

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة مولاي الطاهر، سعيدة

Université MOULAY Tahar, Saida



كلية علوم الطبيعة والحياة

Faculté des Sciences

de la nature et de la vie

قسم الفلاحة وعلوم التغذية

Département d'agronomie

et sciences de nutrition

N° d'Ordre

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master

En Sciences biologiques

Spécialité : Protection et gestion des écosystèmes

Thème

Contribution à l'étude de quelques caractères édaphiques D'une zone semi-aride Wilaya de Saida

Présenté par :

- M^{me} : Beloufa fatima zohra

Soutenu le : 26/06/2024

Devant le jury composé de :

Président

Mr. Saidi Abelmoumen

MCB Université de
Saida

Examineur

Mr. Nasrallah Yahia

Professeur Université
de Saida

Rapporteur

Mr. Borsali Amine H

Professeur Université
de Saida

Année universitaire 2023/2024

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة مولاي الطاهر، سعيدة

Université MOULAY Tahar, Saida



كلية علوم الطبيعة والحياة

Faculté des Sciences

de la nature et de la vie

قسم الفلاحة وعلوم التغذية

Département d'agronomie

et sciences de nutrition

N° d'Ordre

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master

En Sciences biologiques

Spécialité : Protection et gestion des écosystèmes

Thème

Contribution à l'étude de quelques caractères édaphiques D'une zone semi-aride Wilaya de Saida

Présenté par :

- M^{me} : Beloufa fatima zohra

Soutenu le : 26/06/2024

Devant le jury composé de :

Président

Mr. Saidi Abelmoumen

MCB Université de
Saida

Examineur

Mr. Nasrallah Yahia

Professeur Université
de Saida

Rapporteur

Mr. Borsali Amine H

Professeur Université
de Saida

Année universitaire 2023/2024

Remerciements

Nous remercions DIEU, le tout puissant de nous avoir accordé la santé et le courage pour accomplir ce modeste travail.

Au terme de ce travail, la première personne que nous tenons à remercier est notre encadreur Monsieur « BORSALI AMINE HABIB » Professeur au département de biologie, université de Saida, pour avoir bien accepté de diriger mon travail, pour l'orientation, la confiance et la patience.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury:

Monsieur le président « Saidi Abelmoumen » qui nous a fait l'honneur de présider notre jury de thèse.

Monsieur « Nasrallah Yahia » qui nous a fait l'honneur d'accepter d'examiner ce mémoire et de l'évaluer.

Un grand remerciement à Monsieur « Anteur Djamel » de m'avoir aidé.

Nous exprimons nos profonds remerciements à tous ceux que j'ai côtoyés Monsieur « Cheikh Ouzene » ingénieur de laboratoire de la cimenterie d'el Hassassna Et M^{elle} « Khalida Belhamza » pour son aide.

Dédicace

A la mémoire du mon père

A ma mère

A mon marie

A mes belles filles

Roudina wassila et Alaa hajar

Mes frères et mes sœurs

Liste des figures

FIGURE 01 : LES DIFFERENTS HORIZONS D'UN PROFIL DE SOL.(BOUKARABILA, 2017) -----5

FIGURE 02 : QUELQUES EXEMPLES DE STRUCTURE DE SOL (GOBAT ET AL, 2010).-----8

FIGURE 03 : ORIGINE DES DIFFERENTS TYPES DE POROSITE DU SOL. (SITE1) ----- 10

FIGURE 04: LE COMPLEXE ADSORBANT DU SOL. (SITE, 2)----- 12

FIGURE 05 : CARTE MONDIAL DES ZONES ARIDES ET SEMI-ARIDES (NORMAN ,1990).----- 15

FIGURE 06 : CARTE LOCALISATION DE LA WILAYA DE SAIDA (BRIZIN ZAKARIA 2018/2019)----- 19

FIGURE 07 : CARTE QUI REPRESENTE LA LOCALISATION DES PLACETTES D'ETUDES ----- 20

FIGURE 09 :CARTE PEDOLOGIQUE DE LA WILAYA DE SAIDA EXTRAIT B.N.E.D.E.R ,1992 ----- 22

FIGURE 10 : REPARTITION DES TEMPERATURES MOYENNES, MAXIMALES ET MINIMALE DE 2000 A 2018---- 25

FIGURE 11 : MOYENNE MENSUELLE DE LA PRECIPITATION (2000-2018). ----- 25

FIGURE 14 : EMLACEMENT DES CINQ ECHANTILLONS DANS LES PLACETTES ----- 31

FIGURE 15: L'ECHELLE INTERNATIONALE DE LA CLASSIFICATION DE SOL (MATHIEU C ET PIeltaIN F, 1998).-- 32

FIGURE16 : DESTRUCTION DE LA MATIERE ORGANIQUE----- 33

FIGURE17 : TAMISAGE DES PARTICULES GROSSE----- 33

FIGURE 18: PREPARATION DES PRELEVEMENTS ----- 33

FIGURE19 : PRELEVEMENT DE 10 CM PAR LA PIPETE DE ROBINSON ----- 34

FIGURE20 : CAPSULES DE PRELEVEMENTS APRES LE SECHAGE----- 34

FIGURE 21: CALCIMETRE. ----- 37

FIGURE 22 : IMAGE PRESENTATIVE LA METHODE DETERMINATION LA MO.----- 39

FIGURE24: LE BROYEUR. ----- 41

FIGURE 26 : DETERMINATION DE LA TEXTURE PAR LE TRIANGLE DE TEXTURE ----- 44

FIGURE 27 : HISTOGRAMME D'HUMIDITE MOYENNE ----- 45

FIGURE28 : HISTOGRAMME DE LA CAPACITE DE RETENTION MOYENNE ----- 46

FIGURE 29 : PH EAU DU SOL----- 47

FIGURE30: CONDUCTIVITE ELECTRIQUE DU SOL----- 49

FIGURE31: MATIERE ORGANIQUE DU SOL----- 49

FIGURE32: CALCAIRE TOTAL DU SOL----- 50

FIGURE33 : LA TENEUR EN ELEMENTS CHIMIQUE ----- 52

Liste des tableaux

TABLEAU 01 : PROPRIETES DU SOL (GLOBE , 2005 -----	9
TABLEAU 02: CARACTERISTIQUES DE LA STATION METEOROLOGIQUE -----	24
TABLEAU 03 : INDICE D'ARIDITE DE DE MARTONNE -----	27
TABLEAU 04 : PRESENTE L'ENSEMBLE DES ANALYSES QUI ONT ETE REALISEES DANS CETTE ETUDE : -----	31
TABLEAU 05 : SALINITE DU SOL (EXTRAIT AQUEUX 1/5)(AUBERT, 1978) ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.	
TABLEAU06 : Données géographique des placettes d'études (date de prélèvement le 6-5- 2024)	
TABLEAU 07 :Les normes d'Interprétation de la matière organique ...Erreur ! Signet non défini.	

Liste des abréviations :

B.N.E.D.R. : Bureau National des Etudes de Développement Rural.

DGF : Direction général des forêts.

F.A.O: Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

I.T.A. : Institue des technologies agro-alimentaires.

Ha : Hectare.

H : Heure

ml : Millilitre

MO: Matière Organique

ms : millisiemens

p : poids

P : Précipitation

Q2 : Coefficient d'Emberger.

T° : Température

Tables des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations :

INTRODUCTION :-----	1
CHAPITRE I : GENERALITES SUR LES SOLS -----	
I. GENERALITES SUR LES SOLS	4
II.DEFINITION -----	4
III.PROFIL DU SOL : -----	4
IV.HORIZON PEDOLOGIQUE : -----	5
V.LES PROPRIETES DU SOL -----	5
1-1 PROPRIETES PHYSIQUES :-----	6
□LA TEXTURE DU SOL :-----	7
VI.POROSITE-----	9
□LA POROSITE D’ALTERATION -----	10
□LA POROSITE TEXTURALES -----	10
□LES POROSITES STRUCTURALES -----	10
VII.RESISTANCE MECANIQUE -----	11
VIII. PROPRIETES CHIMIQUES -----	11
3.LA SALINITE DU SOL : -----	12
4.LA FERTILITE DU SOL : -----	13
IX. FACTEURS DE DEGRADATION DU SOL :.....	13
X.METHODES DE PROTECTION DES SOLS :.....	13
XI. INFLUENCE DE LA VEGETATION SUR LE SOL :.....	14
XII. PRINCIPAUX TYPES DES SOLS DES ZONES SEMI-ARIDES	14
CHAPITRE II : ETUDE DE LA ZONE -----	
I. PRÉSENTATION ET LOCALISATION DE LA REGION D’ETUDE	19
II. PRÉSENTATION ET LOCALISATION DE LA ZONE D’ETUDE : -----	19
III. GEOLOGIE ET GEOMORPHOLOGIE : -----	20

IV. PEDOLOGIE :	21
<i>V. Aspect floristique</i>	23
VI. CLIMAT :	23
VI.1. LES TEMPERATURES : -----	24
VI.2. LES PRECIPITATIONS : -----	25
VI.3. REPARTITIONS SAISONNIERES DES PRECIPITATIONS -----	26
VI.4. DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE DE BANGNOULS ET GAUSSEN	26
VI.5. INDICE D'ARIDITE DE DE MARTONNE	27
VI.6. QUOTIENT PLUVIOMETRIQUE D'EMBERGER « Q2 »	27
CHAPITRE III : MATERIELS ET METHODES -----	
I. MATERIELS ET METHODES	31
1. <i>Méthodologie de prélèvement de sol dans les cinq parcelles</i> :.....	31
2. ANALYSE DES SOLS : -----	31
II. ANALYSES PHYSIQUES : -----	32
1. TENEUR EN EAU :	32
2. ANALYSE GRANULOMETRIQUE (PIPETTE DE ROBINSON):	32
3. CAPACITE DE RETENTION : -----	34
III. ANALYSES CHIMIQUES	35
1. <i>mesure du pH</i>	35
II. <i>Mesure de la conductivité électrique (CE)</i>	36
III. CARBONNE ORGANIQUE : -----	38
IV. DETERMINATION DE LA MATIERE ORGANIQUE :	38
V. LES STOCKS EN ELEMENT CHIMIQUE DETERMINE PAR L'ANALYSE DE FLUORESCENCE X : -----	39
VI. DETERMINATION DE LA PAF (PERTE AU FEU) : -----	40
CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION -----	28
I. RESULTATS ET DISCUSSION	43
1. PROPRIETES PHYSIQUES DES SOLS :	43
2. HUMIDITE :-----	44
3. LA CAPACITE DE RETENTION :-----	45
4. PROPRIETES CHIMIQUES DES SOLS :.....	46
5. MESURE DU PH :	47

6. CONDUCTIVITE ELECTRIQUE:.....	48
FIGURE30: CONDUCTIVITE ELECTRIQUE DU SOL -----	49
7. MATIERE ORGANIQUE :	49
8. CALCAIRE TOTAL :	50
FIGURE32: CALCAIRE TOTAL DU SOL-----	50
9. STOCKS DES ELEMENTS CHIMIQUES DES SOLS :.....	50
CONCLUSION : -----	54
LES REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES-----	56
LES ANNEXES-----	

INTRODUCTION

Introduction

Introduction :

Le sol constitue une des ressources naturelles essentielles de la Terre, et il affecte tellement toutes les autres parties de l'écosystème qu'il est souvent appelée « la grande intégratrice », la plupart des gens ne réalisent pas qu'ils ont en fait un véritable monde vivant servant de support à presque toute vie terrestre. C'est une ressource importante qu'il convient de la protéger tenant compte de l'accélération de sa dégradation liée, souvent à l'activité humaine (Globe, 2005).

Les pédologues définissent le sol comme un corps naturel qui a subi une évolution, résultat d'une dégradation de la roche mère. Il considère le sol avec ses horizons pédologiques. Il classe les sols en regard de leur environnement naturel avec une attention particulière à leur utilisation pratique en agriculture et foresterie (Pierrick, 2014).

L'étude des sols d'Algérie constitue une préoccupation majeure des spécialistes algériens en science du sol. Les sols du bassin méditerranéen sont à la fois diversifiés, naturellement fragiles, exposés à des conditions climatiques sévères et, lorsque leurs propriétés physiques ou chimiques le permettent, soumis à une forte pression anthropique. La diversité des fonctions écologiques (réservoir de matières organiques et minérales, régulateur des échanges et des flux dans l'écosystème, lieu de transformation de la matière organique, etc (Gobat et *al.*,2003).

Toutefois, vu l'étendu du territoire et malgré les efforts déployés par l'État, les processus de dégradation sont loin d'être maîtrisés. Au contraire le phénomène prend de l'ampleur d'année en année. Or la dégradation des terres dans ces écosystèmes déjà fragilisés par les conditions climatiques et édaphiques, nécessite surtout et avant toute intervention, des recherches approfondies en amont : répertorier l'ensemble des facteurs impliqués de façon directe ou indirecte dans le processus de dégradation du sol et surtout, chercher à savoir comment ces facteurs se conjuguent et interagissent dans le temps et dans l'espace vue l'importance du sol surtout dans les milieux fragiles (Bensaid, 2006).

Le but de ce travail est focalisé sur l'étude physicochimiques des sols de la région de Djebel sidi Ahmed Zeggai (Wilaya SAIDA). La mise en œuvre de ce mémoire de fin d'études va être développée en quatre chapitres. Nous exposons des généralités sur les sols dans le premier chapitre, dans le deuxième chapitre nous présentons la zone d'études, et dans le troisième chapitre nous décrivons les prélèvements qui ont été effectués ainsi que les analyses

Introduction

effectuées. Le quatrième chapitre nous présentons tous les résultats obtenus avec l'interprétation et nous terminons avec une conclusion générale.

CHAPITRE I :
GENERALITES SUR LES
SOLS

I. Généralités sur les sols

Les sols sont des systèmes multiphasiques complexes et hétérogènes, ils sont composés d'air, d'eau et de matière solide (sable, limon, argile, matière organique (MO), nutriments,...etc.) en outre, les sols sont des médiane ouverts et dynamiques, échangeant de la matière et de l'énergie avec l'atmosphère, la biosphère et l'hydrosphère (Sposito, 1997), ils sont considéré comme sain lorsqu'ils accomplissent 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 (Nortcliff, 2002).

Cela signifie que le sol est le meilleur indicateur dans toute étude écologique (d'occupation des terres).

II. Définition

Les sols constituent l'élément essentiel des biotopes continentaux. Leur ensemble, dénommé pédosphère, résulte de l'interaction de deux compartiments biosphériques, l'atmosphère et les deux couches superficielles de la lithosphère. C'est l'altération des roches mères, due à des forces chimiques et biologiques, qui donne naissance au régolite (manteau superficiel de débris), lui-même transformé en ce que l'on appelle sol. Les cinq principaux facteurs impliqués dans la formation du sol sont la roche mère, le climat, la topographie, l'activité biologique et le temps (Noumeur, 2009).

III. Profil du sol :

La formation et l'évolution du sol sous l'influence des facteurs du milieu conduisent à la différenciation de strates successives de texture et / ou de structure et / ou de couleurs différentes. Ces couches sont appelées horizons. L'ensemble des horizons qui se succèdent sur une même tranche de sol s'appelle profil nommé aussi **Pédon** (Maignien, 1957).

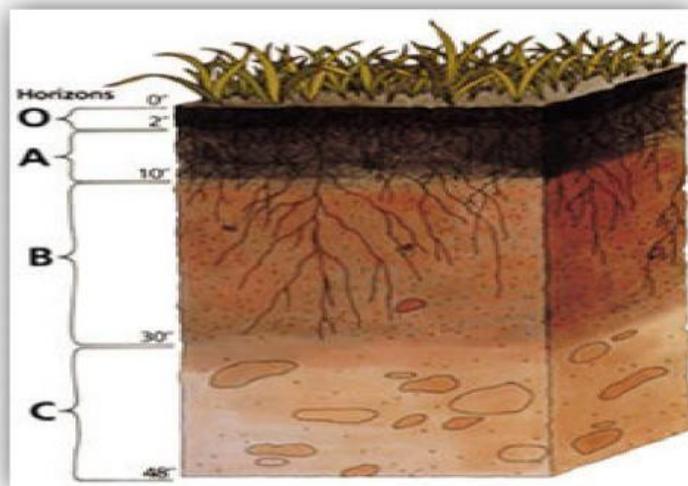
Les descriptions des profils de sol sont des données de base dans toutes les études pédologiques.

Ils fournissent une grande partie des informations nécessaires à la corrélation et à la classification des sols d'une zone. Ils sont essentiels pour interpréter les sols et pour coordonner les interprétations au-delà des frontières étatiques et régionales (William ,1992).

