



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



Faculté des Sciences et de la Technologie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme
de Master académique en
Filière : **Science agronomique**
Spécialité : **Production végétale**

Présenté par : Mlle- **SOUFI Meryem**
Mlle- **ADEM Meriem**

Thème

**Analyse de la diversité pédologique et leur impact
socioéconomique sur l'agriculture
Cas de la wilaya de Tissemsilt**

Soutenu le, 22-06-2022

Devant le Jury :

TALEB Mohamed Lamine	Président	M.C.A	Univ-Tissemsilt
OUABEL Habib	Encadrant	M.A.A	Univ-Tissemsilt
ARDJEN Tadjeddine Adda	Examineur	M.A.A	Univ-Tissemsilt

Année universitaire : 2021-2022

Problématique

La wilaya de Tissemsilt connu une dégradation du niveau des sols agricoles dans ces derniers années , ce qui a entraîné un impact direct sur la production végétale, ce qui nous a incité à effectuer des analyses physico-chimiques du sol en cette région pour déterminer l'impact des propriétés de ces derniers sur l'aspect socio-économique, et les facteurs les plus importants qui ont conduit à ces dégradation .

Quel sont les principaux facteurs de la diversité pédologique qui affectent l'agriculture, et comment cela affecte-t-il cette production sur l'aspect socio-économique ?

Remerciement

*Nous remercions tout d'abord **ALLAH** qui nous a éclairé le chemin du savoir et qui nous a inspiré le courage et la volonté d'achever ce modeste et notre grand salut sur le premier éducateur notre prophète Mohamed.*

*Nous tenons à exprimer notre profonde et sincère reconnaissance et respect à notre promoteur. **Mr. OUABEL Habib***

Pour avoir accepté de nous encadrer pour sa disponibilité, ses conseils avisés et tout le temps qu'il nous a consacré au cours de ses derniers mois.

Aux membres du jury :

***Mr: TALEB Mohamed Lamine** : Président de cet honorable jury, c'est un honneur pour moi de nous retrouver ensemble pour débattre de notre sujet de thèse.*

***Mr ARDJAN Tadj Eddinne Adda**: ayant bien voulu accepter d'évaluer ce travail, mes honneurs pour son acceptation de faire partie du jury.*

***Mr. OUELLO MOHAMED**, l'ingénieur **Mr. AFER Mohamed**.*

Nous remercions également tous les enseignants qui ont contribué, à notre formation durant notre cursus universitaire.

Cette étude a nécessité des moyens que nous n'aurons pas réunis sans l'aide cordiale de diverses institutions et personnes, grâce à leurs appuis matériels et psychologiques, leurs encouragements incessants, leurs conseils et qui ont toujours témoigné un vif intérêt,



Dédicace

*Je dédie ce mémoire fruit de
mon chemin d'étude :*

A mes très chers parents

A mes très chères frères :

Khadija et Youcef

A tout ma famille : Soufi et

Zedek

A ma chère amie : Tadjer

Zineb

*A toutes les personnes qui
ont contribué de près ou de
loin à la réalisation de ce
travail*

SOUFI Meryem



Dédicace

*Je dédie ce mémoire fruit de
mon chemin d'étude :*

A mes très chers parents

A ma mère Fatima

A mes très chères frères :

Nadjet et Abdelkader et

Tasnim ,Manel

A tout ma famille :

ADEM et TIK ABDJI

A ma chère amie :

Dhaouia et Ahlem Aicha

MERABET et Rachida

*A toutes les personnes qui
ont contribué de près ou de
loin à la réalisation de ce
travail*

ADEM Meriem

LISTE DES ABREVIATIONS

•%	Pourcentage
•ANDI	Agence Nationale de développement des INDUSTRIES
•ANIRF	Agence National d'intermédiation et de régulation foncière
•DAU	Direction des ressources en eau
•MO	Matière organique
•MOS	Matière organique sèche
•USDA	United states departement of agriculture
•CEC	Capacité d'échange cationique
•PO43	Phosphate
•CFC	Chlorofluocarbure
•P P	Prise Personnel
•EAC	Education artistique et culturelle
•EAI	Entreprise Application Integration
•DRE	Disposition de Réussite Educative
•DPAT	Direction de la planification et de l'aménagement du territoire
•DSA	Direction des services agricoles
•DSAT	Direction des services agricoles de Tissemsilt
•ENDI	Entreprise Nationale de développement des INDUSTRIES
•ITGC	Institut Technique des Grandes Cultures
•S.A.U	Surface agricoles utile

Liste DES FIGURES

Figure N°01 : Carte de situation géographique de la zone d'étude (Tissemsilt).....	5
Figure N° 02: Carte pluviométrique de la Wilaya de Tissemsilt (DSA, 2021).	6
FigureN° 03 : Températures moyennes maximales et minimales ITJC.	7
Figure N°04 : Diagramme a barres de température mensuelles de Tissemsil DSA2019).	8
Figure N°05: Pluviométrie mensuelle moyenne ITJC.....	9
Figure N° 06 : Carte de zones naturelles de la wilaya de Tissemsilt (DSA, 2021)	10
Figure N° 07 : Répartition des terres agricoles de la wilaya de tissemsilSource : DSA de Tissemsilt.....	19
Figure N° 08 : Les différentes cultures Source: DSA de Tissemsilt	21
Figure N° 09 : Mesure de la profondeur (p.p).....	32
Figure N° 10 : Le séchage naturel des échantillons (p.p).....	33
Figure N° 11 : La série des tamis utilisé dans l'analyse granulométrique (p.p)	34
Figure N° 12 : Les refus dans la série des tamis d'un échantillon (P.P)	35
Figure N° 13 : Mesure de 10g des échantillons (p.p).....	37
Figure N° 14 : Test de la teneur en MO dans le sol (P.P).....	38
Figure N° 15 : L'appariel du PH mètre	39
Figure N° 16 : L'appariel de conductivité mètre	39
Figure N° 17 : Le bac benzène utilisé au laboratiore	41
Figure N° 18 : Purification et stérilisation des tubes utilisés dans le processus de dilution (p.p)	41
Figure N° 19 : Le poids utilisé dans la dolution (p.p)	42
Figure N° 20 : Préparation de la solution mère10^{-1} (P.P)	42
Figure N° 21 : La dilution de la solution : 10^{-1} jusqu'à 10^{-8}	43
Figure N° 22 : L'ensemencement des dilutions 10^{-1} à 10^{-8}	43
Figure N° 23 : Incubation des boites dans l'tuve	44
Figure N° 24 :Impact socio-économique.....	53
Figure N° 25 : Le premier poids de chaque échantillon	Annexe
Figure N° 26 :la zone de Tissemsilt.....	Annexe
Figure N° 27: La zone de Sidi Abed.....	Annexe
Figure N° 28:La zone de Maacem	Annexe
Figure N° 29: La zone de Tissemsilt (Route d'Ain El Karma)	Annexe

LISTE DES TABLEAUX

Tableau N° 01: Données pluviométriques (2010-2020) (DSA, 2021).	09
Tableau N° 02: Répartition de la population par dispersion (source : DPAT, 2019)	11
Tableau N°03 : Répartition générale des terres de la wilaya de Tissemsilt (DSA, 2021)	12
Tableau N° 04: Répartition du foncier agricole (DSA, 2021)	13
Tableau N°05: Ressources hydriques dans la wilaya de Tissemsilt (DRE)	14
Tableau N°06: Population occupée par secteur d'activité	14
Tableau N°07: quelques données statistiques sur le secteur	15
Tableau N°08: les productions végétales	23
Tableau N° 09 ; Production végétale	23
Tableau N° 10 : le matériel utilisé	31
Tableau N° 11 : échantillons prélevés dans différentes régions de la Wilaya de Tissemsilt	32
Tableau N° 12 : Description de l'acidité du sol	38
Tableau N° 13 : Les caractéristiques du sol de la zone de Tissemsilt	49
Tableau N° 14 : La texture des échantillons analysés.....	Annexe
Tableau N° 15 : Les trois poids des échantillons analysée.....	Annexe
Tableau N° 16 : Le degré d'acidité des échantillons analysés	Annexe
Tableau N° 17 : Les caractéristiques du sol de la zone de Khemisti.....	Annexe
Tableau N° 18 : les caractéristiques du sol dans la zone de Maacem.....	Annexe
Tableau N° 19 : les caractéristiques du sol de la zone de Sidi Abed.....	Annexe
Tableau N° 20 : Les caractéristiques du sol dans la zone de Layoune	Annexe
Tableau N° 21 : DSA Tissemsilt , 2019.....	Annexe
Tableau N° 22 : DSA Tissemsilt , 2016..	Annexe
Tableau N° 23 : Daïra et communes de la Wilaya de Tissemsilt	Annexe

SOMMAIRE

Résumé

Problématique

Remerciement

Dédicace

Introduction générale 1

PARTIE I SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

INTRODUCTION	6
1. Le climat de la wilaya :	6
2. La température	7
3. Le Pluie	8
4. Pluviométrie :	9
5. Reliefs :	10
6. Les Principaux indicateurs du secteur de l'Agriculture	10
7. Population	11
8. Emploi agricole	11
9. Foncier agricole	12
10. Exploitations Agricoles	13
11. Potentialités hydriques	13
12. Ressources hydriques Ressources en eau	13
13. Activités socio-économiques	14
14. Secteur prédominant	14

CHAPITRE II CONSTITUANTS ET CARACTÉRISTIQUE DU SOL

Introduction	17
1. Origines de la diversité des sols	17
2. Les constituants du sol	17
2.1. La fraction minérale	17
2.2. La fraction organique	18
3. Potentialités en sol et activités agricoles	18
4. Les sols de Tissemsilt	19
5. Vocation des différents espaces	19
5.1. Espace agricole	19
5.2. Espace agropastoral	20
5.3. Espace de montagne	20
6. Les exploitations agricoles	20
7. Les Cultures	20
Les grandes cultures	20
L'arboriculture	21
8. Le problème de dégradation des sols	21
9. protection des sols	22
10. Diverses phases du sol	23
10.1. Phase liquide du sol	23
10.2. La phase solide du sol	24
10.2.1. Éléments grossiers	24
10.2.2. Terre fine	24
10.3. La phase gazeuse du sol	24
11. Différents horizons d'un sol	25
12. Caractéristiques et propriétés des sols	26
12.1. Propriétés physiques des sols	26
12.1.1. Texture du sol	26
12.1.1.1. La texture minérale	26

12.1.1.2. La texture organique	26
12.1.2. Structure du sol	26
12.3. La porosité	27

PARTIE II EXPERIMENTALE
CHAPITRE I MATERIEL ET METHODE

Introduction	30
1. Matériel utilisés	31
2.Méthodes	32
2.1. Echantillonnage et prélèvement du sol	32
2.2. L'analyse granulométrique	33
2.2.1. Le séchage naturel des échantillons.....	33
2.2.2. Le séchage par l'étuve	33
2.2.3. Le tamisage.....	33
2.3. Les analyses physico-chimiques.....	35
2.3.1. Mesure de la matière organique.....	35
2.3.2. Mesure de PH	38
2.3.3. Mesure de la conductivité électrique	39
2.4. L'analyse biologique	40
2.4.1. L'identification des microorganismes	40
2.4.2. Isolement des microorganismes du sol.....	40

CHAPITRE II RESULTAT ET DISCUSSION

1. Résultats.....	46
1.1. La texture	46
1.1.1. Le sable.....	47
1.1.2. Le limon.....	47
1.1.3. L'argile	47
1.2. Les analyses physico-chimiques.....	47
1.2.1. La conductivité électrique	47
1.2.2.Le PH.....	48
1.2.3. La matière organique	49
1.3.Les analyses biologiques	49
1.3.1. Les microorganismes	49
2. Discussion.....	49
2.1. La zone de Tissemsilt	49
2.2.La zone de Sidi Abed.....	50
2.3. La zone de Maacem.....	50
2.4. La zone de Layoune.....	50
2.5.La zone de Khemisti	50
Discussion générale	51
Conclusion générale	55
Références Bibliographiques	
Annexe des tableaux	
Annexe des images	



Introduction générale



Introduction générale

Les sols sont des systèmes multiphasiques complexes et hétérogènes, composés d'air, d'eau et de solide (sable, limon, argile, matière organique (MO), nutriments, écosystèmes,...etc.) en outre, les sols sont des médias ouverts et dynamiques, échangeant de la matière et de l'énergie avec l'atmosphère, la biosphère et l'hydrosphère, ils doivent accomplir cinq fonctions principales de base :

- Offrir un habitat physique, chimique et biologique pour les organismes vivants;
- Réguler les flux d'eau, le stockage et le recyclage des cycles des nutriments et d'autres éléments;
- Maintenir les activités et diversités biologiques pour subvenir à la croissance des plantes et la productivité des animaux;
- Filtrer, tamponner, transformer, immobiliser et détoxifier les substances organiques et inorganiques;
- Fournir un support mécanique aux organismes vivants et à leurs structures(SAHNOUNE.R, 2014).

Les propriétés des sols sont très différentes, à la fois en termes de propriétés physiques, chimiques, et biologiques, et cette variance affecte directement la production végétale, où chaque zone ayant des avantages agricoles particuliers.

L'impact de la diversité des sols se traduit par la compatibilité des propriétés du sol avec certains types de plantes, leurs conditions de croissance, la mesure dans laquelle elles portent ces caractéristiques, et la capacité du sol à fournir les meilleures conditions : fournir des nutriments, la bonne rétention de l'eau, le bon drainage, l'aération, le développement du système racinaire des végétaux, une bonne activité biologique du sol, une bonne résistance, et l'emmagasinage du carbone et abrite des milliards d'insectes, de petits animaux, de bactéries et de nombreux autres microorganismes.

Dans ce cas, notre travail vise à faire varier les qualités des sols dans la Wilaya de Tissemsilt dans ses différentes zones, et pour connaître ses caractéristiques et leur impact socio-économiques sur l'agriculture.

La wilaya de Tissemsilt occupe une zone charnière naturelle A vocation sylvo-agricole, cette wilaya est versée dans la production de céréales, de fourrage sec et l'élevage de bétail.A cet effet, elle dispose d'un domaine agricole qui s'étend sur une superficie de 181 097 ha dont 143 451 ha de SAU, ce qui représente plus de 57,4% du territoire de la wilaya à raison de 0,5 ha/habitant.

Pour atteindre ces objectifs de recherche, notre mémoire est subdivisé en deux parties à

Introduction Générale

savoir:

Une partie bibliographique ; qui est divisé en deux chapitres :

Le premier chapitre, sera consacré du concept de sol, et met en évidence ses constituants et ses diverses caractéristiques.

Alors que le deuxième chapitre, sera consacré à la présentation de la zone de notre étude «la wilaya de Tissemsilt » : localisation géographique, facteurs climatiques, l'agriculture...

Une partie expérimentale ; divisée en deux chapitres :

Matériel et méthode : sont consacrés de matériel et la méthodologie utilisée pour l'analyse pédologique au terrain et laboratoire.

Résultats et discussion : nous présenterons l'ensemble de nos résultats et leurs interprétations, et on termine par une conclusion générale.



PARTIE I
SYNTHESE
BIBLIOGRAPHIQUE





CHAPITRE I PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE



INTRODUCTION

La wilaya de Tissemsilt est située au Nord de l'équateur entre 30 et 32° de latitudes et 3° de longitude, est avec un décalage de 12 minutes par rapport au fuseau horaire universel. Il a une superficie d'environ 3151,37 km². (ANDI, 2013).

Il a des frontières avec plusieurs wilayas :

- Au nord par les Wilayas de Ain Defla et Chlef.
- A l'est par la Wilaya de Médéa.
- A l'ouest par la Wilaya de Relizane.
- Au sud-ouest par la Wilaya de Tiaret.
- Au sud par la Wilaya de Djelfa.

La wilaya se situe à l'ouest du pays dans la région des hauts plateaux, dans le grand massif de l'Ouarsenis, et c'est une région à vocation exclusivement agropastorale. La capitale de la wilaya est également située à l'ouest d'Alger, à 220 km, 300 Km au Sud Est d'Oran, 119 Km au Sud-ouest de Chlef, 60 Km à l'Est de Tiaret, 180 Km à l'Est de Relizane (DSA T 2020).

