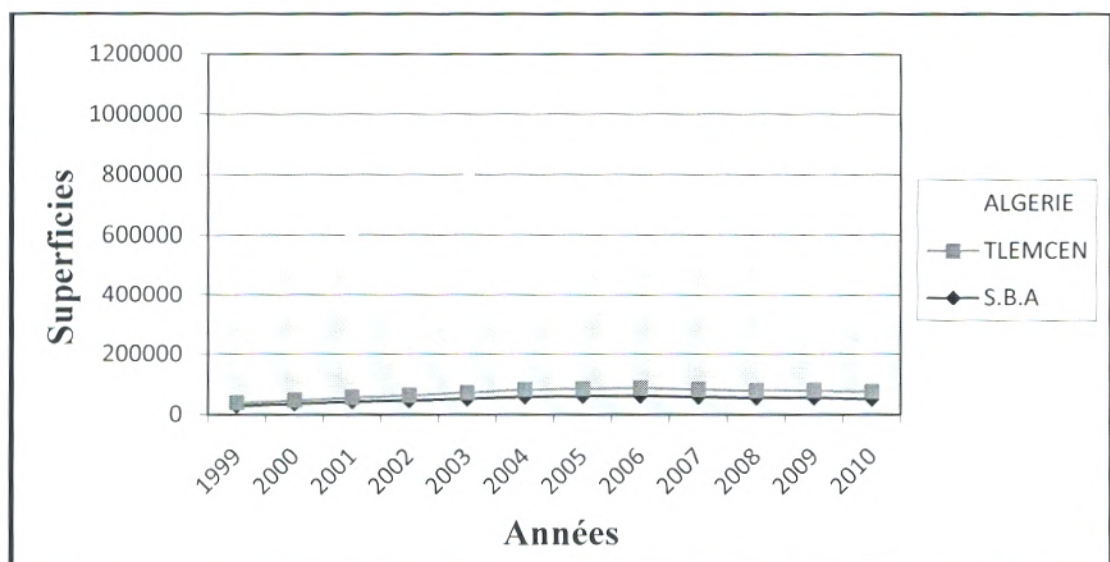


Figure 3 : Evolution de la superficie arboricole en Algérie (originale).

Les courbes d'évolution des plantations arboricoles au niveau national, au niveau de Sidi Bel Abbès ainsi que Tlemcen varient dans le même sens ; positivement de l'année 1999 à 2007 ceci est dû à la mise en œuvre du programme PNDA relatif à la reconversion de la céréaliculture en arboriculture, puis on remarque une stagnation sinon une légère fluctuation dû aux arrachages des vieilles plantations.

II-L'EVOLUTION DE LA PRODUCTION MONDIALE DE PISTACHIER

L'Iran étant le premier producteur, suivi des Etats-Unis, de la Turquie et de la Syrie (MONASTRA *et al.*, 1987 ; MONASTRA, 1995) in (ONAY & JEFFREE, 2000).

Tableau 6: Evolution de la production mondiale de *Pistacia vera*

Années		Production en tonne	Auteurs
1968	20,000	REBOUR, (1968)	
1975	50,000	NEVO, (1999)	
1976	56 ,000	MONASTRA, (1995)	
1985	125,000	NEVO, (1999)	
1987	130,000	MONASTRA, (1987)	
1990	190,000	NEVO, (1999)	
1992	213,000	MONASTRA, (1995)	
1995	360,000	NEVO, (1999)	
2000	410,000	NEVO, (1999)	

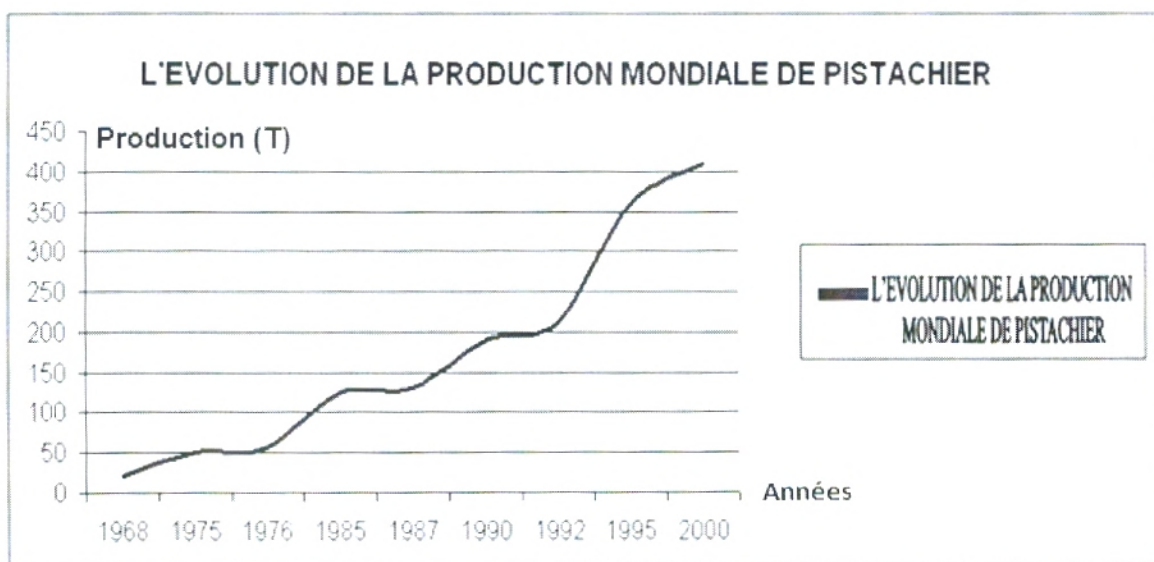


Figure 4 : Evolution de la production mondiale de Pistachier (originale).

La production mondiale du pistachier n'a pas cessé d'évoluer considérablement entre 1968 et 2000 ; ce croit est très remarquable entre 1976 à 1985 et entre 1992 et 2000 soit 123% au premier croit et 92 ,4 % au deuxième croit.

III- SITUATION DE PISTACHIER EN ALGERIE

En Algérie l'introduction du pistachier est relativement récente entre 1970 et 1980, 400 ha ont été introduits et des vergers furent créés dans différentes zones du pays, répartis dans les wilayas de Saida, Bouira, Batna, Djelfa et Tlemcen.

Mais malheureusement ces vergers sont très mal exploités avec un taux de manquants importants à cause de l'absence et l'insuffisance de pollinisateurs ainsi que la méconnaissance de la culture ce qui induit une productivité faible et irrégulière (ITAF de Tighennif, 2013).

III.1- Evolution de la superficie et de la production de pistachier dans la wilaya de Tlemcen.

Tableau 7: Evolution de la superficie et de la production de pistachier dans la wilaya de Tlemcen (DSA Tlemcen, 2014).

Années	99	2000	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
Sup totale	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Plantation	70	75	95	85	80	85	75	78	80	85	105	80	128	170	192	208
Rendement	4,3	4,6	5,9	5,3	05	5,3	4,6	4,7	4,8	5,3	6,56	05	08	10,63	12	12 (Prév)
Sup en Rapport	16	16	16	16	16	16	16	16,70	16,70	16	16	16	16	16	16	16
Production	68,8	73,6	94,4	84,8	80	84,8	73,6	78,49	80,16	84,8	104,96	80	128	170,08	192	192

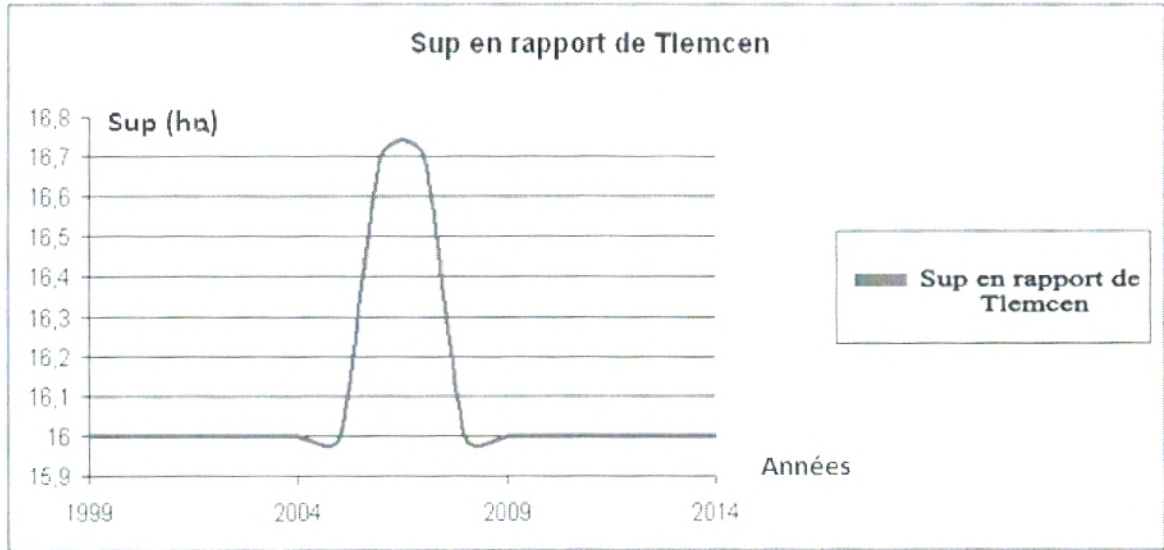


Figure 5 : Evolution de la superficie de pistachier dans la wilaya de Tlemcen (originale).

L'évolution de la superficie indique que le potentiel passe de 16 ha en 2003 à 17 ha jusqu'à 2014 ; tandis que la superficie en rapport est inchangée durant 15 ans, à l'exception des années 2006 et 2007 qui ont connu un arrachage de 0,3 ha.

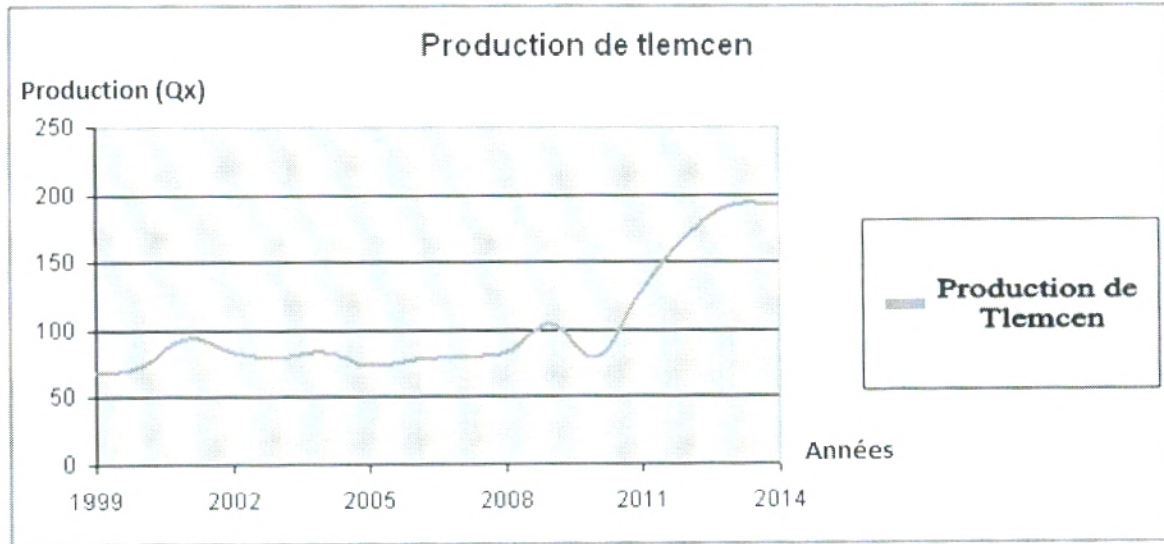


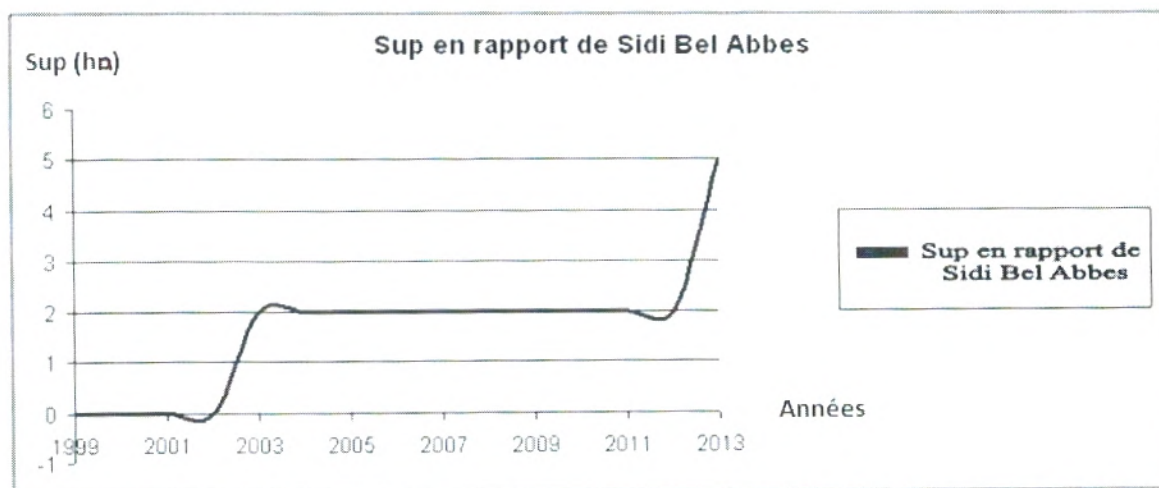
Figure 6 : Evolution de la production de pistachier dans la wilaya de Tlemcen (originale).

Bien que le potentiel productif c'est-à-dire la superficie en rapport demeure stable entre 1999 et 2014, la production du pistachier dans la wilaya de Tlemcen se présente en dents de scie oscillant entre 70 qx et 85 qx avec un rendement variant entre 4 et 5 qx/ ha, mais à partir de 2011 jusqu'à 2014 ; la production devient monotone en sens croissant atteignant un rendement de 12 qx/ ha dû à l'entrée des vergers en production.

III.1- Evolution de la superficie et de la production de pistachier dans la wilaya de Sidi Bel Abbés.

Tableau 8 : Evolution de la superficie et de la production de pistachier dans la wilaya de Sidi Bel Abbés (DSA Sidi Bel Abbés, 2014).

Années	99	2000	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
Potentiel	2	2	9	11	40	40	40	36	36	36	36	36	31	31	31
Plantation	0	0	7	2	29	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Rendement	0	0	0	0	4,5	4,6	03	3,5	04	4,5	4,7	05	4,5	05	05
Sup en Rapport	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5
Production	0	0	0	0	09	9,2	06	07	08	09	9,4	10	09	10	25



L'évolution des superficies au niveau de la wilaya de Sidi Bel Abbés passe de 02 ha et connu des nouvelles réalisations de 2001 jusqu'à 2003 ; cet engouement est suscité par l'aide de l'Etat dans le cadre du FNRDA.

Figure 7: Evolution de la superficie de pistachier dans la wilaya de Sidi Bel Abbés (originale).