IV. Horizon pédologique :

Les horizons pédologiques sont le produit issu des processus de fragmentation et d'altération obtenu du matériau d'origine et sur celui-ci, il acquiert la plupart de leurs propriétés naturelles et chimiques. Si le matériau d'origine est riche en oxydes de fer, par exemple, on obtient des horizons pédologiques avec une couleur rougeâtre et ainsi de suite (Rhouma et Nour, 2015).

Les horizons successifs sont d'autant mieux différenciés que le profil est plus évolué. Les sols faiblement évolués sont caractérisés seulement par une couche enrichie en humus (horizon A), reposant sur la roche-mère (horizon c) (Maignien, 1957).



O= Horizon organique
A : Horizon organique-minéral
B= Horizon illuvial (enrichi d'élément d'horizon A)
C= Matériaux parental

Figure 01 : Les différents horizons d'un profil de sol.(Boukarabila, 2017)

V. Les propriétés du sol

Les sols sont différents d'un endroit à un autre. Ceci est dû aux facteurs qui ont conduit à la formation de chaque type de sol.

Des facteurs pédogénétiques différents impliquent des processus pédogénétiques différents. Ceci, attribue au sol des caractéristiques différentes d'un endroit à un autre. Les différences sont d'ordres physiques, chimiques et biologiques.

1-1 Propriétés physiques :

Les propriétés physiques du sol interviennent sur la croissance végétale par le biais de l'enracinement et l'alimentation hydrique et minérale de la plante (SOUTY, 1987).

❖ Texture :

La texture ou la granulométrie fait référence à la répartition des sédiments en fonction de leur taille. C'est une propriété fixe du sol qui est de loin la propriété la plus importante (GOBAT et al, 2010). La texture a une influence dominante sur les propriétés physiques et chimiques des sols plus le sol est argileux, plus sa fertilité chimique est élevée plus le sol est sableux plus il présente une bonne fertilité physique.

Les limites exactes qui distinguent une fraction texturale d'une autre, varient en fonction du système de classification. Celles sont souvent utilisées et définies selon l'échelle d'ATHERBERG qui classe la fraction fine du sol (partie dont le diamètre est inférieur à 2 mm) en 5 fractions. Les fractions de sédiments sont les suivantes :

Argile	: diamètre inférieur à 2 μ m (0,002 mm) ;
Limon fin	: diamètre de 0,002 mm à 0,02 mm ;
Limon grossier	: diamètre de 0,02 mm à 0,05 mm ;
Sable fin	: diamètre de 0,05 mm à 0,2 mm ;
Sable grossier	: diamètre de 0,2 mm à 2 mm.

Même si la granulométrie repose uniquement sur la taille des sédiments, les différentes fractions sont souvent constituées de différents minéraux :

- **Sable** : surtout du quartz, aussi des feldspaths et micas. Peu de minéraux secondaires.

- **Limon** : 50% quartz, autre 50% sont des feldspaths, des micas et des minéraux secondaires - des oxydes de Fe et d'Al.
- **Argile** : surtout des minéraux secondaires, et à très forte dominance les phyllosilicates; dans les milieux humides tropicaux il y a beaucoup d'oxydes de Fe et d'Al.

La fraction grossière (partie du sol dont le diamètre est supérieur à 2 mm exemple des graviers et cailloux) ont un impact très important pour l'aération, la circulation de l'eau et l'érodabilité du sol.

❖ La texture du sol :

Est une propriété stable, elle conditionne directement la structure et donc la porosité et le régime hydrique du sol. Les textures fin sont évidemment plus perméables que les textures grossières.

La texture du sol influence l'enracinement des plantes, elle favorise ou limite le développement spatial de l'appareil racinaire (Callot et *al* ,1982 ; (Arango et *al*, 2003)), et on admet que la croissance des racines est favorisée par une texture grossière (Callot et *al*, 1981).

❖ Structure du sol :

La structure est un état du sol vivant à court terme. C'est le mode d'agencement des différents agrégats du sol. C'est derniers résultants de l'assemblage des particules entre-elle. En fonction de la présence ou non présence des agrégats, il y a deux (2) types de structures. Une structure avec agrégats dite fragmentaire et qui peut être arrondie, anguleuse ou feuilletés. Une structure sans agrégats dite continue (cours pédologie, 2004).

La formation de la structure du sol résulte principalement de perturbations physiques d'origine anthropique ou climatique (Oades, 1993 ; El titi, 2003). Les pores créés par ces perturbations sont généralement allongés ; ce sont les fissures. L'activité biologique des organismes du sol participe aussi à la formation de la structure mais joue surtout un rôle majeur dans sa stabilisation. La dégradation de la structure résulte quant à elle de l'action de l'homme ou du climat (Young et *al*. 1998). Dans les systèmes labourés, la structure du sol est principalement créée par les opérations de travail du sol tandis que dans les systèmes non travaillés (semis direct) la structure est principalement créée par l'action du climat

(en surface dans les régions tempérées) et par des processus biologiques (Oorts, 2006).

D'une manière générale, dans les milieux à structure continue, les racines sont peu nombreuses, droites et présentent un aspect filiforme. Au contraire, dans les sols à structure construite, elles sont sinueuses, ramifiées et garnies de nombreux poils absorbants (Henin, *et al*, 1969; Callot *et al*, 1981).

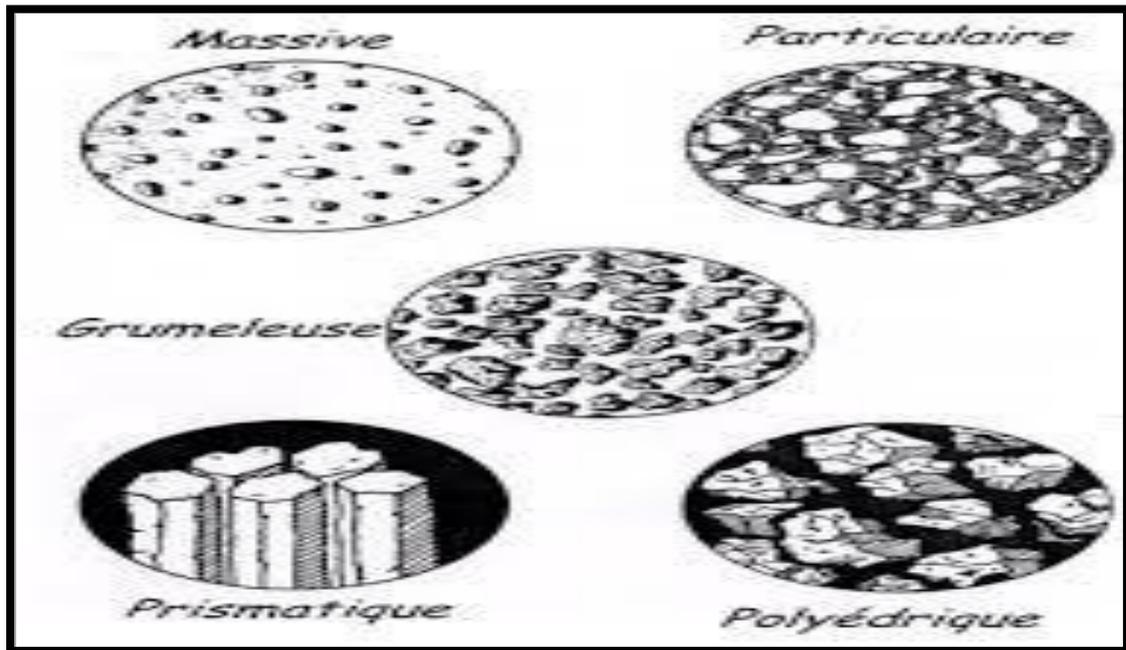


Figure 02 : Quelques exemples de structure de sol (Gobat *et al*, 2010).

Propriétés du sol qui changent au cours du temps :

Tableau 01 : Propriétés du sol (GLOBE , 2005)

Propriétés qui varient en quelques minutes ou heures	Propriétés qui varient sur plusieurs mois ou années	Propriétés qui varient en milliers d années
Température Humidité Composition de l'air avoisinant	ph Couleur Structure Densité de cailloux Matière organique Fertilité Micro-organismes, animaux Végétaux .	Minéraux Distribution particulière Horizons Densité particulière

VI. Porosité

Selon le degré d'humectation, les vides du sol sont occupés en majeure partie, soit par l'eau, soit par l'air.

La porosité donc reflète le volume des vides et renseigne sur les capacités hydriques ou atmosphériques (Gobat et *al*, 2010), la porosité donne une bonne idée de l'état structural. Selon la taille des pores, elle est subdivisée en macroporosité (vides > 50 µm, pouvant être remplies par l'eau de gravité, rapidement drainée et seront colonisées par les racines moyennes) en méso porosité ou porosité capillaire constituée des vides de 0,2 à 50 µm retenant l'eau utilisable par les plantes , et en microporosité dont les vides inférieures à 0,2 µm retiennent l'eau inutilisables (Aragnou et *al*, 2003). La mésoporosité dépend beaucoup de la texture, tandis que la macroporosité de la structure.

Selon l'origine, la porosité peut être classée ainsi :

- ❖ Porosité d'altération
- ❖ Porosité texturale

❖ Porosité structurale

• La porosité d'altération

Les porosités d'altération sont celles qui se développent à l'intérieur et à la surface des minéraux des roches, par dissolution et transformation de ces minéraux, ces porosités ne sont pas visibles ni à l'œil nu ni à la loupe, sauf celles qui affectent les surfaces des graviers et des sables. Toutefois, elles sont observables au microscope.

• La porosité texturales

Les porosités texturales sont celles qui subsistent entre les particules une fois que celles – ci au contact entre elles : on peut dire qu'il s'agit des vides qui résultent de l'entassement des particules.

• Les porosités structurales

Les porosités structurales sont celles qui résultent de l'organisation des particules entre elle, il n'y a plus simplement entassement, avec ou sans contrainte, mais aussi structuration (formation d'agrégats) et déplacement de particules.

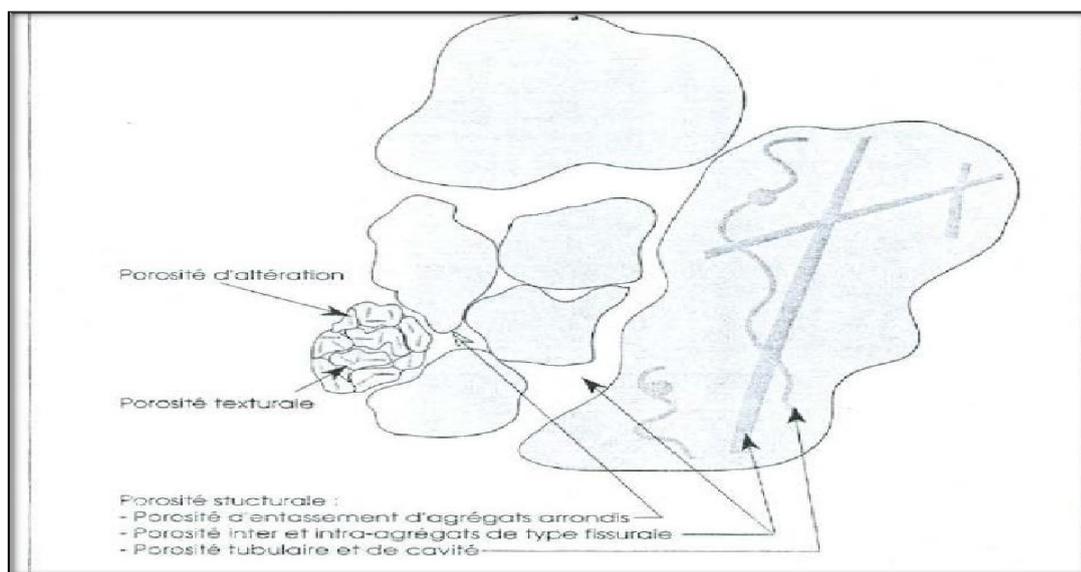


Figure 03 : Origine des différents types de porosité du sol. (Site1)

VII. Résistance mécanique

La résistance mécanique du sol à la pénétration et les voies de circulation pour la progression des racines dépendent des différentes caractéristiques du sol, dont les principales sont la texture, la porosité, la structure et la stabilité structurale et aussi l'humidité du sol. Elle est variable dans le temps et l'espace (Demolon, 1968; Callot et *al*, 1981).

La racine s'adapte aux variations de résistance mécanique du sol, en abaissant le potentiel total qui reste constant. Cela se traduit par une augmentation de la pression de la turgescence (Boiffin et *al*, 1990).

VIII. Propriétés chimiques**1. pH du sol**

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 présent un pH de 07, alors qu'un pH inférieur à 07 caractérise le sol à tendance acide. Au contraire, un pH supérieur à 07 atteste une terre basique et donc contenant du calcaire.

Il est à noter que les sols saoudiens (caractérisés par une forte présence des ions Na^+ sur le complexe adsorbant du sol) présentent toujours des valeurs du pH beaucoup plus élevées atteignant facilement les chiffres de 10 (AUBERT, 1982).

2. L'échange ionique

Le sol possède la propriété de retenir diverses substances. En effet, les cations et les anions peuvent être retenus par le complexe adsorbant du sol, c'est-à-dire l'ensemble des colloïdes dotés de charges négatives ou positives.

Les ions y seront retenus sous forme échangeable une solution contenant des ions différents de ceux retenus par le sol, il y aura échange entre les ions du complexe, adsorbant et ceux de la solution :



L'adsorption ionique dans le sol peut être considérée comme réversible : Les ions échangeables du complexe adsorbant sont en équilibre avec la solution du sol : toute modification de la composition de solution du sol provoque un changement de cet équilibre par échange : certains ions du complexe passent en solution (désorption) et sont remplacés par d'autres ions, qui étaient auparavant en solution (adsorption).

Le pouvoir adsorbant et la propriété qui possède le complexe adsorbant du sol, de retenir à sa surface des ions provenant de la solution du sol, cette définition est illustrée dans la schéma ci-dessous :

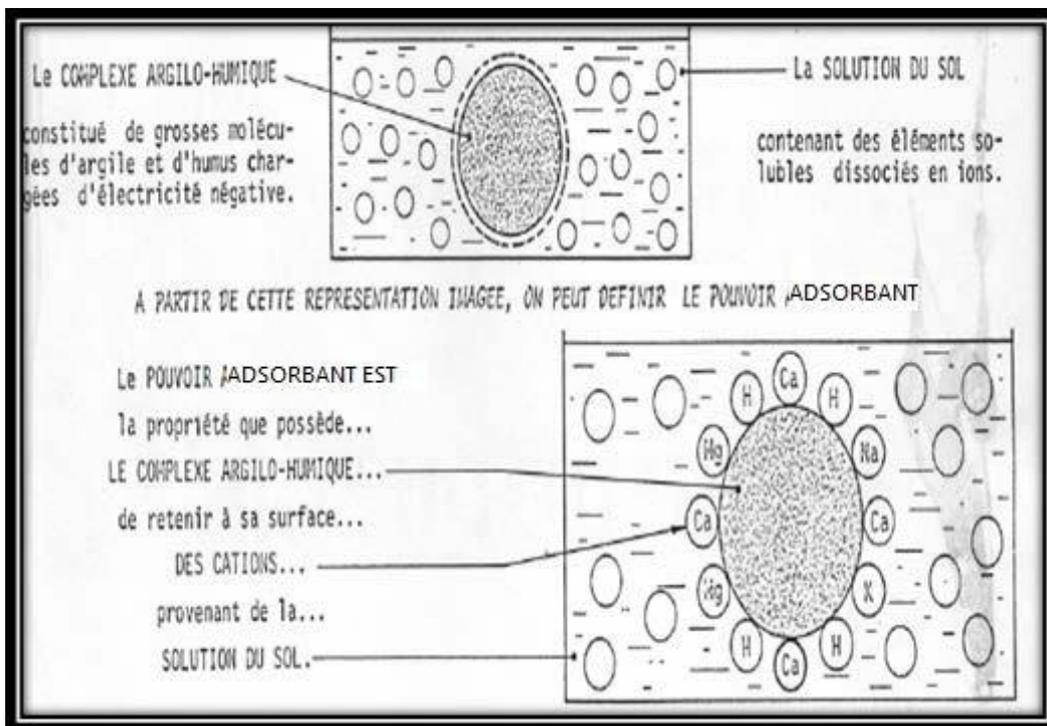


Figure 04: Le complexe adsorbant du sol. (site, 2)

3. La salinité du sol :

Lorsque le sol contient une très forte quantité en sels (concentration des cations et des anions dans la solution du sol est élevée), les effets sont généralement défavorables sur les plantes et sur le sol lui-même. Le sel empêche les plantes de s'alimenter normalement en eau même lorsque le sol est bien arrosé. A partir d'une certaine quantité, le sel a, selon la plante, un effet toxique direct sur

celle-ci. Le rendement est très vite affecté et peut baisser jusqu'à 80%. Généralement, la salure des sols est sous la dominance de l'ion sodium (Na^+), ce sont les sols sodiques.