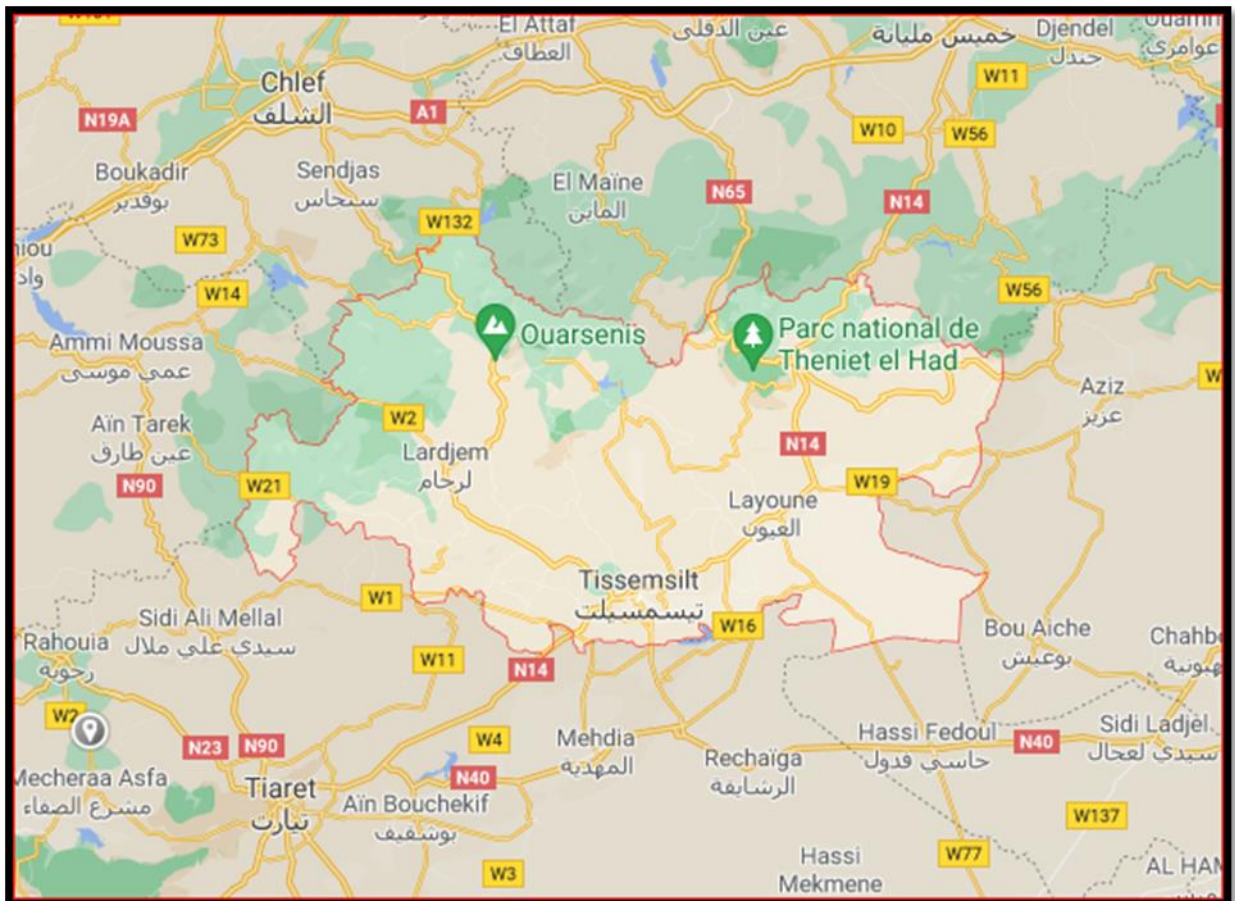


Figure N°1: Carte de situation géographique de la zone d'étude (Tissemsilt) (DSA T, 2020)

Le réseau routier principal est constitué par la RN14 (Alger- Teniet-el had -

Tissemsilt –Tiaret) et la RN19 (Tissemsilt- Chlef). La wilaya de Tissemsilt constitue un espace très ouvert et accessible.(DSAT2020).

- Wilaya depuis: 1984
- Code wilaya: 38

Dairas et Communes :

Le tableau suivant représente dairas et nombre de communes de la wilaya de Tissemsilt

Le climat de la wilaya :

Le changement climatique a un impact direct sur le sol et donc à la végétation à travers la température, les précipitations, et l'augmentation de la quantité de CO₂ dans l'atmosphère. Cet effet ; cela va être essentiellement les précipitations et température, qui vont pouvoir jouer directement sur la productivité végétale. On a dit que le niveau de matière organique du sol, est lié directement à la dynamique de la végétation. Donc à chaque fois qu'on va prédire un changement de dynamique de la végétation en réponse au changement climatique, on aura un changement de la dynamique du sol.

La région de Tissemsilt est caractérisée par un climat semi-aride avec des hivers froids et des étés chauds et secs avec une humidité élevée, avec des températures estivales moyennes de 6 °C et des températures estivales allant de 33 °C à 40 °C. De plus, comparativement aux précipitations à 40 °C, les précipitations annuelles moyennes varient de 300 à 600 mm. Un total de 800 mm de neige a également été enregistré à Ouarsenis, la hauteur moyenne de la fourche (glace) étant comprise entre 0,5 et 50 cm d'épaisseur. (DSA T 2020)

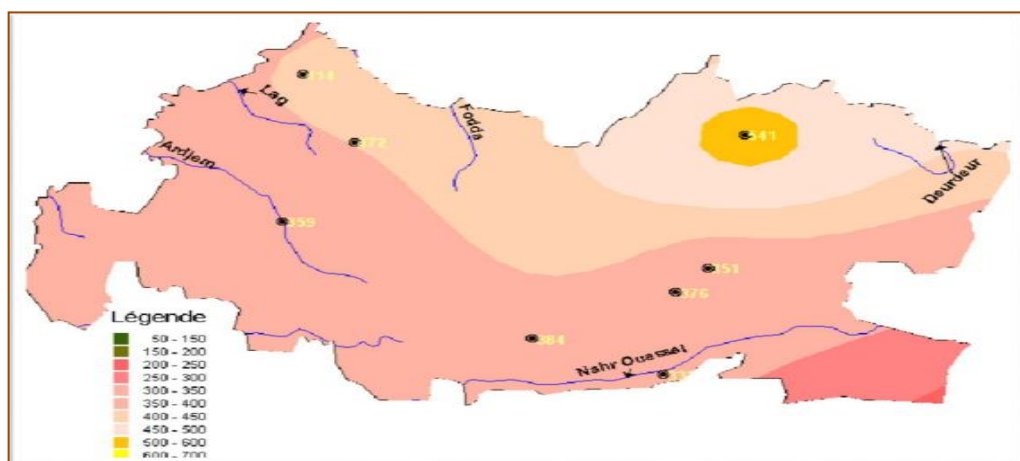


Figure N° 02: Carte pluviométrique de la Wilaya de Tissemsilt(DSA, 2021)

La région de Tissemsilt fait partie de l'étage bioclimatique du semi-aride, particularité du climat méditerranéen, par un hiver froid humide et un été chaud et sec, la température moyenne hivernale est comprise entre 0 et 6 °C et celle estivale oscille entre 32 °C et 40 °C . Quant à la pluviosité moyenne annuelle, elle oscille entre 300 et 600mm

de pluies, avec cependant un pic de 800mm enregistrée aux monts de l'Ouarsenis ou on note également la chute de neige dont la hauteur moyenne se situe dans une fourchette comprise entre 0.5 et 50cm d'épaisseur, accompagnée parfois de verglas (ENDI , 2013).

2. La température

Température moyenne maximale et minimale

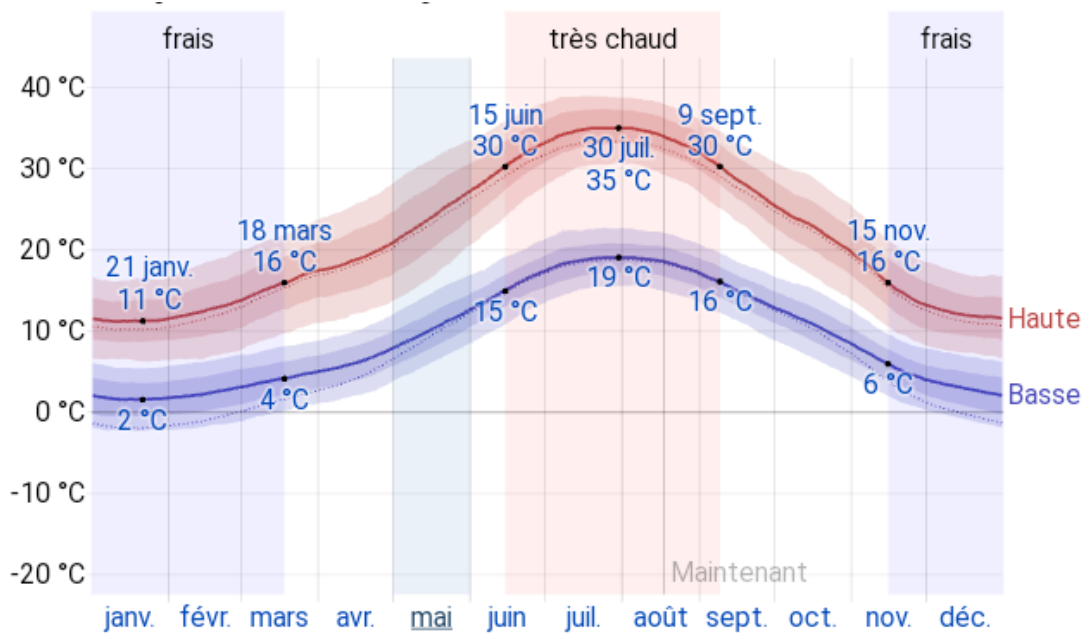


Figure N° 3 : Températures moyennes maximales et minimales (ITJC)

La température moyenne quotidienne maximale (ligne rouge) et minimale (ligne bleue), avec bandes du 25e au 75° percentile et du 10° au 90°percentile. Les fines lignes pointillées sont les températures moyennes perçues correspondantes.

La figure ci-dessous montre une caractérisation compacte des températures horaires moyennes pour toute l'année. L'axe horizontal représente le jour de l'année, l'axe vertical l'heure du jour, et la couleur représente la température moyenne pour cette heure et ce jour (DSA T 2021)

Juillet et août sont les mois les plus chauds de l'année, avec une température moyenne de 25,2°C. Janvier est le mois le plus froid de l'année. la température moyenne est de 5.3°Cà cette période. (DSA T , 2021)

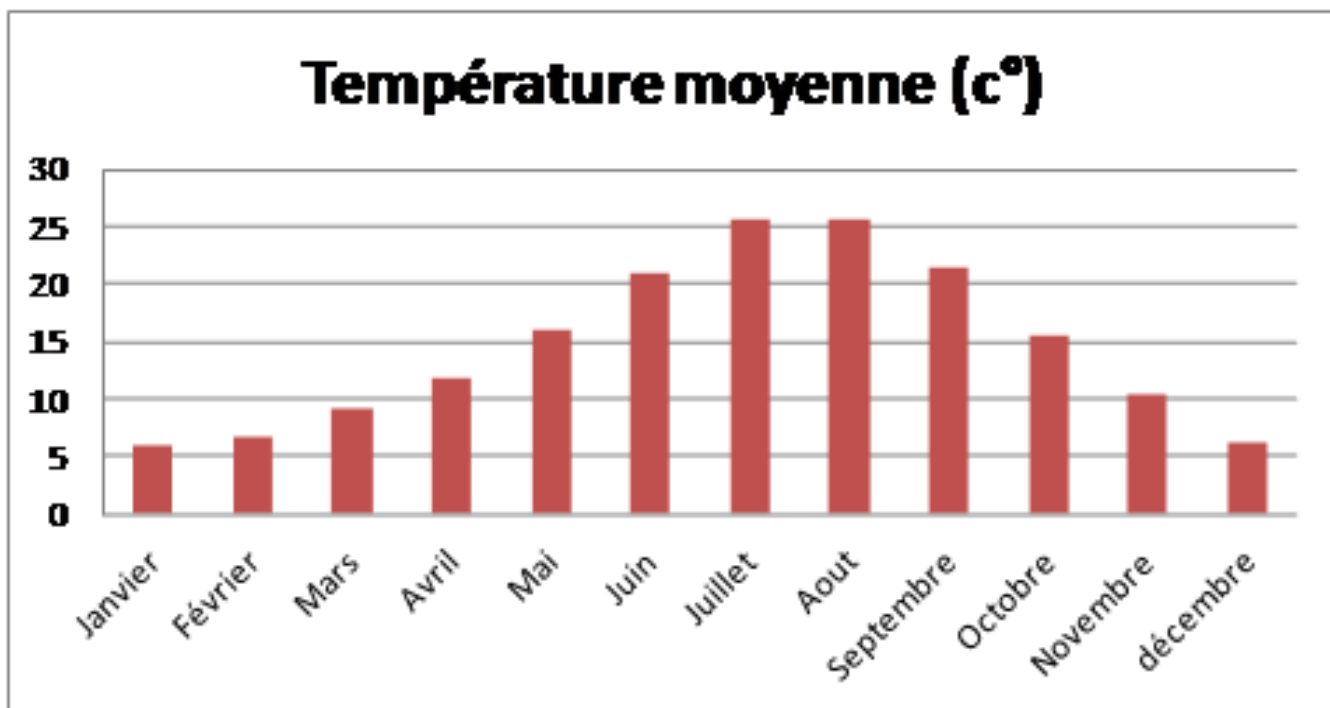


Figure N°0 4 : Diagramme a barres de température mensuelles de Tissemsil (DSA T, 2019)

3. Le Pluie

Il montre l'accumulation des précipitations sur une période glissante de 31 jours centrée sur chaque jour de l'année pour représenter les totaux mensuels ainsi que les fluctuations mensuelles. Tissemsilt connaît des variations saisonnières considérables en ce qui concerne les précipitations mensuelles. La saison des pluies annuelle s'étend du 28 août au 15 juin, avec 9,6 mois de plus de 31 jours glissants pour au moins 13 millimètres de précipitations. Une accumulation maximale pluvieuse s'est produite sur les 31 jours centrés sur le 15 février, avec une accumulation totale moyenne de 60 millimètres. La période sèche annuelle dure 2,4 mois du 15 juin au 28 août. Les précipitations les plus faibles se produisent vers le 23 juillet, avec un total cumulé moyen de 4 mm (DSA T ,2021)

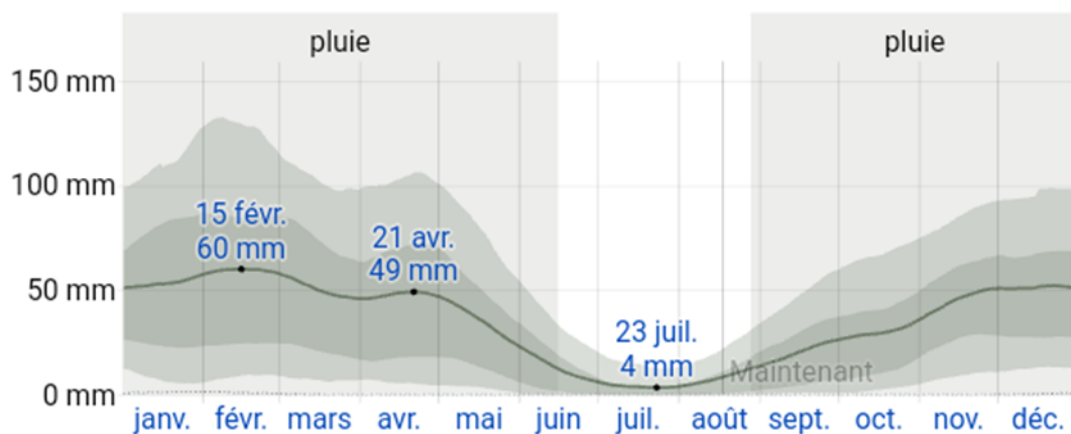


Figure N° 0 5 : Pluviométrie mensuelle moyenne(ITJC)

Les précipitations moyennes (ligne continue) sur les 31 jours centrés sur le jour en question se situaient dans les tranches de 25 à 75 pour cent et de 10 à 90 pour cent. La fine ligne pointillée représente la chute de neige moyenne mesurée par cela. (DSA T 2021)

La précipitation se limite entre 350 mm et 450 mm pendant 65 jours durant une année normale dont la concentration est située entre les mois d’octobre et avril. Il neige en moyenne 3 à 5 jours par an. Généralement, les écarts de températures ainsi que les amplitudes thermiques sont importants, la moyenne du mois le plus chaud se situe à 38°C. Les températures négatives sont fréquentes durant les mois de mars, les gelées sont fréquentes surtout au printemps (Mars à Mai) et très importantes durant le mois de décembre, le siroco est à craindre de Mai à Juin.

Selon la classification de Köppen-Geiger, 2020. Sur l'année, la température moyenne de la Wilaya de Tissemsilt est de 14.9°C et les précipitations sont en moyenne de 362.1mm.(DSA, 2021).

4. Pluviométrie :

La pluviométrie est un facteur essentiel dans l’alimentation directe en eau et par conséquent dans le développement des plantes. En effet le manque ou l’insuffisance en cet élément à certaine période (phase critique) de l’année a des conséquences sur la croissance et la production de la culture (Boussenet *al.*, 2005). Le tableau ci-dessous synthétise les données pluviométriques durant les dix dernières années (2010-2020).

Tableau N° 01: Données pluviométriques (2010-2020) (DSA T, 2021).

Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Pluio métrie (mm)	563,08	389,50	358,40	632,83	415,90	343,00	324,60	262,70	671,65	409,65	256,20

A partir des données du tableau précédent, on peut analyser la répartition des pluies au

cours des années 2010 à 2020, ce qui donne une moyenne annuelle de 462.7 mm et nous montrent les principales contraintes :

- Un changement net et irrégulier des précipitations de caractère variable et aléatoire pendant de courtes périodes de l'année, qui a conduit à l'apparition d'une séquence de sécheresses.