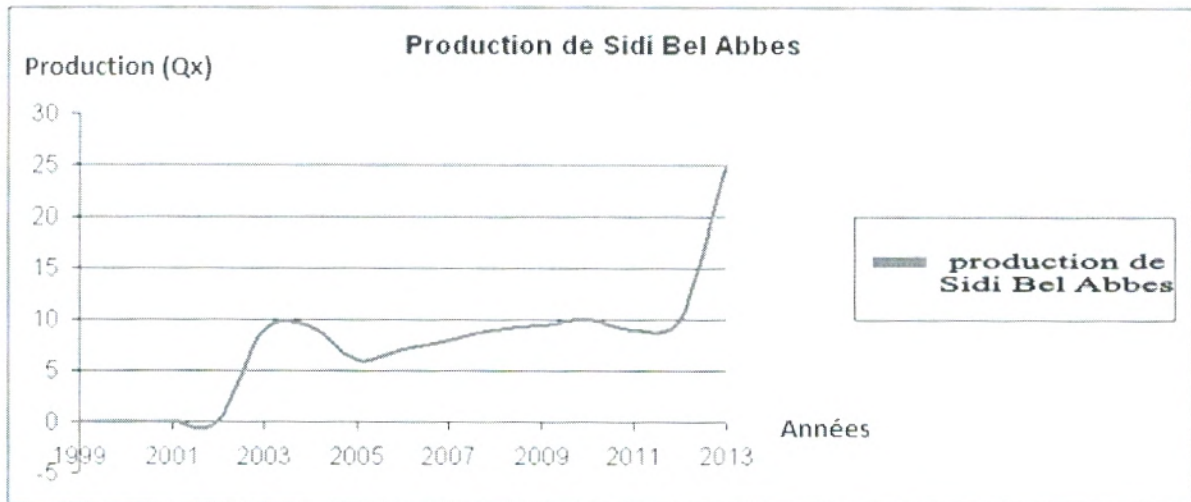


Figure 8: Evolution de la production de pistachier dans la wilaya de Sidi Bel Abbés (originale)

Un potentiel de pistachiers de 36 ha est situé dans la wilaya de Sidi-Bel- Abbès notamment dans les régions de Teghalimet, Mcid, Moulay Slissen, Sfïsef et Mezaourou, sachant que le pistachier prospère sur les terres arides. Sur les 36 ha de pistachiers épars, 10 ha sont en production depuis l'ère des domaines autogérés (avant 1987) et 26 ha ont été plantés récemment dans le cadre de l'appui aux fellahs.

Il convient de souligner que la culture du pistachier n'est pas un investissement assuré mais cependant, avec le dispositif du FNRDA, les agriculteurs ont surmonté leur crainte et tenté l'expérience avec des petites superficies d'une dizaine de plants par fellah.

Les jeunes plantations connaissent jusque-là une bonne évolution et une production importante est attendue dans les prochains mois. Un ha comprend 100 pistachiers et chaque plant produit en moyenne deux à deux kilogrammes et demi de fruits. Si l'expérience s'avère concluante, la plantation des pistachiers sera plus importante, et parallèlement les arrachages de 2004 et 2011 ; faisant ensemble 12 ha, ce qui fait que le potentiel durant les 14 ans passe de 02 ha à 31 ha.

IV- CONTRAINTES DE CULTURE DU PISTACHIER

- ♣ Mise à fruit tardive
- ♣ L'alternance de la production
- ♣ Le taux de production de fruits vides est élevés

- ♣ Difficulté du greffage et manque de greffeurs spécialisés
- ♣ Greffage capricieux;
- ♣ Transplantation à risque (Pivot sensible au dessèchement)
- ♣ Pollinisation délicate
- ♣ Se cicatrisent mal (grosses coupes)
- ♣ Age juvénile (âge improductif) prolongé et dépendant du système de culture en place.

V- DEVELOPPEMENT DE LA CULTURE DU PISTACHIER

- ♣ Introduction de la culture du pistachier dans les programmes de développement agricole et renouveau rural.
- ♣ Intensification des plantations de l'espèce.
- ♣ Formation de la main d'œuvres spécialisées dans le domaine de l'agro-techenie (greffage)
- ♣ Sensibilisation des agriculteurs et vulgarisation agricole de l'espèce (ITAF de Tighennif, 2013).

Présentations des zones d'étude

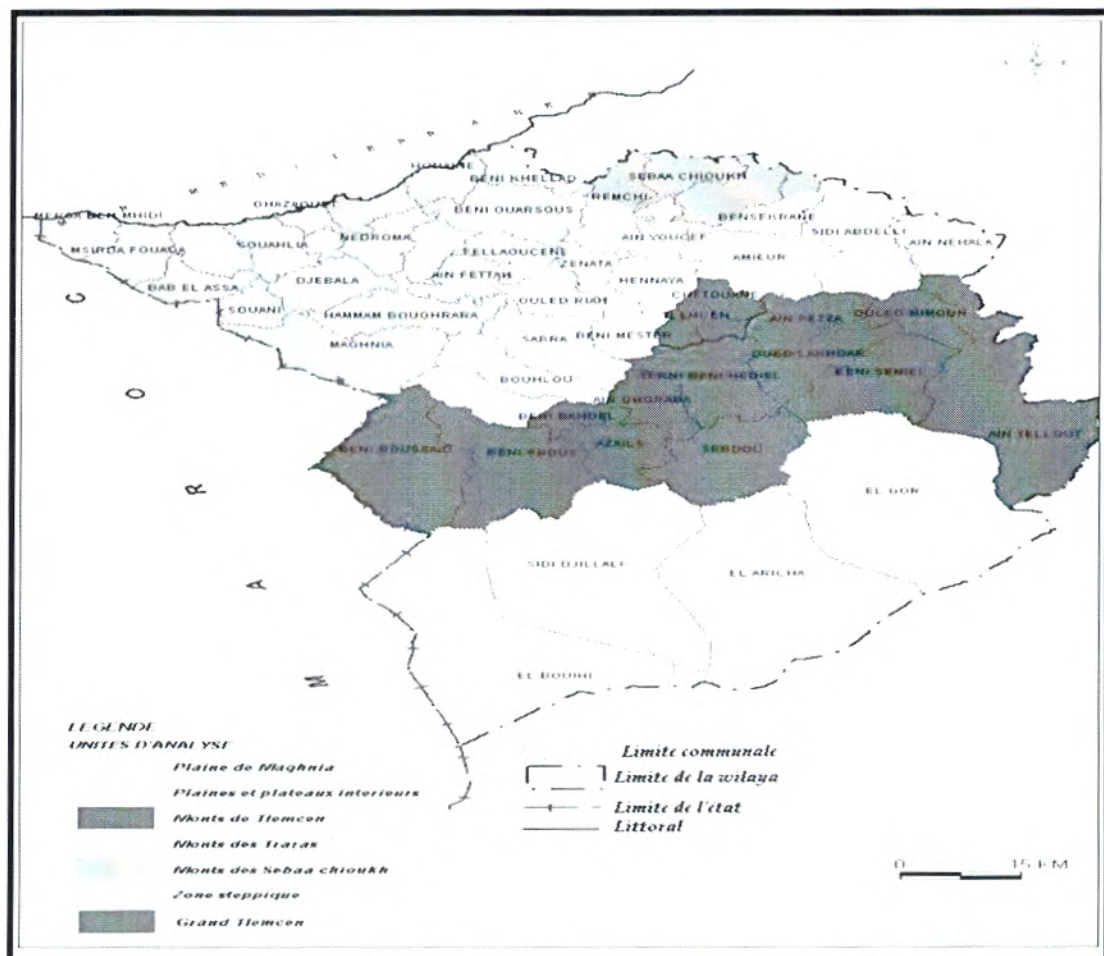
I- LA SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA WILAYA DE TLEMCCEN

La wilaya de Tlemcen, est située à l'extrémité Nord-ouest de l'Algérie, entre le 34° et 35° 40' de latitude Nord et le 0°30' et 2°30' de longitude Ouest.

Géographiquement, elle est limitée au Nord par la mer méditerranéenne, au Nord-est par la Wilaya d'Ain Temouchent, à l'Est par la Wilaya de Sidi Bel-Abbes, à l'Ouest par la frontière Algéro-Marocaine et au Sud par la Wilaya de Naâma. La Wilaya de Tlemcen occupe une superficie de 9017,69 km², elle comprend 20 daïras subdivisées en 53 communes (Carte I).

La région de Tlemcen se caractérise par quatre principales unités géographiques qui se succèdent du nord au sud. Cette hétérogénéité de reliefs débute par :la chaîne des monts des Traras et les collines des Sebaâ Chioukh dont l'altitude varie entre 500 et 1000 m, les plaines sub littorales représentées par le bassin de Tlemcen et les basses vallées de la Tafna et d'Isser, et les plateaux d'Ouled Riah se situant entre 200 et 400 m d'altitude, les monts de Tlemcen, qui s'érigent en une véritable barrière naturelle entre la steppe et le tell, et qui culminent à 1843 m au djebel Tenouchfi (Sidi-Djilali) et ne dépassant pas les 20 Km de large, l'ensemble des hauts plateaux steppiques plats et larges d'environ 100 Km et d'une altitude de 1100 m en moyenne.

Carte I : Situation géographique de la wilaya de Tlemcen (D.S.A, 2014).



II- DESCRIPTION DU MILIEU PHYSIQUE

II.1- RELIEFS

La région de Tlemcen est marquée par une hétérogénéité orographique offrant une diversité de son paysage. On peut la subdiviser en zones suivantes :

II.1.1- Le Littoral : Une zone homogène d'une superficie de 211000 ha, occupe la limite Nord. Il est constitué du massif montagneux des Traras et de cotes sableuses.

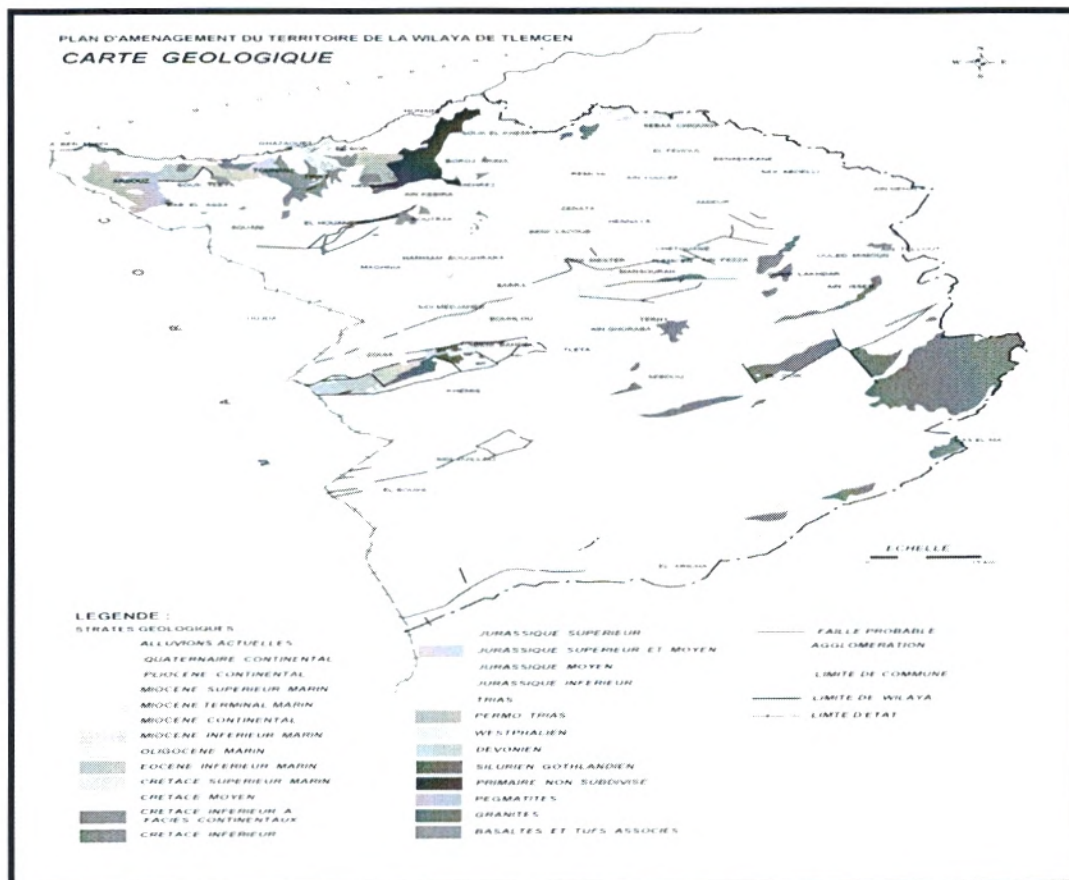
II.1.2- Les plaines telliennes : de 32100 ha, situées entre le littoral et les monts de Tlemcen, s'étendent de l'est à l'ouest de la wilaya, elles hébergent le grand cours de la Tafna.

II.1.3- Les hauts plateaux : Ce sont de vastes étendues tabulaires de 24800 ha entre l'Atlas tellien représenté par les monts de Tlemcen au Nord et l'Atlas saharien au sud. Ces hauts plateaux correspondent à la steppe (MEKKIOUI, A, 1989).

II.2- La GEOLOGIE :

La wilaya de Tlemcen présente une grande diversité géologique dont il existe une prédominance des terrains jurassiques. Les formations géologiques rencontrées dans notre milieu d'étude sont mentionnées dans la (carte II)

Carte II : La carte géologique de la wilaya de Tlemcen (A.N.A.T, 2014).



II.2.1- Le jurassique : On distingue ;

- **Le jurassique inférieur (lias) :** il est constitué successivement et de bas en haut de dolomies ruban nés, de calcaire à silex et d'alternances de calcaires gris et de marnes.

- **Le jurassique moyen (dogger) :** formé par un ensemble de calcaire surmonté par une épaisse série argilo-calcaire et enfin des calcaires micros gréseux (KAZI TANI, C, 1995).

- **Le jurassique supérieur :** il offre la gamme de roches suivantes :

a. Zagla A : calcaires et marno-calcaires (100 à150 m) ;

b. Dolomies de Terni : Dolomies massives avec de nombreux bancs et lentilles calcaires (100 à 120m) (COLLIGNON, B.1986).

c. Marno-calcaire de Raourai : à une épaisseur de 60 à 120 m, cette formation est une alternance de calcaires et de marnes jaunes (GHALMI, M.1994).

d. Les dolomies de Tlemcen : Dolomies massive avec de rares bancs et lentilles calcaires (250 à 350 m).

e. Grés de Boumediene : Formé de grés intercalés de marnes calcaires.

f. Callovo-oxfordien : (les argiles de Saida) ; argiles et marnes avec de rares passés gréseuse (300 à 500 m) (COLLIGNON, B.1986).

II. 2.2- Le miocène : comprenant une alternance de poudingues, de marnes grises et de grés sableux plus ou moins consolidés (200 à plus de 100 m) (KAZI TANI, C.1995).

II.2.3- Le pilo-quaternaire : Représenté par des conglomérats bien cimentés, formations continentales, constituées d'éléments enroulés de nature lithologique variée et par des calcaires lacustres (KAZI TANI, C. 1995).

II.2.4- Le quaternaire : il est représenté par des dépôts non consolidés, et des travertins non friables, riches en débris végétaux, observés généralement au niveau des oueds, des sources (KAZI TANI, C.1995).

II.2.5- Les dépôts pliocènes : c'est une formation qui présente une intercalation de grés rouge brun avec grains fins et de marnes grises sombres (GHALMI, M .1994).

II.2.6- Le crétacé basal : Il s'agit d'une série d'alternances de marnes et de marno-calcaires avec de rares bancs gréseux (200 à 300 m) (COLLIGNON ; B.1986).

II.3- LA PEDOLOGIE

La notion de se sol est un concept qui permet de prendre conscience de certaines propriétés du milieu. Le rôle de la pédologie dans une étude, nous permet de différencier les unités pédologiques homogènes, et d'établir les aptitudes des sols aux cultures.

Les différents sols caractérisant la wilaya de Tlemcen sont les suivants :

II.3.1- Les sols peu évolués

Les sols peu évolués à profil AC, sont caractérisés essentiellement par la faible altération du milieu minéral et dans la majorité des cas, la faible teneur en matière organique du profil : Plusieurs classifications distinguent à ce sujet « sols minéraux brut », presque entièrement dépourvues de la matière organique, et les sols peu évolués, dans les quels un horizon humifère, à formation rapide, peu prendre naissance ; en fait, nous ne pensons pas qu'une telle distinction s'impose dans ces sols très jeunes, la matière organique à formation rapide se superpose au matériau minéral, sans former véritablement de complexes organo-minéraux et sans influencer l'évolution au matériau minéral.

II.3.1.1- Les régosols

Constituent un groupe de sols peu évolués d'érosion qui se sont formés sous différents climats sur roche mère non consolidée (roche mère tendre). (AMRANI, S.M 1989)

Dans les zones steppiques algériennes, ces sols sont caractérisés par une petite couche de matière organique souvent absente sur des pentes trop fortes.

II.3.1.2- Les lithosols

Ils sont très réponsus, surtout dans le versant méridional des monts de Tlemcen (KAZI TANI.C, 1995). L'évolution de ces sols est freinée d'abord par la roche mère (roche mère dure) qui est en général difficilement altérable, mais morphologiquement le profil reste du type A-AC-C. Il en diffère par l'accumulation de l'humus dans un horizon plus ou moins évolué (AMRANI. S.M ,1989).