La mise en valeur des sols salins ne peuvent être envisagées sans une bonne connaissance de la quantité et de la nature des sels contenus dans le sol. Il convient donc, de faire des analyses appropriées pour obtenir le degré de concentration de la solution du sol en sel (Mathieu et Piétain, 2003).

4. La fertilité du sol :

La fertilité d'un sol est déterminée par la quantité de substances nutritives qu'il contient. L'azote (N), le phosphore (P) et le potassium (K) sont trois des substances nutritives les plus importantes pour la croissance des végétaux. Chaque horizon d'un profil pédologique peut être testé pour déterminer la présence de chacun de ces éléments. Les résultats de ces mesures aide à savoir si le sol est propice à la croissance des végétaux.

IX. Facteurs de dégradation du sol :

En Algérie, le phénomène de dégradation des terres, affecte et menace d'immenses espaces du pays. En effet, la végétation de l'Algérie, surtout celle des régions semi-arides, a subi de profondes modifications, au cours de son histoire, aussi bien au niveau de sa physionomie qu'au niveau de sa flore, ceci et dû essentiellement, aux actions destructives, d'origine anthropozoogènes: à savoir les incendies de forêts, délits de coupes, surpâturage.

X. Méthodes de protection des sols :

La stabilité structurale est très importante dans un sol et elle peut être maintenue grâce à certaines actions:

- De protection contre les agents de dégradation (supprimer l'excès d'eau par le drainage du sol, éviter le travail du sol en période humide, ne pas laisser le sol nu trop longtemps);
- Amélioration de la structure (apporter du calcium ou de matière organique pour favoriser une bonne formation du complexe argilo-humique, travailler le sol correctement: labour, puis façons superficielles, adopter une rotation introduisant des prairies de graminées qui couvrent le sol en permanence et dont le système racinaire permet une bonne division du sol (Prevosst, 2006).

XI. Influence de la végétation Sur le sol :

C'est un des premiers indicateurs visuels de la santé de votre sol. En général, un sol stérile ou fortement compacté se reconnaît à l'absence d'une couverture végétale. Au contraire, un sol densément couvert démontre sa bonne vivacité et sa résilience. Il peut donc accueillir favorablement une culture potagère.

Un sol couvert par des espèces végétales, c'est :

- l'assurance d'une bonne infiltration des eaux de pluie,
- d'une protection contre l'érosion,
- la garantie d'un sol aéré, structuré et correctement alimenté en matières organiques.

XII. Principaux types des sols des zones semi-arides

les régions semi-arides du monde ont fait l'objet d'une attention particulière ces dernières années. Cette attention a été largement provoquée par les sécheresses où toutes les zones reçoivent des précipitations insuffisantes, mal distribuées et irrégulières. Les problèmes de ces zones sont en particulier des problèmes de salinité, d'alcalinité, d'érosion éolienne et de mécanisation. La répartition spatiale dans le monde des zones semi-arides est montrée par la (figure 5), (Norman (1990) :

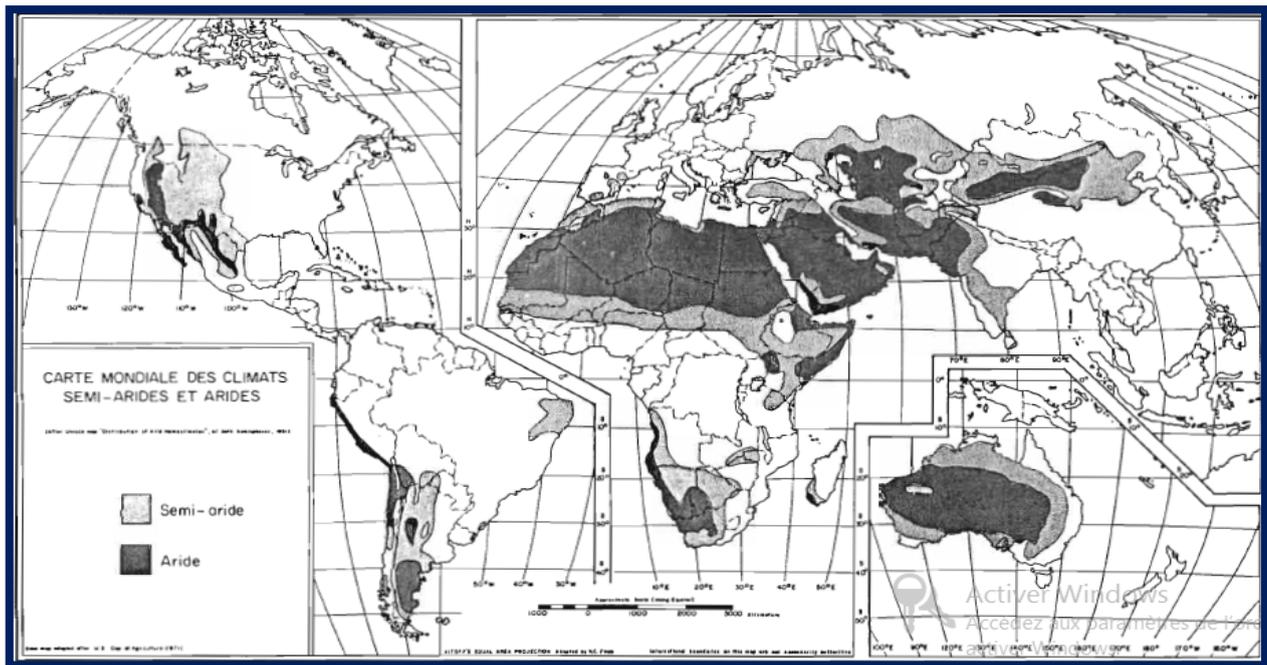


Figure 05 : Carte mondial des zones arides et semi-arides (Norman ,1990).

Il n'existe pas de définition nette de la semi-aridité. On peut dire pour la pédologie qu'on passe de la zone aride à la zone semi-aride lorsque la végétation, entretenue par une pluviométrie encore faible (de 200 à 500 mm par an), est suffisante pour freiner l'action du vent dont le rôle devient secondaire dans la pédogenèse, l'on passe de la zone semi-aride à la zone « humide » lorsque la pluviométrie est suffisante pour donner un tapis végétal herbacé continu ou subcontinu et un couvert forestier.

L'armoise blanche et l'alfa qui constituent la végétation de ces régions ont un enracinement assez profond pour pouvoir résister à la sécheresse. Les sols de cette région peuvent ainsi être fixés par cette végétation steppique.

Les roches mères sont en général calcifères : alluvions éoliennes déposées sur des calcaires Elles constituent des sols contenant du calcaire ou du gypse (classé sols calciques ou gypseux). Ils ne présentent qu'un seul horizon différencié peu épais. Ils sont plus ou moins riches en

calcaire, leur complexe absorbant est saturé par l'ion Ca et leur pH est toujours compris entre 7 et 8. Ils présentent une texture légère qui leur confère une bonne perméabilité et une faible capacité de rétention de l'eau.

Ces conditions seraient favorables à l'agriculture, mais, en général, ils reposent sur une croûte calcaire pulvérulente imperméable aux racines Selon J.-H Duran , cité par Benchetrit (1956).

Selon les caractères morphologiques de leur profil, on peut grouper les principales types de sol steppique (Aubert ,1950) :

- ❖ **Sol Brun subaride** : c'est un sol plus riche en matière organique, sa structure est plus grenue en surface ou au moins, plus grumeleuse, il ne comporte plus d'accumulation superficielle de sels solubles, en générale, il est plus ou moins appauvri en calcaire dans seshorizons supérieurs.
- ❖ **Sol subdésertique** : sa matière organique est beaucoup évoluée, plus humifiée.
- ❖ **Sol Brun encroûtés** : sa base à moyenne profondeur, une certaine accumulation de calcaire provenant des horizons supérieurs, ou apporté par la nappe phréatique.
- ❖ **Sol Brun- Rouge** : est moins riche en humus, plus rapidement brûlé, et plus riche en fer .
- ❖ **Sol châtain** : c'est un sol qui se trouve dans les régions à climat plus humide ou sur des roches mères permettant, par leurs caractères intrinsèques, un plus fort développement de la végétation, le sol est plus riche en matière organique, plus riche aussi en humus.
- ❖ **Sol à croûte calcaire** : parfois l'accumulation du calcaire se forme en profondeur ou a faible profondeur, souvent il s'y forme une véritable bane calcaire, très compact, trèsdur c'est alors un sol de croute calcaire.
- ❖ **Sol à nodules calcaire** : pouvant avoir comme les sols à croute, diverses origines : témoins d'anciens sols forestiers ou souvent, de savanes arborées, ou ces éléments avaient pris naissance on profondeur mais sont venus en surface sous l'influence de l'érosion.
- ❖ **Le sol a gravillon ferrugineuse** : résultats de la destruction d'anciennes cuirasses ferrugineuses, démantelées par l'érosion, et de transport et dépôt des éléments qui en proviennent

- ❖ **Le sol salin** : est riche en sels, mais leur complexe absorbant n'est encore que faiblement enrichi en sodium ils gardent alors une structure grumeleuse et pouvant être perméable.
- ❖ **Le sol à alcali** : est caractérisé par l'enrichissement de leur complexe absorbant en sodium ou parfois, en magnésium échangeables.
- ❖ **Sol alluviaux** : sont généralement fertiles. Ils sont souvent d'un point de vue agricole parmi les plus intéressants de tous ceux de ces régions, parce que souvent susceptibles d'être irrigués.

CHAPITRE II : ETUDE DE LA ZONE

I. PRÉSENTATION ET LOCALISATION DE LA REGION D'ETUDE

La wilaya de Saida se localise dans le Nord-Ouest de l'Algérie, se situant à environ 180 km vers le Sud d'Oran au niveau de la zone des Hauts plateaux. La zone se trouve à une altitude moyenne de 900m, et elle est caractérisée par un climat de type semi-aride, où les rares oueds sont considérés comme étant pérennes. La position de cette région en fait un relais entre les régions steppiques au Sud et celles telliennes au Nord. Cette partie du territoire se prolonge sur deux domaines naturels bien distincts, l'atlasique Tellien au Nord et le domaine de hautes plaines steppiques au Sud. Elle est naturellement limitée par la wilaya de Mascara au Nord, celle d'El Bayadh au Sud, la wilaya de Tiaret à l'Est et enfin la wilaya de Sidi-bel-Abbés à l'Ouest.

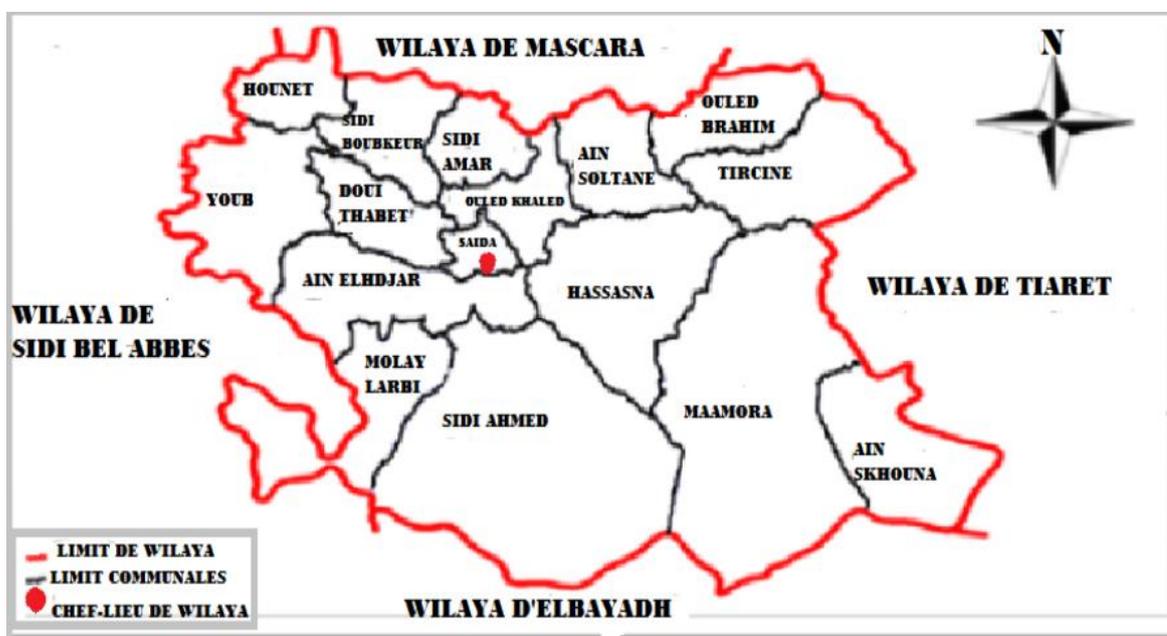


Figure 06 : carte localisation de la wilaya de Saida (Brizin Z et Beddane ,2019)

II. PRÉSENTATION ET LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE :

Le djebel Sidi Ahmed Zeggai est situé à 4,5Km à l'Ouest de Saida en amont du douar des Ouled Hennoun. Le panorama de la face Est du djebel qui se déroule, est fort beau ; d'un côté la ville de Rebahia et sa plaine, au milieu la ville de Saida entourée des monts de Tidernatine et de l'autre la forêt Irlem et plus loin au Sud la ville d'Ain El Hadjar. le djebel Sidi Ahmed Zeggai fait partie des monts de Saida qui sont le prolongement oriental des monts de Dhaya faisant partie de l'Atlas Tellien.

Le site recèle une faune et une flore spécifiques à connaître et sa forêt englobe une multitude de paysages et de milieux très variés. (DGF in Association DARNA, 2015)

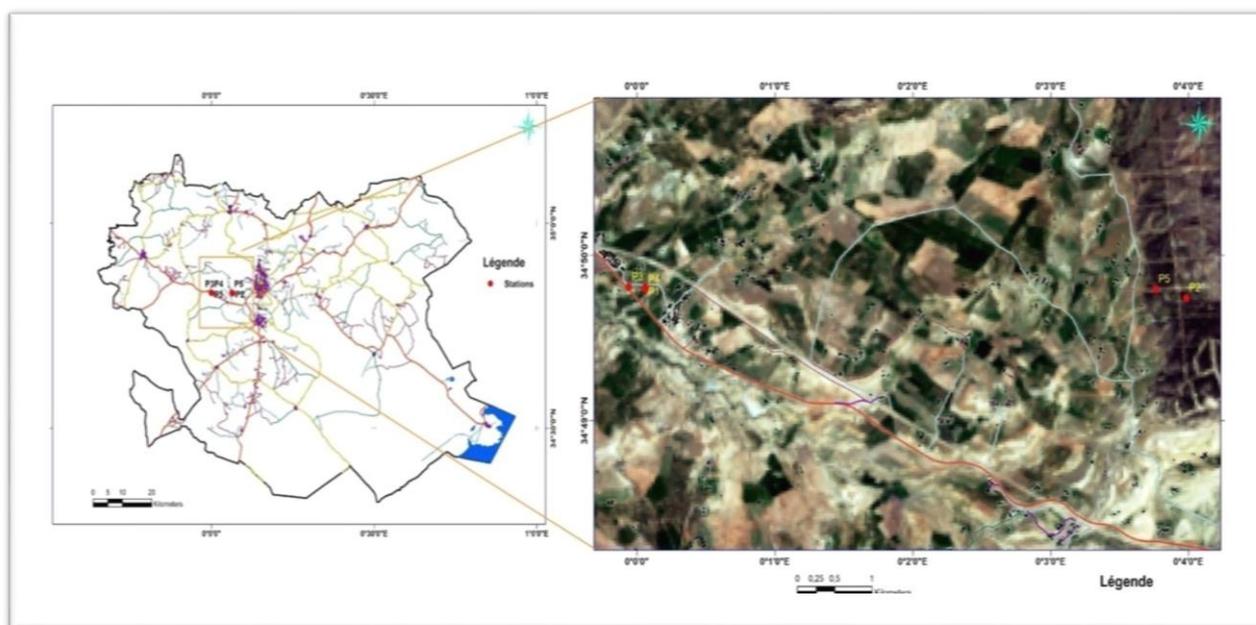


Figure 07 : carte qui représente la localisation des placettes d'études

III. Géologie et géomorphologie :

Le territoire de la wilaya de Saïda est principalement composé de terrains secondaires, tels que les grès jurassiques et crétacés de dureté variable, ainsi que de couches calcaires, marneuses et dolomitiques. Les dépressions et les vallées sont couvertes de sédiments continentaux tertiaires, notamment des dépôts fluviaux et éoliens indifférenciés (Mio-Pliocène) et quaternaires. On note également la présence d'une formation de strates de couleur rougeâtre, composée de sable et d'argile, datant du tertiaire. Cette formation peut être recouverte d'une croûte de calcaire variable, qui représente une fossilisation de la surface topographique d'alluvions tertiaires continentales. La succession stratigraphique et lithologique comprend des formations allant du primaire au quaternaire, avec cependant des lacunes et des variations latérales de faciès et d'épaisseur (Lucas, 1952).