- Cette grande variabilité des précipitations affecte sévèrement la production végétale et le développement agricole et rural. (DSA T, 2020)

Couverture : une faible apparence de couverture nuageuse

5. Reliefs :

Selon Tabani (2019), la wilaya de Tissemsilt se distingue par trois (03) zones présentant, chacune des spécificités. Ces zones sont :

- La zone de montagne au Nord occupe presque les deux tiers (2/3) de la superficie de la wilaya soit 138 459 ha.
- La zone des piémonts au centre qui constitue le relief de transition, s'étend sur le quart (1/4) du territoire de la wilaya soit 102 641 ha.
- La zone de plaine au sud qui s'identifie au plateau du Sersou est très peu représentée, seulement le dixième (1/10) de l'aire d'étude soit 74 037 ha. (DSA T, 2021)

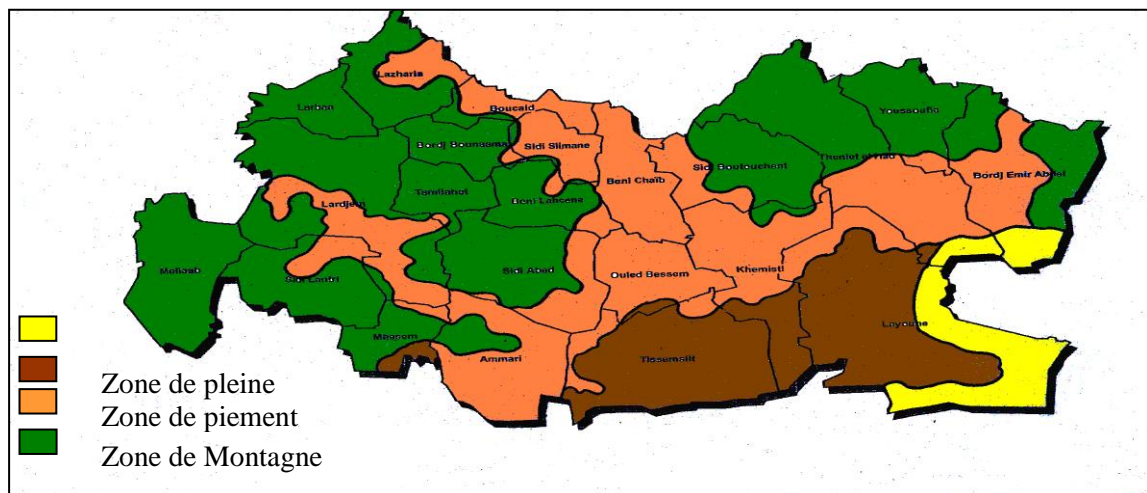


Figure N° 06 : Carte de zones naturelles de la wilaya de Tissemsilt (DSA, 2021)

6. Les Principaux indicateurs du secteur de l'Agriculture

Le secteur agricole est considéré comme l'un des aspects les importants du développement du pays, et de l'état de Tissemsilt en particulier, à travers la diversité des reliefs et de son couvert végétal, et ce parce que l'agriculture constitue une richesse véritablement renouvelable pour sa nécessité dans l'atteinte de l'autonomie. (DSA T 2021)

7. Population

La population totale de la wilaya est estimée à 361 960 habitants soit une densité de 93 habitants au km² (wilaya Tissemsilt, 2019).

Une grande partie de la population est concentrée dans les communes de Tissemsilt, khemisti, theniet el had, larjem et bordj bouaama. Elle est caractérisée principalement par la jeunesse car plus de la moitié à moins de 20 ans (52,56%) et nombre au l'état de croissance continue (DPAT, 2019).

8. Emploi agricole :

Le secteur de agriculture est considéré l'un des volets les plus importants dans le développement national.

En effet, le secteur a bénéficié d'un intérêt particulier des autorités locales pour la seule raison que l'agriculture constitue une richesse renouvelable qui devait être utilisée et orientée pour atteindre l'autosuffisance et réduire par conséquent la dépendance alimentaire.

C'est dans cet esprit que l'état a déployé d'immenses efforts notamment dans le cadre des programmes financés par les différents fonds institués et qui ont donnés des signes prometteurs de point de vue de la diversification des spéculations tels que le développement de l'agriculture de montagne (arboriculture fruitière) et les cultures maraichères par l'introduction des nouvelles techniques d'irrigation .ce soutien massif de l'état a contribué particulièrement ala relancede l'économie locale dont le développement repose essentiellement sur ce secteur stratégique que la wilaya aspire a un développement équilibré.(DSA T,2020).

L'effectif de la population occupée par le secteur de l'agriculture adopte la troisième place après les services, le secteur des Bâtiments et travaux publics, soit 19.86% (DPAT, 2019).

Tableau N° 02: Répartition de la population par dispersion (source : DPAT, 2019)

Population urbain	157 478
Population rurale	204 482
Population agricole	127 327
Population Agricole Active	40 678
Population Agricole Occupée	24 622

9- Foncier agricole :

La consistance foncière est montrée dans le tableau N°03

.Tableau N°03 : Répartition générale des terres de la wilaya de Tissemsilt (DSA, 2021)

Désignation	Superficie en ha
- Superficie Totale	315 137
- Superficie Agricole totale (SAT)	189 749
- Superficie agricole utile (SAU)	145.456
- Pacage et parcours	22.297
- Terres improductives des exploitations	21.997

La wilaya de Tissemsilt constitue une source diverse et très remarquable en matière de production végétale. La superficie agricole totale couvre un espace de 189 749 hectares avec une surface agricole utile(S.A.U) de 145.456 ha.

D'autre part, on rencontre les pacages et parcours d'une superficie égale à 22 297 ha, parallèlement, des terres improductives occupe 21 997 haorganisés à l'intérieur des exploitations agricoles à l'exemple des bâtiments, des chemins, et de pistes. Les bonnes potentialités agricoles participées à la production de la wilaya dans divers produits. (**DSA T. 2021**)

Selon Messabih (2013), il existe trois grands espaces selon leurs vocations :

Espace agricole pour la céréaliculture : il est situé au Sud de la wilaya, est occupé par les exploitations agricoles (EAC, EAI et les exploitations privées)

- Espace agropastoral : C'est au niveau de la partie centrale et du Sud Est de la wilaya. Les parcours et pacages occupent près de 15% de la SAU.

- Espace de montagne sylvicole : il couvre près de 70% de la superficie totale de la wilaya dans la section Nord et Nord-Ouest. Les forêts de la wilaya sont généralement localisées sur les terrains montagneux.(**MESSABIH. 2013**)

10. Exploitations Agricoles

Dans la wilaya de Tissemsilt, on compte 11 180 exploitations confondues qui se répartissent comme suit :

Tableau N° 04: Répartition du foncier agricole (DSA, 2021)

Désignation	Nombre	SAT	SAU
EAC	190	35 297,34	33 050,02
EAI	471	6 867,18	6 404,96
Ferme Pilote	01	146 326	104 799,02
Agriculteurs privés	10 518	1 259	1 202
Total	11 180	189 750,27	145 456

11. Potentialités hydriques :

Le réseau hydrographique se situe en majeure partie au nord de la wilaya, constituant un réservoir d'eau pour la vallée du Cheliff. Du point de vue découpage hydraulique, le territoire de la wilaya est situé principalement dans le grand bassin versant du Cheliff. Il est traversé par de nombreux oueds tels que l'Oued Nahr Ouassel au sud, Oued Sly, Oued Fodda et Oued Rhiou au nord (DSA T, 2021).

12. Ressources hydriques Ressources en eau :

Le stockage d'eau disponible de Wilaya à Tissemsilt est estimé à 38 millions de m³.

Les principaux barrages sont ; Barrage de Koudiat Errosfa (groupe Beni echaib).

Barrage de Mghila (Groupe Layoun).

Bougarra (municipalité de Tissemsilt).

Barrage de Bou zegueezeg (collectif Sidi Lanteri).

La wilaya de Tissemsilt a une mission pastorale agricole. Réserve à la

Production céréalière, fourragère et animale, la

production maraîchère est faible. La superficie agricole est estimée à 189 750 ha dont

145 456 ha, et la forêt occupe environ 62 120 ha (DSA T, 2021)

Tableau N°05: Ressources hydriques dans la wilaya de Tissemsilt (DRE, 2021)

Ouvrage	Nombre	
Barrages	02	Capacité de 90,8 millions m³
Petits barrages	02	1 capacité de 14,9 millions m³
Forages	1 315	Un débit de 3 268 l/s
Puits	2 007	Un débit de 892 l/s
Sources	216	/
Retenues	10	Capacité de 1 812 000 m³

13 . Activités socio-économiques :

La répartition de la population selon le secteur d'activité est représentée dans le tableau suivant :

Tableau N°06 : Population occupée par secteur d'activité

Secteurs	Population occupée
Agriculture et élevage	19 216
BTPH+ Hydraulique + Forêts	2 956
Industrie	994
Commerces Services	15000
Artisanat	760
Transport	1228
Administration	17 389
Autres	14099

(DSAT2020)

14. Secteur prédominant (Activités agricoles)

Le secteur de agriculture est considéré l'un des volets les plus importants dans le développement national.

En effet, le secteur a bénéficié d'un intérêt particulier des autorités locales pour la seule raison que l'agriculture constitue une richesse renouvelable qui devait être utilisée et orientée pour atteindre l'autosuffisance et réduire par conséquent la dépendance alimentaire.

C'est dans cet esprit que l'état a déployé d'immenses efforts notamment dans le cadre des programmes financés par les différents fonds institués et qui ont donnés des signes prometteurs de point de vue de la diversification des spéculations tels que le

développement de l'agriculture de montagne (arboriculture fruitière) et les cultures maraîchères par l'introduction des nouvelles techniques d'irrigation .ce soutien massif de l'état a contribué particulièrement ala relancedel'économie locale dont le développement repose essentiellement sur ce secteur stratégique que la wilaya aspire a un développement équilibré . (DSAT , 2020).

Tableau N°07: quelques données statistiques sur le secteur

Désignation	Superficie en ha
Superficie agricole utile (SAU)	145,456
dont	
Irriguée	
Pacage et parcours	7,498
Terres improductives des exploitations	22,297

(DSAT ,2020)



CHAPITRE II CONSTITUANTS ET CARACTERISTIQUES DU SOL



Introduction

Le sol fait partie de la biosphère, dynamique et vivant, c'est le résultat d'une évolution lente au cours de laquelle le climat, le relief et les organismes ont participé à le façonner en altérant la roche mère et en la faisant interagir avec la matière vivante (**Soltner, 1992**). A ce stade, le sol comporte un horizon B qui correspond à l'accumulation des niveaux lessivés (entraînement mécanique depuis la surface). Le sol constitue le support pédologique de la plante et sa base de vie et de production (**Dagadi, 2011**). Selon (**Plamondon, 2009**), la couverture au sol est l'ensemble de débris ligneux ou bois morts, de litières, de la végétation basse constituée des espèces des sous-bois excepté les espèces de la strate arborescente se trouvant à la surface du sol. Signalons que la couverture au sol est différente de la couverture du sol du fait que cette dernière inclue les espèces de la strate supérieure.

1. Origines de la diversité des sols

Les sols résultent de transformations affectant les matériaux de l'écorce terrestre. Les climats successifs, l'activité biologique et l'homme en sont les agents directement responsables ; leur effet dépend non seulement de la nature des roches et de leurs formations dérivées, mais aussi du relief et de la migration de la matière à l'état de solution ou de suspension dans l'eau (**Mirsal, 2004**). L'organisation originelle des matériaux géologiques disparaît pour laisser place à une organisation entièrement nouvelle d'origine pédologique. Force est de constater que les sols actuels sont essentiellement un héritage du passé. Le processus de différenciation d'un sol au dépend d'un matériau géologique est connu sous la dénomination de pédogenèse ; les facteurs de cette pédogenèse sont ; les matériaux originels, le climat, le relief, l'occupation végétale, le facteur temps et essentiellement les influences anthropique (**Mirsal, 2004**).

2. Les constituants du sol

Le sol est en majeure partie constitué en masse, comme en volume, de particules minérales de taille et de nature minéralogique différentes figure n° 2. Secondairement, il est formé de constituants organiques allant de fragments de végétaux ou d'animaux à des macromolécules organiques complexes (**Stenggel, 2009**). Le sol est un corps vivant composé de deux fractions :

2.1. La fraction minérale

La fraction minérale est principalement constituée de minéraux primaires (quartz, micas, feldspaths...) et de minéraux secondaire, les oxydes métalliques ou les argiles (**Duchaufour, 2001**). **Mirsal (2004)** rapporte que la fraction minérale n'intervient pas ou peu dans la sorption des polluants organiques sauf quand la teneur en carbone organique du sol est faible.

2.2. La fraction organique

La fraction organique est formée en grande partie de cellulose, d'hémicellulose, de lignine et de tanins en plus faibles pourcentages, venant de la matière décomposée. Cette matière organique contient également de petites quantités de protéines et des fragments d'hydrates de carbone, des composés aminés, phénoliques ou aromatiques issus de l'activité biologique (Mirsal, 2004). Gabet (2004) atteste que cette fraction intervient fortement dans la sorption des composés organiques tels que les HAP (hydrocarbure aromatique polycyclique)..

3. Potentialités en sol et activités agricoles

La superficie agricole de la wilaya de Tissemsilt (SAT) est de 189749,67 ha La SAU est de 145 456 ha soit 76% de la superficie totale agricole et 46% de la superficie totale de la wilaya, 37,66% de cette SAU se situe en plaine et 62,34% en zone de montagne.

73, % des cultures permanentes se trouvent en zone de montagne ,52% des cultures herbacées se trouvent en zone de plaine et près de 48% des cultures herbacées en zone de montagne.

La superficie menée en irriguée est de 3640 ha soit à peine 2% de la SAU. 70% des cultures menées en irriguées se trouve en zone de montagne.

Les terres au repos occupent plus de 40% de la SAU(DSA T,2021).

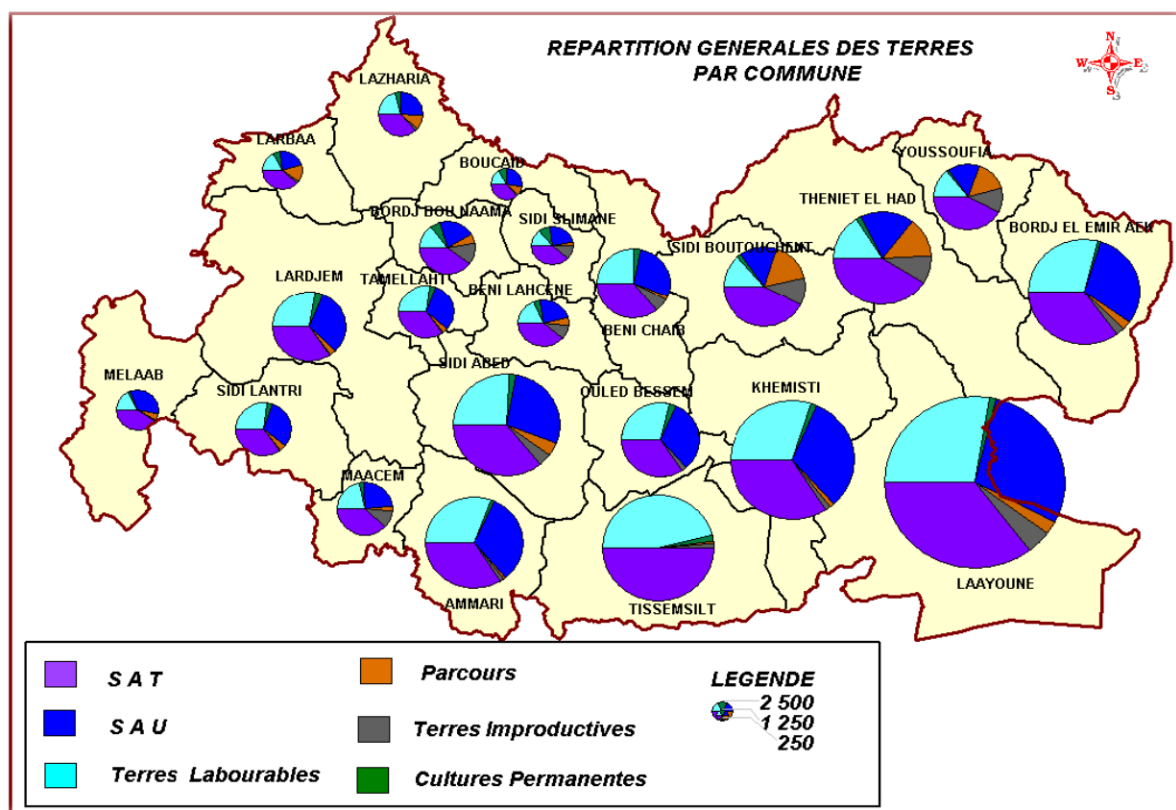


Figure N° 7 :Répartition des terres agricoles de la wilaya de Tissemsilt(DSAT)

4. Les sols de Tissemsilt.

La plaine, le piémont et les montagnes constituent les trois espaces prédominants dans la wilaya de Tissemsilt et se répartissent comme suit :

- **la plaine:** qui couvre environ 10% du territoire de la wilaya présente une grande homogénéité, se trouve au niveau des terrasses des principaux oueds
- **les piémonts:** Couvrent environ 25% du territoire de la Wilaya et recèlent localement de bons sols.
- **la montagne :** Les zones de montagnes qui couvrent près de 65 à 70% du territoire sont des espaces à promouvoir eu égard à leur importance sur le plan socio-économique, à la richesse et à la qualité de leurs ressources naturelles et aux sites et paysages qu'ils recèlent.(DSA T 2021)

5. Vocation des différents espaces

On identifie trois grands espaces selon leurs vocations ou leurs utilisations souhaitables

5.1. Espace agricole

Situé au Sud de la wilaya, cet espace qui est occupé par les exploitations agricoles (EAC, EAI et les exploitations privées) est couvert par la céréaliculture. Comme il existe des parcours isolés.