II.3.2- Sols calcimagnésiques

Ces sols sont plus riches en terre fine silicatée, notamment monorbitaire par rapport aux argiles, n'a plus la possibilité de former des complexe humo-calcaires caractéristiques des rendzines, d'autant plus qu'il tend à être éliminé très rapidement, en climat tempéré du moins des horizons de surface, dans ces conditions, un horizon B brun à structure polyédrique grossière se développe. Le profil est de type A (B) C, faisant ainsi transition avec les sols brunifiés.

II.3.2.1- Rendzines grises

Ce sont des sols à croûtes et encroûtement calcaires superficiels sur les moyens et les bas glacis polygéniques du quaternaire ancien et moyen. Les rendzines gris scerophiles sont riche en calcaire, mais riche en humus. Selon POUGET (1980), avec le remplacement de la forêt par la steppe : l'horizon humifère AH devient de moins au moins riche en matière organique et se transforme en horizon A.

II.3.2.2 - Les sols calcimagnétiques humifères (rendzines)

Il est caractérisé par un horizon A très humifère de 30 à 40 cm d'épaisseur : la couleur brun-noir, la structure grumeleuse très sable et aérée sont liées à la formation des complexes humus-argiles-carbonates de calcium.

La teneur en matière organique est très élevée et peut atteindre 15% en surface, mais décroît régulièrement vers la base de l'horizon, les cailloux calcaires diffus dans tout l'horizon sont généralement nombreux. La teneur en CaCO_3 est très élevée dans tout le profil (5 à 10 % de calcaire actif), mais elle est plus faible au sommet du profil (DUCHAFOUR. P, 1968).

II.3.2.3 - Les sols calcimagnétiques très humifères

La teneur en matière organique est plus élevée que dans les rendzines typiques : elle est supérieure à 15 dans les horizons de type A à structure grumeleuse. Lorsqu'un horizon (B) à structure polyédrique se développe, il contient encore de la matière organique en quantité appréciable et il est souvent de couleur foncée.

II.3.3- sols isohumiques

L'évolution des sols isohumiques est surtout conditionnée par les facteurs bioclimatiques généraux ; climat et végétation : les types les plus représentatifs, chernozemis et sols châtains, caractérisent la zone de la steppe, à climat trop sec pour permettre le développement de la végétation forestière ; ils ont été étudiés par l'école russe à la fin du siècle dernier. La végétation climatique des sols isohumique n'est donc pas la forêt : elle est dominée par la présence des graminées qui jouent un rôle déterminant dans l'évolution des sols (DUCHAFOUR. Ph, 1983).

II.3.3.1-Sols châtains

En climat continentale plus aride (250 à 300 mm de précipitation) où se développe une steppe moins dense, la teneur en matière organique des sols steppique est plus faible et le lessivage des carbonates plus réduit. Il s'agit des sols châtains, à horizon A1 encore carbonate, coloré en Brun- chocolat par l'humus calcique, et à horizon Ca peu important.

En climat méditerranéen semi-aride, en Afrique du nord par exemple, se rencontrent, associées à la steppe à Alfa et Artémisia, des sols châtaîns rouges.

II.3.3.2- Les sols marron des steppes de climat chaud (sols isohumiques)

Ils ont une teinte rougeâtre qui transparait sous l'incorporation profonde de matière organique. Ces sols sont moins polymérisés que les autres sols isohumiques, ce qui paraît dû à des phases d'hydromorphie hivernale moins complètes et moins marquées, le profil est riche en oxyde de fer plus ou moins déshydraté qui lui confère la nuance rouge qui lui est propre.

Enfin, la dynamique du calcaire est particulière et elle est à l'origine de la formation d'horizons calcaires indures dites croûtes calcaires (DUCHAFOUR. P, 1968).

II.3.4- Sols brunifiés

La brunification est un processus de pédogenèse de type climatique, qui caractérise les régions à climat tempéré atlantique ou semi-continentale, dont la végétation naturelle (climax) est une forêt feuillue ou une forêt mixte résineux feuillus, dans les basses montagnes.

C'est le fer actif libéré par l'altération est lié aux argiles fines qui est l'agent moteur du processus d'ensemble de la brunification : il est à l'origine de la formation du mull forestier, car il provoque l'insolubilisation rapide des précurseurs humiques, et forme au sein des agrégats argilo-humiques, un pont entre les molécules d'argiles et celles de (l'humus cation de liaison) (DUCHAFOUR. P, 1983).

II.3.4.1- Les sols bruns clairs

Ces sols sont répartis sur les continents européens, asiatiques et en Afrique. En Algérie les sols à carapaces calcaires se situent dans l'étage semi-aride d'Emberger (1955) ; vers l'aride, ils cèdent la place aux sols bruns steppiques à carapace d'origine plus complexe. La végétation de ces sols comprend en plus d'Artémisia et Stipa un certain nombre de végétaux xérophiles. La steppe claire et xérophile tend à devenir dominante lorsque l'évapotranspiration (ETP) dépasse la pluviométrie (DUCHAFOUR. P, 1984).

La roche mère peut être de nature variée mais se rencontre surtout sur roche mère calcaire marnes à grés claire. La texture est homogène, l'humus 2 à 3 % parfois en remarque l'apparition des sels solubles à la surface du sol. Certains sols de steppes bruns sont rubéifiés, ils proviennent de l'évolution des sols rouges anciens en climat aride ou semi-aride (GRECO, 1966).

II.3.4.2- Les sols bruns lessivés

A₁ mull très actif, très aéré (C/N 12 à 15) à passage très progressif vers A₂, l'horizon B₁ sont peu différenciés sur le plan de la couleur (A₁ brun clair, B₁ un peu plus foncé), l'opposition de la structure et de la texture est plus marquée (B₁ polyédrique, revêtement argillane de couleur brune). La porosité est partout élevée, surtout en A₁ et A₂ ; elle est encore de 40 à 45 % en B₁ qui de ce fait, et bien colonisé dominantes sont des argiles minacées (illites), parfois ouverte (vermiculites) mais sans aluminisation marquée ; les argiles les plus fines (montmorillonites) héritées du matériau sont lessivées de façon préférentielle et constituent l'essentiel des revêtements en B₁ : la capacité d'échange des argiles est élevée et supérieure à 0,5 m.e/g.

II.4 -APERÇU HYDROGEOLOGIQUES ET HYDROLOGIQUE

II.4.1- L'hydrogéologie

D'après COLLIGNON, B .1986 ; cinq formations géologiques ont des propriétés aquifères d'intérêt régional :

II.4.1.1-Les grés miocènes : ils sont localisés au pied des reliefs, formations des bancs gréseux pouvant devenir suffisamment abondants pour être exploitables par forage.

II.4.1.2-Les dolomies de Tlemcen : les propriétés transmissives de cette formation sont excellentes, ceci apparait bien par la localisation des sources presque toujours situées au point bas affleurement, ce qui permet d'y chercher les aquifères exploitables par forage.

II.4.1.3- Les dolomies de Terni : Même potentiel aquifère que les dolomies de Tlemcen.

II.4.1.4-Grés de Boumediene : La perméabilité de ces grés est très médiocre, cela est dû aux nombreux bancs argileux.

II.4.1.5-Les calcaires et dolomies du Lias du Dogger : Ce sont très Karstifiées et les ouvrages qui les traversent ont souvent de bons débits spécifiques.

II.4.2 - L'hydrologie

Les cours d'eau dans notre milieu d'étude ont un régime caractérisé par l'irrégularité de l'écoulement et par des manifestations hydrologiques brutales.

Le déficit hydrique d'été détermine un régime d'écoulement temporaire pour un grand nombre de petits cours d'eau (KAZI TANI. C, 1995).

I- SITUATIONS GEOGRAPHIQUES

I.1- Situation régionale (El Fehoul)

Notre zone d'étude administrativement appartient de la wilaya de Tlemcen, daïra de Remchi, commune d'El Fehoul. Cette dernière se situe au nord-est de Tlemcen, entre 35° 10' Nord de latitudes et de 1°15' Ouest de longitudes et sur 170 m d'altitudes. Elle est limitée par : **(Figure 22)**

- La wilaya d'Ain Temouchent, à l'Est ;
- La commune de Bensekrane, au Sud ;
- La commune d'Ain Youssef, au Nord-Ouest ;
- La commune de Sebaa Chioukh, au Nord.



Figure 22 : Situation géographique de la région d'El Fehoul

I.2- Situation locale et occupation du sol

Notre zone d'étude fait partie d'une exploitation nommée E.U.R.L. BELAIDOUNI qui se trouve à « **El Fehoul** » s'étant sur une superficie totale cultivée de 203 ha avec 107,5 ha à sec et 95,5 ha irriguées à partir d'un réseau hydrographique important qui se compose d'oueds principaux et secondaires, il existe plusieurs affluents et chaabats qui alimentent les oueds principaux, il s'agit de :

- **Oued Tafna** : c'est la cour d'eau le plus important de la wilaya de Tlemcen avec 177 Km de longueur.

- **Oued Isser** : il est de 144 Km de longueur.

- **Oued Dahmane et oued Boukiou** : avec des longueurs respectivement de 6 et 3 km.

L'exploitation est entretenue par 4 ouvriers qui sont présent pendant toute l'année et de 10 à 15 ouvriers saisonniers.

Les principales cultures sont :

- L'arboriculture (agrume, oléiculture, pistachier ...), la viticulture ;
- Les cultures annuelles et saisonnières (cultures céréalières et pomme de terre) ;
- La production animale est représentée par l'apiculture servant à la production de miel et favorisant la pollinisation des arbres.

L'exploitation avait 01 ha de pistachier dont 0,5 ha arraché et substitué par des céréales pour motif des pieds manquants. Ce verger âgé d'environ 35 ans est composé de 126 arbres dont 91 pieds femelles et 35 pieds mâles.

L'occupation du sol de la ferme se résume dans le tableau suivant :

Tableau 18: Occupation du sol de la ferme BELAIDOUNI pour la saison 2014.

Spéculation	Superficie	Mode de conduite
Agrumiculture	50 ha	Irrigué
Oléiculture	10 ha et 100 pieds isolés	Sec
Viticulture	ha vigne de cuve et 01 ha vigne de table	Sec
Pistachier	0,5 ha	Irrigué
Céréale (Blé dur)	40 ha	irrigation d'appoint
Pomme de terre	05 ha	Irrigué
Pois chiche	16,5 ha	Sec

EURL Ferme Belaidouni Med
Cne El-Fehoul
W. TLEMCEN

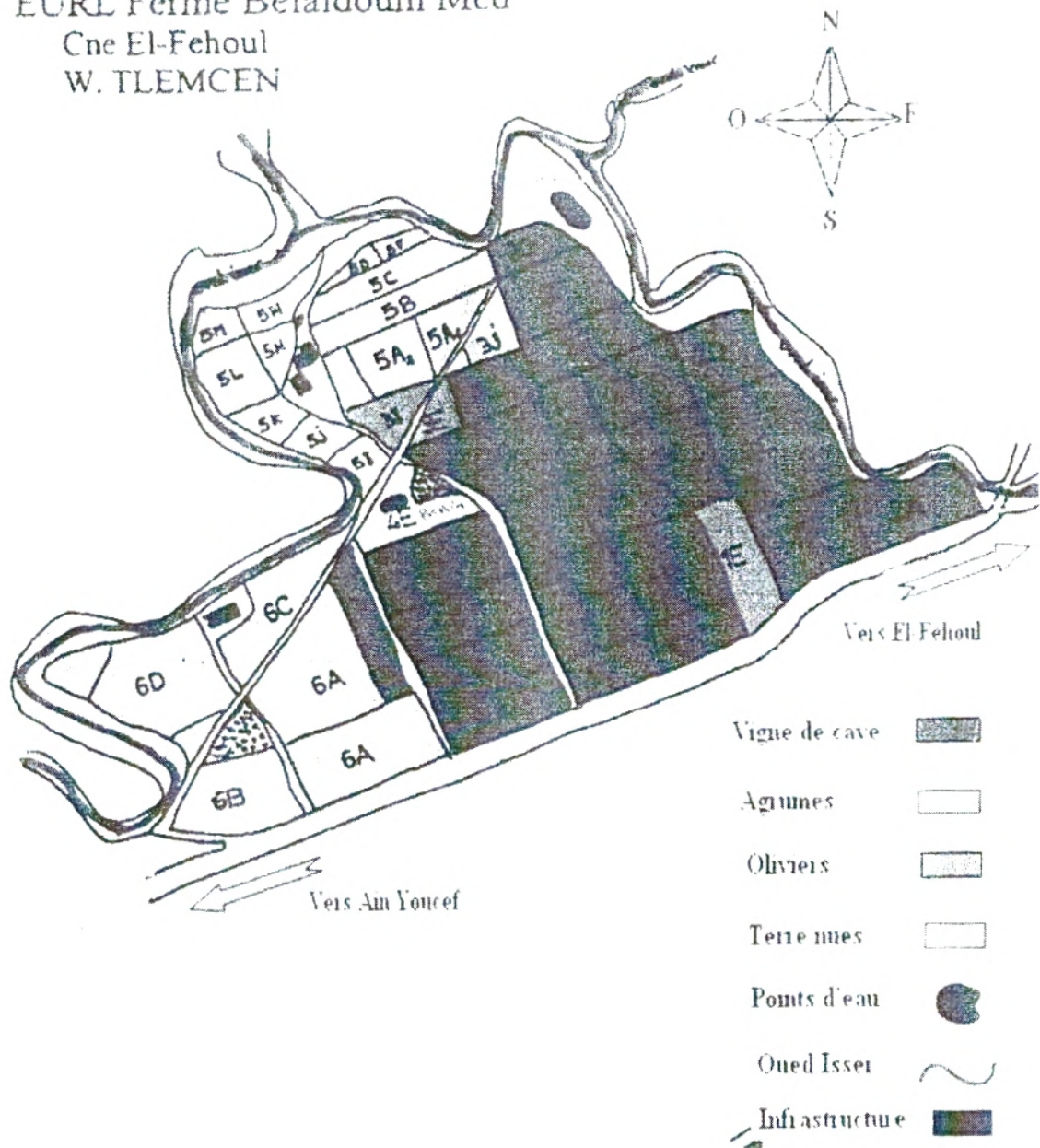


Figure 23 : Occupation du sol dans la ferme BELAIDOUNI

I.4 - Situation Régionale (Sfisef)

La région de Sfisef à laquelle appartient notre zone d'étude s'étend sur une surface de 12 575 ha (1,34%) de la superficie totale de la wilaya de Sidi Bel Abbés. La commune de Sfisef constitue l'espace agricole le plus important de cette wilaya.

Elle est traversée par la route nationale reliant Sidi Bel Abbés à Mascara, elle est délimitée par :

- La commune de Zerouala, à l'Ouest ;
- La commune d'Ain Adden, au Nord ;
- La commune de Bouhnifia (mascara), à l'Est;
- La commune de Mostefa Ben Brahim, au Sud.