D'un point de vue tectonique, l'atlas Tellien a été formé par la dernière phase du plissement Alpin. Le djebel Sid Ahmed Zeggai est d'âge Jurassique supérieur. De bas en haut nous distinguons: L'alternance argilo-gréseuse du Callovo-oxfordien. Les argiles dominent et les bancs de grès ont une épaisseur de quelques centimètres à 1 mètre voir 2 m. L'alternance du Callovo-oxfordien constitue l'essentiel de la lithologie

du djebel Sid Ahmed Zeggai. Au sommet du djebel gisent les grès du Lusitanien (les grès de Sidi Amar, ex Franchetti) de forme tabulaire de quelques mètres d'épaisseur. (DGF in Association DARNA, 2015).

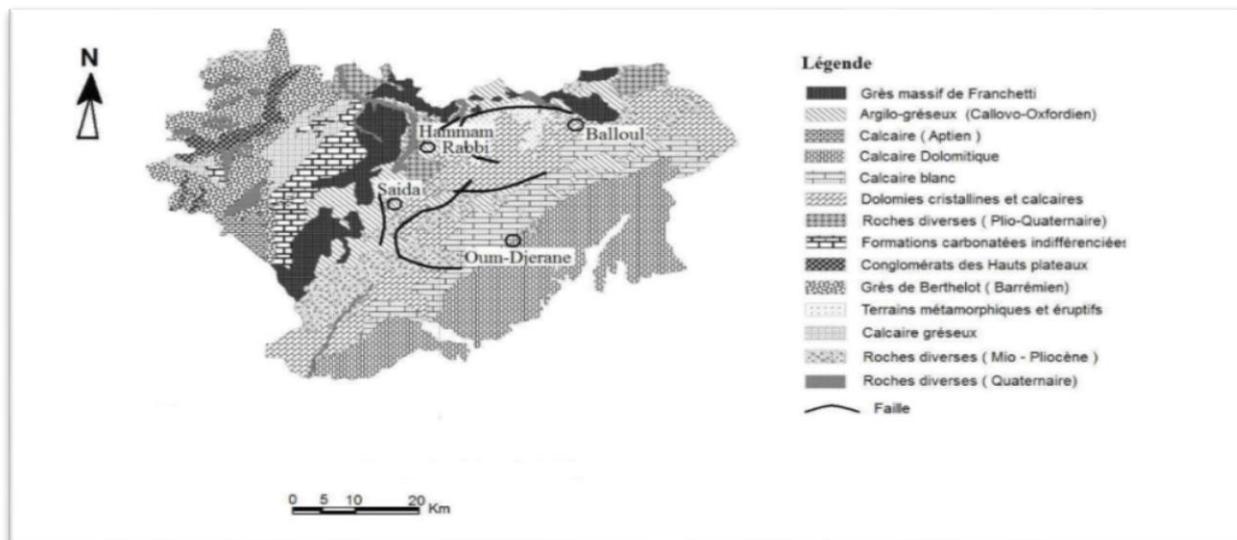


Figure 08: Carte géologique de Saida. (Medjber et Berkane 2016).

IV. Pédologie :

Les sols de la wilaya de Saida présente des faits très contrastent de deux grands ensembles naturels l'un steppique et l'autre atlastique au nord (Labani, 2005).

D'une manière général la steppe est caractérisée par une monotonie de terre, des sols arides, quand au tell, il existe plusieurs paysages (montagnes boisées, plaines et vallées aérées) (Labani, 2005).

Sur les reliefs élevés, les sols à l'exception de ceux qui sont sous forêts, sont peu profonds et peu morcelés, tandis que dans les plaines et les vallées, les sols alluviaux dominent et leurs profondeurs varient selon la nuance topographique.

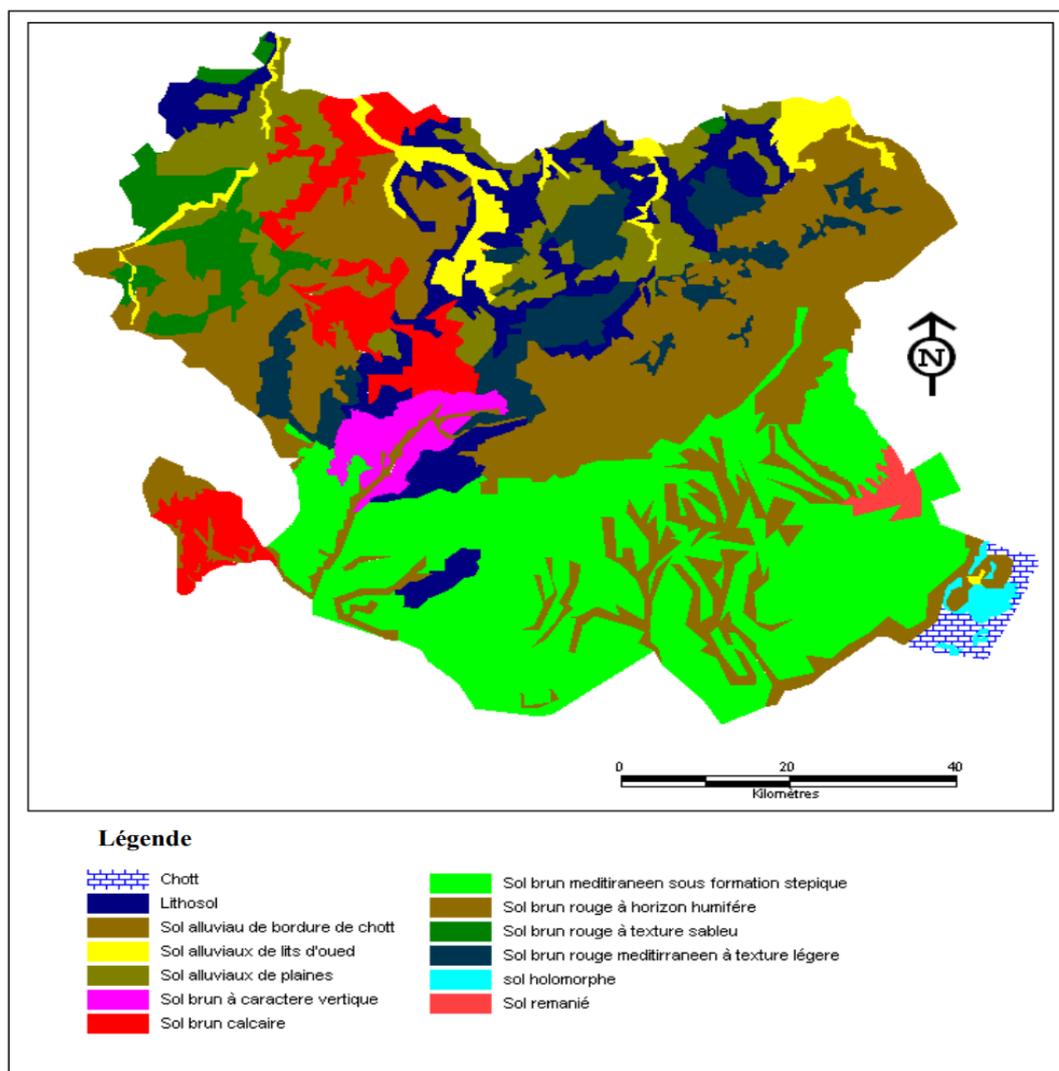


Figure 09 : Carte pédologique de la wilaya de Saida extrait B.N.E.D.E.R ,1992

V. Aspect floristique

Saida est caractérisé par deux espaces, un espace forestier qui couvre plus de 26% de la surface totale, un taux supérieur à la moyenne nationale imposant une vocation sylvicole à la zone. Les forêts domaniales sont composées de pin d'Alep auquel est souvent associé le chêne vert (*Quercus rotundifolia*) sous forme de taillis. Les formations forestières sont dominées par les groupements suivants : Pin d'Alep (*Pinus halepensis*), Thuya (*Tetraclinis articulata*) et le Chêne vert (*Quercetum illicis*) et un espace steppique (Terras, 2011). Le Pin d'Alep est la principale espèce présente sur le Djebel de Sid Ahmed Zeggai, nous trouvons également l'Alfa de montagne, le lentisque, le romarin, le sparte, les genêts, le Phyllirea angustifolia ou Filaria. Ainsi que des essences secondaire du pin d'Alep notamment le chêne vert _ le thuya (el Araare) _ le genévrier de phénicie (taga)_ le genévrier oxycedre _ le romarin_ Muscardie (boussailla)_ Genet_ phyllaria_ Ajonc guendoul_ Asparagus_ le Callicotome_ le Spinoza_ le Palmier nain le Diss_ la Marrube blanche _ la Marrube blanche (merriwa) _ la Lavande _ le Fedule (klekh) _ l' Arbousier (sassnou).....

VI. Climat :

La modification des paramètres climatiques a un impact non négligeable sur le fonctionnement du sol. Ces paramètres sont la température et l'humidité du sol et leur variabilité temporelle. La diminution de la durée de la couverture neigeuse par exemple sous l'effet de l'augmentation annuelle de la température aérienne peut augmenter le nombre de jours de gel du sol au cours de l'année, et également altérer les processus qui régulent le taux d'humidité du sol. Toutes ces modifications climatiques ont un impact sur les processus biogéochimiques du sol (Puissant, 2015).

Et il a été indiqué dans un rapport de la FAO (2015) l'impact du changement climatique sur le sol : ‘‘Le changement climatique constitue une grave menace pour la sécurité alimentaire mondiale, ne fût-ce que par ses effets sur les sols, en particulier dans les pays les plus vulnérables et en situation d’insécurité alimentaire qui manquent de résilience pour s'adapter aux aléas météorologiques. L'évolution des régimes de températures et de précipitations peut avoir un impact considérable sur la matière organique et les processus se déroulant dans nos sols, et fortement aggraver les risques de pertes de récolte et d'animaux d'élevage’’.

Les augmentations de l'humidité moyenne du sol sont principalement dues aux augmentations prévues des précipitations, en particulier sous forme de pluie en raison des températures hivernales plus chaudes. Le principal facteur de cet assèchement en été est l'évaporation, qui augmentera en raison des températures plus élevées (Tilmant,2010).

Le rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (IPCC-2020) a déclaré que le changement climatique exacerbe la dégradation des terres, notamment par l'augmentation de l'intensité des précipitations, des inondations, de la fréquence et de la gravité des sécheresses, du stress thermique, des sécheresses, des vents, de l'élévation du niveau de la mer , l'action des vagues et le dégel du pergélisol avec la gestion des terres modifiant les résultats. L'érosion côtière continue s'intensifie et affecte davantage de régions, l'élévation du niveau de la mer augmentant la pression sur l'utilisation des terres dans certaines régions.

Pour les besoins de notre étude, nous nous sommes référés aux données météorologiques de la station météorologique de Rebahia (commune : Ouled Khaled, wilaya de Saida) qui est à 4 km de la zone d'étude , nous n'avons utilisé les données disponibles de 2000 à 2018.

Tableau 02: Caractéristiques de la station météorologique

Station	latitude	longitude	Altitude
Rebahia	34°52'N	00°10'E	750m

VI.1. Les températures :

La température est un facteur écologique fondamental et un élément vital pour la végétation. Elle représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espaces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (Ramade, 2003). Les données climatiques de la température moyenne, maximale et minimale (°C) recueillis de la Station météorologique de Rebahia, sont représentées dans la figure 05.

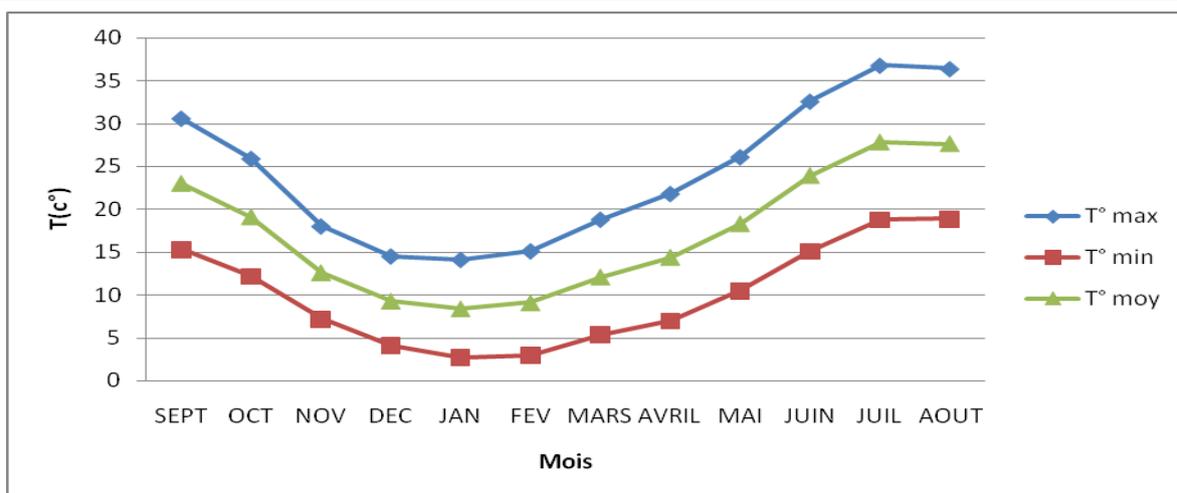


Figure 10 : Répartition des températures moyennes, maximales et minimale de 2000 à 2018

VI.2. Les précipitations :

Les précipitations représentent la source principale d'eau nécessaire pour une production de la biomasse, caractérisées par trois principaux paramètres : leur volume, leur intensité et leur fréquence qui varient selon le jour, les mois et aussi selon les années (Guyot, 1997). L'unité de mesure utilisée est le millimètre de hauteur de pluie, qui correspond à un volume d'eau de 1 litre par mètre carré. Les précipitations mensuelles et annuelles sont présentées dans la figure 06.

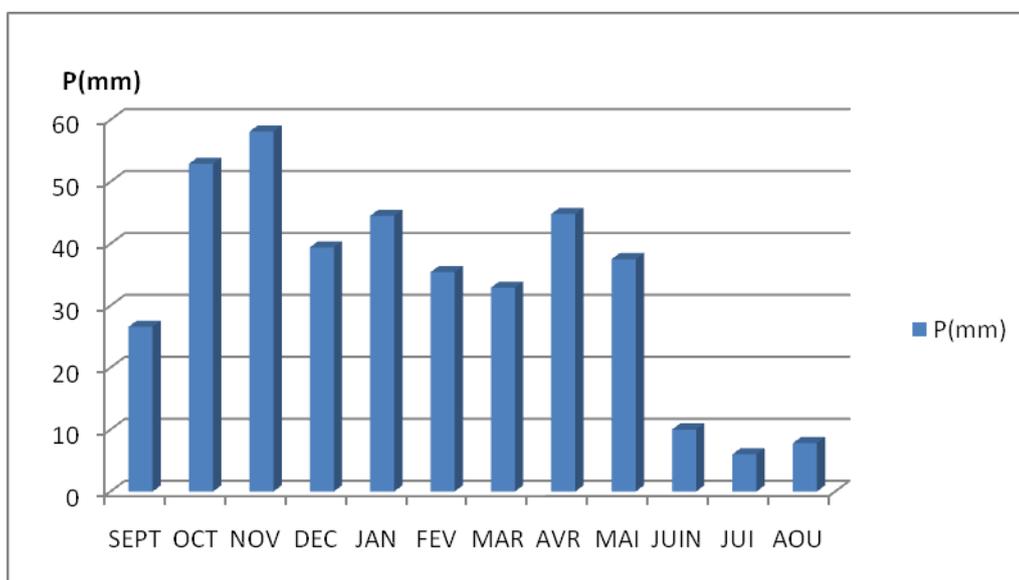


Figure 11 : Moyenne mensuelle de la précipitation (2000-2018).

VI.3.Répartitions saisonnières des précipitations

L'année pluviométrique peut être divisé en quatre saisons : automne (A) (septembre- octobre- novembre), hiver (H) (décembre-janvier-Février) Printemps (P) (mars- avril- mai), été (E) (juin-juillet- aout).