5.2. Espace agropastoral

C'est au niveau de la partie centrale et du Sud Est de la wilaya que se trouvent les sols à vocation agro-pastorale. Les parcours et pacages occupent près de 22297,1 ha soit 15% de la SAU.

5.3. Espace de montagne

Cet espace couvrant près de 70% de la superficie totale de la wilaya se localise au Nord et Nord Ouest de celle-ci. Les forêts de la wilaya sont généralement localisées sur les terrains montagneux. Dans certaines communes, plus de 50% de la superficie communale est occupée par les forêts (Lazharia, Melaab, Sidi Lantri etc...). C'est un espace à vocation sylvicole mais qui peut participer à une agriculture de qualité par la promotion de cultures biologiques.

De ces différents espaces présents dans la wilaya de Tissemsilt se dégagent donc des communes de plaine et de piémonts et des communes de montagne.(**DSA T, 2021**).

6. Les exploitations agricoles

Les exploitations agricoles au niveau de la wilaya de Tissemsilt sont :

Les E.A.C au nombre de 190 occupent une superficie de 35 294,28 ha.

Les E.A.I au nombre de 16 occupe une superficie de 402,45 ha.

Les exploitations privées, au nombre de 9632 occupent une superficie de 148 468 ha.

Sur une DSAT totale wilaya de 189 750 ha on relève la dominance du secteur privé qui occupe plus de 70% de la SAT. La wilaya de Tissemsilt possède une ferme pilote qui se trouve au niveau de la commune de Ammari spécialisée dans la production des céréales et légumes secs et la multiplication de semences(**DSA T, 2021**) .

7. Les Cultures.

➤ Les grandes cultures

➤ **Les céréales** : les plus grandes superficies consacrées aux céréales se trouvent en zone de plaine soit 52%. Le reste soit 48% se trouve en zone de montagne, dont plus de 27% au niveau de la zone Centre.

➤ **Les fourrages** : 56% des superficies consacrées aux fourrages se trouvent en zone de montagne dont 37% se trouvent dans la zone Centre.

➤ **Les légumes secs** : 95% des superficies consacrées aux légumes secs se trouvent en zone de plaine 73% de la superficie réservée à l'arboriculture fruitière (noyaux, pépins) se trouvent au niveau de la zone de montagne dont 43% au niveau de la zone Centre.

Le figuier, l'olivier et le vignoble se concentrent à leur tour au niveau de la zone de montagne avec 76%, pour le figuier dont 50% dans la zone Centre 67% pour l'olivier dont 37% en zone Centre 94% pour le vignoble dont 54% en zone Est.

➤ L'arboriculture

73% de la superficie réservée à l'arboriculture fruitière (noyaux, pépins) se trouvent au niveau de la zone de montagne dont 43% au niveau de la zone Centre.

Le figuier, l'olivier et le vignoble se concentrent à leur tour au niveau de la zone de montagne avec

76%, pour le figuier dont 50% dans la zone Centre

67% pour l'olivier dont 37% en zone Centre

94% pour le vignoble dont 54% en zone Est(DSA T, 2021).

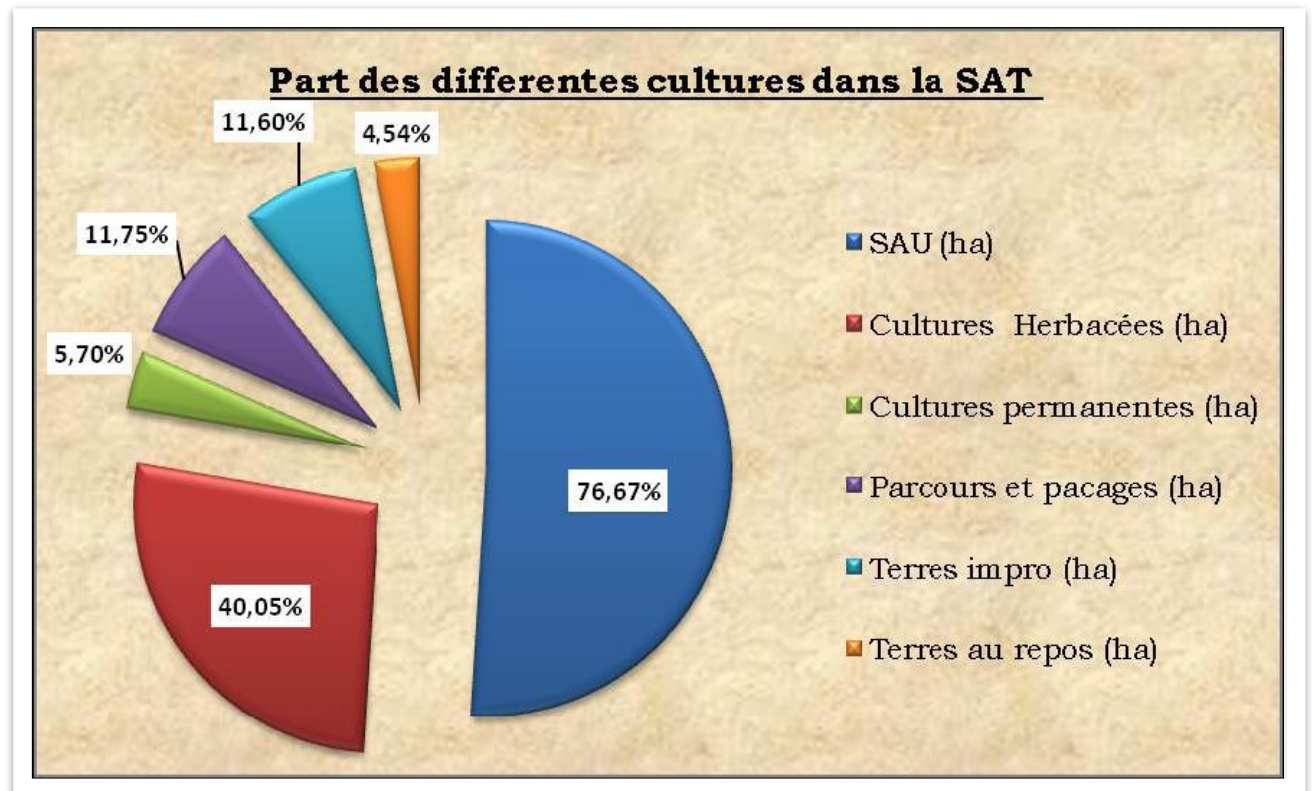


Figure N° 8 :Les différentes cultures Source: DSA de Tissemsilt

8. Le problème de dégradation des sols

La dégradation menace les sols de la wilaya de Tissemsilt ; elle résulte d'une combinaison de facteurs, naturelle liée au climat et à l'action de l'homme (le remplacement de la végétation primitive par une autre, la diminution des taux de matière organique, La salinisation, L'érosion hydrique et/ou éolienne facilitée par le labour , le surpâturage, Incendies, L'expansion urbaine...)

La compaction Qui rend le sol moins propice à la prolifération des racines et réduit sa capacité à retenir l'eau ce qui provoque un ruissellement entraînant l'érosion) (anonyme ; 2020 brochure diffusé la DSA)

9. protection des sols

Parmi les solutions proposées on site :

Aménagement des sols: qui est une techniques permettant l'infiltration de l'eau dans le sol afin d'en accroître la fertilité et de limiter l'érosion parmi ces technique il ya :

9.1. Les demi-lunes: des cuvettes en demi-cercle que l'on creuse pour retenir l'eau on ajoute de la fumure à l'intérieur

9.2. Le zaï ou cultures en poquets : des trous que l'on remplit de fumure. Cette méthode est particulièrement utile sur les sols dégradés et non productifs, (retenir l'eau de ruissellement et rendre la terre fertile).En appliquant cette méthode en ajout aux cordons pierreux (DSA T, 2021).

Tableau N° 08 : les productions végétales (qx)

Céréales	Fourrage	Leg secs	Cult maraîchères	PDT toutes saisons	Noyaux pépins	Viticulture (raisin sec)	figes
891998	118800,75	2878	80743	17550	175657,5	8770	13340

Source : DSA Tissemsilt, 2013

Tableau N° 09 ; Production végétale

	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
céréales	647 615,00	303 404,00	904 609,50	1 580 000,40	1 338 992,00
fourrage	269 896,00	409 823,50	302 124,50	362 300,00	493 700,00
légume sec	3 557,00	1 550,00	4 179,50	21 105,40	24 165,00
maraichage	60 637,50	58 465,50	64 587,50	178 349,00	244 696,50
viticulture	18 107,00	10 628,00	16 517,00	45 941,00	10 180,00
arboriculture	232 666,00	215 962,00	215 595,00	427 309,75	374 239,50
oléiculture	34 000,00	33 980,00	34 000,00	45 941,00	92 000,00

Source(DSA, 2021) .

10. Diverses phases du sol

Il est un mélange complexe de fragments de roches de granulométries variées, d'organismes et d'humus (ensemble complexe de résidus de matière organique partiellement décomposée et transformée) (Campbell, 2004). Pour mieux l'appréhender, on peut le décomposer en plusieurs fractions (Soltner, 1992) :

10.1. Phase liquide du sol

La phase liquide du sol est souvent désignée par le terme « solution du sol », représente l'eau contenue dans le sol et dans laquelle sont dissoutes les substances solubles provenant à la fois de l'altération des roches, de la décomposition des MOS et des apports extérieurs tels que les fertilisants et pesticides. Cette fraction est le lieu des réactions chimiques permanentes indispensables à l'évolution de la matière organique et à la croissance des végétaux. Il y a trois types de solutions (Mustin, 1987) :

- liquide libre qui s'écoule à travers le sol et qui percole par gravité ;
- liquide utilisable par les végétaux qui est retenu plus ou moins fortement par les particules du sol, il occupe les petites lacunes et imbibe les particules par capillarité ;
- liquide inutilisable par les végétaux qui est très fortement lié aux particules solides du sol.

La composition de la solution du sol varie selon :

- Le climat,
- Les apports anthropiques (fertilisants, produits de traitement phytosanitaire...etc.)

➤ L'activité biologique du sol (exsudats racinaires, produits de synthèse et de dégradation microbienne ...etc.).

10.2. La phase solide du sol

La fraction solide, sous forme d'agrégats organico-minéraux contient différents particules de roches, la matière organique fraîche telle que les tissus végétaux (cellulose, etc.), les les déjections animales, les animaux morts, l'humus (que nous verrons plus tard) ainsi que de l'engrais (pour les sols agricoles).

La phase solide du sol est en général majoritairement minérale qui comprend :

10.2.1. Eléments grossiers

Ce sont les éléments > 2mm et on les classe par dimensions :

- 0,2 cm à 2 cm : graviers ;
- 2 à 5 cm : cailloux ;
- 5 à 20 cm : pierres ;
- +> 20 cm : blocs ;

Leur expression se fait en pourcentage, qu'on donne sur le terrain en fonction du volume et en laboratoire en fonction de la masse (sur un échantillon de sol, au laboratoire, on estime le pourcentage après passage au tamis de 2mm).(SAHNOUNE.R ,2014).

10.2.2. Terre fine

La terre fine est la partie qui reste lorsque les éléments grossiers sont retirés (donc < 2 mm, au tamis). On peut classer les éléments de la terre fine par dimensions :

- 2 mm : sable grossiers ;
- 1.6 0mm : sable fins ;
- 1.25 mm : limons grossiers ;
- 1 mm : limons fins ;
- fond à 0.25 à 0.63 mm : argiles.

Il comprend également une part organique dont le taux varie selon le type de sol de sorte que le sol cultivé contient des taux de matière organique dans des proportions inférieures à 1% à 20% de la masse du sol.

10.3. La phase gazeuse du sol

Cette phase s'appelle aussi « atmosphère du sol », est composée des mêmes gaz que l'air aux quels s'ajoutent certains gaz provenant de la décomposition des MOS (méthane et ammoniac).

Dans un sol bien aéré, les gaz qui règnent dans l'atmosphère du sol sont :

- L'azote (78 à 80%) ;

- L'oxygène (18 à 20%) ;
- Le dioxyde de carbone (0,2 à 3%).

On peut trouver d'autres gaz dans le sol, qui sont des particules gazeuses d'origine humaine, comme les pesticides et les hydrocarbures polycycliques dans l'atmosphère du sol, que nous définissons comme suit :

- Soit à l'état libre ;
- Soit dissous dans la solution du sol.

Cependant, dans certaines conditions (d'hydro-morphine par exemple), la phase gazeuse peut être absente ; tout l'espace poral du sol est alors occupé par l'eau et le sol est dit saturé.

11. Différents horizons d'un sol

Un sol est une pellicule d'altération recouvrant une roche, il est formé d'une fraction minérale et de matières organiques (l'humus). Ce sont des couches qui forment le profil du sol grâce à la différenciation qui existe entre ces couches qui diffèrent par leur texture, leur structure et leur composition chimique.

Ces horizons peuvent être déclinés en différents sous horizons en fonction du type de sols rencontrés. On distingue quatre horizons majeurs.

➤ **L'horizon A** : est un horizon majeur occupant la partie supérieure du profil (0- 30 cm) et présentant une quantité importante de matière organique et une faible quantité en argile, fer et aluminium. Cette matière organique provient des plantes en phase de décomposition.

➤ **L'horizon B** :est situé au-dessous de S (90-150 cm), il est caractérisé par des teneurs en argile, fer et humus plus élevées que les horizons A, S et C. Cet enrichissement peut être du soit à des transformations des minéraux préexistants, soit à des apports illuviaux. La matière organique présente dans cet horizon est plus âgée et provient de l'horizon supérieur (A). Elle est adsorbée sur les argiles et les oxydes de fer et d'aluminium. (SAHNOUNE,R, 2014).

Les facteurs de différenciation de la couverture pédologique sont :

- Les formations superficielles,
- Le matériau dans lesquels la pédogenèse se développe,
- Le relief,
- La géomorphologie,
- La végétation,
- La faune,
- Les diverses activités humaines,

- L'énergie apportée au système par le soleil (chaleur),
- La terre (la gravité),

Le facteur climatique est également un facteur important et distinctif dans son impact sur la structure des différents types de sol à travers les changements de température et d'humidité, on verra apparaître des sols différents :

- Cryosols (zones froides),
- Ferralsols (zones chaudes).

Elle contient aussi des quantités en protéines et des fragments d'hydrates de carbone, des composés aminés, phénoliques ou aromatiques issus de l'activité biologique.

12. Caractéristiques et propriétés des sols

12.1. Propriétés physiques des sols

12.1.1. Texture du sol

La texture c'est la propriété du sol qui traduit de manière globale la composition granulométrique de la terre fine (**Gobat et al, 2010**). Elle reflète la part respective des constituants triés selon leur taille.

12.1.1.1. La texture minérale

Elle s'exprime par un terme, simple (ex .sableuse, argileuse) ou composé (ex. limon-sableuse, argilo-lamineuse), repéré dans un triangle des textures minérales, au sien duquel des catégories sont délimitées. La figure 4 présente le triangle standard USDA (**Singeret Munns, 1996 ; USDA, 1999**) mais d'autres sont aussi utilisés (**Richer de Forges et al, 2008 ; Gobat et al, 2010**).

12.1.1.2. La texture organique

La texture organique est aussi déterminée dans un triangle, qui permet l'attribution de l'échantillon aux domines fibrique, mésique ou saprique, bases de la classification des tourbes (**Gobat et al, 1991**). en plus d'indication granulométrique, elle fournit R c'est là une différence par rapport à la texture minérale R des informations sur la microstructure du matériel (**Gobat et al, 2010**). Les constituants du sol interagissent pour lui conférer ses propriétés (**Gobat et al, 2005**). L'agencement des trois fractions décrites ci-dessus contrôle les fonctions de transfert (eau, soluté et gaz) et les propriétés mécaniques des sols (stabilité structurale, résistance à la compaction). La texture d'un sol se définit par les proportions relatives des constituants triés selon leur taille (**Gobat et al, 1998**).

12.1.2. Structure du sol

La structure c'est un état du sol qui varie avec le temps selon la texture mais aussi selon le taux d'humidité, l'état des colloïdes et la présence de matière organique, ... (**Gobat et**

al, 1998). La porosité qui en découle subit de nombreuses modifications : fissuration par les racines, labourage sous l'action des organismes fousseurs et des vers de terres, fissuration suite à alternance pluie/dessèchement ou gel/dégel et enfin labourage ou compactage par le travail de l'homme (**Girard et al, 2005**).

Les argiles, non au sens granulométrique mais au sens minéralogique du terme¹, jouent un rôle centrale dans le fonctionnement du sol. Grâce à leur caractère colloïdal, elles agissent sur ses propriétés physiques et aussi chimiques.

Le colloïde se dit d'un système dans lequel les particules sont en suspension dynamique dans un liquide, c'est-à-dire « comme une colle, une gélatine ». Ces particules sont entourées d'une couche dense de charges, généralement, négatives qui attirent les ions positifs (H⁺, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, K⁺, Na⁺, NH₄⁺). Du caractère colloïdal des argiles dépend trois propriétés essentielles (**Soltner, 1992**):

- Elles sont électronégatives : de cette propriété dépend la mise à disposition d'ions pour la nutrition des plantes. Localement des charges positives existent aussi sur les feuillets des argiles ce qui permet la fixation d'anions comme le phosphate (PO₄³⁻) ;
- Elles sont hydrophiles ce qui leur permet de fixer l'eau ;
- Elles sont capables de se disperser ou de flocculer, propriété qui leur permet de se séparer facilement de l'eau et de souder les particules du sol en de solides agrégats.