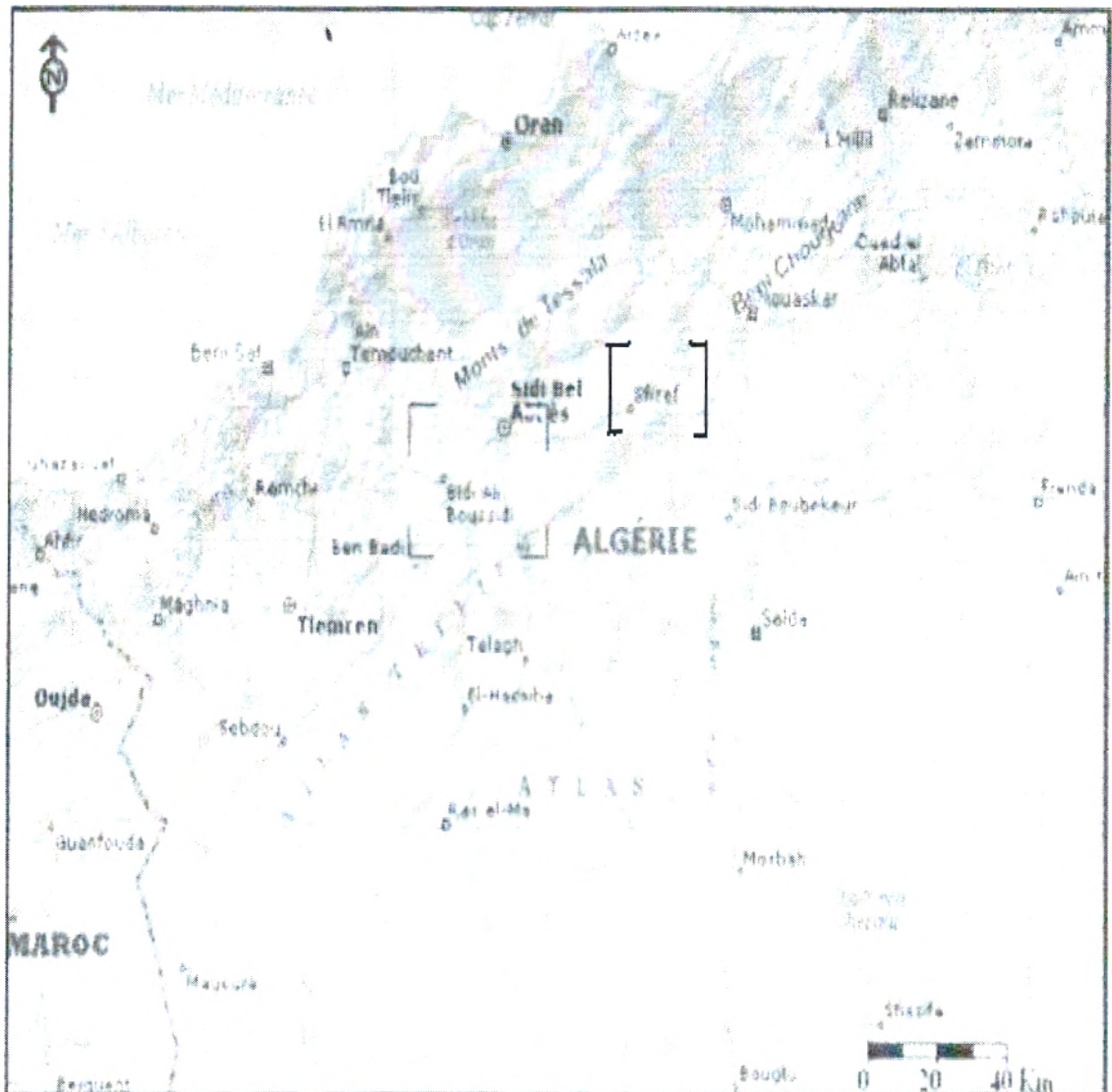


Figure 24: Situation géographique de la région de Sfisef

I.5- Situation locale et occupation du sol

La pépinière N° 02, située à l'Ouest du village de Sfısef, est d'une superficie totale de 08 ha dont 0,5 ha pépinière de pistachier et 0,5 ha verger en plein de production ,âgé d'environ 30 ans, ce verger comprend 72 arbres dont 63 pieds femelles contre 9 sujets mâles et d'autre espèces arboricoles, on cite entre autre Amandier, Olivier, Figuier, Pommier, Poirier, Cognassier... Ces carrées de pépinières s'irriguent à partir d'un forage existant d'un débit relativement important, comme elle est gérée d'un chef de projet avec 15 ouvriers permanents. Il est à signaler que le potentiel de pistachier était de 01 ha dont 0,5 ha arraché et remplacé par une pépinière d'Amandier.

II- EVALUATION DES EXIGENCES DU PISTACHIER AU NIVEAU DES DEUX VERGERS

II.1- Sol

La texture limono-argileuse est considérée comme une texture équilibrée, donc pas trop lourde favorable à l'arboriculture fruitière d'une manière générale.

Dans les deux exploitations, le problème du calcaire ne se pose pas car il est d'une teneur moyenne; le pH des sols peu alcalin ce qui est considéré comme convenable pour la culture du pistachier.

II.2- Climat

Les régions d'études restent sensibles aux gelées printanières fréquents à l'époque de floraison qui occasionnent des dégâts importants sur le pistachier allant jusqu'à compromettre totalement la récolte à venir.

Les deux vergers sont protégés contre les gelées et les vents violents par les brises vents (ligne de Cyprés) (voir figure 25).



Figure 25 : Les brises vents des deux vergers (Sfisef à droite et El Fehoul à gauche)
(Originale)

II.3- Mode de gestion du sol

Au niveau des deux vergers étudié, le mode de gestion du sol employé est appelé système de sol nu travaillé mécaniquement. C'est la méthode traditionnelle de gestion des vergers la plus répandue dans le pourtour méditerranéen.

II.4- Mode de plantation

Les deux vergers contiennent d'arbres manquants (une dizaine de pieds perdus ont dépéri à cause de leurs âges très avancé c'est-à-dire leur vieillesse. Soulignons le fait que pour le pistachier, les variétés à maturité précoce et à production importante sont les plus intéressantes du point de vue commercial.

II.5-Fertilisation et engraissement

L'apport des engrais à des quantités importantes est pratiqué pour les deux vergers parce que malgré que l'arbre est peu exigeant et les sols sont plus ou moins fertiles. Ils utilisent souvent 0 20 25 à raison de 3 qx/ ha.

II. 6- L'irrigation

La précipitation assez suffisante et leur irrégularité ne rendent l'irrigation indispensable que sous formes d'appoints surtout en périodes sèche; pour cela les agriculteurs irriguent pour maintenir la végétation en bon état.

Le pistachier préfère des irrigations extensives pour compenser l'insuffisance de pluviosité car les arbres dépérissent lorsque le sol est mal drainé et un excès d'eau dans le sol peut engendrer plusieurs maladies.

En outre, et pour les mêmes causes précitées les fellahs arrêtent l'irrigation après récolte ce qui conduit à affaiblir l'arbre par le développement des adventices concurrents induisant une diminution de production l'année suivante. Et de ce fait, un respect du calendrier d'irrigation et plus que nécessaire si on veut garantir la production.

II.7-Traitements phytosanitaires

- 1) **Verger d'El Fehoul** : le gérant accorde une importance à l'état de santé de ses arbres, il est donc primordiale pour lui d'apporter tout soin nécessaire afin de remédier a quelconque maladie se présentant au sein de la ferme.
- 2) **verger de Sfifef** : dans la pépinière de Sfifef les problèmes sanitaires ne constituant pas ses préoccupations majeures. Ceci par ignorance et /ou par manque de moyens.

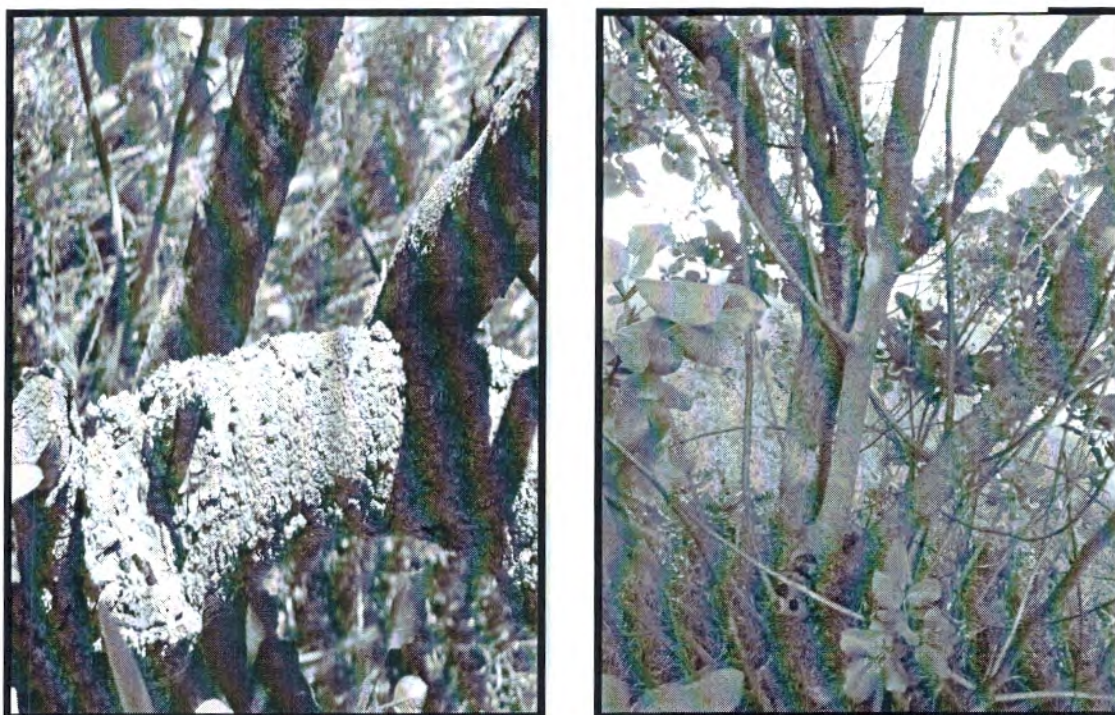


Figure 26 : Problèmes sanitaires au niveau du verger de Sfifef (Originale)

II.8-Récolte

Pour la récolte dans les deux vergers reste traditionnelle et se fait manuellement et effectuée par les ouvriers de l'entreprise, par contre les propriétaires vendent sur pied leur productions avant fructification et les bénéficiaires qui devront s'occuper de la récolte qui ne sont pas du métier et utiliser une main d'œuvre non qualifiée, causent beaucoup de dégâts (blessures) et exposent l'arbre à des maladies. Ceci va nuire d'une façon sérieuse à l'arbre et à la production future.

II.9 -Rendement

La ferme pilote BELAIDOUNI ainsi que la pépinière de Sfisef enregistrent un rendement relativement faible soit 3 à 4 qx/ ha dans une densité de 400 plants / ha.

II.10- Etat sanitaire (Mauvaises herbes)

L'état sanitaire des deux vergers est mentionné dans la figure 27

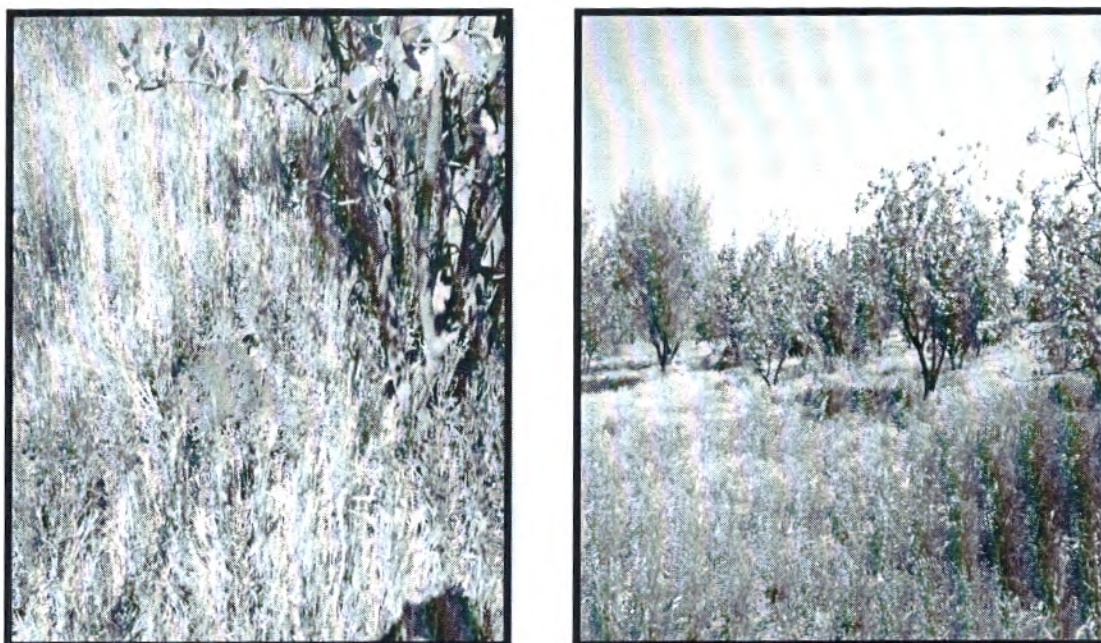


Figure 27 : Etat sanitaire des deux vergers (Sfisef à droite et El Fehoul à gauche)
(originale)

Les adventices ont une influence néfaste sur la culture car :

- Elles exercent une compétition très rude pour les arbres dont le système racinaire est toujours superficiel.
- Elles exercent une compétition très importante avec les fleurs des arbres pour la fécondation car les fleurs des adventices sont le plus souvent beaucoup plus attractives pour les abeilles.
- Elles constituent des réserves d'hébergement puis de propagation des maladies entomologiques et cryptogamiques.
- Elles rendent le verger difficilement praticable aux ouvriers agricoles.
- Le mode d'entretien du sol de verger étudié permet justement de supprimer cette flore adventice concurrentielle.

Matériels et méthodes

OBJECTIF DU CHOIX DU THEME

Depuis les années 1970, l'Algérie n'a pas ménagé d'efforts pour développer la culture du pistachier à travers les différents programmes soutenus et on constate que non seulement l'adhésion demeure timide ; malgré cette plantation est une préférence des agriculteurs, mais aussi on assiste à une régression des superficies par l'arrachage ; d'où il est venu l'idée d'examiner cette problématique par le biais de cette modeste étude sur la culture de pistachier dans les wilayas de Tlemcen et Sidi Bel Abbés et qui convient de suivre la méthode suivante :

I- ETUDE PEDOLOGIQUES

INTRODUCTION

Le sol est défini comme étant une formation superficielle meuble et relativement stable du terrain, contenant une certaine végétation; il compte une fraction minérale et une fraction organique in GUINOCHET (1977).

Les études édaphiques sur la région méditerranéenne sont nombreuses, il convient de citer les plus récents : Killian (1953), Ozenda (1954), Quezel (1964), Aidoud et Nedraoui (1982); Benabadji (2004); Bouazza (2004); Sari (2004) ; Benabadji et al (1996)

En effet, les recherches effectuées ces dernières décennies ont prouvé que le sol est un milieu complexe dynamique, en perpétuelle évolution, caractérisé par des propriétés physiques et chimiques, par une flore, une faune, une économie en eau et une atmosphère spécifique. Tous ces caractères qui confèrent au sol une individualité propre, sont déterminés par l'action de longue durée des facteurs locaux sur la roche mère et notamment par l'action de la végétation, du climat, du relief et de l'eau de la nappe phréatique.

I.1-CONNAISSANCE DES SOLS

Pour utiliser au mieux son sol, l'agriculteur doit très bien le connaître ; il doit notamment savoir apprécier ses propriétés physiques, chimiques et biologiques.

Quelquefois l'observation directe lui donne des indications, mais une connaissance approfondie, d'autant plus nécessaire que l'on pratique une culture plus intensive, ne peut être fournie que par les analyses et l'observation du profil cultural (GONDE. H et *al*, 1968).

I.2- Analyse du sol

L'analyse du sol est un outil à la décision encore très peu et mal utilisé en Algérie. Ceci semble être dû en partie à un manque d'informations et à une absence de concentration entre les demandeurs et les laboratoires d'analyses. Aussi a-t-il paru opportun de procéder à l'élaboration d'un guide permettant l'amélioration de la communication entre les différents opérateurs intervenant dans l'analyse du sol.

L'analyse de sol se fait en trois étapes : d'abord le prélèvement d'un échantillon représentatif dans chaque champ ou parcelle, puis l'analyse de l'échantillon afin de connaître les quantités d'éléments nutritifs disponibles, et enfin, l'utilisation des résultats.

Pour approcher ces différents aspects phytoécologiques et surtout ceux des relations sol végétation, nous avons jugé utile d'aborder dans un premier temps l'édaphologie dans cette partie du mémoire. Nous développerons dans ce chapitre:

I.2.1 - Méthodologie

Nous avons réalisé un certain nombre d'analyses physico-chimiques quantitative et qualitative du sol au niveau des stations d'étude.

La méthode d'étude est subdivisée en deux étapes, la première sur le terrain, la seconde au laboratoire où les échantillons seront analysés suivant les méthodes d'Aubert (1978) et de Valla (1984).

I.2.2- Matériel pour l'étude en place

Pour mener à l'examen du sol en place, il n'est besoin que d'un matériel relativement simple.

A- Matériel d'étude et d'observation

Ce matériel constitue l'équipement de base. Il doit être limité à l'essentiel d'un poids léger, peu encombrant, pouvoir être groupé dans une sacoche de faible volume, et toujours à portée de la main.