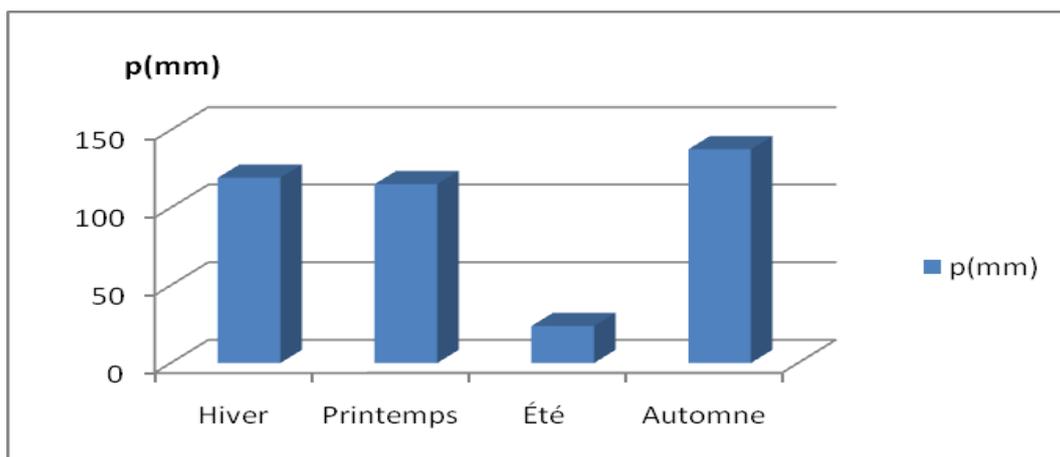


Figure 12 : Histogramme du régime saisonnier.

VI.4. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен

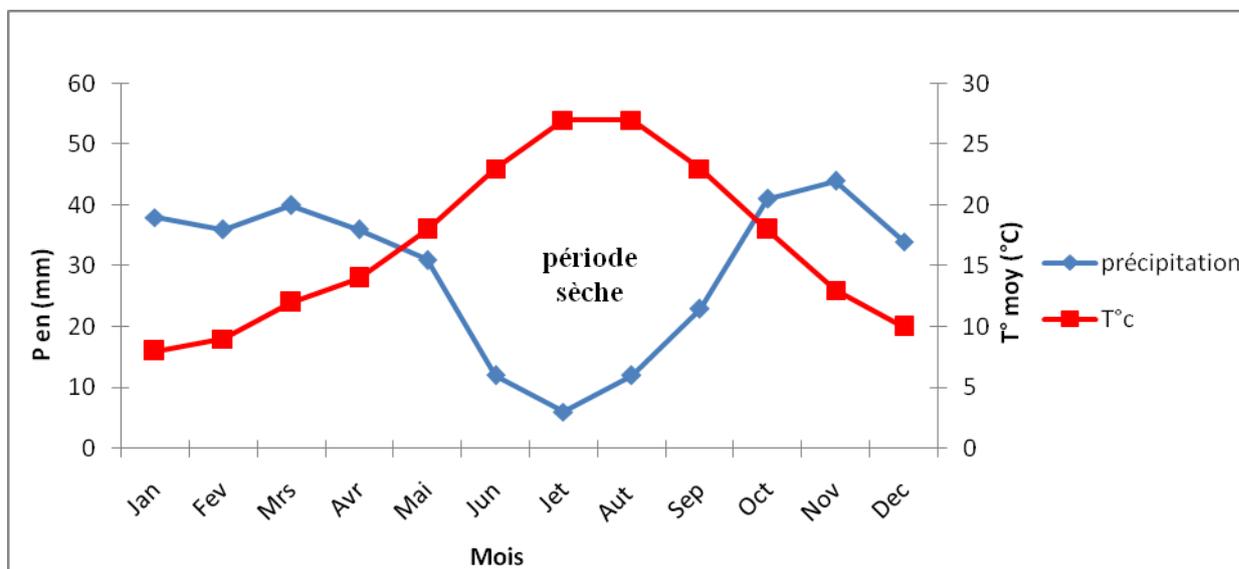


Figure 13 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен.

À partir du diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен ,on remarque que la saison sèche s'étale entre le mois de Mai jusqu'à début de mois d'Octobre en comptabilisant

6 mois sur les 12 mois de l'année concernée. L'amplitude de la période sèche est importante, ceci se traduit par un écart important entre les températures et les précipitations enregistrées.

VI.5. Indice d'aridité de De Martonne

De Martonne (1923) a défini un indice d'aridité I correspondant au rapport entre la moyenne mensuelle des précipitations P (mm) et la moyenne annuelle des températures T (°C), tel que : **$I = P/(T+10)$** .

L'utilisation de cette formule permet de classer nos stations comme suit en se basant sur la répartition suivante :

- De 0 à 5 : climat « Hyper aride ou désertique »
- 5 à 10 : climat « Aride »
- 10 à 20 : climat « Semi-aride »
- 20 à 30 : climat « Subhumide »
- **Plus de 30 : climat « Humide »**

Tableau 03 : Indice d'aridité de De Martonne

Station	Période	P(mm)	T (C°)	I	Type de climat
Saida	1985-2018	361.77	16.95	13.42	Semi-aride

D'après le tableau 3, on remarque une diminution d'indice d'aridité entre l'ancienne période et la nouvelle période. La zone de Saida présente un climat semi aride avec un indice d'aridité (I=13.42).

VI.6. Quotient pluviométrique d'Emberger « Q2 »

Le quotient pluviométrique (Q2) d'Emberger, (1952) a été établi pour la région méditerranéenne et il est défini par la formule suivante:

P: pluviosité moyenne annuelle.

M: moyenne des maximas du mois le plus chaud (T+273°K).

m: moyenne des minimas du mois le plus froid (T+273°K).

Le quotient d'Emberger calculé montre que la station de Rebahia (Saida) qui se situe au niveau de l'étage semi-aride supérieur à hiver frais durant l'ancienne période, et semi aride inférieure à hiver frais pour la nouvelle période (Figure 13) .

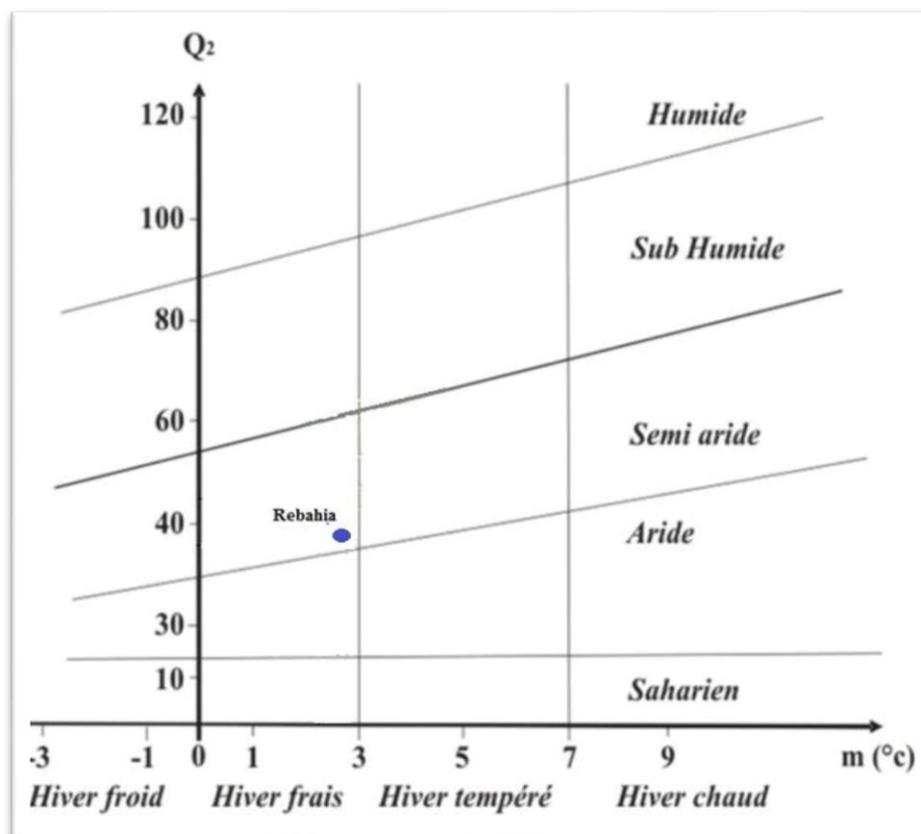


Figure13 : Détermination du type de climat dans la zone d'études d'après le climagramme d'Emberger ;

L'étude climatique nous a montré que la zone d'étude représentée par la wilaya de Saida présente un climat méditerranéen semi-continental, elle est caractérisée essentiellement par des précipitations faibles et une grande irrégularité inter mensuelle et interannuelle et des régimes thermiques relativement homogènes. On y distingue deux périodes contrastées, une période humide et froide, l'autre sèche et chaude. Les précipitations estivales sont souvent des pluies torrentielles et les températures présentent des amplitudes importantes. Les mois de Janvier et Février sont les mois les plus froids durant toute l'année et le mois de Juillet et Août sont les mois les plus chauds. La répartition des précipitations au cours de l'année et les variations de la température constituent deux éléments indissociables dans la vie

des plantes et de nombreux spécialistes ont cherché à caractériser par des indices et des diagrammes les relations entre les divers facteurs climatiques (Huetz de Lempis, 1970). Ces indices ont été utilisée afin d'établir des critères de comparaison et de classification entre les climats (Guyot, 1997).

CHAPITRE III :
MATERIELS ET
METHODES

I. Matériels et méthodes

1. Méthodologie de prélèvement de sol dans les cinq parcelles :

Sur chaque parcelle d'une superficie d'environ 400m², cinq échantillons de sol ont été prélevés aléatoirement (type d'échantillonnage aléatoire) entre 0 et 30cm de profondeur. Les échantillons ont alors été tamisés à 2mm (Borsali, 2013).

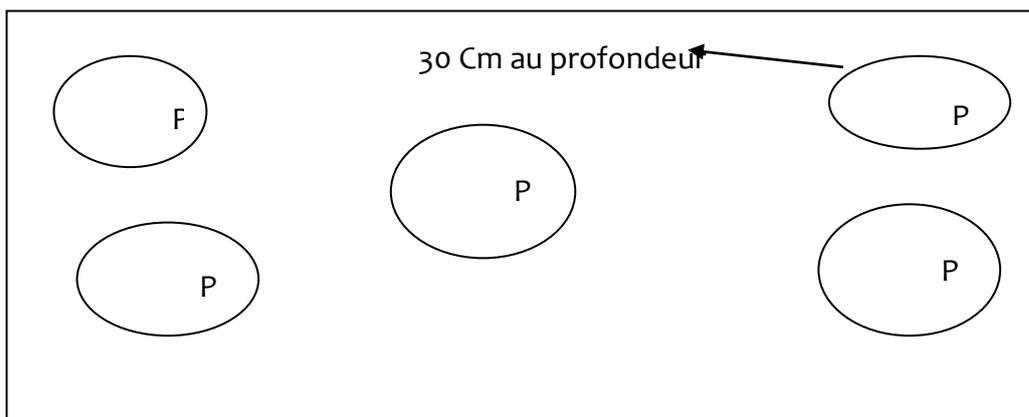


Figure 14 : Emplacement des cinq échantillons dans les placettes.

2. Analyse des sols :

Les analyses physico-chimiques ont été effectuées aux laboratoires de pédologie de l'université de Saida, nouveau site, au laboratoire de pédologie de l'université de Tiaret et les analyses de quelques éléments minéraux au niveau du laboratoire de chimie de la cimenterie d'El Hassasna. Une fois les échantillons de sol séchés, une aliquote a été broyée et tamisée à 2mm pour mesurer ces paramètres physico-chimiques.

Le tableau 04 : présente l'ensemble des analyses qui ont été réalisées dans cette étude :

Analyses physiques	Analyses chimiques
Teneur en eau	Ph
Analyse granulométrique	Matière organique
Capacité de rétention	Conductivité électrique
	Le calcaire total
	Dosage du carbone organique
	Analyses par fluorescence X:Na ₂ O, MgO, Al ₂ O ₃ , SiO ₂ , SO ₃ , Cl, K ₂ O, Fe ₂ O ₃ ,

II. Analyses physiques :

1. Teneur en eau :

Principe : la quantité d' eau de l'échantillon est déterminée par pesés après passage de celui-ci dans une étuve a 105°C pendant environ 24heures ; la différence entre le poids avant et après séchage exprime en pourcentage la teneur en eau de l'échantillon initial.

$$\%Hum = \frac{(p1 - p2)}{p1} \times 100$$

2. Analyse granulometrique (pipette de ROBINSON):

D'après (Union Européenne – FEDER 2012) la texture indique l'abondance relative, dans le sol, de particules de dimensions variées. Ces particules sont triées selon leur taille et classées en 3 classes : sables, limons ou argile selon les critères suivants (Figure 15).

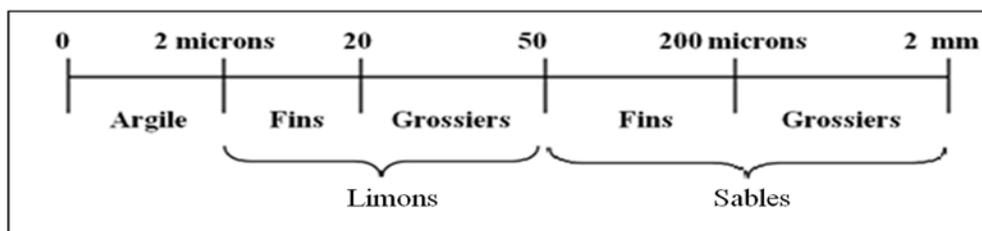


Figure 15: L'échelle internationale de la classification de sol (Mathieu C et Pieltain F, 1998).

De la texture dépendent la facilité avec laquelle le sol pourra être travaillé, la quantité d'eau et d'air qu'il retient, et la vitesse à laquelle l'eau peut entrer et circuler dans le sol.

Méthode :

- Peser 20g de terre fine tamisée a 2mm .
- Destruction de la MO : verser 50ml d'eaux oxygénée en la laissant agir toute une nuit, ajouter encore 20 ml d'eau oxygénée, en chauffant sur bain sable jusqu a disparition de la masse.
- Ajouter 25ml de la solution de pyrophosphate de sodium et 50ml de la solution de calgon.
- Agitation pendant 2h.
- Verser dans un tamis 0,05mm, laver avec l eau distillée jusqu'a ce que toutes les particules passant, remplissent l'éprouvette avec l'eau distillée jusqu'au trait de 1l.

- Mettre le sable restant dans le tamis dans une capsule, étuver à 105C° pendant 15h.
- Agiter l'éprouvette et prendre un prélèvement à 10ml après 4 min 40s
- Agiter et prendre un prélèvement après 4h.



Figure16 : destruction de la matière organique



Figure17 : tamisage des particules grosse



Figure 18: préparation des prélèvements



Figure19 : prélèvement de 10 Cm par la pipete de robinson



Figure20 : capsules de prélèvements après le séchage

3. Capacité de rétention :

La capacité de rétention de l'eau varie dans les sols beaucoup en fonction de leur porosité. Cette humidité des sols se mesure généralement en pourcentage de l'eau contenue dans le sol par rapport au volume total de terre (Ramade, 2003).

Elle correspond à la quantité d'eau contenue dans un sol après écoulement des eaux de gravité (Borsali, 2010).

Mode opératoire :

- peser un cylindre PVC (5cm de diamètre, 4cm de hauteur) vide dont le fond contient des pores (p1)
- trente grammes de sol frais ont été pesés dans le cylindre.

- Verser de l'eau distillée jusqu'à saturation du sol.
- Le cylindre et son contenu ont été placés à 4C° (12h) pour permettre le drainage de l'eau gravitaire, puis ils ont été pesés (p2).
- Transversé tout le contenu dans un bécher et placé dans un étuve à 105°C durant 24 heures et pesés (p3).

La capacité de rétention du sol est calculée en pourcentage suivant la formule suivante :

P₁ : cylindre vide.

P₂ : cylindre + terre + eau distillée.

P₃ : bécher + terre séchée à 105 C°.

$$\text{Capacité de rétention} = \frac{[(P_2 - P_1) - (P_3 - P_1)]}{(p_3 - P_1) \times 100}$$

III. Analyses chimiques

1. mesure du pH :

Principe :

La mesure du pH se fait sur une suspension de terre fine. Le rapport liquide/poids de terre doit être constant.