12.3. La porosité

La porosité d'un sol est une grandeur physique qui exprime le rapport entre le volume occupé par ses pores et son volume totale. Considérons un échantillon de matériau terreux. Soient v_a le volume total de cet échantillon qui est qualifié d'apparent puisque c'est le volume qui est directement aperçu et v_s le volume occupé par les particules du sol. La porosité totale θ_t est définie par l'équation [21]: $\theta_t = 1 - v_s / v_a$Eq



Partie II

Expérimentale





Chapitre I : Matériel et méthode



Introduction

Le sol est une formation naturelle, un milieu organisé, structuré qui se transforme continuellement dans le temps sous l'influence de processus physiques, chimiques, biologiques et humains.

Plusieurs facteurs interfèrent dans ce processus : la roche mère, le relief, les climats anciens successifs, le climat actuel, l'eau, la couverture végétale, les organismes vivants, l'homme, et le temps.

Notre travail vise à connaître la diversité des sols agricoles dans la wilaya de Tissemsilt ; dans ses diverses manifestations :

La propriété structurale, et texturale qui traduit de manière globale la composition granulométrique de la terre fine (*Gobat et al, 2010*), la teneur en matière organique, l'existence des microorganismes, le PH, et la conductivité électrique, qui affectent directement la production végétale et donc sur l'agriculture.

Ces analyses pédologique permet de reconnaître les rôles des sols, c'est d'abord leur texture, et leurs fonctions essentielles vis-à-vis des cycles de l'air, de l'eau, et de la vie.

Les sols diffèrent les uns des autres en fonction de leurs constituants (sols argileux, limoneux, sableux, caillouteux...), de leurs couleurs (sols bruns, rouges, jaunes...), de leurs structures (agrégats arrondis, anguleux...), des porosités, des horizons, des épaisseurs... Ces différences traduisent des dynamiques diverses, des comportements et des qualités différents, et traduisent aussi des besoins des hommes, des potentialités et des contraintes diversifiées.

1. **Matériel utilisés** : Nous avons utilisé de notre travail le matériel cité dans le tableau

Tableau N° 10 : Le matériel utilisé

Echantillonnage et prélèvement	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hache 2. Pelle 3. Mètre ruban 4. Sachets en plastique 5. Etiquettes
Analyse granulométrique	<ol style="list-style-type: none"> 1. Carton 2. L'étuve 3. Tamiseuse 4. Balance 5. Sachets plastiques
Analyses biologiques	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'alcool 2. Bec benzène 3. L'eau de javel 4. Seringue 5. Tubes 6. Les boîtes de Pétri 7. Balance 8. L'eau physiologique 9. Béchers 10. Pipette 11. Gélose 12. L'étuve 13. Spatule
Analyses physico-chimiques	<ol style="list-style-type: none"> 1. Boîtes de Pétri 2. L'eau oxygénée (H₂O₂) 3. Balance 4. L'étuve 5. Spatule 6. Béchers 7. PH mètre 8. Conductivité mètre

2.Méthodes

2.1.Echantillonnage et prélèvement du sol

Le but du prélèvement d'échantillons du sol est de fournir un petit volume de sol à des fins d'analyse qui est représentatif du volume entier du sol dans notre zone d'étude.

En mois de mars, nous sommes faitons des sorties pour prélever des échantillons des sols agricoles dans des différentes régions de la wilaya de Tissemsilt, qui sont les suivantes :

Tableau N°11 : Echantillons prélevés dans différentes régions de la Wilaya de Tissemsilt

Tissemsilt	Maacem	(Ain El Kerma)	Sidi Abed	Layoune	Tissemsilt	Khemisti
P1	P5	P9	P13	P17	P21	P23
P2	P6	P10	P14	P18	P22	P24
P3	P7	P11	P15	P19		P25
P4	P8	P12	P16	P20		P26

Tout d'abord, il s'agit de choisir des parcelles spontanée/ou plusieurs zones ou seront effectués les prélèvements.

Nous avons utilisé la méthode aléatoire d'échantillonnage.

A l'aide d'un GPS, enregistrer les informations sur le lieu où chaque échantillon a été prélevé (les coordonnées géographiques, la date, le météo..) et garnir la fiche de renseignements.



Figure N°9 : Mesure de la profondeur (P.P)

Des prélèvements du sol ont été réalisés à l'aide d'une pelle à une profondeur environ 15 à 50 cm, cette profondeur est appropriée même lorsqu'il n'y a aucun travail du sol puisqu'elle représente la partie du sol où se trouvent la plupart des racines et où se

produit surtout l'absorption des éléments nutritifs.

Les échantillons sont conservés dans des sachets en plastiques étiquetés de tous ses informations et envoyés vers laboratoire de l'université de Tissemsilt.

Avant de commencer le séchage naturel ; nous pesons chaque échantillon prélevé et notons chaque poids.

2.2. L'analyse granulométrique

2.2.1. Le séchage naturel des échantillons

Cette procédure a pour objectif d'obtenir une fraction représentative de l'échantillon devant être soumis à des analyses chimiques, physiques, et physico-chimiques.

Les échantillons sont séchés à l'air naturel en l'étalant sur la surface d'un journal ou d'un carton, en tenant compte du fait que les échantillons ne se mélangent pas les uns aux autres.

Cette opération est pendant 48 heures ; qui donne le deuxième poids aux échantillons.



Figures N°10 : Le séchage naturel des échantillons (P.P)

2.2.2. Le séchage par l'étuve

Nous mettons les échantillons dans l'étuve à une température de 90°C pendant 48 heures ; cette méthode donne le troisième poids.

2.2.3. Le tamisage

La texture c'est la propriété du sol qui traduit de manière globale la composition granulométrique de la terre fine (Gobat et al, 2010). Elle reflète la part respective des constituants triés selon leur taille.

La texture du sol s'établit selon la proportion (%) de particules de sable, de limon et

d'argile dont il est constitué.

Ces particules sont classées en fonction de leur diamètre ; sable+ gros. limon et argile+ fin.(terre fine)

Habituellement, les sols sont classifiés relativement à leur texture. Et la texture donne les caractéristiques de fertilité et de rétention d'eau d'un sol.

Les analyses consistent à classer les différents grains constituant l'échantillon en utilisant une série des tamis, emboîtées les uns sur les autres, dont les dimensions des ouvertures sont décroissantes du haut vers le bas. Les matériaux étudiés sont placés en partie supérieure des tamis et le classement des grains s'obtient par vibration de la colonne de tamis.

Les dimensions de mailles et le nombre de tamis sont choisis en fonction de la nature de l'échantillon et de la précision attendue.

➤ Un tamis : est une grille de maillage plus ou moins fin, servant à trier les particules solides, fixée sur un cadre ; avec différent diamètre

➤ Les Diamètres de la série de tamis que nous avons choisie : 2, 1.6, 1.25, 1, 0.63, 0.25, et le fond.



Figure N° 11 : La série des tamis utilisée dans l'analyse granulométrique (P.P)

Le matériau séché, de masse M , est versé sur une série de tamis choisis de telle manière

que la progression des ouvertures soit croissante du bas de la colonne vers haut. En partie inférieure, on dispose un tamis de 0.25mm sur montant un fond étanche afin de récupérer les éléments fins qui passant à travers ces tamis. Après chaque processus de tamisage, qui a été réglé sur 5 minutes, nous pesons la masse de refus dans chaque tamis.

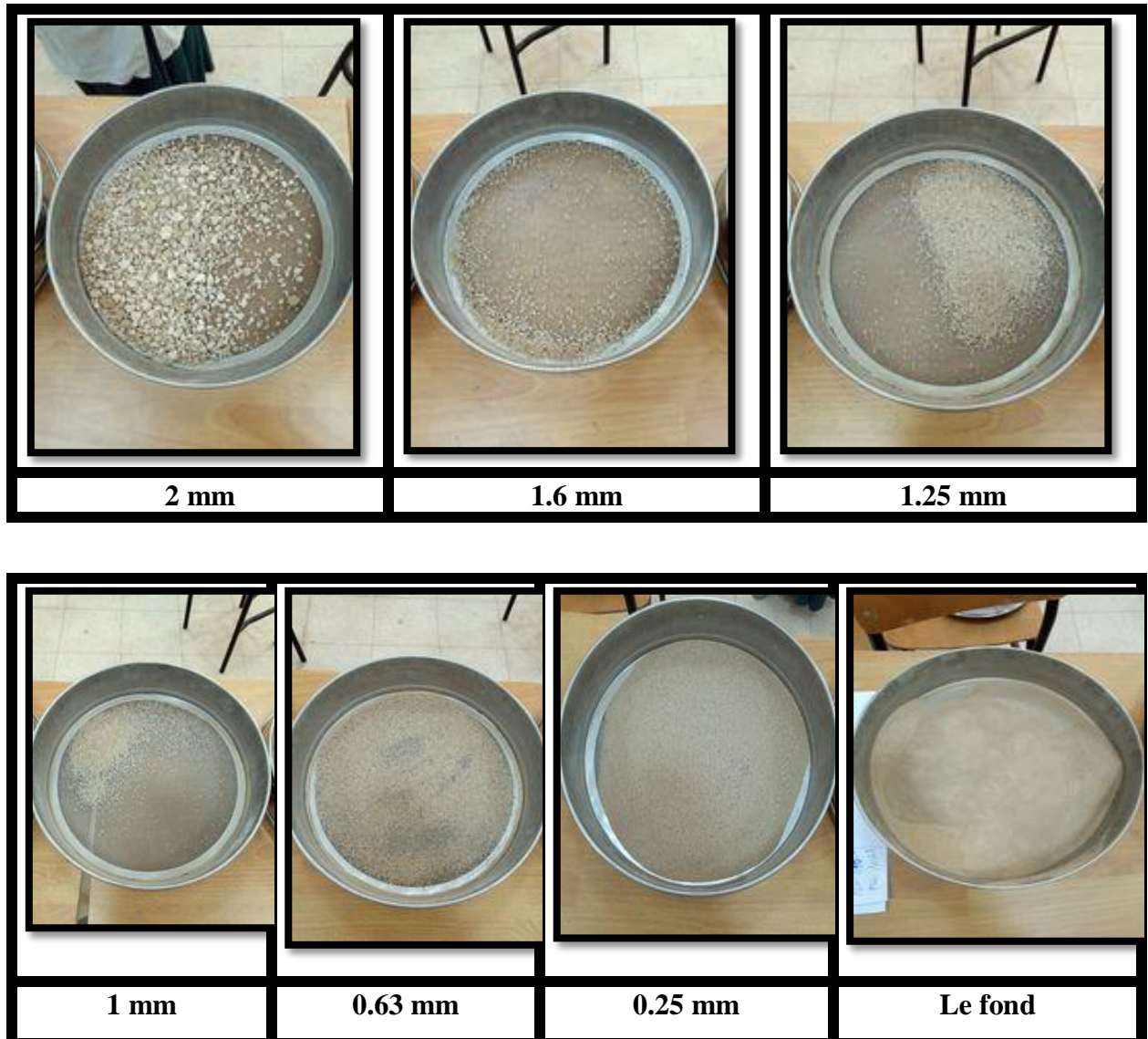


Figure N° 12 : Les refus dans la série des tamis d'un échantillon (P.P)

2.3. Les analyses physico-chimiques

2.3.1. Mesure de la matière organique

La minéralisation de la matière organique du sol constitue une source importante d'éléments nutritifs pour les végétaux. Grâce à leurs propriétés d'absorption, les composés organiques jouent aussi un rôle essentiel dans l'immobilisation et /ou la transformation d'un certain nombre de fertilisants (azote, phosphore..) et de micropolluants (rôle de filtre environnemental). En outre, les matières organiques permettent de renforcer la cohésion entre les particules minérales, ce qui améliore la rétention de l'eau et la structure des sols, tout en

réduisant leur sensibilité à l'érosion. La fraction organique du sol représente également un important réservoir de carbone, dont les variations jouent positivement ou négativement sur les niveaux de CO₂ atmosphérique, responsable en grande partie des changements climatiques.

La matière organique joue un rôle essentiel dans le maintien de la qualité du sol, en particulier au niveau de la rétention en eau et de la restitution d'éléments nutritifs aux plantes (azote, phosphore, calcium, magnésium...). En outre, la matière organique du sol représente un réservoir important dans le cycle du carbone. Des études récentes ont démontré l'importance de la séquestration du CO₂ atmosphérique dans ce réservoir : le carbone est d'abord immobilisé dans les tissus des végétaux avant d'être soit partiellement minéralisé (relibéré sous forme de gaz carbonique), soit partiellement stabilisé dans le sol sous forme d'humus. Maintenir ou augmenter la quantité de matière organique du sol peut donc avoir un effet significatif sur les concentrations de CO₂ atmosphérique, en limitant une partie des émissions de gaz à effet de serre.

Une des fonctions principales de la matière organique du sol est de stabiliser les agrégats, ces derniers participants à la formation de pores essentiels au transport de l'eau et de l'air dans les sols. C'est surtout la fraction la plus active de la matière organique qui conditionne la stabilité des agrégats et indirectement, la structure du sol (effet anti-érosion et anti-compaction). (Bas van WESEMAEL et Vincent BRAHY, "La matière organique dans les sols.

Pour déterminer la teneur en MO des sols prélevés, nous avons prélevé 10 g de chaque échantillon de sol dans des boîtes de Pétri à l'aide d'une balance.



Figure N° 13 : Mesure de 10 g des échantillons (P.P)

- La quantité de MO dans le sol est testée en pulvérisant quelques gouttes de l'eau oxygénée en prenant soin de mouiller toute la surface de l'échantillon. On observe une réaction sous forme de mousse.
- Laisser sécher les échantillons pendant 24 heures dans l'étuve à une température de 50°C avant de les peser.

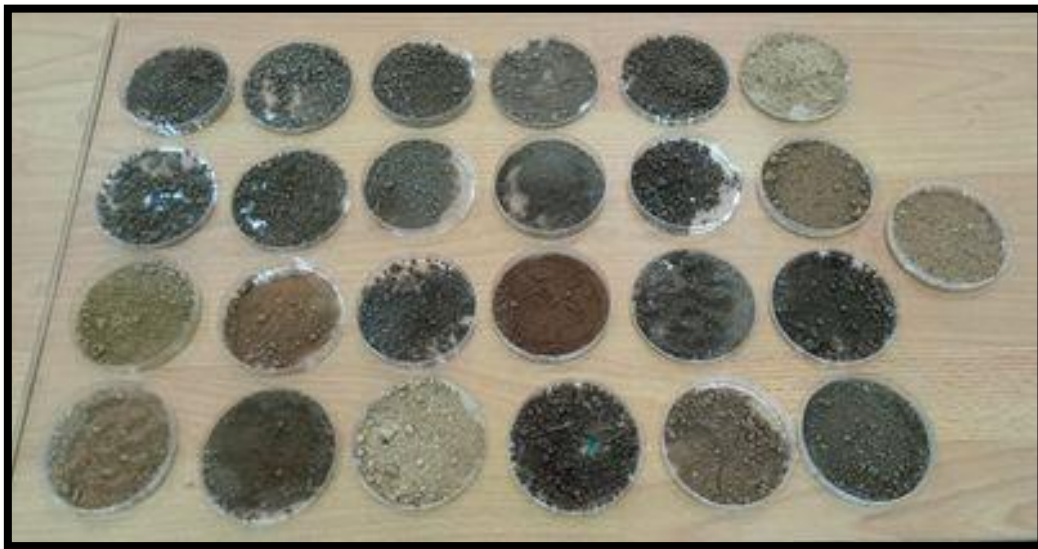


Figure N° 14 : Test de la teneur en MO dans le sol (P.P)

2.3.2. Mesure de PH

Le pH (potentiel hydrogéné) du sol exprime le degré d'acidité ou d'alcalinité de ce sol sur une échelle de 01 à 14. C'est un facteur qui joue sur la dynamique des éléments et sur leur absorption d'où l'importance de sa détermination.

Description de l'acidité	PH
Extrêmement acide	< 4.5
Fortement acide	4.5-5.5
Moyennement acide	5.6-6.0
Faiblement acide	6.1-6.6
Neutre	6.6-7.3
Faiblement alcalin	7.4-7.8
Moyennement alcalin	7.9-8.4
Fortement alcalin	8.5-9.0
Extrêmement alcalin	> 9.1

Tableau N° 12 : Description de l'acidité du sol

Pour mesurer le PH du sol, on dilue 10 g de chaque échantillon en le mélangeant avec 50 ml de l'eau distillée.

Le PH est mesuré avec le PH mètre :



Figure N° 15 : L'appareil du PH mètre (Modèle)

2.3.3. Mesure de la conductivité électrique

La conductivité est une méthode qui exploite les propriétés de conductance ou de résistance électrique du sol pour en mesurer sa variabilité spatiale.

Pour mesurer la conductivité électrique de notre échantillon, on dilue 10 g de chaque échantillon en le mélangeant avec 50 ml de l'eau distillée.