- Pioche de pédologue : utilisé pour rafraîchir les profils et prélever les échantillons.

Outils coupant divers : pour faire apparaître la structure, on dégage certain formation.

Il est bon de disposer d'un instrument pointu et coupant.

- Double Mètre : il a pour objet la mesure de la profondeur et l'épaisseur des horizons.
- Carnet de note : ce carnet sert à noter toutes les observations concernant les échantillons étudiés. Il est indispensable.
- Crayons : le crayon noir est utilisé pour noter les observations.

B- Matériel pour recueillir et transporter les échantillons

Il est plus fréquent, en vue d'analyse chimique, de recueillir les échantillons dans des sachets en film plastique, leur imperméabilité offre un certain nombre d'avantages (risque de pertes limité, conservation de l'humidité).

C- Echantillonnage

Le prélèvement des échantillons est une opération fondamentale et primordiale à l'analyse du sol :

- On prélève l'échantillon avec un outil propre.
- On évite de prélever des échantillons contaminés par des déblais provenant de la prise d'échantillon subjacents.
- Les échantillons prélevés sont étiquetés avec soin, une petite fiche pliée avec les marques d'identification est mise à l'intérieur du sachet, le que est marqué aussi extérieurement du même sigle.

09 échantillons qu'ont été prélevés au niveau de chaque station (Ferme pilote Belaidouni à Tlemcen et Pépinière arboricole de Sfifef à Sidi Bel Abbés).

D- Période de prélèvement

Elle est très importante pour l'étude agro-pédologique des sols ; et les meilleures périodes d'observation de prélèvement seront celles durant lesquelles les sols ont des teneurs en eau légèrement à la capacité au champ (ni trop sec ni trop humide) (Mathieu. C; Pieltain. F, 2003).

Le prélèvement de nos échantillons a été effectué le 19 Avril 2014 pour la région de Sfïsef (Sidi Bel Abbés) et le 20 Avril 2014 pour la région d'El Fhoul (Tlemcen) dans des journées ensoleillées.

E- La profondeur des sols à prélever :

Dépendra de la profondeur de l'enracinement de la plante considérée ; et pour ces cultures annuelles herbacées, le prélèvement se situe au sein de la couche superficielle (de 00 à 15 ou 00 à 30 cm) (MATHIEU. C, PIELTAIN. F; 2003)

Le prélèvement de nos échantillons a été effectué à une profondeur de 40cm.

I.2.3- Analyses physico-chimiques

I.2.3.1-Mode de prélèvement

Les prélèvements ont été réalisés au niveau de chaque station. Les échantillons de sol sont mis dans des sachets en plastique avec des étiquettes inscrivant le numéro de station, le nom des cultures et la date de prélèvement.

I.2.3.2- Méthodes d'analyses physico-chimiques

- **Préparation des échantillons**

Les échantillons ramenés ont été étalés sur les journaux, séchant à l'air libre et la matière organique non décomposée a été enlevée. Après séchage les échantillons ont été pesés. La séparation des particules grossiers et de la terre fine a été effectuée à l'aide du tamis à trou de 2 mm de diamètre. Les éléments grossiers (diamètre inférieur à 2 mm) ont été lavés, séchés à l'étuve et pesés pour déterminer le pourcentage des éléments grossiers. Quelques analyse pédologiques ont été réalisées au laboratoire à savoir l'analyse granulométrique, dosage du calcaire totale, teneur du pH, la détermination du l'humidité, la conductivité, la matière organique et le dosage du chlore.

• **Analyse granulométrique**

L'analyse granulométrique a pour but de quantifier pondéralement les particules et de définir la texture du sol. Cette méthode comporte deux opérations (la dispersion et la sédimentation). Pour la réalisation de cette analyse, la méthode suivante a été utilisée ; à savoir :

- Deux tamis (0,2mm et 2 mm).

-Une balance, capsule, une plaque chauffante, une étuve, des éprouvettes de sédimentation graduées de 100 à 1000 ml, des densimètres, un thermomètre, l'héxamétaphosphate de sodium, l'eau distillée.

Les éléments du sol sont classés par catégories de grosseurs selon une échelle internationale :

< 0,002 mm	—————>	fraction argileuse
0,002 - 0,02 mm	—————>	limons fins
0,02- 0,05 mm	—————>	limons grossiers
0,05 – 0,2 mm	—————>	sable fins
0,2 - 2 mm	—————>	sable grossiers

L'ensemble des éléments au diamètre inférieur à 2 mm on appelle terre fine. Au dessus de 2 mm (éléments grossiers) on distingue :

20 mm	—————>	graviers
200 mm	—————>	cailloux
>200 mm	—————>	blocs

• **Dosage du calcaire total (calcimètre de Bernard)**

Nous avons utilisés la méthode volumétrique de Bernard, la décomposition des carbonatés était effectuée par Hcl à 10% en prenant comme témoin le CaCO₃ pur.

L'échelle d'interprétation :

Carbonates	Charges en calcaire
≤ 0,3	très faible
> 0,3 ≤ 3	faible
> 3 ≤ 25	moyenne
> 25 ≤ 60	forte
> 60	très fort

- **Acidité du sol**

L'acidité acquise exprime la concentration en H^+ libre, dissociés dans les solutions du sol. La détermination est faite avec l'eau distillée bouillie puis refroidie, on utilise pour cela un pH- mètre.

On pèse 20 g de terre fine (tamiser en 0,2 mm) qu'on met dans une ampoule et on ajoute 50 ml d'eau distillée bouillie puis refroidie, nous la passons dans l'agitateur pendant 15 mn, en suite on récupère la suspension, on la filtre et on le passe au pH mètre.

Avant de la passer au pH mètre en attendant que le filtre se dépose, nous allons utiliser une solution tampon de pH = 7 à laquelle nous plongeons les électrodes du pH mètre en suite nous commençons à faire passer les solutions filtres et notons les valeurs de pH de chaque échantillon du sol.

L'échelle d'interprétation :

pH	sol
$\leq 4,9$	très acide
$> 4,9 \leq 6$	acide
$> 6 \leq 7$	peu acide
7	neutre
$> 7 \leq 8$	peu alcalin
$> 8 \leq 9,4$	alcalin
$> 9,4$	très alcalin

- **Matière organique**

La quantité de la matière organique était déterminée après préparation de la terre fine ($< 0,2$ mm). Il s'agit de l'oxydation du carbone organique par l'oxygène $K_2Cr_2O_7$ en milieu sulfurique avec le dosage de l'excès de bichromate de potassium par la solution du sol de Mohr.

Pour visibilité la fin de titrage on a utilisés la méthode électro-métrique (ded stop) qui est beaucoup plus précise que la détermination colorimétrique pour convertir le pourcentage du carbone organique oxydé en pourcentage d'humus ; on a utilisés le coefficient de WELTE :

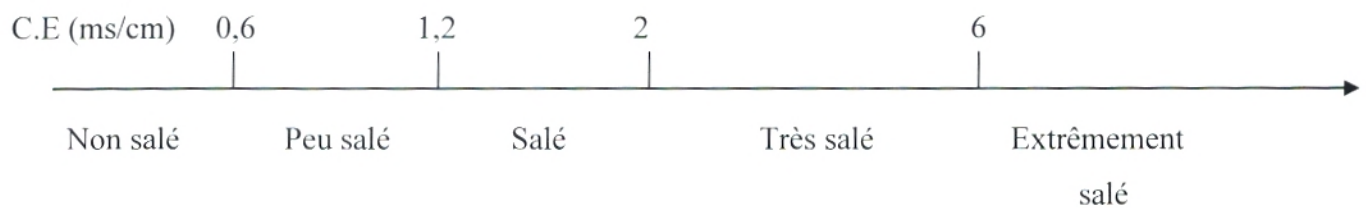
Cox %	Humus	Quantité
< 0,6	< 1	très faible
> 0,6 ≤ 1,15	> 1 ≤ 2	faible
> 1,15 ≤ 1,75	> 2 ≤ 3	moyenne
>1,75 ≤ 2,9	> 3 ≤ 5	forte
> 2,9	> 5	très forte

• **Conductivité**

Dans un flacon d'agitation mettre 50 g de terre fine séchées à l'air et 250 ml d'eau distillée.

- Agiter durant 1 heure.
- Traverser le contenu du flacon dans un tube à centrifuger.
- Centrifuger durant 5 à 10 mm à 2000g.
- Filtrer.
- Mesurer la conductivité électrique de filtrat (CEC) à l'aide d'un conductivimètre.
- Mesurer la conductivité de la solution de Kcl 0,01N à la température même est connue.

La conductivité électrique est exprimée en milli siemens (ms/cm). Sa mesure permet d'obtenir une estimation de la teneur globale en sels dissous à l'aide de l'échelle de salure des sols.



Echelle de salure en fonction de la conductivité de l'extrait aqueux au 1/5 : relation de Richard in Robert, 1978.

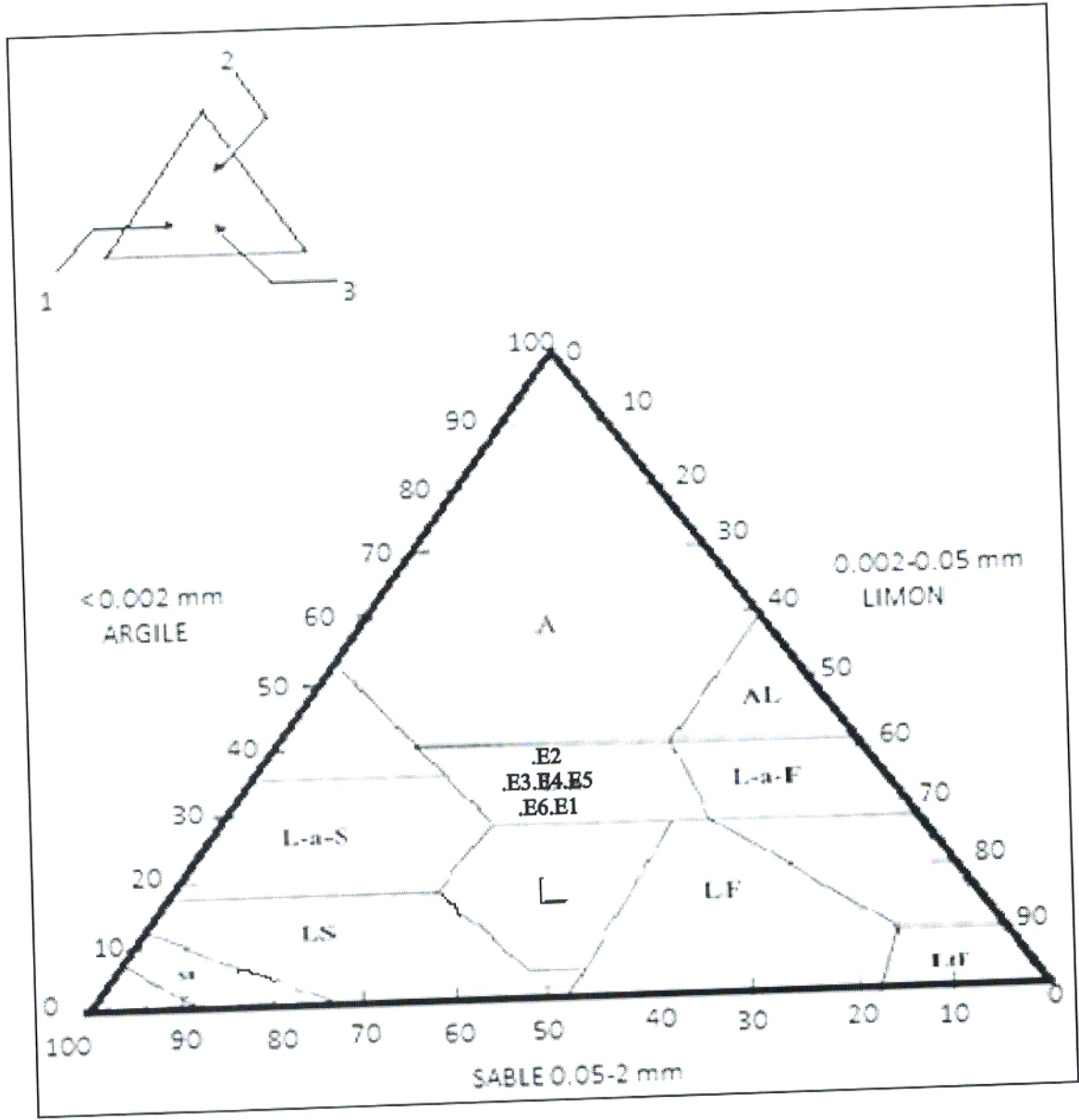
Présentation et Discussion de Résultats

I- PRESENTATION DES RESULTATS**Tableau 19** : Résultats des analyses physico-chimiques du sol du verger en plein de production du pistachier (El Fehoul)

		Echantillons					
	Paramètres	Ech 1	Ech 2	Ech 3	Ech 4	Ech 5	Ech 6
Granulométrie	Argile %	24	29	24	26	28	25
	Limon %	33	30	31	33	33	30
	Sable %	43	41	46	41	39	45
	Texture	L	L.a	L	L	L.a	L
	CaCO ₃ %	17	15	22	24	20	23
Chimique	MO %	3,55	3,42	3,17	3,09	3,19	3,22
	Conductivité (ms/cm)	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
	pH	7,61	7,84	7,91	7,64	7,57	7,84

- **Echantillon 1** (entre le verger de pistachier et le vignoble) : La texture est limoneuse, le calcaire est d'une quantité moyenne de l'ordre de 17 %, cependant le pH est peu alcalin 7.61, sa matière organique est forte ; elle est de l'ordre de 3,55 %. La conductivité électrique est 0,002 ms/cm (sol non salé).
- **Echantillon 2** (les bordures du verger de pistachier) : La texture est limono-argileuse, le calcaire est d'une quantité moyenne de l'ordre de 15 %, le pH est peu alcalin 7.84, sa matière organique est forte ; elle est de l'ordre de 3,42 %. La conductivité électrique est 0,002 ms/cm (sol non salé).
- **Echantillon 3** (entre 2 arbres sur le pourtour extérieure du verger) : La texture de cet échantillon est de nature limoneuse avec une quantité moyenne de CaCO_3 qui est de l'ordre de 22 %, le pH est peu alcalin, il atteint 7,91. Par ailleurs le taux de la matière organique est moyen 3.17 %, La conductivité électrique est 0,002 ms/cm (sol non salé).
- **Echantillon 4** (au milieu du verger entre les arbres) : La nature de la texture est limoneuse. La teneur de ce sol en calcaire est de l'ordre de 24 %, le pH est peu alcalin il atteint 7.64 ; cet échantillon contient 3,09 % de matière organique, sa conductivité électrique est 0,002 ms/cm (sol non salé).
- **Echantillon 5** (sous l'arbre) : La nature de la texture est limono-argileuse, sa teneur en calcaire qui est moyenne ; de l'ordre de 20 %, le pH est peu alcalin atteint 7.57 ; cet échantillon contient une quantité de 3,19% de matière organique, il est non salé ; sa conductivité électrique est 0,002 ms/cm.
- **Echantillon 6** (pied manquant au milieu du verger) : La texture est limoneuse, le calcaire est d'une quantité moyenne de l'ordre de 23 %, cependant le pH est peu alcalin 7.84, sa matière organique est forte ; elle est de l'ordre de 3,22 %. La conductivité électrique est 0,002 ms/cm (sol non salé).

Les résultats des analyses des analyses du sol pour le verger du pistachier en plein de production d'El Fehoul sont reportés sur le diagramme de DEMELON (1966).