Mode opératoire

- I. Peser 20g de terre fine séchée à l'air libre (fractions < 2mm) et les mettre dans un bécher de 100ml ;
2. Ajouter 50ml d'eau distillée ;
3. Brasser énergiquement la terre avec un agitateur en verre ou magnétique durant quelques minutes de manière à obtenir une suspension ;
4. Laisser reposer le contenu du bécher durant 2 heures ;
5. Procéder à l'étalonnage du pH-mètre avant de procéder à la mesure du pH par des solutions tampons pH 4 et pH 7 ;
6. Juste avant d'introduire l'électrode dans la solution, remettre en suspension toute la terre à l'aide d'un agitateur ;
7. La lecture du pH se fait lorsque l'aiguille de l'appareil s'est stabilisée, en général la stabilisation est acquise au bout d'une minute, parfois elle dure 2, 3 à 4 minutes ;

8. Après chaque mesure rincer l'électrode avec de l'eau et l'essuyer avec du papier Joseph .

Normes d interprétation :

Le pH de la terre dépend du type de cations présents dans le sol et de la texture :

- | |
|--|
| 1 . Terre riche en sodium Na^+pH=11 |
| 2 . Terre riche en sodium Ca^{++} PH= 8 |
| 3. Terre riche en sodium Al^{+++}PH=4 |
| 4. Terre riche en sodium H^+pH= 3 |

II. Mesure de la conductivité électrique (CE)

La mesure de la conductivité électrique (CE) permet d obtenir rapidement une estimation de la teneur globale en sels dissous ; elle ne s applique qu' aux terres salées et aux terres a taux de fertilisation très élevés de plus la connaissance de la conductivité est nécessaire pour le complexe absorbant des sols salés.

Mode opératoire

- Extrait 1/5 ;
- Peser 10g de sol tamise ;
- Ajouter 50ml d'eau distillée ;
- Agiter quelques minutes avec la baguette ;
- Laisser reposer plus de 1 heure ;
- Filtrer et passer a la lecture au conductimètres.

3.2.3. Le calcaire total : (Calcimètre de BIRNARD)**•Déroulement de l'essai :**

- remplir l ampoule par NaCl (300g /l) de manière à ce que le niveau soit légèrement en dessous du zéro.
- Introduit 30g de CaCO_3 pure et sec au fond de l'erenmeyer qui va servir a étalonner l' appareil
- Remplir le petit tube d HCl (1 /2) que l'on déplace délicatement au moyen de pinces dans l'erenmeyer en prenant soin qu'aucune goutte ne tombe de CaCO_3 .
- Boucher soigneusement l'erenmeyer en le mettant ainsi en relation avec la burette.
- Décrocher l' ampoule, faire correspondre en le niveau (faire la lecture du niveau de la burette).

Soit V_0 le niveau lu

- En inclinant l'erenmeyer (verser l' HCl sur le $CaCO_3$ marquant le dégagement de gaz carbonique).
- Décrocher l' ampoule, mettre en correspondance les niveaux et faire seconde lecture.

Soit V_1 le niveau lu

- Le niveau après la réaction $v=v_1-v_0$
- Dosage du calcaire totale dont l échantillon de sol on opère de même façon que pour « essai témoin » en remplaçant le calcaire pur par 1g de sol broyée et tamisé à 0,2mm.

Soit v_1 le volume dégager par l'échantillon de sol

$$CaCO_3 \% = \frac{(PtV_1)}{V.P} . 100$$

Pt : poids de $CaCO_3$

P : poids de sol



Figure 21: Calcimètre.

III. Carbone organique :

- Peser 1g de terre fine dans un erlen à col rodé .
- Ajouter 10ml de bichromate de potassium 8%.
- Ajouter 15ml d 'acide sulfurique.
- Relier fortement l' erlen au réfrigérant.
- Chauffer par une plaque chauffante, dès que la solution commence à bouillir (la première goutte) on compte 5 minutes .
- Laisser refroidir.
- Verser la solution dans une fiole de 100ml, ajuster avec l eau.
- Distillée+1,5g de NAF+ 3 à 4 gouttes de diphénylamine et agiter le tout.
- Titrer avec la solution de sel de MOHR à 0,2N .
- La couleur passe de brun au violet puis vert.

Le carbone organique est déterminé par la formule suivante :

$$C\% = (V_t - V) \cdot 0,3$$

V_t : quantité de la solution de sel de Mohr pour le témoin.

V : quantité de la solution de sel de Mohr pour le témoin.

IV. Détermination de la matière organique :

La « perte au feu » permet de mesurer directement la matière organique dans le sol. Les échantillons sont placés pendant (24h) dans un four à moufle à 550°C. La différence de poids après calcination donne le taux de matière organique.

La perte au feu est donc la perte de poids d'un échantillon après calcination, rapportée au poids initial. Cette mesure permet de déduire un taux de carbone organique par convention. Pour des produits particuliers à fortes teneurs en carbonates notamment, le carbone organique peut être aussi dosé par oxydo-réduction (**Baize, 1988**).



Figure 22 : Image présentative la méthode détermination la MO.

V. Les stocks en élément chimique déterminé par l'Analyse de fluorescence X :

•Détail du mode opératoire :

Solen G.I.C ERCO et SICS Saida(2005), Ce mode opératoire est relatif à la méthode pratique instrumentale d'analyse Élémentaire du sol par spectrophotométrie de fluorescence. Les éléments : Si, Al, Fe, Ca, Mg, S, K et Na exprimés sous les formes oxydées : SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , SO_3 , K_2O , Na_2O sont déterminés sur échantillon en solution Solides appelés pastille (figure) Leur confection se fait comme suit :

•Mode d'opératoire :

- Séché le sol dans un étuve à 105° durant 24 heure.
- Peser 13g de matière à analyser avec précision de 0,0001g.
- Mettre cette matière dans le broyeur, lui ajouter 1g de la cire (uniquement pour faciliter le broyage).
- Broyer la matière pendant un temps précis (4mn)
- Introduire 1 g de la matière broyée dans une presse de pastillage (figure18) pour former une pastille.
- Séché la pastille obtenue dans une étuve pendant 15mn.
- Posée la pastille séchée dans analyseur par fluorescence X (figure20).

Le résultat a été affiché sur l'écran de l'ordinateur qui combinée avec analyseur par fluorescence X.

-Pour confirmer les résultats obtenue par analyseur par fluorescence X il faut déterminer le PAF.

VI. Détermination de la PAF (perte Au feu) :

-Peser dans un creuset préalablement calciné et taré 1g de l'échantillon P1.

-Placer le creuset dans le four dont la température est stabilisée à 950°C et laisser dans le four pendant 30min.

-Refroidit le creuset dans le dessiccateur à la température ambiante, pesé P2. On a déterminé le PAF par la formule suivant : $PAF = (P1 - P2) \times 100$.

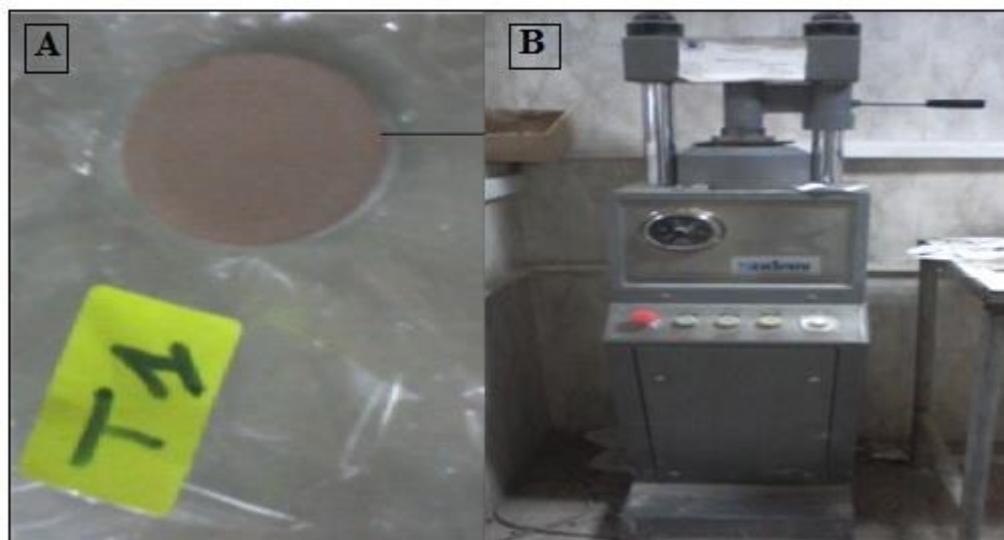


Figure 23: A : pastille et B : presse de pastillage.



Figure24: le broyeur.



Figure 25:analyseur par fluorescence X.

CHAPITRE IV :
RESULTATS ET
DISCUSSION

I. Résultats et discussion

1. Propriétés physiques des sols :

Le tableau suivant regroupe les résultats des caractéristiques physiques de nos échantillons

placette	P1	P2	P3	P4	P5
Analyse					
Texture	Limon eux- sableux	Limon eux- sableux	Limone ux- sableux	Limon eux- sableux	Limon eux- sableux
Humidité (%)	2	4	2	3	4
Capacité de rétention (%)	75,55	80,26	80,77	75,20	65,49

Texture :

Sur la base de la composition granulométrique moyenne, et d’après le triangle de la texture ; notre sol se situe dans la catégorie Limoneux-Sableux ou on peut l’appelé une texture équilibré avec un pourcentage de sable 65,63%, limon 18,14% et argile 16,92%. Cette texture correspond à l’optimum, dans la mesure où elle présente la plupart des qualités des trois types précédents, sans en avoir les défauts. Exemple de granulométrie favorable à la culture.

La connaissance de la texture permet d’indiquer les tendances du sol quant à ses qualités physiques, c’est ainsi que la texture à une influence primordiale sur le régime hydrique des sols.

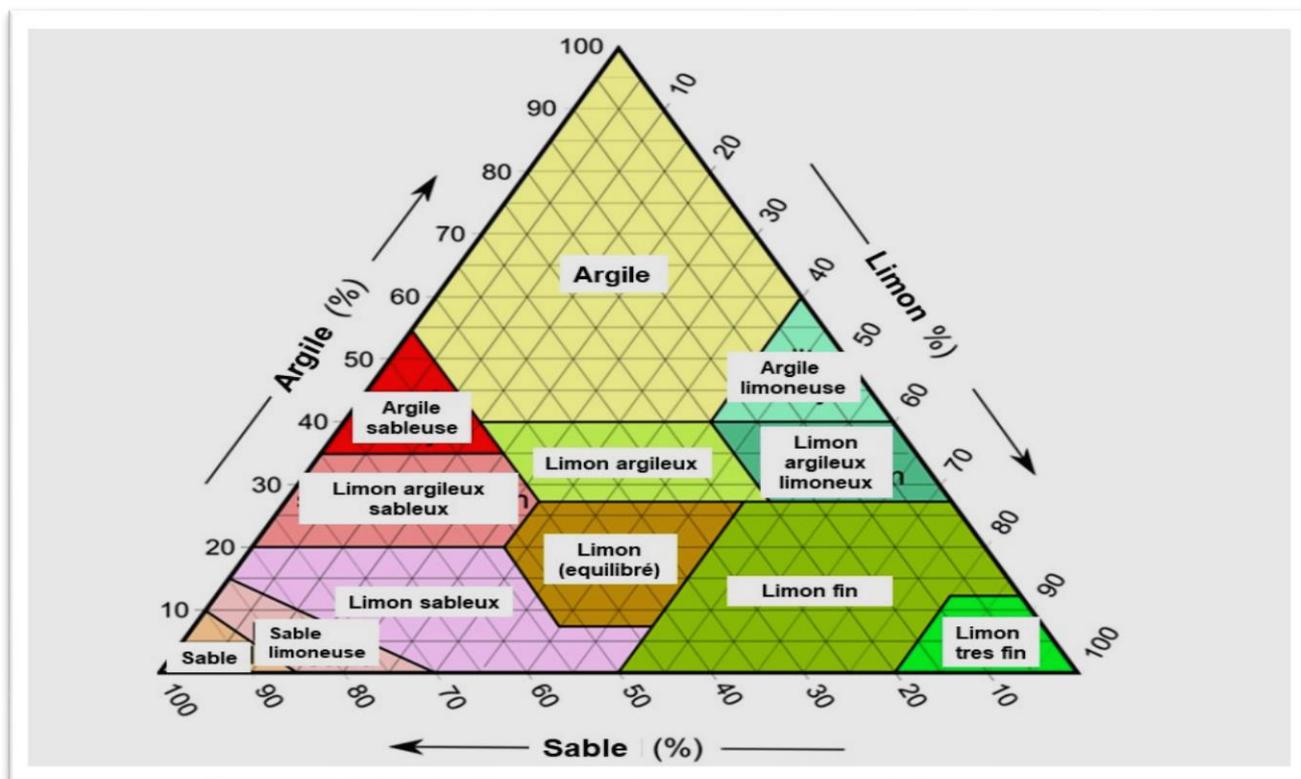


Figure 26 : détermination de la texture par le triangle de texture

2. Humidité :

L'eau joue un rôle essentiel dans tous les phénomènes physiques, chimiques et biologiques qui se produisent dans le sol. Les taux d'humidité des échantillons de sol varient à l'intervalle 2 % et 3 %. Cette valeur dépend fortement des conditions climatiques au moment des prélèvements.

Borsali (2013), montre que la teneur en eau gravimétrique des sols dépend en premier lieu des conditions climatiques (températures et précipitations) précédant les prélèvements et que cette diminution des teneurs en eau pourrait être une conséquence sur certaines propriétés physico-chimiques des sols et sur la végétation.

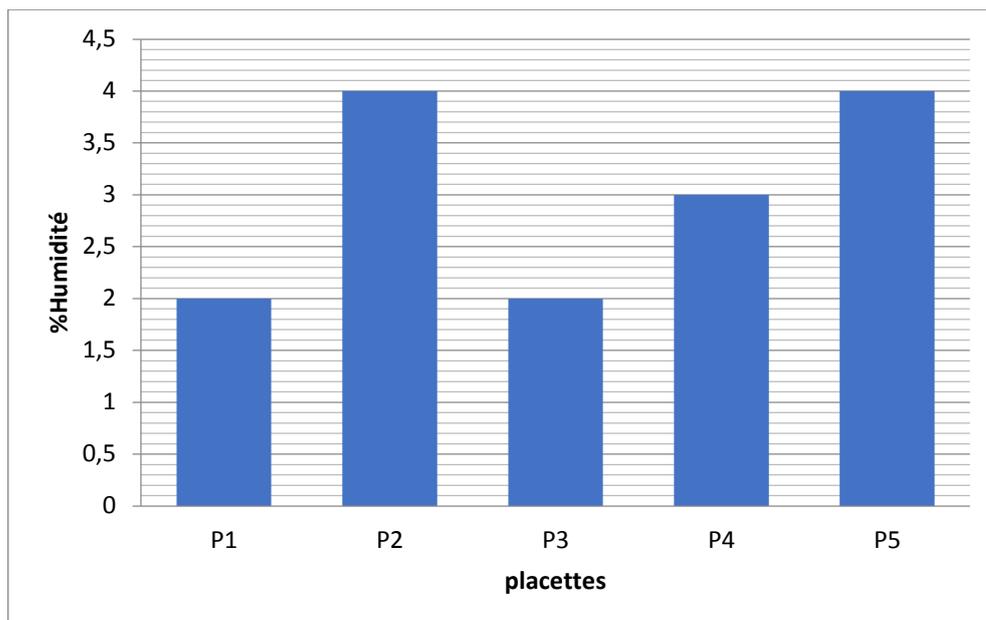


Figure 27 : Histogramme d'humidité moyenne

3. La capacité de rétention :

Les résultats de l'expérimentation indiquent que les placettes P1, P2, P3 et P4 présentent un taux de capacité plus important par rapport à la placette P5 qui présente un taux de stockage d'eau de 65,49.

Ces résultats sont expliqués en grande partie par la porosité du sol et par la présence des éléments fins (limons) qui retient bien l'eau du sol et par la teneur en matière organique (Cornet,1980).

