UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA -

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

Département des Sciences Agronomiques

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En Vue De L'obtention Du Diplôme D'ingénieur d'Etat
Spécialité : Agronomie Saharienne
Option : Mise en valeur des sols sahariens

THEME

Etude des sols alluvionnaires de Oued Metlili

Présenté et soutenu publiquement par :

M elle DAHOU Fadila

Devant le jury :

Président	**M. HAMDI-AISSA.B**	(P.R)	U.K M Ouargla
Promoteur	**M. DJILI.B**	(M.A.A)	U.K M Ouargla
Examinateur	**M. YOUCEF.F**	(M.A.A)	U.K M Ouargla
Examinateur	**M. KHAMGANI.A**	(M.A.A)	U.K M Ouargla
Examinateur	**M. BERKEAL.I**	(M.A.A)	U.K M Ouargla

Année Universitaire : 2013/2014

Remerciements

*Je remercie tout d'abord le **Dieu** qui m'a donné le courage et la patience dans toute ma vie et pour terminer ce modeste travailles. Toujours en lui j'ai mis toute ma confiance et ne m'a jamais déçu.*

*J'exprime mes profondes gratitudes et reconnaissances à mon encadreur Monsieur **DJILI BRAHIM** pour avoir proposé et accepté de diriger, avec beaucoup de patience et de dévouement, ce sujet de mémoire de fin d'études et je ne peux pas jamais oublier ses encouragements et ses conseilles, je le prie de trouver ici le témoignage d'une respectueuse reconnaissance.*

Je veux traduit également mes vifs remerciements au madame et monsieur les membres de jury :

*Monsieur, **HAMDI AISSA** professeur à l'université de Ouargla, pour avoir accepté de présider ce jury.*

*Monsieur, **KHAMGANI A**Maître de conférences à l'université d'Ouargla, pour avoir bien voulu faire partie de ce jury.*

*Madame **YOUSSEF F**, Maître assistant à l'université d' Ouargla, pour m'avoir fait l'honneur d'examiner et de juger ce travail.*

*Madame**BERKAL I** Maître assistant à l'université d'Ouargla, pour m'avoir fait l'honneur d'examiner et de juger ce travail.*

Mes sincères remerciements vont à tous les professeurs de département des sciences agronomiques et de biologie.

*J'ai aussi le plaisir de remercier Monsieur **YOUCEF M** et également l'équipe des travailleurs, Surtout à Monsieur **DAHOU ABD MALKE,** sans la contribution de lui, ce travaille ne serait jamais allé à son terme, je suis redevable et reconnaissante.*

Ma reconnaissance va également à toutes les équipes de laboratoire du département des sciences agronomique.

Ma reconnaissance va également à tous mes collègues de promotion.

Liste des abréviations

A :	Argile
C.E:	Conductivité électrique
C.P.C.S:	Comité française de pédologie et de cartographie des sols
Calce. T:	Calcaire total
E.G:	Elément grossier
F.A.O:	Food and Agricultural Organisation
Horz:	Horizon
LF:	Limon fin
Lg:	Limon grossier
M.O:	Matière organique
O:	Oued
Prof:	Profondeur
Sf:	Sable fine
Sg:	Sable grossier

Liste des Tableaux

Tableau N°	Titre	Page
Tableau I	Températures (°C.) moyennes mensuelles, des maxima et des minima pour les dix ans (2003-2012) dans la région de Ghardaïa.	14
Tableau II	Valeurs des précipitations dans la région de Ghardaïa (période 2003-2012)	15
Tableau III	Valeurs du vent enregistrées dans la région de Ghardaïa (période 2001-2011)	15
Tableau IV	Valeurs de l'évaporation enregistrées dans la région de Ghardaïa (Période 2001-2011)	16
Tableau V	Caractérisation granulométrique et physico-chimique du solum MTZ1	26
Tableau VI	Caractérisation granulométrique et physico-chimique du solum SOU1	29
Tableau VII	Caractérisation granulométrique et physico-chimique du solum SOU2	31
Tableau VIII	Caractérisation granulométrique et physico-chimique du solum PM 1	34
Tableau IX	Caractérisation granulométrique et physico-chimique du solum PM2	37
Tableau X	Caractérisation granulométrique et physico-chimique du solum KAL1	40
Tableau XI	Caractérisation granulométrique et physico-chimique du solum KAL 2	43
Tableau XII	Caractérisation granulométrique et physico-chimique du solum RH1	46
Tableau XIII	Caractérisation granulométrique et physico-chimique du solum RH2	49

Liste des Figures

Figure	Titre	Page
01	Les sols alluviaux dans la classification Française	5
02	Les sols alluviaux dans la classification américaine	6
03	Limites administratives de la région de Metlili	8
04	Carte des ressources en eau souterraines (Sahara algérien)	11
05	Bassin versant de l'oued Metlili (En Model Numérique de Terrain)	13
06	Bassin versant de l'oued Metlili	13
07	Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de la région de Ghardaïa	17
08	Etage bioclimatique de Metlili selon le Climagramme d'EMBERGER de région de Ghardaïa.	17
09	Localisation des sites choisis sur la vallée d'oued Metlili	20
10	Solum MTZ1	25
11	Profils calcaires, salins, M.O et de pH du solum MTZ1	27
12	Bilans ionique du solum MTZ1	27
13	Solum SOU1	28
14	Profils calcaires, salins, M.O et de pH du solum SOU1	30
15	Bilans ionique du solum SOU1	30
16	Solum SOU2	31
17	Profils calcaires, salins, M.O et de pH du solum SOU2	32
18	Bilans ionique du solum SOU2	32
19	Solum PM1	33
20	Profils calcaires, salins, M.O et de pH du solum PM1	34
21	Bilans ionique du solum PM1	35
22	Solum PM2	36
23	Profils calcaires, salins, M.O et de pH du solum PM2	37
24	Bilans ionique du solum PM 2	38
25	Solum KAL1	39
26	Profils calcaires, salins, M.O et de pH du solum KAL1	41
27	Bilans ionique du solum KAL1	41
28	Solum KAL2	42