Triangle de DEMELON (1966)

Tableau 20 : Résultats des analyses physico-chimiques du sol du verger arraché du pistachier (El Fehoul)

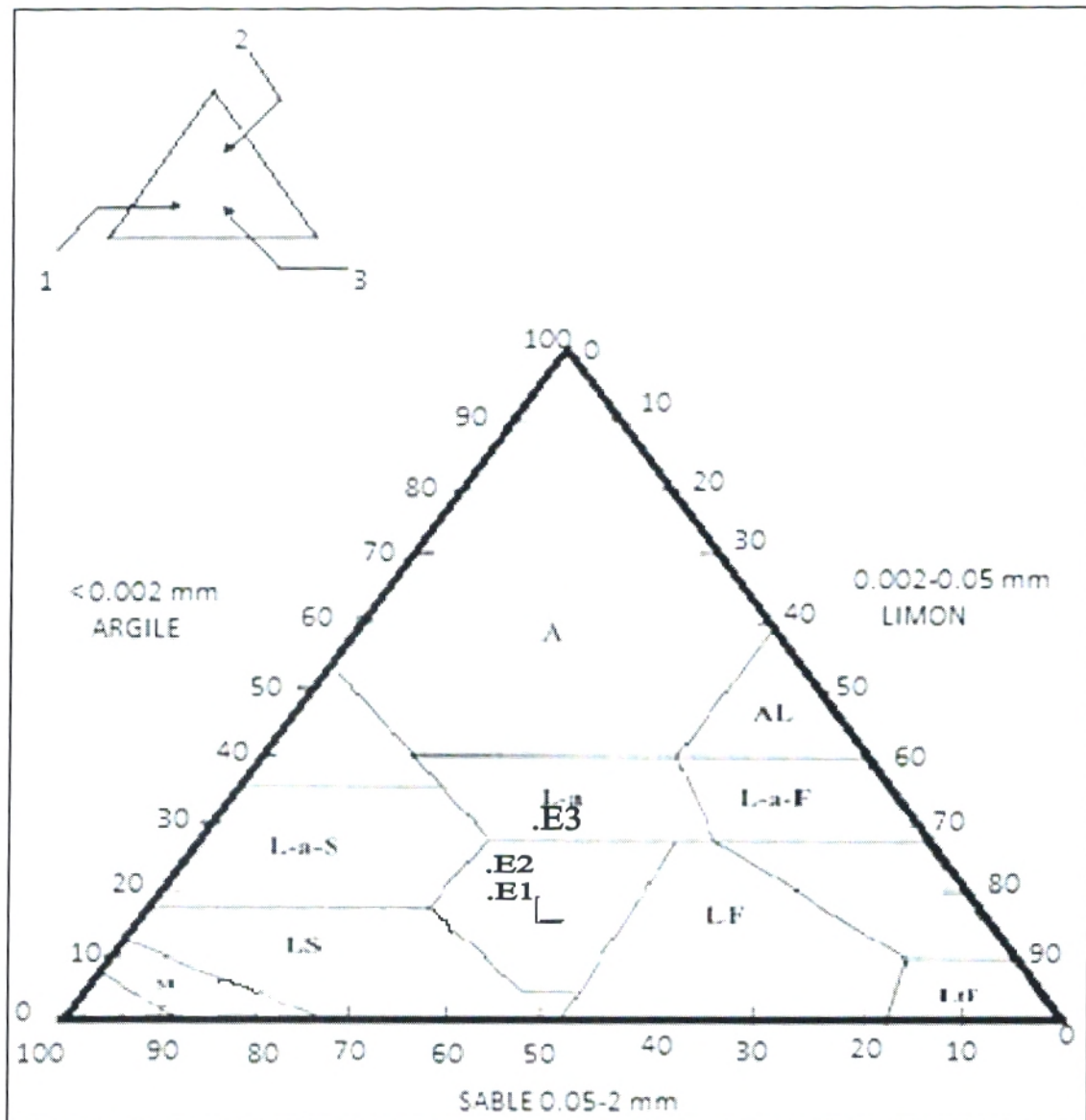
		Echantillons		
	Paramètres	Ech 1	Ech 2	Ech 3
Granulométrie	Argile %	23	27	28
	Limon %	32	39	32
	Sable %	45	44	40
	Texture	L	L	L.A
	CaCO ₃ %	19	25	26
Chimique	MO %	3,78	3,09	3,61
	Conductivité (ms/cm)	0,002	0,002	0,002
	pH	7,77	7,65	7,78

• **Echantillon 1** (à coté de brise vent -Cyprés-): La texture est limoneuse, le calcaire est d'une quantité moyenne de l'ordre de 19 %, le pH est peu alcalin 7.77, la matière organique est forte ; elle est de l'ordre de 3,78 %. La conductivité électrique est 0,002 ms/cm (sol non salé).

• **Echantillon 2** (Les bordures du ex- verger, champ de céréale actuellement) : La texture est limoneuse, le calcaire est d'une quantité moyenne de l'ordre de 25 %, le pH est peu alcalin atteint 7.65; cet échantillon contient une quantité de 3,09 % de matière organique, il est non salé car sa conductivité électrique est 0,002 ms/cm.

- **Echantillon 3** (au milieu du champ de céréale) : La texture est limono-argileuse, le calcaire est d'une quantité forte de l'ordre de 26 %, le pH est peu alcalin 7.84, sa matière organique est forte ; elle est de l'ordre de 3,42 %. La conductivité électrique est 0,002 ms/cm (sol non salé).

Les résultats des analyses du sol pour le verger du pistachier arraché d'El Fehoul sont reportés sur le diagramme de DEMELON (1966).



Triangle de DEMELON (1966)

Tableau 21 : Résultats des analyses physico- chimiques du sol du verger de pistachier en plein de production (Sfisef)

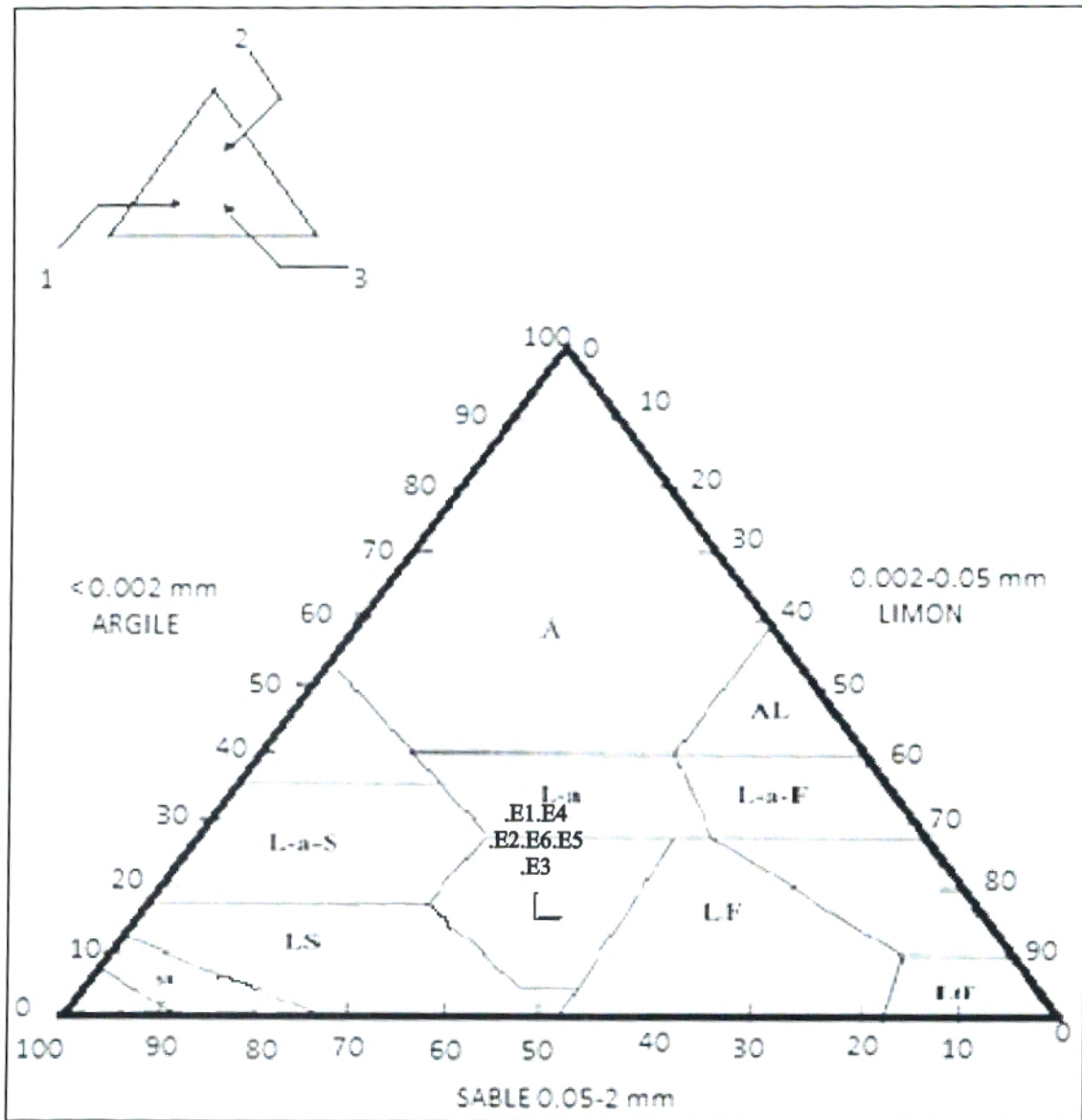
		Echantillons					
	Paramètres	Ech 1	Ech 2	Ech 3	Ech 4	Ech 5	Ech 6
Granulométrie	Argile %	31	29	24	31	28	28
	Limon %	32	34	35	32	33	32
	Sable %	37	38	41	37	39	40
	Texture	L.a	L.a	L	L.a	L.a	L.a
	CaCO ₃ %	34	28	31	22	31	23
Chimique	MO %	3,70	3,44	3,61	3,72	3,41	3,79
	Conductivité (ms/cm)	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
	pH	7,29	7,56	7,21	7,56	7,44	7,71

• **Echantillon 1** (le pourtour du verger de pistachier) : La texture est limono- argileuse, le calcaire est d'une quantité forte de l'ordre de 34 %, le pH est peu alcalin 7.29, la matière organique est forte ; elle est de l'ordre de 3,70 %. La conductivité électrique est 0,002 ms/cm (sol non salé).

• **Echantillon 2** (sous l'arbre) : La texture est limono-argileuse, le calcaire est d'une forte teneur de l'ordre de 28 %, le pH est peu alcalin 7.56, la matière organique est forte ; elle est de l'ordre de 3,44 %. La conductivité électrique est 0,002 ms/cm (sol non salé).

- **Echantillon 3** (entre les arbres) : La texture de cet échantillon est de nature limoneuse avec une teneur forte de CaCO_3 qui est de l'ordre de 31 %, le pH est peu alcalin, il atteint 7,21. Par ailleurs le taux de la matière organique est moyen 3,61 %, La conductivité électrique est 0,002 ms/cm (sol non salé).
- **Echantillon 4** (au milieu du verger entre les arbres) : La nature de la texture est limono-argileuse. Sa teneur en calcaire est moyenne, de l'ordre de 22 %, le pH est peu alcalin il atteint 7,56 ; cet échantillon contient 3,72 % de matière organique, la conductivité électrique est 0,002 ms/cm (sol non salé).
- **Echantillon 5** (espace vide au milieu du verger) : La nature de la texture est limono-argileuse. Sa teneur en calcaire est forte, de l'ordre de 31 %, le pH est peu alcalin atteint 7,44; cet échantillon contient une quantité de 3,41 % de matière organique, il est non salé ; sa conductivité électrique est 0,002 ms/cm.
- **Echantillon 6** (à côté du brise vent -Cyprés-) : La texture est limono- argileuse, le calcaire est d'une quantité moyenne de l'ordre de 23 %, le pH est peu alcalin 7,71, sa matière organique est forte ; elle est de l'ordre de 3,79 %. La conductivité électrique est 0,002 ms/cm (sol non salé).

Les résultats des analyses du sol pour le verger du pistachier en plein de production de Sfisef sont reportés sur le diagramme de DEMELON (1966).



Triangle de DEMELON (1966)

Tableau 22 : Résultats des analyses physico-chimiques du sol du verger arraché du pistachier (Sfisef)

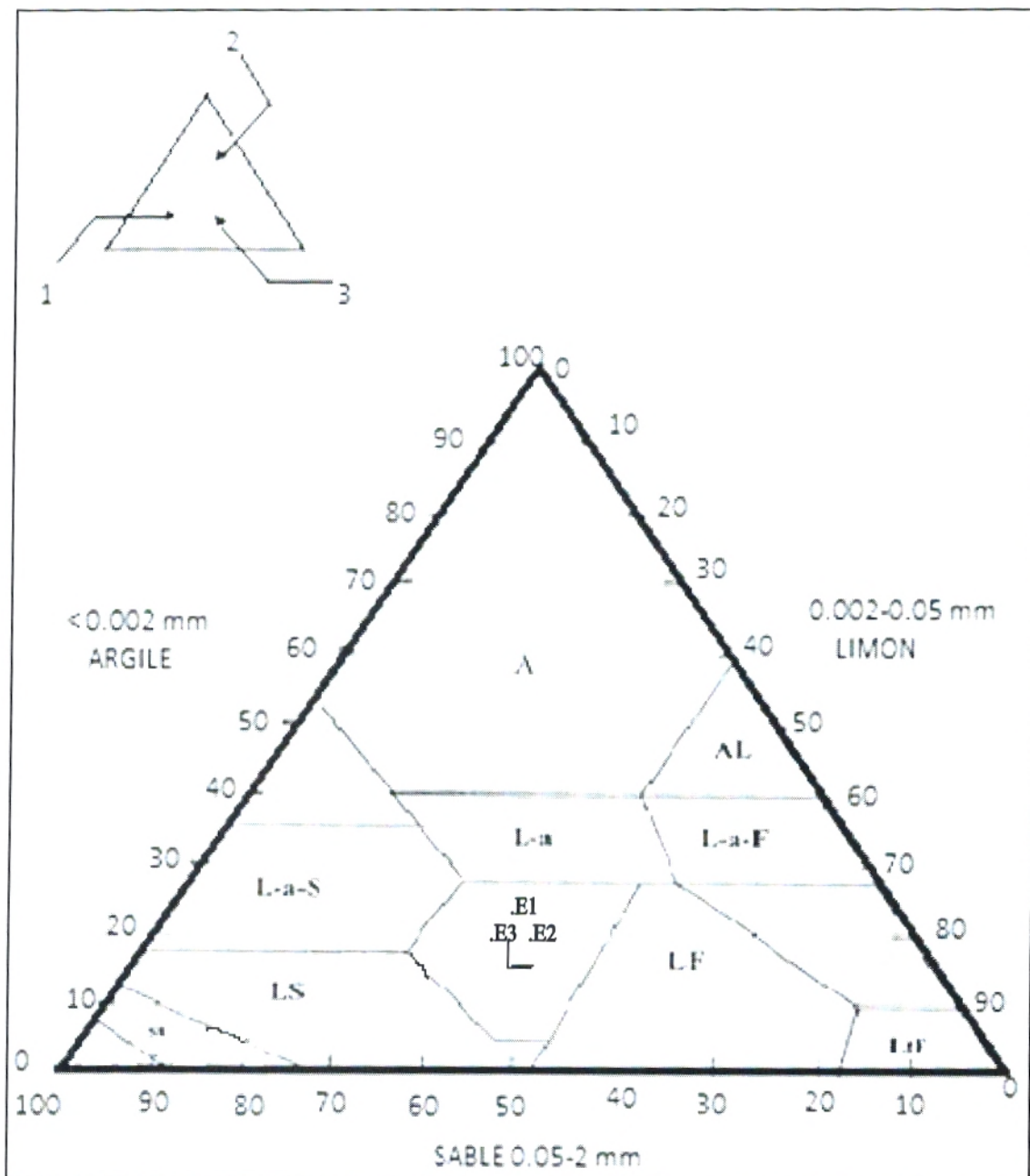
		Echantillons		
	Paramètres	Ech 1	Ech 2	Ech 3
Granulométrie	Argile %	26	24	25
	Limon %	36	33	35
	Sable %	38	43	40
	Texture	L	L	L
	CaCO ₃ %	24	27	29
Chimique	MO %	3,59	3,60	3,54
	Conductivité (ms/cm)	2,70	2,73	2,68
	pH	7,63	7,60	7,61

• **Echantillon 1** (les bordures du ex- verger, pépinière d'Amandier actuellement): La texture de cet échantillon est de nature limoneuse avec une quantité moyenne de CaCO₃ qui est de l'ordre de 24 %, le pH est peu alcalin, il atteint 7,63. Par ailleurs le taux de la matière organique est fort 3.59 %, la conductivité électrique est 0,002 ms/cm (sol non salé).