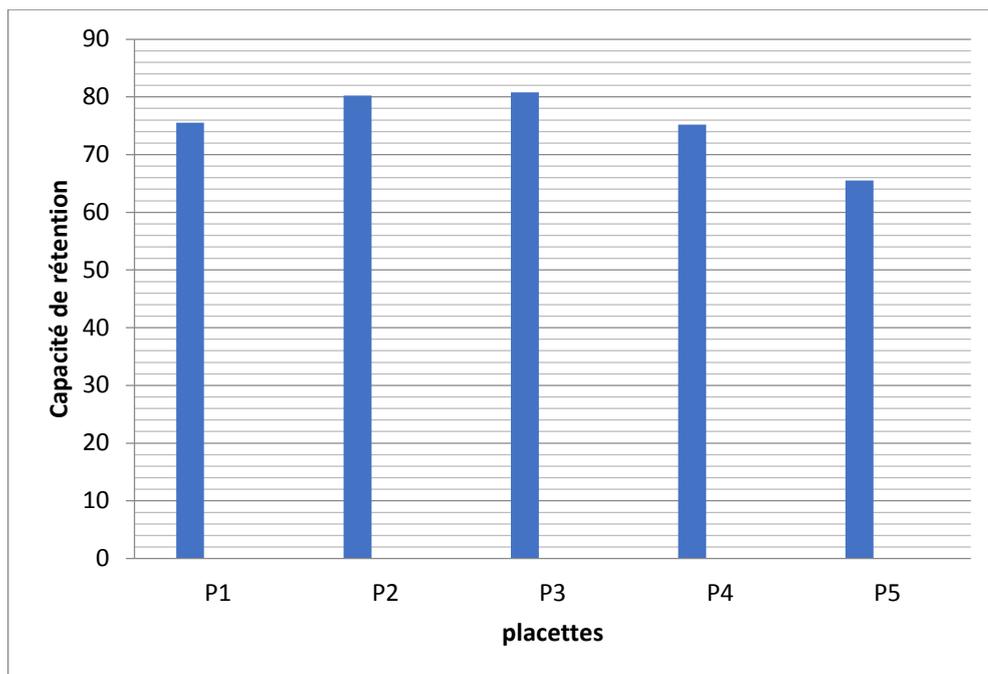


Figure28 : Histogramme de la capacité de rétention moyenne

4. Propriétés chimiques des sols :

placette	P1	P2	P3	P4	P5
Analyse					
pH eau	8,55	7,5	8,00	8,50	8,6
Conductivité électrique	0,64	0,33	0,56	0,53	0,45
Calcaire total	28,13	28,39	25,52	28,33	28,21
Matière organique	11	18	11,50	15	15,40
Na₂O	0,19	0,16	0,23	0,28	0,32

MgO	0,99	1,64	1,37	1,34	1,34
Al₂O₃	6,73	9,68	9,61	8,52	8,26
SiO₂	73,81	54,29	69,33	66,41	76,51
SO₃	0,17	0,20	0,36	0,28	0,23
K₂O	1,80	3,23	2,54	2,31	2,24
CaO	3,75	11,57	3,09	4,29	4,57
Fe₂O₃	1,24	1,14	1,51	1,37	1,42

5. Mesure du pH :

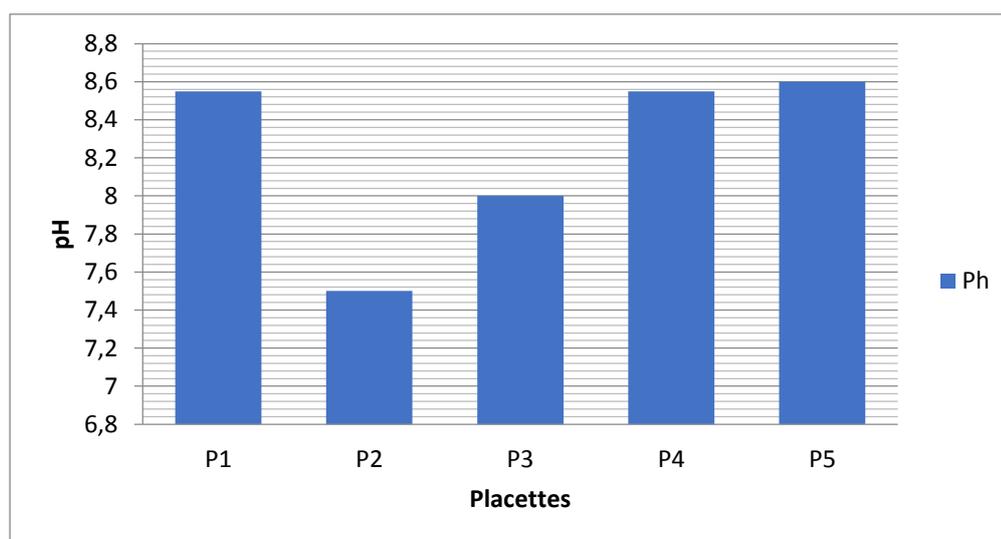


Figure 29 : pH eau du sol

Le pH est une mesure permettant de déterminer l'acidité d'un sol (concentration en ions H^+). D'après la figure le pH eau distillé varie de 7,5 dans p2 donc faiblement alcalin et p3 pH 8 moyennement alcalin et dans p1, p4, P5 pH fortement alcalin et salin (sol basique).

Le pH est le premier indicateur de toute évolution physico-chimique des sols. La variation de pH (naturelle ou anthropique) semble être le facteur dont l'action sur la mobilité des métaux lourds est la plus déterminante.

6. Conductivité électrique:**Tableau 05** : Salinité du sol (extrait aqueux 1/5)(AUBERT, 1978)

CE (ds/m) à 25°C	Degrés de salinité
CE < 0,6	Sol non salé
0,6 < CE < 1,2	Sol peu salé
1,2 < CE < 2,4	Sol Salé
2,4 < CE < 6	Sol très salé
CE > 6	Sol extrêmement salé

Les valeurs de la conductivité électrique, des échantillons de sols, enregistrées dans le tableau sont comprises entre: ($0,33 < CE < 0,56$) dans les P2,P3,P4 et P5. Donc selon AUBERT, traduit une salinité nul, dans P1 $CE > 0,6$ traduit une salinité faible.

La conductivité électrique est également une propriété très importante du sol, elle est utilisée pour vérifier la qualité du sol. C'est une mesure des ions présents dans la solution. . Les facteurs influençant la conductivité électrique comprennent la quantité et le type de sels solubles, la porosité, la texture du sol, l'humidité et la température du sol. Un niveau élevé de précipitations peut chasser les sels solubles du sol et réduire la conductivité électrique.

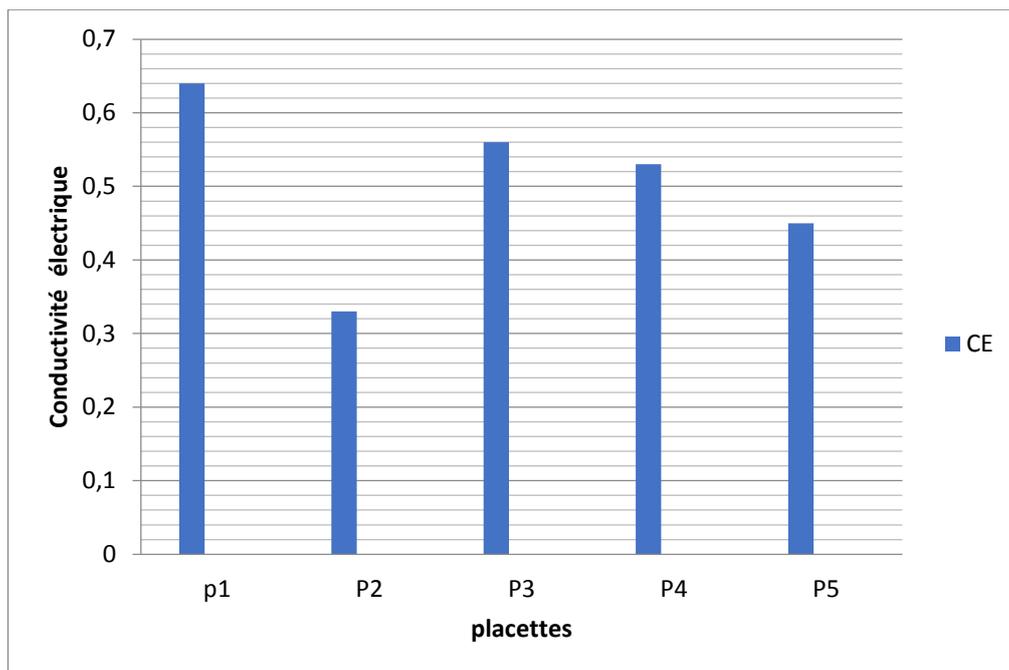


Figure30: Conductivité électrique du sol

7. Matière organique :

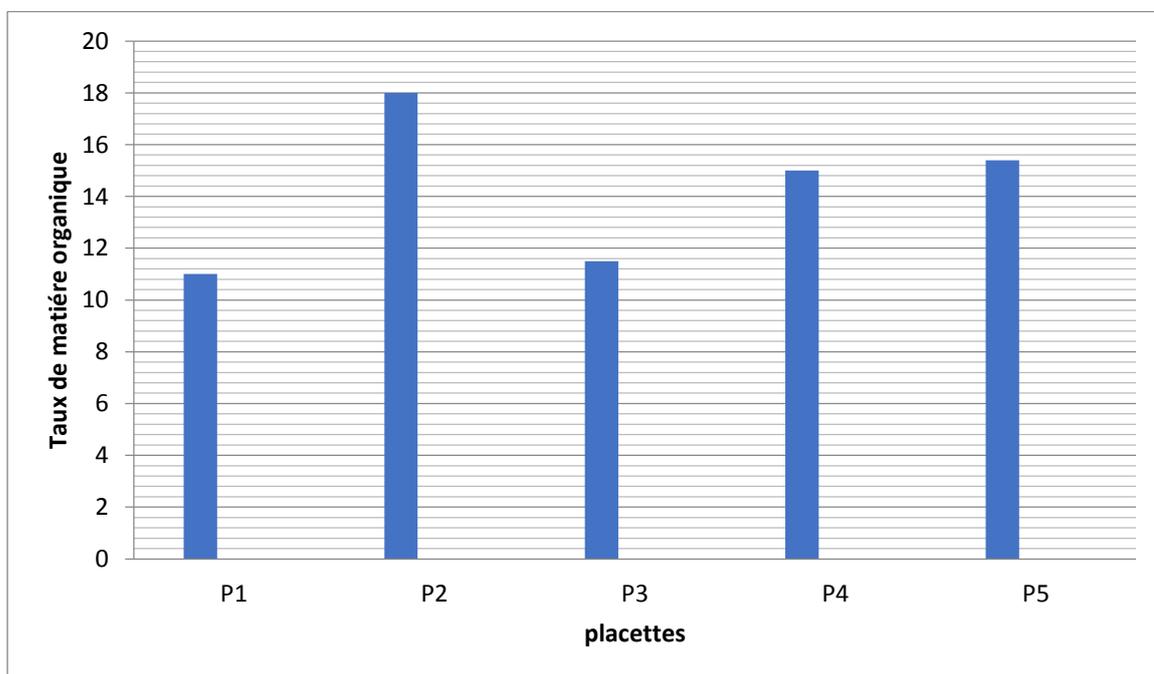


Figure31: Matière organique du sol

Les teneurs en matière organique sont faibles p1 et p3 (MO < 14 % sol très pauvre en matière organique) et dans p2, p4, p5 (14% ≤ MO < 20 % sol pauvre en matière organique).

La réduction de la teneur en matière organique est provoquée par une baisse du nombre d'organismes en décomposition, ou une augmentation de la vitesse de décomposition découlant de modifications de facteurs naturels ou anthropogènes. La matière organique est considérée comme un composant vital d'un sol sain; sa réduction donne un sol dégradé. La matière organique se décompose plus rapidement à des températures plus élevées, si bien que les sols des climats plus chauds tendent à contenir moins de matière organique que ceux des climats plus frais (S.A.S.C, 2009).

8. Calcaire total :

Le calcaire total dans le sol présente des valeurs qui varient entre 25.52 et 28.39, l'intervalle donc selon BAIZE, 1988 : ($25 < \text{CaCO}_3 \leq 50$), les teneurs en CaCO_3 total sont fortes, donc cette horizon est fortement calcaire.

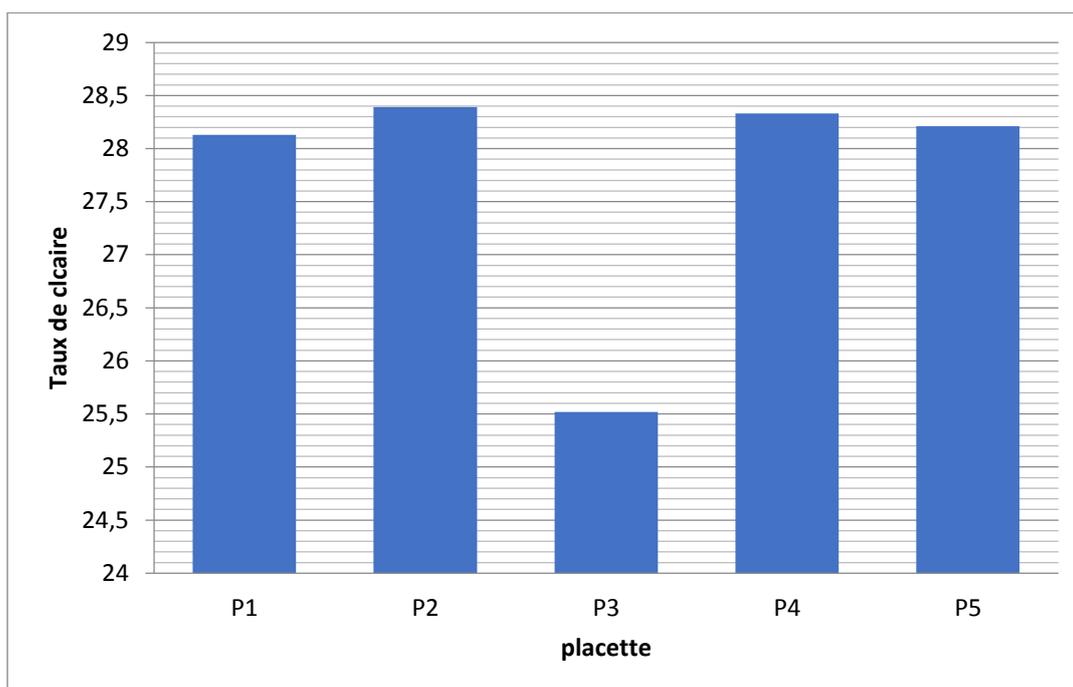


Figure32: Calcaire total du sol

9. Stocks des éléments chimiques des sols :

D'après les résultats d'analyse élémentaire du sol par spectrométrie de fluorescence on remarque que les placettes ne présentent pas de différence apparente pour le stockage en éléments chimiques de sol.

La silice (SiO_2) présente la quantité la plus importante avec un pourcentage dépasse 54% puis Al_2O_3 a une concentration de 6,73 à 9,68, et le reste des minéraux a une faible concentration $<4,57$, sauf CaO dans p2 =11,57.

Ces résultats signifie que les sols sont peux fertiles et ne retiennent presque pas les éléments nutritifs et cela est due en grande partie au manque de litières et aussi la conséquence de l'érosion hydrique très importante dans cette zone.