La conductivité électrique avec la conductivité mètre :



Figure N° 16 : L'appareil de conductivité mètre (Modèle)

2.4. L'analyse biologique

2.4.1. L'identification des microorganismes

On regroupe sous le nom de microorganismes les êtres vivants constitués d'une seule cellule et dans la majorité des cas, invisibles à l'œil nu. Au sens strict, cette définition rassemble les bactéries, les algues, les champignons unicellulaires et les protozoaires (animaux unicellulaires). Par extension, on y ajoute les virus qui, incapables de se reproduire seuls (sans parasiter une cellule vivante), ne font pas partie du monde vivant au sens strict du terme.

2.4.2. Isolement des microorganismes du sol

L'isolement des microorganismes du sol consiste à réaliser, à partir d'un échantillon, des suspensions dilution du sol. Ces dernières sontensemencées sur milieu de culture solide. Au terme de l'incubation, les germes contenus dans le sol se développent. Chaque germe est à l'origine d'une colonie. Le comptage des colonies permet, par des méthodes de calcul simple, d'estimer la quantité des germes contenue dans le sol étudiée.

L'isolement des microorganismes du sol se fait en prenant les précautions suivantes :

- Stériliser tous les objets à utilisés
- Se laver les mains à l'alcool
- Laver la paillasse à l'eau de javel
- Effectuer le travail dans la zone de protection du bec benzène, à l'abri des courants d'air.
- Flamber les goulots des tubes et flacons après leur ouverture et avant leur fermeture
- Maintenir le couvercle à l'oblique, avec ouverture du côté de la flamme, des boites de Pétri.



Figure N° 17: Le bec benzène utilisé au laboratoire (p.p)



Figure N° 18 : Purification et stérilisation des tubes utilisés dans le processus de dilution
(P.P)

Dilution :

La dilution facilite le comptage des microorganismes qui se trouve généralement en grand nombre dans le sol car plus la dilution augmente et plus le pourcentage de colonies présentes dans la solution diminue. Le procédé est le suivant :

- A l'aide d'une balance, peser 10 g de sol



Figure N° 19 : Le poids utilisé dans la dilution (P.P)

Pour préparer la solution mère ; dans un bécher, mélanger les 10 g de sol pesés à 90 ml d'eau physiologique (la dilution 10^{-1} est ainsi réalisée).



Figure N° 20 : préparation de la solution mère 10^{-1} (P.P)

- Prélever 1ml de cette dilution
- Mélanger cette solution à 9 ml de l'eau physiologique (la dilution 10^{-2} est ainsi réalisée)
- Continuer cette manipulation jusqu'à l'obtention de la dilution 10^{-8} .

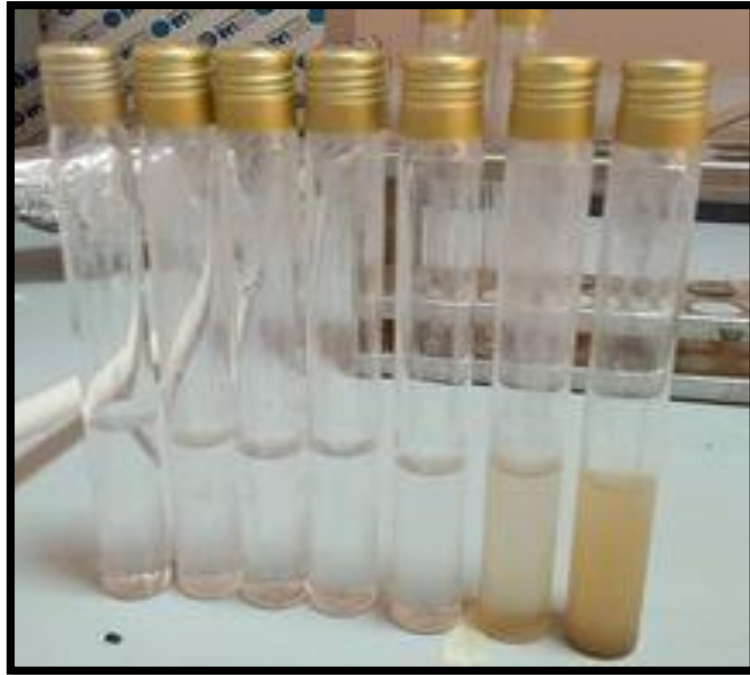


Figure N° 21 : La dilution de la solution : 10^{-1} jusqu'à 10^{-8} (p.p)

Ensemencement :

L'ensemencement à 0.1 ml de chaque dilution de 10^{-1} , 10^{-4} , 10^{-8} est prélevé à l'aide d'une pipette et déposée dans une boîte de Pétri. Le milieu de culture, maintenu en surfusion à l'état liquide à 70°C , est refroidi et coulé dans la boîte de Pétri.

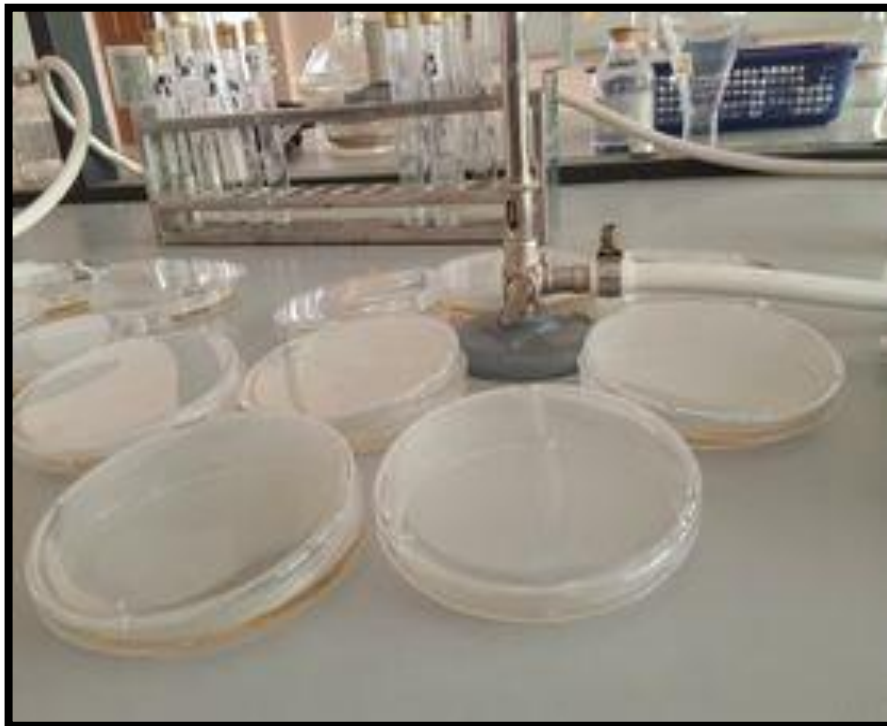


Figure N° 22 : L'ensemencement des dilutions 10^{-1} à 10^{-8} (p.p)

Après la solidification du milieu, les boîtes sont retournées et mises à incuber à 27°C pendant une semaine.



FigureN° 23: Incubation des boîtes dans l'étuve (p.p)



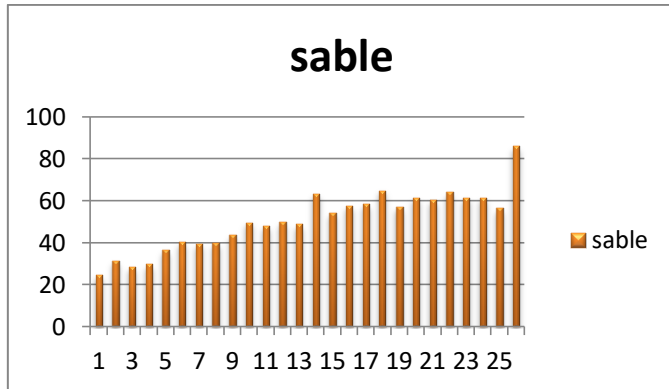
Chapitre II: Résultats et discussion



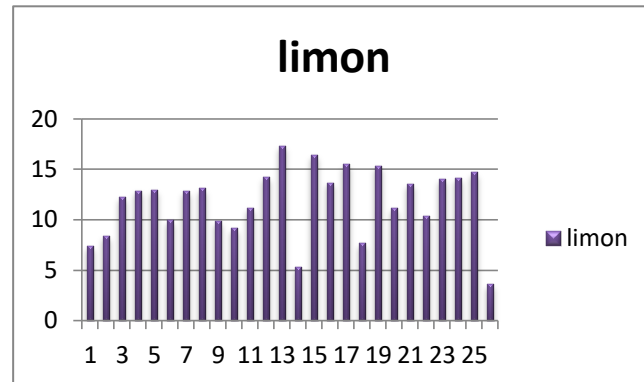
1. Résultats

1.1. La texture

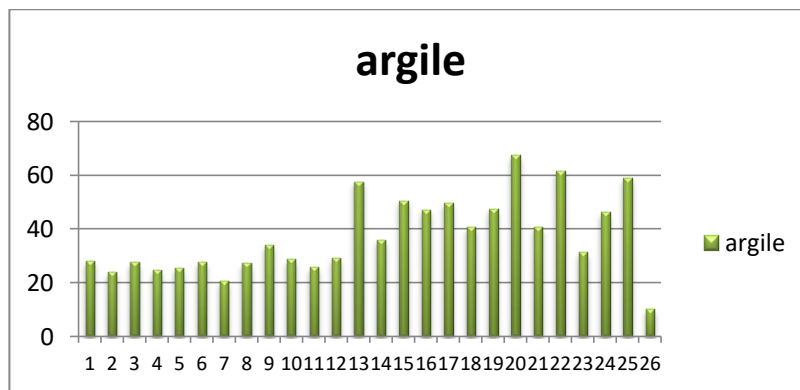
pour savoir le pourcentage de la textures de nos échantillons, Nous avons calculé la proportion de sable, de limon et d'argile et avons tracé un graphique qui traduit les résultats.



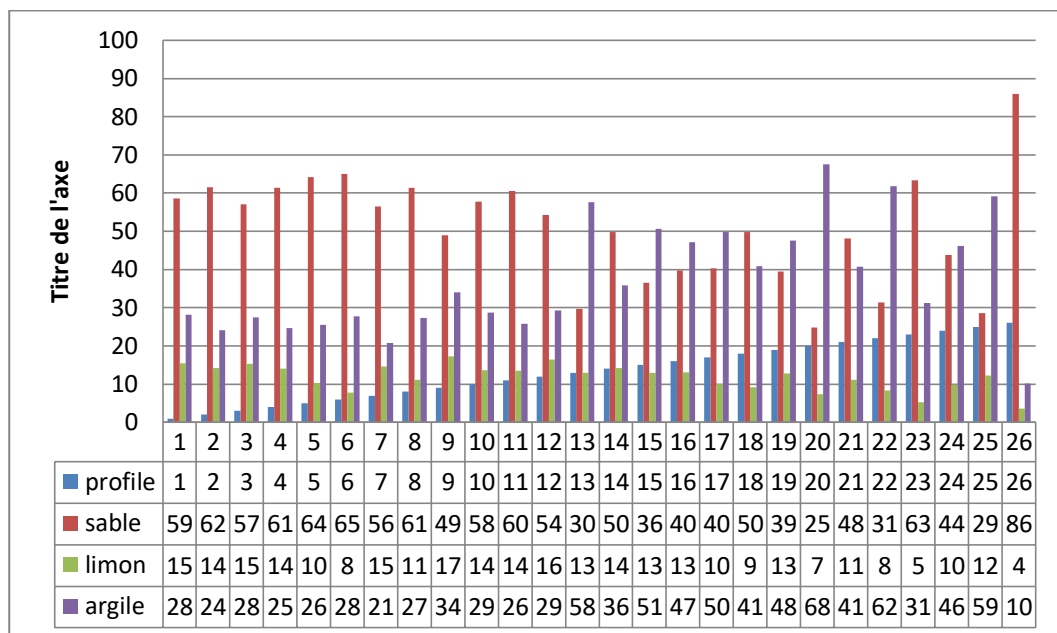
Graphe 01 : le diagramme de la texture sableuse



Graphe 02 : le diagramme de la texture limoneuse



Graphe 03 : le diagramme de la texture argileuse



Graphe 04 : le diagramme texturale des échantillons prélevés

La texture c'est la propriété du sol qui traduit de manière globale la composition granulométrique de la terre fine (**Gobat et al, 2010**). Elle reflète la part respective des constituants triés selon leur taille.

la texture minérale s'exprime par un terme, simple (ex .sableuse, argileuse) ou composé (ex. limon-sableuse, argilo-lamineuse), repéré dans un triangle des textures minérales, au sein duquel des catégories sont délimitées (**Richer de Forges et al, 2008 ; Gobat et al, 2010**).

La texture organique est aussi déterminée dans un triangle, qui permet l'attribution de l'échantillon aux dominances fibrique, mésique ou saprique, bases de la classification des tourbes (**Gobat et al, 1991**). En plus d'indication granulométrique, elle fournit également c'est là une différence par rapport à la texture minérale des informations sur la microstructure du matériel (**Gobat et al, 2010**). Les constituants du sol interagissent pour lui conférer ses propriétés (**Gobat et al, 2005**). L'agencement des trois fractions décrites ci-dessus contrôle les fonctions de transfert (eau, soluté et gaz) et les propriétés mécaniques des sols (stabilité structurale, résistance à la compaction). La texture d'un sol se définit par les proportions relatives des constituants triés selon leur taille (**Gobat et al, 1998**).

1.1.1. Le sable

Texture sableuse est le signe d'un sol bien aéré tandis qu'une texture trop argileuse sera le signe d'un milieu imperméable et mal aéré, formant alors un obstacle à la pénétration des racines.

La texture sableuse est la plus dominante dans les échantillons surtout dans les profils p26, p5, p6, p23, p2, p4, p8, et p11 de valeurs plus de 60%. Voir graphe 1.

1.1.2. Le limon

Le sol limoneux contient **moins de 10 % d'argile**. Il est formé de grains de diamètre moyen : plus gros que le sable et plus petits que les argiles. Selon sa texture, on parle de « limon léger » ou de « limon moyen ».

La proportion de limon est entre 17,29 et 14 % dans les échantillons p9, p12, p1, p3, p7, p14, p2, p4 et en moindre pourcentage de 13,69 à 3,58 % dans le reste des échantillons.

1.1.3. L'argile

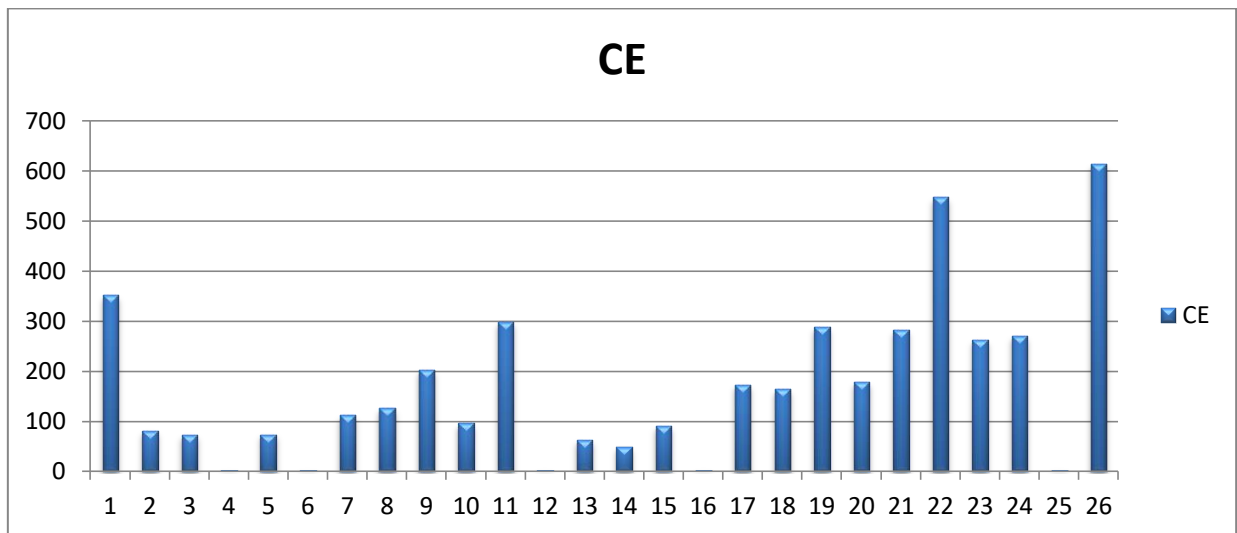
On trouve que le pourcentage de l'argile est élevé dans les échantillons p20, p22 plus de 60 %, et de 59,13 à 40,72 % dans les échantillons p25, p13, p15, p17, p19, p16, p24, p18 et p21 .

1.2. Les analyses physico-chimiques

1.2.1. La conductivité électrique

Nous voyons que la conductivité électrique est très élevée dans les échantillons 26, 22,

et à un taux inférieur à celui, et à une valeur très faible dans les profils p4, p6, p12, p16 et p25.