• **Echantillon 2** (au milieu du pépinière): Cet échantillon est d'une texture limoneuse, le calcaire est d'une teneur forte de l'ordre de 27 %, son pH est peu alcalin 7.60, sa matière organique est de 3.60 %. Sa conductivité électrique est 0,002 ms/cm (sol non salé).

- **Echantillon 3** (entre les arbres): La nature de la texture est limoneuse. Sa teneur en calcaire est forte de 29%, le pH est peu alcalin atteint 7.61 ; cet échantillon contient une forte teneur en de matière organique (3.54 %), la conductivité électrique est 0,002 ms/cm (sol non salé).

Les résultats des analyses du sol pour le verger du pistachier arraché de Sfisef sont reportés sur le diagramme de DEMELON (1966).



Triangle de DEMELON (1966)

II. INTERPRETATION DES RESULTATS

II.1- Les échantillons prélevés du verger planté d'El Fehoul

Dans le verger de pistachier de la ferme pilote Belaidouni d'El Fehoul on a prélevé six échantillons, de même profondeur à peu près.

A partir du tableau récapitulatif des résultats on peut dire que la texture varie entre limoneuse et limono-argileuse dont la teneur en sable et en limon est élevée par rapport à celle de l'argile. Cette différence est liée principalement à la quantité des pluies et de l'eau d'irrigation. Cela montre que les sols de la ferme pilote Belaidouni « El Fehoul » sont caractérisés par un excès de limon et une insuffisance d'argile qui peut provoquer la formation d'une structure massive accompagnée de mauvaises propriétés physiques.

Le pourcentage de la matière organique est élevé et la teneur en calcaire total est moyenne, le pH est peu alcalin concernant l'ensemble des échantillons. La salinité du sol est très faible, ce qui signifie qu'il n'y a pas accumulation de sel.

II.2- Les échantillons prélevés du verger arraché d'El Fehoul

On a prélevé trois échantillons d'un verger de pistachier arraché qui est maintenant un champ de céréale (blé dur) où on a enregistré un taux de sable et de limon élevé et une faible teneur en argile avec une texture qui varie entre limoneuse et limono-argileuse.

En outre le pourcentage de la matière organique est en moyenne 3.49% à cause de recouvrement végétale (céréaliculture). On remarque que la teneur en calcaire varie entre moyenne et forte. Ce dernier joue un rôle important dans les comportements du sol et constitue une réserve des cations du calcium qui ont pour effet de flocculer l'argile (DURAND, 1983). Le pH est peu alcalin et leur taux est en relation avec le pourcentage de CaCO_3 ; c'est la tendance des cations Ca^{++} qui encourage la formation des ions OH^+ . La conductivité électrique enregistrée dans ces échantillons est très faible, ce qui montre que notre sol est non salé.

II.3- Les échantillons prélevés du verger planté de Sfifef

L'analyse granulométrique des six échantillons du sol prélevés du verger de pistachier de la pépinière N° 2 de Sfifef nous montre la présence de deux texture varie entre limoneuse et limono-argileuse dont l'argile est la fraction minérale la plus faible par rapport aux limons et sables.

Les analyses chimiques indiquent que le taux de la matière organique est élevé donc il ya une quantité importante de l'humus qui aide le sol à devenir très fertile. Le pH est peu alcalin pour tous les échantillons. Mais la teneur en calcaire total varie entre moyenne et forte. La salinité du sol est très faible, ce qui signifie toujours qu'il n'y a une accumulation de sel.

II.4- Les échantillons prélevés du verger arraché de Sfifef

La composition granulométrique des trois échantillons nous révèle que les sols sont de texture limoneuse avec un taux de sable et limon élevé par rapport au taux d'argile. Selon GUACHER (1968) le rôle de ces éléments résident dans leur grande porosité permettent de conserver une certaine humidité qu'il cède partiellement à la terre fine lorsque celle-ci se dessèche.

La matière organique indiquée dans le tableau est élevée donc la quantité de l'humus est abondante dû préalablement à la densité du couvert végétal (céréaliculture). La teneur de CaCO_3 est forte ; selon Durand (1958) le calcaire joue un rôle de réserve de calcium dans le sol et peut être un élément limitatif pour certaines culture. Le pH des échantillons est peu alcalin dû aux particules limoneuses qui possèdent une surface d'absorption élevée. La valeur de la conductivité est faible ; elle indique un degré presque nul de minéralisation du sol donc une faible teneur de l'effluent en sel.

III. DISCUSSION GENERALE

Le présent travail a été consacré à l'analyse physico-chimique des sols du pistachier au niveau de deux wilayas différentes qui sont Tlemcen et Sidi Bel Abbés.

L'analyse granulométrique du sol a une grande importance sur les propriétés physiques du sol et son écologie, en effet elle conditionne sa perméabilité, son aération, son potentiel capillaire, etc... (DURAND. J.H, 1958).

Les propriétés agricoles dépendent largement de la texture. Il sera donc nécessaire de caractériser le sol pour prévoir au comprendre la qualité de ce dernier de la zone étudiées. La composition granulométrique de nos échantillons nous montre que l'argile est la fraction minérale la plus faible par rapport aux limons et sables, selon AIME (1991) l'appauvrissement de ce matériaux semble correspondre à la fois de la pauvreté de la roche mère, mais aussi à la jeunesse des profils qui évolue de plus en conditions climatique semi-aride.

La quantité de la matière organique dans les échantillons est forte, due préalablement à la densité du couvert végétal (surtout que les deux vergers de pistachier sont non désherbés). Selon DURAND.J-H (1988), la matière organique du sol peut dans certaine mesure améliorer son aération l'action mécanique ; elle joue aussi un grand rôle de réserve de la matière nutritif.

La matière organique du sol représente l'indicateur principal de la qualité des sols ; à la fois pour les fonctions agricoles et les fonctions environnementales. Elle est aussi le principal indicateur de l'activité biologique ; la quantité, la diversité et l'activité de la faune et les micro-organismes sont en relation directe avec la présence de la matière organique.

Cette dernière et l'activité biologique qui en déroule ont une influence majeure sur les propriétés physiques et chimiques des sols (ROBERT, 1996).

L'agrégation et la stabilité de la structure du sol augmente avec la contenance en carbone des sols. Les conséquences sont directes sur la dynamique de l'eau et la résistance à l'érosion par l'eau et le vent.

Le carbone des sols affecte aussi la dynamique et bio disponibilité des principaux éléments nutritifs (FAO, 2006).

Le caractère acide ou alcalin d'un sol est lié à la teneur respective des acides et bases apportés par l'humus et la calcaire.

D'après les analyses effectués on a conclu que tous les sols présentent des teneurs en calcaire situées entre moyennes et fortes. Ces sols sont moyennement à fortement chargés en calcaire.

Le calcaire joue un rôle de réserve de calcium dans le sol et peut être un élément limitatif pour certaines cultures.

Dans un sol trop calcaire, l'humus disparaît rapidement. Il faudra y incorporer des quantités plus importantes et plus souvent. Selon DENIS (1989) dès qu'un sol est calcaire de façon généralisé, même faiblement, le pédologue et l'agronome seront sur d'être dans une ambiance physico- chimique bien particulière caractérisée par la surabondance de Ca^{++} , un pH élevé, une saturation du complexe d'échange.

Le calcium principal constituant du calcaire, est à la fois un oligo-élément indispensable à l'alimentation des plantes, mais aussi un amendement car ces ions ont la propriété exclusive de chasser et remplacer les ions hydrogènes qui rendent le sol acide.

L'humus ne constitue qu'une faible partie de la matière organique mais c'est la partie active. Le rôle de l'humus dans le sol ; est une réserve de la flore microbienne qui a la priorité de rendre les engrais assimilables par les racines, rend les sols compactent ; plus perméables et aéré.

La mesure du pH d'une suspension du sol dans l'eau (pH eau) rend compte de la concentration en ions H_3O^+ à l'état dissocié dans le liquide surnageant. Ces ions sont en équilibre avec ceux présent à l'état non dissocié, fixé sur certains composants solides du sol tel que les minéraux argileux, la matière organique et certains composés dont les quels l'aluminium est associé à des molécules d'eau et des OH^- (DENIS, 1989).

La meilleure conductivité du sol est due à une plus grande concentration d'ions fournis par la décomposition de matière organique. Par ailleurs, la conductivité électrique est liée à la teneur en eau qui influe sur les quantités de solution du sol.

La valeur de la salinité du sol de nos échantillons est 0,002 ms /cm. Ces résultats indiquent que le sol étudié est non salé.

La conductivité est proportionnelle à la quantité des sels solubles, elle constitue une bonne indication du degré de minéralisation du sol.

Conclusion générale

CONCLUSION GENERALE

L'Algérie est un pays fragile économiquement ; d'ailleurs, pour satisfaire les besoins alimentaires et autres biens de consommation de ses habitants, il continue à faire recours à l'importation. Il va s'en dire qu'une augmentation notable de notre potentiel arboré est indispensable. Nous devons la rechercher par une exploitation méthodique et intelligente de nos ressources naturelles. Pour ce faire, le pistachier prospère sur différentes catégories de sols, il supporte sans défaillance les sécheresses les plus prolongées comme les plus fortes chaleurs, il se rencontre dans une vaste aire géographique, il est sensible aux gelées printanières.

Dans ce mémoire, il a été question de contribuer à la réhabilitation de la culture de pistachier dans le Nord Ouest Algérien précisément dans les wilayas de Tlemcen et de Sidi Bel Abbés car ces dernières ont connu des arrachages au niveau de la ferme pilote Belaidouni située dans la région d'El Fehoul ainsi qu'au niveau de la pépinière N° 2 de Sfisef. Nous avons effectués, une étude composée de deux parties : l'une climatique afin évaluer les caractéristiques du microclimat des deux régions, l'autre était pédologique pour déterminer les propriétés physico-chimiques des sols des régions précitées.

Ces études montrent que les conditions sont favorables pour mener à bien la culture du pistachier dans ces deux zones, il reste que les travaux du sol et les moments de leurs réalisations soient soigneusement respectés.

Le développement de la culture du pistachier revêt une importance particulière par les programmes de développement soutenus de l'état, mais il demeure toujours caractérisé par des petites surfaces réalisées et une faiblesse de production obtenue malgré que c'est une préférence de plantation des agriculteurs et à travers notre étude relative à cette problématique, il a été décelé que les conditions climatiques et édaphiques s'y prêtent ; la volonté des agriculteurs situés dans les zones arides et semi- arides existe, il reste donc la maîtrise des techniques de la conduite culturale pour améliorer et maximiser la production par unité d'arbre ou hectare et on cite entre autre le problème de pollinisation.

Références bibliographiques

01. ABBAS, M., 2006 - Les aspects de Tell Oranaise. Essai de morphologie de pays semi-aride, édit. FOUQUET. Oran. p 606.
02. ABOUSALIM, A. , MAHBOUL, B & WALALI, L. D. , 1992 - Germination *In vitro* de graines et croissance de plantules de Pistachier (*Pistacia vera* L.). Rev. Rés. Amélior. Prod. Agr. Milieu Aride. Vol. 4 ; 17-23.
03. AIDOUUD et NEDRAOUL, 1982- Evaluation des ressources pastorales dans les hautes plaines steppique la sud oranaise productivité et valeurs pastorales et parcours. Biocénose n° 02. pp 43-62.
- 04 . AIME, S., 1991- Etude écologique de la transition entre bioclimat sub-humide, semi aride et aride dans l'étage thermo méditerranéen du Tell oranais (Algérie occidentale). Doct. Es-sci.Univ. Aix- Marseille III.
05. ALETA, N., NINOT, A., ROUSKA, D., ZAKINTHINOS, G., AVANZATO, D., & MENDES GASPAR A.,1997- La multiplication du pistachier. Eahiers options Mediterranean (CIHEAM) : 121- 132.
06. AMRANI, S.M., 1989- Contribution à l'étude de la mise en valeur des zones steppique Thèse de magistère en écologie, univ. Tlemcen ; p 24-26-53.
07. ANONYME., 2004- Atlas des zones humides d'importance internationale. Edition 2004. Direction générale des forêts : Alger. 107p.
08. AUBERT, G., 1978- Méthodes d'analyses des sols, centre national de documentation pédologique. CNDP Marseille. 198p.
09. AOUDJIT, H. & MOUISSA, H. ; 1997 - Contribution à l'étude de la propagation végétative du Pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica* Desf.). Mém. Ing. Etat. Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie (E.N.A.S.A.). Alger. p.97.
10. AYFER, M.; 1963 – Pistachio nut culture and its problems with special reference to Turkey. pp. 190 – 217.
11. BAGNOULS , F & GAUSSEN , H., 1953- Saison sèche et indice xéothermique. Bull. Soc. Hist. Nat., Vol 8, pp 193-239.
12. BARTELS, A., 1998- Guide des plantes du bassin méditerranéen. 249p.
13. BENABADJI et al 1996- Description et Kiw des sols en région semi-arides au sud de Sebdou. Bull. Just Set ; n° 20. Rabat, Maroc, pp 77-96.
14. BENEBADJI , N et BOUAZZA, M., 2002- Contribution à une étude bioclimatique de la steppe Artemesia Herba- Alba Asso. Dans l'Oranais (Algérie occidentale). Rev . Séche- 2002, 11/2 : 117-123p.

15. BENABDELI, K., 2000- Evaluation de l'impact des nouveaux modes d'élevages sur l'espace et l'environnement steppique. Commune de Ras El Ma (Sidi Bel Abbés, Algérie). Rev. Opt. Médit. Ser. A, n°39, pp 129-141.
16. BENTAYEB, Z.E., 2003- Performance du greffage des arbres fruitiers. Alger.61p.
17. BENTAYEB, Z.D., 1993 – biologie et Ecologie des Arbre Fruitier. Collection le cours d'agronomie. Inst. Agro. Chlef. Edit. O.P.U., Alger.139p.
18. BENNABI, B. ,2004- La culture du pistachier en Syrie. 3p.
19. BLOCH, F & BREKKE, J.E., 1960- Processing of Pistachio nut. Economic Botany, 14: 129-144.
20. BONIFACIO, G., 1958- La coltura di Pistacchio. Rivista della ortoflorofrutticoltura Italiana. vol. XIII (03).
21. BONNET-MASIMBERT, M & VILLAR., 1986- La maîtrise de la production sexuée. R.F.F., XXXVIII, n° sp ; 49-58.
22. BORTOLI, L ; COUNOT, M ; JAQUIOT, J., 1969- Climatologie et bioclimatologie de la Tunisie septentrionale. Ann. Inst. Agro de Tunisie, 42,11- 235+ annexes.
23. BOTTNER, P., 1981- Evolution des sols et conditions bioclimatiques méditerranéennes. Ecologia Mediterranea. Tome VIII. Fasc.1/2 Marseille. pp.115-134
24. BOUAZZA, M., 2004- Evolution de la végétation steppique dans le sud- Ouest de l'oranaise (Algérie). Rev. Ecol. Med. Tome 30, Fasc. 2, 2004. p219- p231.
25. BOUCHAKOUR , S., 2009- L'hydrogéologie de la plaine de Sidi Bel Abbés (qualité et vulnérabilité de la ressource). Mémoire d'ingénieur d'état en hydrogéologie. Univ. (USTBH) Alger.
26. BROSE, J., 2005- Larousse des arbres. Dictionnaire des arbres et des arbustes. Paris. 336p.
27. CHAPOT, H. ,1956- La culture de pistachier en Turquie et en Syrie. 5P.
28. CHATIBI, A.; KCHOUCK, M.E. & BEN ABDALLAH, F.; 1995 – Rooting improvement of *Pistacia vera* L. cv. *mateur* by in vitro culture of apices and cuttings. Acta Horticulturae 419. Pistachio Nut: 213 – 219.
29. CHATIBI, A.; KCHOUK, M.L.; MLIKI, A. & CHORBEL A. ; 1997– Microgreffage du pistachier(*Pistacia vera* L. cv. Mateur). Eahiers options Mediterranean (CIHEAM): 121-130.
30. CHAUMONT ,M & PAQUIN, C.,1971- Notice explicative de la carte pluviométrique de l'Algérie au 1/500.000. Bull. Soc. Hist. Nat. Afri. Nord. Alger. Notice 24p.
31. CHEBOUTI, Y., 2002- La note technique sur la culture du Pistachier fruitier. Revue « La forêt algérienne », (4) : 32- 36.