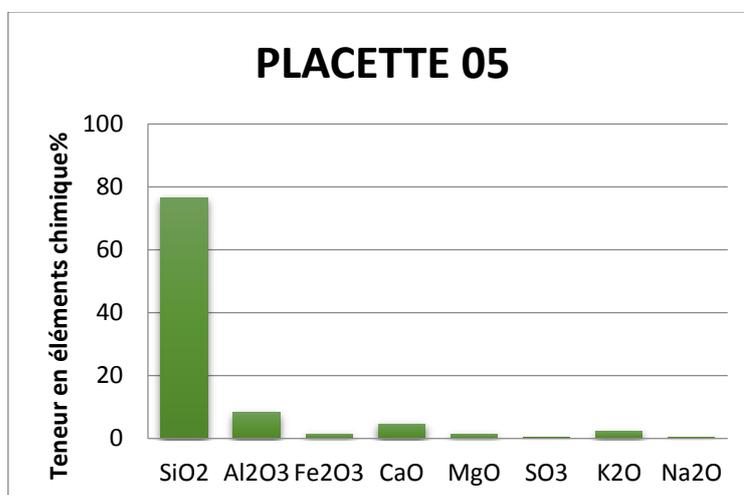
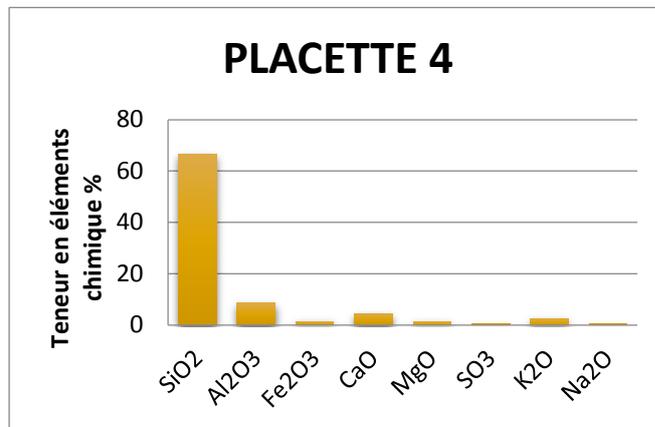
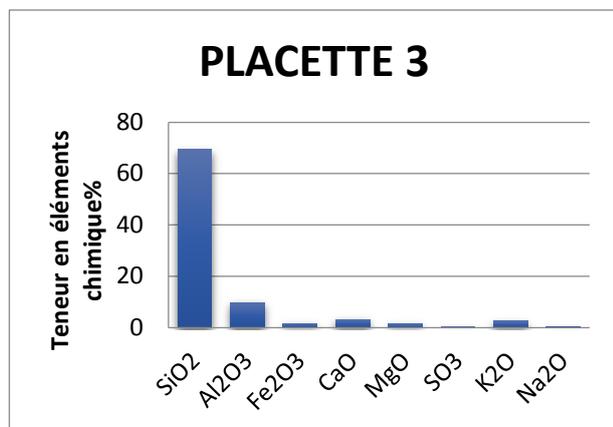
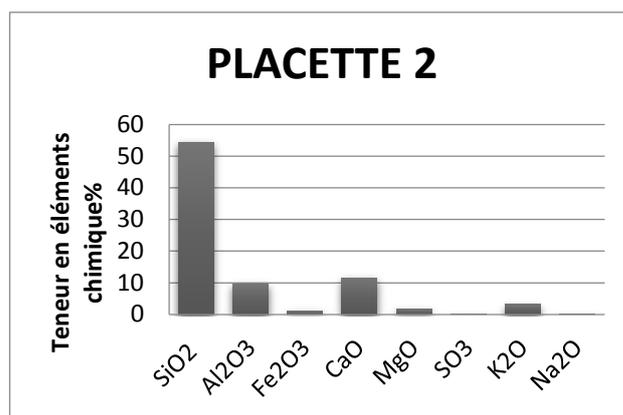
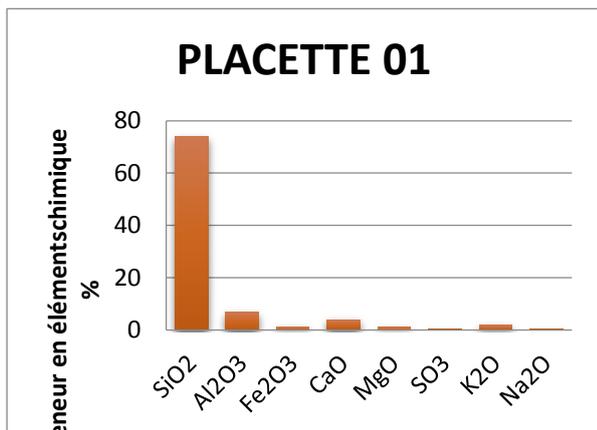


Figure33 : La teneur en éléments chimique

Conclusion :

Conclusion :

CONCLUSION :

Ce travail avait pour objectif de contribuer à l'étude de quelques caractères édaphiques d'une zone semi aride dans la wilaya de Saida, l'étude a porté sur la caractérisation du sol qui environnent la zone naturel de « djebel sidi Ahmed Zeggai ». La caractérisation s'est effectuée sur cinq (05) placettes qui sont des horizons de surface dont la profondeur ne dépasse pas les trente (30) premiers centimètres à partir de la surface du sol.

L'ensemble des résultats obtenus montrent les constatations suivantes :

La texture du sol est généralement Limoneux-Sableuse globalement favorable à la vie des racines et des micro-organismes.

Dans ces sols, le taux d'humidité ne dépasse pas 4% à cause de la faiblesse des précipitations moyennes annuelles on signale aussi un fort déficit des précipitations par rapport à l'évapotranspiration potentielle.

Le sol est pauvre en matières organiques qui est une conséquence de l'effet des incendies, le surpâturage, la pente « terrain accidenté », l'érosion et une très faible régénération naturel de la végétation.

Un pH basique, et la conductivité électriques de tous les échantillons classe les sols dans la catégorie non salé, on enregistre aussi une quantité de CaCO_3 élevé à cause du substratum géologique de nature calcaire majoritaire dans cette zone.

D'après cette étude on constate que le sol est pratiquement fragile à cause de l'aridité du climat est l'ampleur des dégradations d'origine anthropique. Ce sol tends ver un stade de non renouvellement si rien n'est fait pour inverser la tendance. Pour restaurer ces sols et il faut faire des reboisements réguliers avec un suivi rigoureux pour protéger ces sols sources de nutrition pour la flore et la faune édaphique.

En outre, il faut élaborés à partir de bases de données variées : administratives ou réglementaires, enquêtes de services statistiques ou d'unions professionnelles, programmes de recherche par leur organisation et leur mise en perspective, des indicateurs mettent en lumière les risques associés aux changements subis par les sols.

**LES REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

Les références bibliographiques :

1. **Arango M, Gobat. JM. Mathieu W. 2003.** Le sol vivant, base pédologie /Biologie des sols. 2ed, imprimé en France, 568 p.
2. **Aubert G. 1978.** Méthodes d'analyses des sols. Edit.C.R.D.P. Marseille.189p.
3. **Aubert G.1950.**les sols des régions semi- arides d'Afrique el leur misse en valeur-in encyclopédie colonial vol .A.O.F.
4. **Aubert G.1982.**les sols des régions semi- arides d'Afrique el leur misse en valeur-in encyclopédie colonial vol .A.O.F.
5. **B.N.E.D.E.R 1992.** Bureau National d' Etudes pour le Développement Rural.
6. **Baize D. 1988.** Guide des analyses en pédologie. 2éme éd. INRA. Paris .257 p.
7. **Bensaid, 2006.** SiG et télédétection pour l' étude de l' ensablement dans une zone aride : le cas de la wilaya de Naama .Thèse doctoratGéographie. Université Joseph-Fourier - Grenoble I, 2006. Français. ffNNT : ff. fftel-00169433.
8. **Boiffin J et Marin – Lafleche A.1990.** La structure du sol et son évolution, Conséquences agronomiques, maîtrise par l'agriculteur. Ed INRA, Paris, 215 p.
9. **Borsali A.H and Al. 2010.** Assessing of the tolerance of *pinus halepensis mill.* seeds to water and saline stress at the germination stage. Forest study.
10. **Borsali A.H. 2013.** Contribution à l'évaluation de l'impacte des incendies sur les écosystèmes forestiers: cas de la forêt de Fénouane, wilaya de Saïda. (Algérie). Thèse de Doctorat. Univ. Abou Bakr Belkaid Tlemcen & Univ.Aix Marseille. 237p.
11. **Boukarabila M , 2017 .** L'effet du substrat sur le développement de quelque insecte . Mém. Master en agronomie .Univ. Abou BekrBelkaid, Tlemcen, 68p.
12. **Brizin Z et Beddane ,2019.** Etude des ressources hydrique dans la région Saïda.
13. **Callot G. 1981.** Les interactions sol – racine, incidences sur la nutrition minérale. Ed. INRA, Paris, 305 p.
14. **Cornet A. 1980.** Observations sur la capacité de rétention, ses relations avec les valeurs de potentiel et la texture des sols sableux du Nord Sénégal. Cah.O.R.S.T.O.M., sér. Biol.. n°42 p53-59. Dar Al Mukhtar pour l'édition et la distribution ,Alexandria ,Egypte , 218 p .
15. **Demolon A. 1968.** Croissance des végétaux cultivés, Ed DUNOD, 6eme édition, Tome II,paris, 520 p.
16. **Duchaufour, P. (1984).** Abrégés de pédologie. Ed Masson. Paris.220 p.
17. **El Titi A. 2003a.** Soil tillage in agroecosystems. CRC Press, New-York (USA).

Les références bibliographiques :

18. en Biodiversité et Ecologie ,Univ. Grenoble Alpes , Frances . 302 p. Environment, 88. 161-168 p.
19. **F.A.O** .*Changement climatique: les sols, partie de la solution* [En Ligne] . Créé en
20. **G. Prevosst**. La Pierre sculptée. 2006
21. **GLOBE , 2005** .Site file:///soil_chap_fr.pdf
22. **Gobat, J.M., Aragno, M., Matthey, W. (2010)**. Le sol vivant: Base de pédologie et biologie des sols. 3eme Edition Revue Et Augmentée 150-165 p.
23. **Gobat, J.M., Aragno, M., Matthey, W. (2010)**. Le sol vivant: Base de pédologie et biologie des sols. 3eme Edition Revue Et Augmentée 150-165 p.
24. **Gobat, J.M., Aragno, M., Matthey, W. (2003)**. Le Sol Vivant. PPUR, Suisse. 571 p.
25. **Guyot G .1997**. Climatologie de l'environnement. Masson, Paris, 505 p.
26. **Henin S, Gras R, Monnier G. 1969**. Le profil cultural, l'état physique du sol et ses conséquences agronomiques. Ed. Masson et Cie, Paris, 332p.
27. **Huetz De Lemps**. 1970. la végétation de la terre, Masson, éditeurs, Paris, 133 p.
28. **JH.Durand, Benchtrit .1956**.les sols Algérie.in :revue de géographie alpine,tome 44,n°4.pp.749-761 ;doi: 10.3406/1ga. *la région de Hamla (Batna)* . Mém.Magister, sci.bio.,Univ. Mentouri , Constantine , 74 p.
29. **Labani A. 2005**. Cartographie écologique et évaluation permanente des ressources naturelles et des espaces productifs dans la wilaya de Saida. Thèse de Doctorat. Université de Sidi Bel Abbes. 231p.
30. **Legros, J.P. (2007)**. Les grands sols du monde. Ed Presses polytechniques et universitaires
31. **Lucas G. 1952**. Bordure nord des Hautes Plaines dans l'Algérie occidentale. Primaire. Jurassique. Analyse structurale. Monogr. Région XIXème. Congr. géol.inter. Alger, sér.1,n°21, 139 p. Mai 2022) .
32. **Maignien R, 1957** -*Manuel de prospection pédologique* . Ed. ORSTOM ,Paris , 218p.
33. **Mathieu C et Pieltain F (1998)** - Analyse physique des sols. Paris, 275 p., 86 fig., 29 tab., 09 ph.
34. **Mathieu C. Pieltin F. 2003**. Analyse chimique des sols méthodes choisies. Editions Tec et Doc/Lavoisier, Paris, 408 p. *microbienne du carbone organique du sol en prairie subalpine calcaire* . Thèse de Doctorat
35. **Norman W.1990**.conservation des sols et des eaux dans les zones semi-aride.182p.

Les références bibliographiques :

36. **Nortcliff, S. (2002).** Standardisation of soil quality attributes. *agriculture. Ecosystems &*
37. **Noumeur S R.,2009-** *Biodégradation du 2,4-dichlorophénol par le microbiote tellurique de*
38. **Oades J.M. 1993.** The role of biology in the formation, stabilization and degradation of soil structure. *Geoderma*, 56, 377-400.
39. **Oorts K.. 2006.** Effect of tillage system on soil organic matter stocks and C and N fluxes in cereal cropping systems on a silt loam soil in Northern France, PhD thesis, Institut National Agronomique Paris-Grignon, Paris .
40. **Pierrick H.2014.**Sol (pédologie) - Définition issu de Sante-Medecine (santemedecine.commentcamarche.net). 104 p .
41. **Puissant J,2015** –*effets des changements climatiques sur la dynamique de décomposition.*
42. **Prevosst G.** La Pierre sculptée. 2006.
43. **Ramade F. 2003.** Eléments d'écologie, Ecologie fondamentale. 3ème édition. Paris, 690p.
44. **Rhouma A. T et Nour B. A .,2015** – *Soil Survey , Classification and Land Evaluation.* Ed
45. romandes. Lausanne. 574 p. Sciences ,Virginia Tech, 134 p.
46. **Site1 :** jymassenet-foret.fr/cours/pedologie/PEDO4-2012.pdf
47. **Site2 :** jymassenet-foret.fr/cours/pedologie/PEDO5.pdf
48. **Souty N. 1987.** Aspect mécanique de la croissance des racines, mesure de la force de pénétration, *agronomie* 7 (8) Montfavet, pp623-630.
49. **Sposito, G. (1997).** The chemical composition of soils. *The chemistry of soils.* Oxford
50. **Tilmant S ,2010-** *Utilisation de l'humidité de sol comme indicateur de changement climatique.*Mém . Magistère en Génie ,Univ , du Québec , Ecole de Technologie Supérieure , Canada.
51. **Union Européenne – FEDER. (2012)-** Protégeons nos sols, Déterminer la texture d'un sol. Théorie A2. 1-2p. university Press.New-York. 3-27 p.
52. **William A ,1992-***Soil Profile Description Manual* .Rapport de Crop and Soil Environmental

Les références bibliographiques :

53. **Young I.M., Blanchart E., Chenu C., Dangerfield M., Fragaso C., Grimaldi M., Ingram J. et Monrozeier L.J. 1998.** The interaction of soil biota and soil structure under global change. *Global Change Biology*, 4, 703-712.

LES ANNEXES

Les annexes :

Annexe A :

Tableau06 : Données géographiques des placettes d'études (date de prélèvement le 6-5-2024)

	Laltitude	Longitude
Placette 01	34,8301	0,001
Placette 02	34,829	0,066
Placette 03	34,8301	-0,001
Placette 04	34,830	0,0010
Placette 05	34,8299	0,0627

Tableau 07 :Les normes d'Interprétation de la matière organique

TENEUR EN MO	INTERPRETATION	
MO < 14 ‰	Sol très pauvre en matière organique	
14 ‰ ≤ MO < 20 ‰	Sol pauvre en matière organique	
20 ‰ ≤ MO < 30 ‰	Argile < 22%	Sol bien pourvu en matière organique
	22% < ARG.<30% (Ou teneur en argile inconnue)	Sol moyennement pourvu en matière organique
	Argile > 30%	Sol pauvre en matière organique
30 ‰ ≤ MO < 40 ‰	Sol bien pourvu en matière organique	
MO ≥ 40 ‰	Teneur élevée en matière organique	

(Source : I.T.A,1977)

Tableau08 : Calcaire total (BAIZE, 1988)

CaCO3 (%)	Sol
CaCO3 ≤ 1	Non calcaire
1 < CaCO3 ≤ 5	Peu Calcaire
5 < CaCO3 ≤ 25	Modérément calcaire
25 < CaCO3 ≤ 50	Fortement calcaire
50 < CaCO3 ≤ 80	Très calcaire
CaCO3 > 80	Excessivement calcaire

Les annexes :

Annexe B :



: photos 01 de la zone

Les annexes :

Annexe C :



: photos 02de la zone

Les annexes :

Annexe D :



Photo03: Fosse de prélèvement des échantillons de sol

Abstract

Résumé :

Dans ce travail on a étudié quelques paramètres physico-chimiques des sols forestières sous le climat semi-aride face aux facteurs anthropiques et du milieu dans la zone sud-est de la wilaya se Saida représentée par Djebel Sidi Ahmed Zeggai.

Les résultats montrent que les sols de la zone d' étude sont caractérisés par une texture limoneux-sableuse pour toutes les stations, le pH est alcalin avec une conductivité électrique qui montre des sol non salés ...

Mots clé : sol, Djebel Sidi Ahmed Zeggai, semi-aride , paramètres physico-chimiques .

Summary :

In this work we studied some physicochemical parameters of forest soils in the semi-arid climate in the face of anthropogenic and environmental factors in the southeastern zone of the Saida wilaya represented by Djebel Sidi Ahmed Zeggai.

The results show that the soils of the study area are characterized by a loamy-sandy texture for all stations, the pH is alkaline with an electrical conductivity which shows unsalted soil...

Key words: soil, Djebel Sidi Ahmed Zeggai, semi-arid, physicochemical parameters.

المخلص:

قمنا في هذا العمل بدراسة بعض المعايير الفيزيوكيميائية للتربة الغابية في المناخ شبه الجاف في مواجهة العوامل البشرية والبيئية بالمنطقة الجنوبية الشرقية لولاية سعيدة ممثلة بجبل سيدي أحمد الزقاي.

أظهرت النتائج أن تربة المنطقة تتميز بقوام رملية غضارية لجميع المحطات، ودرجة الحموضة قلوية ذات موصلية كهربائية مما يدل على عدم ملوحة التربة...

الكلمات المفتاحية: التربة، جبل سيدي أحمد الزقاي، شبه جافة، الخصائص الفيزيائية

والكيميائية.