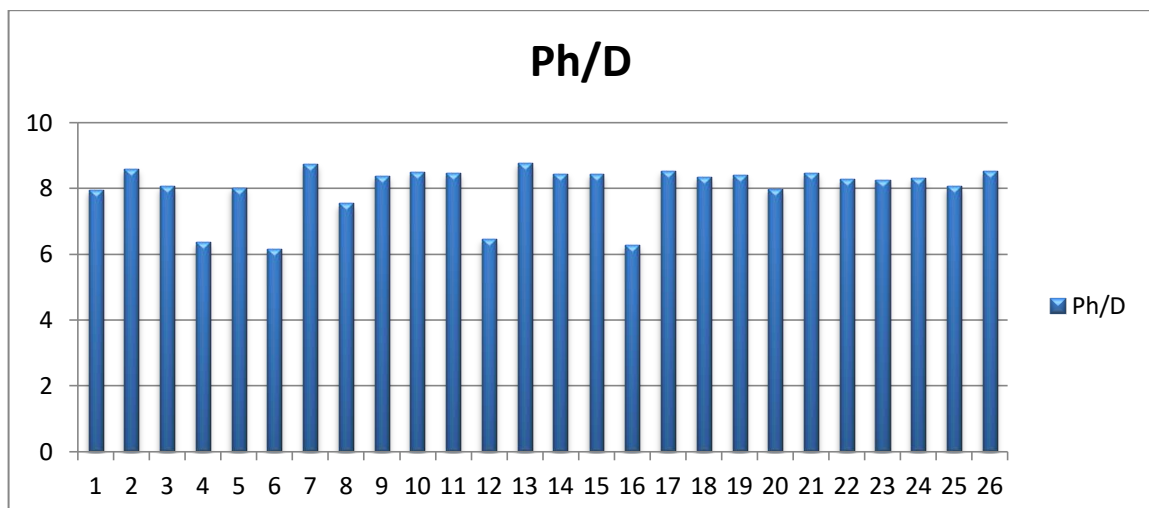
Graphe 05 : le diagramme de la conductivité électrique

1.2.2.Le PH

Le pH (potentiel hydrogéné) du sol exprime le degré d'acidité ou d'alcalinité de ce sol sur une échelle de 01 à 14. C'est un facteur qui joue sur la dynamique des éléments et sur leur absorption d'où l'importance de sa détermination. Un sol neutre et bien équilibré présente un pH de 07 qui nous avons trouvé chez les deux échantillons p1 et p8 de valeurs successivement : 7.54 et 7.95.

Alors qu'un pH inférieur à 07 caractérise le sol à tendance acide dans les échantillons p4, p6, p12, et p16 de valeurs : 6.36, 6.17, 6.47 et 6.28.

Au contraire, un pH supérieur à 07 atteste une terre basique et donc contenant du calcaire qui nous avons trouvé dans la plupart des échantillons : p2, p3, p5, p9, p10, p11, p12, p14, p15, p17, p18, p19, p20, p21, p22, p23, p24, p25, et p26 de valeurs 7.98 à 8.77.

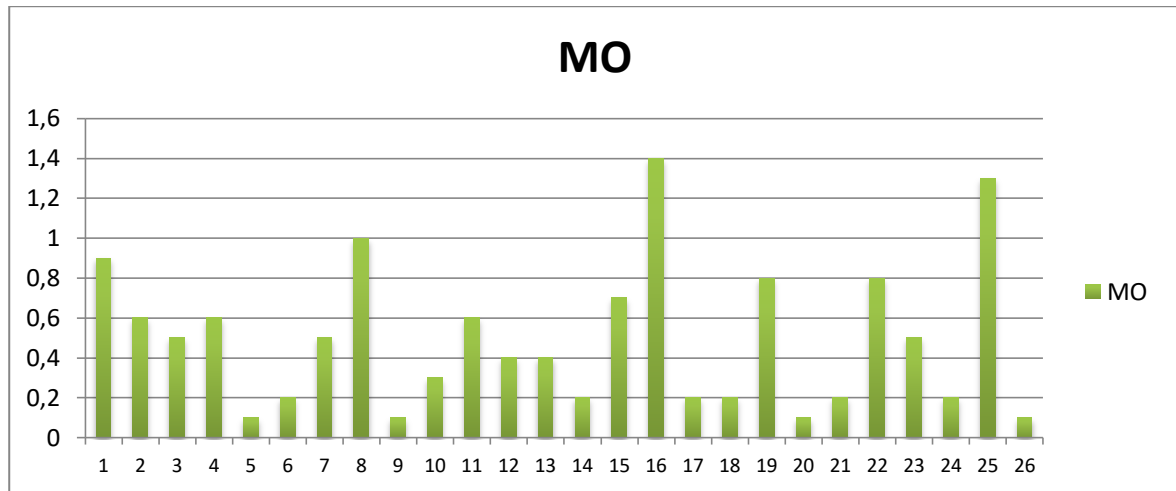


Graphe 06 : le diagramme de PH

1.2.3. La matière organique

Nous avons trouvé des valeurs significatives dans les échantillons 16, 8, et 25 : 1 %, 1.4 % et 1.3 %, et de valeurs acceptables à moyennes de valeurs : 0.9, 0.8, 0.7 et 0.6 dans les échantillons : p1, p2, p4, p11, p15, p19, et p22.

D'autre part, des faibles valeurs en MO chez les restes des échantillons : p3, p5, p6, p7, p9, p10, p12, p13, p14, p17, p18, p20, p21, p23, p24, et p26 de : 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, et 0.5.



Graph 07 : le diagramme de la matière organique

1.3. Les analyses biologiques

1.3.1. Les microorganismes

La lecture des résultats de dénombrement des microorganismes n'a pas été possible dans les dilutions 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , et 10^{-4} : car la charge microbienne était trop importante et par conséquent indénombrable.

Cependant, la lecture à été possible pour les dilutions $10^{-5} \dots 10^{-8}$.

2. Discussion

2.1. La zone de Tissemsilt

La texture	Le PH	La MO	Les cultures agricoles
Limon argilo-sableux	basique	Relativement faible	-Triticum -Hordeum vulgare -Avena sativa -Phaseolus vulgaris -Cicer arietinum -Lens culinaris -Pisum sativum

Tableau N° 13: les caractéristiques du sol de la zone de Tissemsilt

Nous avons trouvé que la texture de la zone de Tissemsilt est une texture limon argilo-

sableux avec un PH basique ; pour les cultures calcicoles, on aura une meilleure absorption des éléments nutritifs quand le PH est supérieur à 8. Le PH du sol joue un rôle important dans les pertes par volatilisation de l'ammoniac. Un engrais azoté est généralement soumis à des pertes plus importantes avec un PH de 8.

La teneur en MO dans la zone de Tissemsilt est généralement faible de valeurs 0.1 à 0.8. La MO est indispensable pour que le sol développe et conserve ses propriétés et pour qu'il remplisse ses fonctions agricoles. Un sol dont le taux de MO est trop bas s'appauvrit. Ceci entraîne, entre une plus grande vulnérabilité à l'érosion.

La zone de Tissemsilt est caractérisée par des différentes cultures agricoles : les céréalicultures, les cultures des légumineuses sèches, et quelques cultures des plantes aromatiques et médicinales : Verbena, Thymus, et quelques arbres fruitiers : Vitis vinifera, Piruscommunis.

2.2.La zone de Sidi Abed

La texture trouvée dans la zone de Sidi Abed est argileuse, qui est un sol riche en nutriments mais peu aérés, souvent compact et peu drainant (l'eau ne s'infiltré pas en profondeur, elle ruisselle ou stagne). En séchant, le sol argileux rétrécit, se croute et laisse apparaître des crevasses.

Le sol de cette zone est caractérisé par un PH basique.

La teneur en MO est relativement moyenne.

Les cultures peuvent être produites dans cette zone généralement des céréalicultures : Triticumaestivum, Hordeumvulgare, Avenasativa, avec une bonne production des cultures de légumineuses

2.3. La zone de Maacem

La texture que nous avons trouvée dans la zone de Maacem est limon argilo-sableux.

Le PH de cet sol est neutre à acide, On considère que le potentiel de fertilité n'est pas affecté quand le PH se situe entre 6.5 à 7.5.

La teneur en MO est faible.

Cette zone est caractérisée par des multiples cultures agricoles : les céréalicultures, les cultures des légumineuses sèches, et en plus des cultures des arbres fruitières : Ficus carica, Prunus armeniaca, Prunus dulcis.

2.4. La zone de Layoune

La texture de qui caractérise cette zone est argileuse.

Le PH obtenu de la zone est basique.

La teneur en MO est faible de valeur moyenne 0.5, malgré cette valeur la zone est riches

en différentes cultures distinctes par rapport aux zones précédentes par les cultures maraichères : Cucurbitapepo, Daucus carota, Allium cepa, Allium sativum, Solanumtuberosum, en plus des céréalicultures.

2.5.La zone de Khemisti

Nous avons conclu que la zone de Khemisti est caractérisée par une texture argileuse avec un PH basique et une teneur généralement moyenne et acceptable ce qui permet de fournir des conditions pour multiples cultures maraichères : Solanumtuberosum, Daucus carota, Cucurbitapepo, Allium cepa, Allium sativum, et aussi pour les céréalicultures.

3.Discussion générale

A travers des résultats et discussion de chaque zone séparément, nous avons conclu que le sol de Tissemsilt a principalement une texture argileuse. Ce type de sol est particulièrement riche en potasse, il a une capacité de supporter de grandes périodes de sécheresse si l'on a pris soin de les arroser correctement avant.

Un sol argileux est :

➤ En raison de sa richesse en minéraux, le sol argileux est fertile et permet de cultiver de nombreuses plantes.

En Il laisse difficilement passer l'eau :

➤ En période de sécheresse, il devient très dur et peut se fendiller. La réhydratation est alors longue et difficile.

➤ Par temps humide, l'eau a tendance à s'accumuler à la surface du sol, ce qui le rend bourbeux et collant.

En termes de la teneur en MO dans les sols de Tissemsilt, nous avons constaté qu'elle est une valeur moyenne à faible, elle ne dépasse 1.4 %, et à partir de là, nous pouvons dire que :

Certains sols perdent leur matière organique parce que elle minéralisée par les microorganismes n'est pas remplacée.

Quand un sol ne remplit plus son rôle nutritif par manque de MO, la tendance est souvent de mettre les plantes « sous perfusion » à l'aide d'engrais minéraux. Un engrais de ce type stimule certes rapidement la croissance des plantes en leur apportant certains éléments nutritifs, mais il ne nourrit pas les organismes du sol. Il risque même, parfois, de leur porter atteinte. Un engrais azoté, par exemple, peu favoriser les espèces d'organismes aiment l'azote et défavoriser les autres, ce qui conduit à un déséquilibre. A terme, le besoin de compenser les faiblesses fonctionnelles du sol par ces engrais ne cessera d'augmenter et un cercle vicieux

s'installera. L'apport régulier de MO, sous forme d'amendement ou d'engrais organique, nourrit les micro-organismes et améliore les propriétés du sol.

Les sols agricole de la région de Tissemsilt a un PH basique.

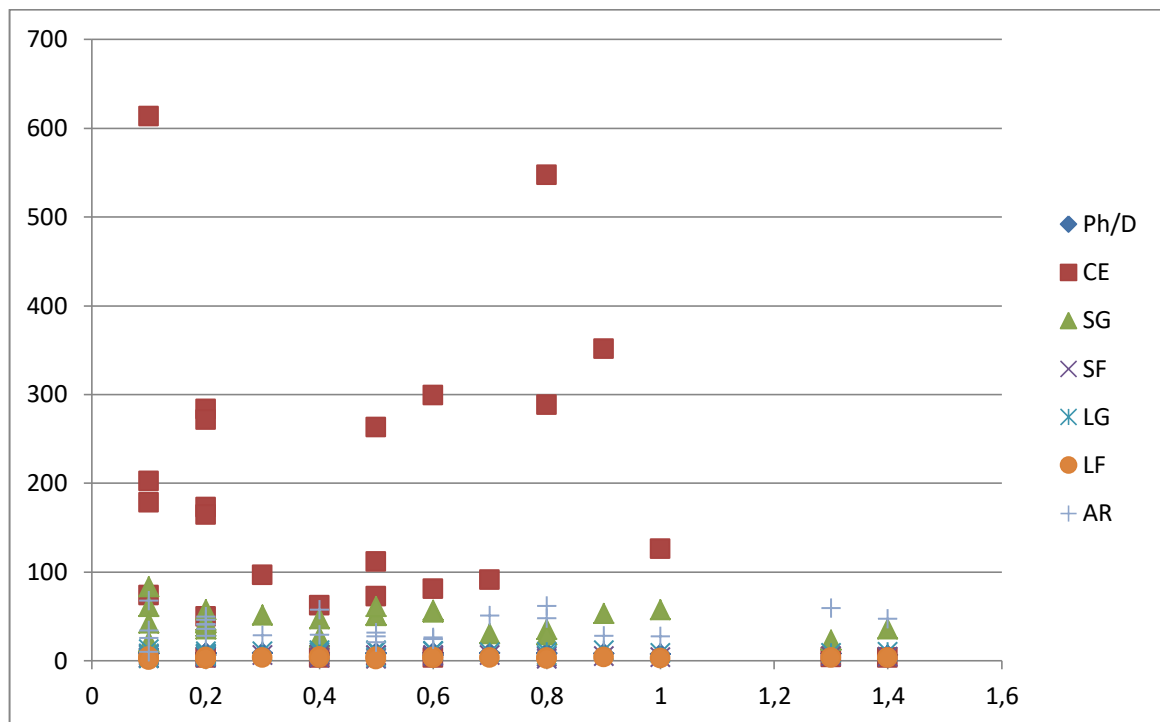
Le PH optimal du sol pour la plupart des cultures est de 6 à 7.5, l'effet du PH sur les grandes cultures est négligeable dans la plupart des cas.

Un PH plus élevé peut entrainer la conversion de l'ammonium en ammoniac, cet dernier peut être transféré du sol vers l'atmosphère et peut être très nuisible aux végétaux s'il entre en contact avec les plantules ou les racines.

Le sol de la wilaya de Tissemsilt est très divers grâce à ses diverses propriétés physiques, chimiques et biologique qui affectent la production végétale de la région. Cette énorme diversité agricole est représentée dans la production de l'état principalement des cultures céréalières, où elle dépend fortement de ce type de culture où se trouvent principalement dans les zones de la commune de Tissemsilt, Ammari, et Maacem. Aussi , la production des légumineuses sèches est très importante, outre les cultures maraichères dans les zones de Khemisti et Layoune ; indépendamment de la baisse notable de cette production par rapport aux années précédentes en raison de la r&réfaction des ressources en eau et de la diminution des précipitation.

➤ En plus de la diversité des cultures dans cette région, c'est aussi une zone productive pour de nombreux arbres fruitiers et quelques plantes aromatiques.revanche, son caractère imperméable et dense le rend relativement difficile à travailler.

5. Impact socio-économique



Féfigure N° 24 : Impact socio-économique

A la lecture du graphe qui résume les caractéristiques les plus importantes du sol de Tissemsilt et son impact socio-économique, on peut dire que :

La wilaya de Tissemsilt est une région productive principalement des céréalicultures, et pastorale pour les grandes cultures.

Le sol de Tissemsilt est un sol argileux adapté principalement des cultures céréalières qui présentent dans les zones d'Ammani, commune de Tissemsilt, Maacem qui existe dans des sols argileuses avec un PH généralement basique et une teneur en matière organique acceptable et peu riche. Ces caractéristiques, adaptées à la culture des céréales, conviennent également à la culture des légumineuses sèches par excellence, car ces régions connaissent une production abondante de ces types. En plus de cela, on peut dire que ce sol a des propriétés qui permettent de créer des conditions favorables pour la culture d'arbres fruitiers pour plusieurs types de fruits : *Ficus carica*, *Vitis vinifera*, *Prunus dulcis* et *Prunus armeniaca*, ainsi que la culture de certaines herbes aromatiques et médicinales : *Artemisia herba-alba*.

En raison de la diversité des sols de Tissemsilt, nous voyons que les zones de Khemisti et Layoune est généralement des régions riches en matière organique avec sa distinction du autres par une diversité de la végétation avec les cultures maraichères de nombreux types de légumes différentes : *Daucus carotte*, *Cucurbitapepo*, *Allium cepa*, et *Allium sativum*.

La région de Tissemsilt est généralement caractérisée par un sol argileux peu fertile

avec une acidité basique, et ces caractéristiques légèrement d'une région à l'autre, car les grandes cultures qui se divisent en céréalicultures et des légumineuses sèches restent dominantes sur la majeure partie du territoire, cela en fait une zone pastorale agricole.

Bien que la région se distingue par ses différents sols qui permettent de produire de plusieurs types de culture, la manque de matière organique, la nature accidentée des sols argileux, le PH calcaire, et la diminution des précipitations par rapport aux années précédentes, ces lacunes doivent être prises en compte, sinon elles constitueront un obstacle majeur à la diversité du couvert végétal et pourraient entraîner une forte diminution de la diversité de la production et le rétrécissement de nombreuses cultures qui abondent dans la région.

Conclusion Général

CONCLUSION GENERALE

L'Algérie dispose d'une vraie agriculture pouvant lui permettre de s'imposer sur les marchés internationaux. La wilaya de Tissemsilt, avec son relief, qui se sont résumés à un sol argileux de qualité moyenne et semi-riche en matière organique alors que nous nous dirigeons vers le sud, avec le changement de la structure du sol dans une large mesure, ce qui nous a fait confirmer qu'il est un porte-parole agricole pour les céréales et les cultures extensives d'importance stratégique pour la région, car elle est considérée comme la région de Tissemsilt Une zone agricole pastorale par excellence.