32. COLLIGNON, B., 1986 - Hydrogéologie appliquée des aquifères karstique des monts de Tlemcen, (tome 1) :Thèse Doctorat ; univ, D'Amignon ; p116.
33. CONRAD , V., 1943- Usual formulas of continentally and their limits of validity. Franc Ann. Geog. Union, XXVII, 4: 663-664p.
34. COQUE , R., 1977- Géomorphologie. Ed. Armand collin.Paris.452p.
35. CORNET, A., 2002- La désertification un problème d'environnement, un problème de développement. Résumé de la conférence Agropolis Museum.29 Jun.2002.
36. CRANE, J.C ., 1973- Parthenocarp- A factor contributing to the production of bank pistachio. Hort Science, 8 (5): 388- 390.
37. CRANE, J.C ., 1975- The role of seed abortion and parthenocarp in the production of bank pistachio nuts as affected by rootstock. J. Amer. Soc., 100 (3): 267- 270.
38. CRANE ,J.C & IWAKIRI, B.T., 1982- Shell dehiscence in Pistachio. Hort Science, 17(5): 797- 798.
39. CRANE, J.C & MARANTO.,1988- Pistachio production. Co-operative Extension University of California. Division of Agriculture and natural resources,17 (13): 383- 384.
40. DAGET, PH., 1980 a- Un élément actuel de la caractérisation du monde méditerranéen : le climat. Nat. Mons.p, H, S, pp :101- 126 .
41. DEMMARTONNE, E., 1926- Une nouvelle fonction climatologique : indice d'aridité. La météo.449-459.
42. DENIS, B., 1989- Guide des analyses courantes en pédologie. Edt institut national de la recherche agronomique, France, 60, 65p.
43. DJEBAILI ,S., 1978 -Recherche phytoécologique et phytososiologique sur la végétation des hautes plaines steppique et l'atlas saharien Algérien. Thèse. Doc. Univ. Sci. Etch. Du langue d'or.Montpellier, 299p.
44. DJEBAILL, S ., 1984- « Steppe Algérienne, phytososiologie et écologie » OPU, Alger(1984) 171p .
45. MONASTRA, F ; ROVIRA, M ; VARGAS, F. J ; ROMERA , M.A ; BATLLE, L,1996- Caractérisation isoenzymatique de divers espèces du genre *Pistacia* et leur hybrides, étude de leur comportement comme porte- greffe du pistachier (*Pistacia vera* L.).CIHEAM- option méditerranéenne.
46. DREU,P ., 1980- Précis d'écologie. Ed. Press. Uni. France. Paris, 231p.
47. DUCHAFOUR, Ph., 1968 - Évolution des sols essai sur la dynamique des profils, édit. Masson, p94.
48. DUCHAFOUR,Ph., 1983-Pédologie : pédogénèse et classification. Ed . Masson, P. 201- 238.

49. DUCHAFOUR , Ph., 1984- Abrégé de pédologie. Masson, Paris, 220p.
50. DURAND , J.H., 1958- Les sols irrigables. Alger, 9, 11, 15p.
51. DUTUIT, P. ; POURRAT, Y. & DODEMAN, V. ,1991 - Stratégie d'implantation d'un système D'espèces adaptées aux conditions d'aridité du pourtour méditerranéen. L'amélioration des plantes pour l'adaptation aux milieux arides. Eurotext. Paris.
52. EMBERGER, L., 1930- La végétation de la région méditerranéenne. Essai d'une classification des groupements végétaux. Rev. Gén. Bot, Vol 43, pp 641-662 et pp705- 729.
53. EMBERGER, L., 1954- Une classification biogéographique des climats. Rec. Trav. Lab. Bot. Géol. Zool. Univ. Montpellier, série Bot., n°7, pp 3-43.
54. EMBERGER, L., 1955- Une classification biogéographique des climats. Recueil.
55. EVREINOFF, V.A. , 1964 - Note sur le Pistachier. Pomologie Française Vol. 6, 115-123.
56. GHALMI ,M., 1994 - L'évolution dans les formes d'occupation du sol. Cas de la commune de Mansourah. Thèse ingénieur d'état en écologie. Uni, Tlemcen. P 101.
57. GOKÇE, M.H & ARÇAY, M.,1993 -Antep fistigiçesit Katalogu (en turc avec les descripteurs en anglais). T.C. Tarim ve Köyisleri Bakanligi, Ankara, Turquie, 361 (20).
58. GOLAN-GOLDHIRSH A & KOSTIUKOVSKY V., 1997 - Mediterranean Pistacia genus germplasm collection at Sede Boker Israel. Second International Symposium on Pistachio and Almonds Presented on August 24-29, 1997 in Davis, California, USA. INRA. Editions. (Abstract).
59. GONDE, H ; CARRE, G ; JUSSIAUX, Ph ; GONDE, R ., 1968- Cours d'agriculture moderne, 8^{ème} édition complètement refondue des nouvelles leçons d'agriculture, 619p.
60. GRECO,J.,1966 - L'érosion, la défense et la restauration des sols. Le reboisement en Algérie.Pub. Ministère de l'agriculture et de la réforme agraire, 393p.
61. GAUCHER,G., 1968- Traité de pédologie agricole. LE SOL ; édit. DUNOD. Paris. pl00-104-126. [Horticulture.www.uga.edu/fruit](http://www.uga.edu/fruit).
62. GUINOCHET, M., 1977- Phytosociologie. Ed. Masson, Paris, 227p.
63. HAMINAT, Y., 2001- Approche de la vulnérabilité à la pollution des eaux souterraines par différentes méthodes. Application à la nappe alluviale de Sidi Bel Abbés. Mémoire d'ingénieur d'état en hydrogéologie. Univ(USTBH) Alger.
64. Hu, F.B et STAMPFER, M.J., 1999- Nut consumption and risk of coronary heart disease: a review of epidemiologic evidence. *Curr Atheroscler Rep* 1999 November;1(3):204-9.

65. JACQUY., 1972- La création d'un verger de pistachier. Rapport AGS SF/TUN. 17, INRA Tunis/PNUD.
66. JACQUY, P.; 1973 - La culture du Pistachier en Tunisie. Organ. Nat. Unie Alimentaire AGR. Tunisie Vol. 97.
67. JENAB, M ; FERRARI, P *et al.*, 2004 - Association of nut and seed intake with colorectal cancer risk in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2004 October; 13(10):1595-603.
68. JOLEY ; 1979- Pistachios. In : Jaynes RA (Ed.) *Nut tree culture in north America*. The northern nut Growers Assoc. Hamden, Ct., pp. 163-174.
69. KASKA, N., 1990- Pistachio research and developement in the near East, North Africa and southern Europe. *Nut production and industry in Europe, near East and North Africa. Rev technical series*, 13: 133- 160
70. Kazi Tani, C ., 1995 - Possibilité d'enrichissement par introduction d'essences feuillues dans les monts de Tlemcen, Thèse d'ingénieur en forêt, Uni, Tlemcen. p 94.
71. KHELIL , A. & KELLAL, A., 1980 - Possibilités de culture et délimitation des zones à vocation Pistachier en Algérie. *Fruits*. Vol. 35. n°3.
72. KRUEGER, B & FERGUSON,L., 1995- Pistachio production (The Orchard).University of California, Ocland, pp: 15- 38.
73. LARUE, M. , 1960 - Le Pistachier en Iran. *Fruits* Vol. 15, 139 - 142.
74. LE HOUROU H. N., 1995- Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du nord de l'Afrique. *Opt. médit., série, Bull. n°10, CIHEAM, Montpellier*, 396p.
75. LE HOUEROU, H. N ; CLAUDIN, J et POUGET, M., 1977- Etude bioclimatique des steppes algériennes avec une carte bioclimatique au 1/1000.000. *Bull. Soc. Hist. Afr. Nord.* pp : 36-40
76. LEMAISTRE, J. , 1959 - Le Pistachier (Etude Bibliographique). *Fruits* 14, 57 - 77.
77. LOVEJOY, J.C., 2005- The impact of nuts on diabetes and diabetes risk. *Curr Diab Rep* 2005 October; 5(5):379-84.
78. MAGGS, D.H.,1973- The pistachio as an Australian crop. *J. Aust. Inst. Agric. Sci.* 10-17.
79. MEKKIOUI, A .,1989- Étude bioclimatique de la méditerranée occidentale et de l'Ouest algérien. Thèse ; D E S, Dep, biologie, Uni,Tlemcen. P111.

80. MORSLI , A ; BELARBI, B & OLDACHEET, E.H; 2001- Réhabilitation du Pistachier (*Pistacia vera L.*) en Algérie .Valorisation des bio ressources et techniques de production en zones arides. Institut National Agronomiques (I.N.A). Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les régions arides (C.R.S.T.R.A) ,168-172
81. MORSLI A, Khelifi, L & Louhibi, N ., 2005- Introduction de bourgeonnement adventif in vitro à partir d'explants de *Pistacia vera L.* Institut national agronomique El Harrach. 5 p.
82. MORSLI , B., 2006- Zones potentielles du Pistachier vrai à l'échelle nationale. Communication personnelle.
83. MUKUDDEN-PETERSEN. J.; OOSTHUIZEN. W & JERLING. JC., 2005- A systematic review of the effects of nuts on blood lipid profiles in humans. *J Nutr* 2005 September;135(9):2082-9.
84. NEVO, A., 1999- Pistachios pastcurrent situation and prospects. *Revue" Nucis"*, 8: 26-27.
85. NICKLAS, TA ; HAMPL, JS et *al.*, 2004- Monounsaturated fatty acid intake by children and adults: temporal trends and demographic differences. *Nutr Rev* 2004 April;62(4):132-41.
86. ONAY, A. & JEFFREE, C.E., 2000 - Somatic embryogenesis in Pistachio. In: Somatic embryogenesis in woody plant. Edited by Mohan Jain, S.; Pramod, K.; Gupta, Ronald, J. & Newton, (Forestry Science). Chapter 10. Section B. Vol. 6, 361 - 390. Kluwer Academic Publishers. The Netherlands.
87. OZENDA , P.,-1954- Les végétaux dans la biosphère. Ed. Doin. Paris, 431P.
88. PECH, H., 1953 - Le Pistachier en Syrie. *Fruits* Vol. 8, 479 - 487.
89. POUGET, M., 1980- Les sols à croûte calcaire dans la steppe Algérienne. *Cah. ORSTOM. Ser. Pedol.* Vol XVIII.3-4. 1980- 81.pp 235-246.
90. REBOUR, H., 1968- Fruits méditerranéens autres que les agrumes. *La maison rustique* 8 Paris (6^{ème} édition),330 p.
91. ROBERT, M., 1996- Le sol : interface dans l'environnement ressource pour le développement. Masson, Paris, imprimerie nouvelle, 3p.
92. SAUVAGE, Ch., 1961- Recherche géobotanique sur le chêne liege au Maroc. Thèse Doct. Etat. Montpellier. *Trav. Inst.Sci. Chérifien. Série botanique*, pp: 21- 462.
93. SARI ALI, A., 2004- Etude des relations sol végétation de quelque halophytes dans la région noerd de Remchi . Thèse magistère Ecolo. Vég. Bio. Fac.Univ Abou bakr Belkaid Tlemcen, P. 187+annexe.
94. SOLER , J.,2003- Brochure :Les grands secteurs de l' Agriculture algérienne Édité par le Gouvernement Général Revu et augmenté par les soins de l'office Algérien d'Action Économique et Touristique OFALAC - 40 rue d'Isly – Alger anc.Imp.V.Heintz

95. SELTZER S., 1946- Le climat d'Algérie. Alger, 219p.
96. SEN, CK; KHANNA, S et ROY, S., 2006 - Tocotrienols: Vitamin E beyond tocopherols. *Life Sci* 2006 March 27; 78(18): 2088- 98.
97. SHEIBANI, A., 1996- Distribution, use and conservation of pistachio in Iran. Dans : Workshop « Taxonomy, distribution, conservation and uses of Pistacia genetic resources,Palermo, Italie, 1995, Padulsi, S, Carousseau, T & Barone, E.(édts). IPGRI, Roma, 37- 41.
98. SPINA,P & PENNISI F., 1947 - La culture du pistachier en Sicile. Riv. Ortoflorofrutticult. Ital. 19:533-557.
99. STEWART ,PH., 1975- Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application pour le barrage vert. Bull. Soc. Hist. Nat. AFN. Fsc. 65, 1 et 2, Alger, pp 239-252.
100. THINTHION, R., 1948- Les aspects physiques du tell Oranais. Essai de morphologie de pays semi-arides : ouvrage publié avec les concours du C.N .R.S. Ed. L. Fouque, 639p.
101. TORABI, M., 1980- The effect of ethephon on ripening and splitting of Pistachio nuts. Hort science, 15: 521.
102. TRICART, J., 1978- Géomorphologie applicable. Ed. Masson. Collection de géographie applicable, pp. 108-114.
103. TSAI, C.J, LEITZMANN, M.F et al., 2004 - A prospective cohort study of nut consumption and the risk of gallstone disease in men. *Am J Epidemiol* 2004 November 15; 160 (10):961.
104. TUREL, S., 1951- Manuel et l'usage des plantules de Pistachiers, publication e Turc de l'institut du Pistachier de Gaziantep. 7p.
105. VAVILOV, N.I., 1951- The origin, variation imunity and breeding of cultivated plant. Tr. From Russian by K. S . Chester. *Chronica botanica*. Nr. 1/6.
106. WHITEHOUSE, W.E 1957 - The pistachio nut, a new crop for the Western United States. *Econ. Bot.*, 11:281-321.
107. ZOHARY, M.; 1952 – A monographical study of the genus *Pistacia*. *Palestine Journal of Botany*; Jerusalem series; V: 187 – 228.

SITES WEB CONSULTÉES

- web1: [http:// Fr. Encyclopedia. Yahoo.com/ articles/ So / So PO. Html](http://Fr. Encyclopedia. Yahoo.com/ articles/ So / So PO. Html). 2005.
web2: <http:// tous les fruits. com/ Fruit.314. Htm>/ 2005.

ملخص

من خلال التشخيص الذي توصلت إليه هذه الدراسة على الفستق الحلبي في كل من ولاية سيدي بلعباس وتلمسان ، حيث تم تسليط الضوء على مشكلة المناخ، التربة والبيئة من خلال جمع المعطيات وتحليل مختلف النتائج المتحصل عليها أكدت تكيف هذا المحصول في المناطق القاحلة وشبه القاحلة بامتياز ، لكن لاحظنا نقص مردودية الإنتاج و المساحة في نفس الوقت ، وهذا راجع ، إلى نقص التوعية عند الفلاحين لتكلفتها. وهذا خاصة في عملية التلقيح ، ومما زاد الأمر تعقيدا هو عدم معرفتهم وتحكمهم.

الكلمات المفتاحية: المناخ، التربة، التلقيح، تلمسان ، سيدي بلعباس.

Résumé

A travers le diagnostic dégagé par cette étude faite sur le pistachier au niveau des wilayas de Sidi Bel abbés et Tlemcen ; au terme de laquelle le problème du climat, sol et milieu a été mise en évidence par les différentes analyses et collectes d'informations concluant et confirmant l'adaptation de cette culture dans ces zones arides et semi- arides par excellence, mais notre constat sur terrain indique qu'il y'a involution des superficies et réticence des agriculteurs, qui n'a de raison que la non maîtrise de la conduite culturale et plus précisément le problème de la pollinisation qui est opération maitresse et délicate pour exploitation utile et efficace de cette culture dont le produit est très couteux.

Mots clés : climat, sol, pollinisation, Tlemcen, Sidi Bel Abbés.

Abstract

Through the diagnosis reached by this study on pistachios at the wilaya of Sidi Bel Abbes and Tlemcen; after which the problem of climate, soil and environment was highlighted by the various analyzes and information gathering and finding confirming the adaptation of this crop in the arid and semi-arid par excellence, but our observation on field indicates that there's involution of areas and reluctance of farmers who did not reason that the mastery of crop management and more specifically the problem of pollination is mistress and delicate operation for effective and efficient operation of culture whose product is very expensive.

Key words: climate, soil, pollination, Tlemcen, Sidi Bel Abbes.