Renferme d'assez forte potentialités pour le développement socioéconomique car la région offre toutes les potentialités pédologiques prometteuses d'une typicité particulièrement permettant à la région d'acquérir une place afin de contribuer pleinement au développement local de la région

Les résultats de l'échantillonnage au niveau des 5 Communes de la wilaya de Tissemsilt, par 40 échantillons, nous ont permis de dresser un diagnostic précis de l'état et de la situation de la diversité pédologique et leur impact socioéconomique sur l'agriculture

L'analyse des échantillons du sol de la région depuis l'étude montre une faiblesse très marqué dans la matière organique du sol avec une PH basique avec une régularité dans CE . Dans un problématique majeur afin d'identifier les principaux types de sols de la région et comment influençant sur le rendement agricoles, notre travail est basé sur des échantillons représentatif obtenu à partir d'une sélection raisonné en comparaison entre eux.

Enfin Les résultats de nos recherche qui nous a fait confirmer qu'il est un porte-parole agricole pour les céréales et les cultures extensives d'importance stratégique pour la région, car elle est considérée comme la région de Tissemsilt Une zone agricole pastorale par excellence.

Référence Bibliographique

- ❖ (<http://www.friendsofsylvania.org/soil.html>)
- ❖ Agence National d'intermédiation et de régulation foncière 2011
- ❖ Agence National d'intermédiation et de régulation foncière 2011
- ❖ Agence Nationale de développement de linvestissement 2013
- ❖ **Calvet, R.** « Le Sol Propriétés Et Fonctions », Tome 1, France Agricole DUNOD, 455 P. (2003).
- ❖ D'après Direction des services agricoles _2020
- ❖ D'après Direction des services agricoles de Tissemsilt (2021_ 2022)
- ❖ D'après Direction des services agricoles 2013
- ❖ **Dagadi., 2011.** Cours D'agriculture Durable, G2 Isdr/GI
- ❖ Direction de la planification et de l'aménagement du territoire 2019
- ❖ **Gabet .S., 2004.** Remobilisation D'hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (Hap) Présents dans Les Sols Contaminés A L'aide D'un Tensioactif D'origine Biologique. Thèse De Doctorat, Université De Limoges.
- ❖ **GOBAT .J.M, ARAGNO M Et MATTHEY W :** Le Livre (Le Sol Vivant : Base De Pédologie Et Biologie Des Sols). 3eme Edition Revue Et Augmentée P150-165/2010.
- ❖ **Gobat J M., Aragno M Et Mathey W., 2010.** Le Sol Vivant Bases De Pédologie–Biologie Des Sols (3eme Ed., Vol.1).Italie :Revu Et Augmentée Page 51-60.
- ❖ **Hamoudi.B.**"Unenvironnement sain Tissemsilt". Le 17/07/2009. <https://www.djazairess.com/fr/letemps/20423>).
- ❖ **Ibrahim Mirsal. A, 2004.** Soil Pollution.Origine, Monitoring AndRemediation. Springer Verlag Berlin Heidelberg.
- ❖ Institut Technique des Grandes Cultures
- ❖ **Lemière. L J.J., Senguin C., Guern D., Guyonnet Ph., Baranger., 2000.** Guide Sur Le Comportement Des Polluants Dans Les Sols Et Les Nappes, Service Public Brgm, Étude N°3. 177 P.
- ❖ Les plantes pour sols sableux – Aujardin.info, <https://www.aujardin.info/fiches/plantes-sols-sableux.php>.
- ❖ **Mustin. M, 1987.** Le Compost, Gestion De La Matière Organique. Editions François Dubusc, Paris.
- ❖ Plamondon A., 2009. Bassins Versants Et Erosion : Application En Forêt Tropicale Humide, Notes
- ❖ **Promenades.** parmi les sols – IRD Editions, <https://books.openedition.org/irdeditions/8308?lang=fr>.

Référence Bibliographique

❖ **SAHNOUNE. R, 2014**, Analyse et caractérisation physico-chimique des sols d'Entreposage de la station de pétrole (Béjaia). Page (1_6)

❖ **Sol limoneux** : définition et caractéristiques - Jardinage – Ooreka, <https://jardinage.ooreka.fr/astuce/voir/431563/sol-limoneux>.

❖ **Soltner D., 1992**. Les Bases De La Production Végétale. Tome 1 : Le Sol. Collection Sciences Et Techniques Agricoles, 19è Edition, Sainte Gemmes Sur Loire.

❖ **Stenggel .P, 2009**. Le Sol Editorial. Institut Des Sciences De La Terre D'orléans.

Annexe

Annexe des tableaux

profile	Sable %	Limon %	Argile %
1	58.62	15.47	28.17
2	61.57	14.31	24.13
3	57.1	15.33	27.5
4	61.41	14.01	24.61
5	64.16	10.34	25.54
6	61.02	7.71	27.7
7	57.28	14.66	20.74
8	61.41	11.15	27.39
9	48.91	17.29	34
10	57.79	13.69	28.72
11	60.49	13.53	25.85
12	54.27	16.43	29.34
13	29.75	12.88	57.56
14	49.82	14.23	35.82
15	36.48	12.9	50.67
16	39.8	13.06	47.17
17	40.3	9.97	49.8
18	49.81	9.14	40.93
19	39.42	12.84	47.59
20	24.86	7.38	67.56
21	48.12	11.15	40.72
22	31.31	8.37	61.75
23	63.32	5.28	31.29
24	43.74	9.84	46.24
25	28.5	12.24	59.13
26	85.99	3.58	10.15

Tableau N° 14 : La texture des échantillons analysés

Référence Bibliographique

Profile	Poids 1	Poids 2	Poids 3
1	1,354.00	1,094.00	1,034.00
2	1,228.00	1,018.00	964.10
3	1,045.00	852.20	809.60
4	1,041.00	882.00	838.30
5	1,340.00	1,167.40	1,127.50
6	1,340.00	1,154.70	1,107.00
7	1,538.00	1,293.70	941.60
8	1,202.00	1,047.30	1,004.20
9	977.70	860.90	810.50
10	1,134.00	1,000.70	908.40
11	989.20	909.80	853.40
12	1,302.00	1,150.00	1,084.30
13	1,264.00	1,108.80	1,074.60
14	1,206.00	1,094.40	1,064.00
15	1,085.00	932.20	905.50
16	1,109.00	983.30	910.80
17	1,282.80	1,136.70	1,091.60
18	1,732.20	1,564.00	1,495.10
19	1,106.90	987.90	964.10
20	1,476.50	1,398.80	1,365.70
21	1,431.40	1,309.70	1,258.90
22	999.30	912.00	900.30
23	1,162.40	1,129.90	1,096.70
24	1,229.00	1,138.40	1,098.40
25	1,343.50	1,163.30	1,039.90
26	1,236.00	1,197.00	1,179.70

Tableau N° 15: les trois poids des échantillons analysés

Ph/D	L'acidité
6.17	Acide
6.28	
6.36	
6.47	
7.54	Neutre
7.95	
7.98	Basique
8.02	
8.06	
8.06	
8.26	
8.27	
8.31	
8.35	
8.38	
8.42	
8.45	
8.46	
8.47	
8.47	
8.49	
8.51	
8.54	
8.6	
8.73	
8.77	

Tableau N° 16 : Le degré d'acidité des échantillons analysés

Référence Bibliographique

La texture	Le PH	La MO	Les cultures agricoles
Argileuse	Basique	Moyenne	-Solanumtuberosum -Daucus carota -Cucurbitapepo -Allium cepa -Allium sativum -Triticumaestivum -Hordeumvulgare

Tableau N° 17 : les caractéristiques du sol de la zone de Khemisti

La texture	Le PH	La MO	Les cultures agricoles
Limon argilo- sableux	Neutre à acide	Faible	-Triticumaestivum -Hordeumvulgare -Avenasativa -Phaseolusvulgaris -Cicer arietinum -Pisumsativum -Prunus dulcis -Prunus armeniaca -Ficus carica

Tableau N° 18 : les caractéristiques du sol dans la zone de Maacem

La texture	Le PH	La MO	Les cultures agricoles
Argileuse	Basique	Moyenne	-Triticumaestivum -Hordeumvulgare -Avenasativa -Phaseolusvulgris -Cicer arietinum -Lens culinaris -Pisumsativum -Citruslanatus -Cucumismelo

Tableau N° 19 : les caractéristiques du sol de la zone de Sidi Abed

3.

La texture	Le PH	La MO	Les cultures agricoles
Argileuse	Basique	Faible	-Triticumaestivum -Hordeumvulgare -Cucurbitapepo -Daucus carota -Allium cepa -Allium sativum -Solanumtuberosum

Tableau N° 20 : les caractéristiques du sol dans la zone de Layoune

Référence Bibliographique

Tableau N° 21: Occupation des terres par commune (HA)

Commune	Superficie irriguée	céréales	Fourrages Artificiels	Jachère fauchée	maraichage	PDT	Légumes secs	olivier	figuier	Noyaux pépins	Vignoble
Tissemsilt	364	11135	135	320	125	65	73	80	51	528	5
B/Bounaama	228	1350	50	670	43	7	0	160	80	410	14
Theniet el Had	124	2315	35	650	31	4	11	116	30	329	0
Lazharia	107	731	50	0	11	1	0	90	32	285	0
Béni Chaib	186,5	4816,5	50	300	23,5	6	0	115	65	413	37
Lardjem	319,75	2800	65	30	37,75	4	0	100	39	404	126
Melaab	21,75	1085	2	80	8,25	0	0	0	0	132	0,5
SidiLantri	68,25	1665	35	15	17,5	0	0	125	30	207	6,75
B Emir AEK	75	3587	24	650	25	3	0	90	19	233	0
Layoun	366,5	11862	109	1325	77,5	27	12	340	76	558	4
Khemisti	250,5	8404	87	1200	50,5	18	0	199	58,75	446	5
O Bessem	300	4300	175	62	30	5	0	60	32	526	2
Ammari	0	652,5	5	0	10	1	45	0	0	0	0
	79 (privé)	4604,5	160	60	90	70	0	225	0		
Youssoufla	16,75	1078	0	140	7,75	0	0	56	6	147	0
Sidi Boutouchent	93	1549	10	430	20	1	0	109	20	221	0
Larbaa	92	419	20	0	16	4	0	112	35	210	0
Maacen	34,5	1930	50	50	8,5	0	0	96	10	165	0
Sidi Abed	249	4590	50	70	19	3,5	0	196	69	455	1
Tamelaht	84	1740	30	15	19,75	1	0	80	22	252	16,25
SidiSlimane	281	930	30	200	48	5	0	200	60	428	33
Boucaïd	156,5	397	50	0	13,5	1,5	0	100	45	298	0
Béni Lahcen	143	1894	30	240	29	1	0	122	30	279	16
Total	3640	73834,5	1270	6507	671,5	158	231	2616	809,75	7152	246,5

Source : DSA Tissemsil,2019

Annexe

Tableau N° 22 : Répartition générale des terres

Commune	Terres labourables		Cultures permanentes			SAU	Pacages, parcours terres non défrichées et broussailles	Terres improductives	SAT
	Cultherb et jach fauchée	Terres au repos	Prairies naturelles	Vignoble	Plantations fruitières				
Tissemsilt	11468	6375	0	5	659	18507	320	445	19272
Bourdjbounaama	1443	193	0	14	650	2300	670	1400	4370
Theniet el had	2392	2426	0	0	475	5293	4059,5	2853,57	12206,07
Lazharia	792	1100	0	0	408	2300	900	110	3310
Beni chaib	4890	0	0	17	593	5500	300	1200	7000
Lardjem	2902,75	2532,25	0	126	543	6104	480	88	6672
Melaab	113,25	1077,25	0	0,5	132	2323	361	90	2774
Sidi lantri	1717,5	1603,75	0	6,75	362	3690	450	85	4225
B emiraek	3636	7933	0	0	342	11911	1090	945	13946
Layoun	12060,5	13115,5	0	4	974	26154	2085	3966	32205
Khemisti	8541,5	5981,75	0	5	703,75	15232	472	710	16414
O/bessem	4505	1979	0	2	618	7104	62	494	7660
Ammari	F.P	702,5	0	0	0	702,5	0	0	702,5
	Privé	4864,5	3735	0	0	295	8894,5	230	400
Youssofia	1085,75	1315,25	0	0	209	2610	2583,1	2000	7193,1
S/boutchent	1579	1629	0	0	350	3558	3920,5	2524	10002,5
Larbaa	455	688	0	0	357	1500	920	100	2520
Maacem	1988,5	356,5	0	0	271	2616	350	1103	4074
Sabed	4659	4887	0	1	720	10267	1524	1403	13194
Tamelahat	1789,75	1330	0	16,25	354	3490	320	100	3910
Sidi slimene	1008	71	0	33	688	1800	200	900	2900
Boucaid	460,5	296,5	0	0	443	1200	400	75	1675
Beni lahcen	1953	0	0	16	431	2400	600	1000	4000
Total	76007	58624,75	0	246,5	10577,75	145456	22297,1	21996,57	189749,67

Source : DSA Tissemsilt,2016

Tableau N°23 :daïras et communes de la wilaya de Tissemsilt

N°	Dénomination daïra	Nombre de communes	Superficie (km ²)
1	AMMARI	3 :Ammari- Sidi Abed- El Maassem	366
2	BORDJ BOUNAAMA	3 : Bordj Bounaama Bni Lahcen Sidi slimane	309
3	BORDJ EMIR ABDELKADER	2 : Bordj Emir Abdelkader El Youcefia	300
4	KHEMISTI	2 : Khemisti El Ayoun	609
5	LARDJEM	4 : Lardjem – El Malaab- Sidi ElAntri- Tamleht	590
6	LAZHARIA	3 : Lazharia- Boukaid- Larbaa	259
7	THENIET EL HAD	2 : Theniet El Had Sidi Bou Touchent	415
8	TI SSEMSILT	2: Tissemsilt Ouled Bessam	304

(ANIRF2011)

Annexe des Figures



Annexe





Figure N°25 : le premier poids de chaque échantillons

Figure N° 26 : La zone de Tissemsilt





FigureN° 27 ! La zone de Sidi Abed



Figure N°28 : La zone de Maacem



Figure N° 29 : La zone de Tissemsilt (route d'Ain El Karma)

Résumé

L'étude de terrain a été réalisée pour certaines zones de Tissemsilt, telles que les régions d'El-Ayoun, Khemisti, Ammari, Sidi Abed et Maacem, en prélevant des échantillons aléatoires de couverture végétale adaptée à chaque région, ainsi que des échantillons de sol pour effectuer des analyses en laboratoire de type et de la qualité des sols et de la classification selon la loi internationale pour la classification et la préparation des sols. Cette note est de connaître l'impact de la diversité des sols et des plantes sur la vie sociale et économique à Tissemsilt pour connaître l'étendue de son impact selon au système écologique et agricole, En étudiant environ 40 échantillons de différentes régions, qui se sont résumés à un sol argileux de qualité moyenne et semi-riche en matière organique alors que nous nous dirigeons vers le sud, avec le changement de la structure du sol dans une large mesure, ce qui nous a fait confirmer qu'il est un porte-parole agricole pour les céréales et les cultures extensives d'importance stratégique pour la région, car elle est considérée comme la région de Tissemsilt Une zone agricole pastorale par excellence.

Mots clés : diversité des sols, diversité de la végétation, région de Tissemsilt, socio-économique.

ملخص

تمت الدراسة الميدانية لبعض مناطق ولاية تيسمسيلت كمنطقة العيون ، خمستي ، عماري ، سيدي عابد، المعاصم، عن طريق أخذ عينات عشوائية للغطاء النباتي المتأقلم مع كل منطقة وكذلك عينات من التربة للقيام بالتحليل المخبرية المتمثلة في نوعية التربة وجودتها و تصنيفها وفق القانون الدولي لتصنيف التربة وإعداد هذه المذكرة لمعرفة تأثير تنوع التربة والنبات على الحياة الاجتماعية والاقتصادية في تيسمسيلت لمعرفة مدى تأثيرها وفق النظام الايكولوجي والفلاحي وذلك بدراسة ما يقارب 40 عينة من مختلف المناطق حيث تلخصت بتربة طينية ذات جودة متوسطة وشبه غنية من حيث المادة العضوية كلما اتجهنا جنوبا وذلك مع تغيير بنية التربة إلى حد كبير مما جعلنا نؤكد أنها مناطق فلاحية للحبوب والزراعات الواسعة ذات الأهمية الإستراتيجية للمنطقة فانه تعتبر منطقة تيسمسيلت منطقة رعوية زراعية بامتياز.

الكلمات المفتاحية: تنوع التربة، تنوع الغطاء النباتي، منطقة تيسمسيلت، اقتصاديا واجتماعيا.

Summary

The field study was carried out for certain areas of Tissemsilt, such as the regions of El-Ayoun, Khemisti, Ammari, Sidi Abed and Maacem, by taking random samples of vegetation coversuitable for eachregion, as well as samples of soil to carry out laboratory analyzes of the type and quality of soils and classification according to the international law for the classification and preparation of soils. This note is to know the impact of soil and plant diversity on social and economic life in Tissemsilt to know the extent of its impact according to the ecological and agricultural system, By studying about 401 samples from different regions, which are are summed up to a claysoil of average quality and semi-rich in organicmatter as we go south, with the change in the structure of the soil to a large extent, which has made us confirm thatitis a door -agricultural floor for cereals and extensive crops of strategic importance for the region, because it is considered the region of Tissemsilt A pastoral agricultural area par excellence.