29	Profils calcaires, salins, M.O et de pH du solum KAL2	44
30	Bilans ionique du solum KAL2	44
31	Solum RH1	46
32	Profils calcaires, salins, M.O et de pH du solum RH1	47
33	Bilans ionique du solum REH1	48
34	Solumrh2	49
35	Profils calcaires, salins, M.O et de pH du solumRH2	50
36	Bilans ionique du solum RH2	51
37	Textures des sols étudiés dans la vallée de Métlili	54

Liste des photos

Photo	Titre	Page
01	Vue générale du Site 1	**20**
02	Vue générale du Site 2	**21**
03	Vue générale du Site 3	**21**
04	Vue générale du Site 4	**21**
05	Daya de Kelga, avec Végétation ligneuse bien développée Site 4	**21**
06	Vue générale du Site 5	**22**
07	Sol des plateaux (site 5)	**45**
08	Sol des glacis (site 5)	**45**

Table des matières

Introduction générale 1

PREMIER PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : généralité sur les sols alluviaux

I.1. Définition 3

I. 2.Caractères généraux 3

I.3.formation et évolution des sols alluviaux 4

I.4 .Classification des sols alluviaux 4

I.4.1. Classification françaises 4

I.4.2. Classification américaine 5

I.4.3. Classification FAO 6

Chapitre II: Présentation de la région d'étude

II.1. Situation géographique de la wilaya de Ghardaïa 7

II.2.Situation géographique de la commune de Metlili 7

II.3. Les principaux constituants du milieu naturel 8

II.4.Aperçu géologique de Metlili 9

II.5. Aspect hydraulique 9

II.5.1- Les eaux superficielles 9

II.5.2-Les eaux souterraines 9

II.6.Aspect hydrogéologie 9

II.6.1-La nappe phréatique 9

II.6.2.La nappe **continentale intercalaire** **10**

II.7.Géomorphologie 11

II.8.Bassin versant de l'oued Metlili 12

II.9-Aspect pédologique 12

II.10-Cadre climatique 14

II.10.1.Données brutes 14

II.10.1.1.Les températures 14

II.10.1.2.Les précipitations 15

II.10.1.3.Le vent 15

II.10.1.4L'évaporation 16

II.10.2.1.Synthèse des données climatique 16

II.10.2. 2.Diagramme Ombrothermique de BAGNOUILS et GAUSSE 17

II.11. Végétation 18

Chapitre III : Matériels et Méthodes d'études

III.1. Introduction 19

III.2. Présentation de la zone d'étude 19

III.3.Méthodologie de travail 19
III.3.1.Etude des documents de base 19
III.3.2.Choix des sites d'étude 19
III.3.3.Méthode d'approche sur terrain 20
III.3.4. Étude morphologie du solums 22
III.3.5. Étude analytique du solums 23
III.4.8 Classification des sols 24

Chapitre IV : Résultats

IV- 1 Caractérisation morphologique et analytique des solums 25
IV.1. Première Site 25
IV .1.1. Solum MTZ 1 25
IV.2. Deuxième Site 28
IV.2.1. Solum SOU 1 28
IV.2.2. Solum SOU 2 31
IV.3. Troisième Site 33
IV.3.1 Solum PMI 1 33
IV.3. 2 Solum PM 2 36
IV.4.Quatrième Site 39
IV.4.1 .Solum KEL 1 39
IV.4.2. Solum KEL 2 42
IV.5. Cinquième Site 45
IV.5.1. Sol des plateaux 45
IV.5.2. Sol des glacis 45
IV.5.3 Solum RH 1 46
IV.5.4 Solum RH 2 49

Chapitre IV : Discussion

V-1 Morphologie des sols alluvionnaires d'oued Metlili selon les sites de l'amont vers l'aval 52
V-2 Caractérisation analytique des sols alluvionnaires d'oued Metlili 53
Conclusion générale 55
Référence bibliographique
Annexes

Introduction générale

Introduction générale

Le sol constitue la base de la production agricole. Lavalorisation de cette ressource non renouvelable nécessite sa connaissance approfondie, pour permettre son exploitation optimale et sa conservation.

En Algérie, nous ne disposons que peu d'informations sur les sols, notamment sur le Sahara.Ce dernier dispose d'un territoire immense qui couvre environ trois quartsdu territoire national. (Kouzrit, 2010).

Le Sahara est une zone hyperaride caractérisée à la fois par son climat toujours peu pluvieux, parfois très sec et très irrégulier. Lessols présentent un certain nombre de caractères constants et une évolution lente.La profondeur est souvent réduite, la matière organique est peu abondante et superficielle,la structure est faiblement définie en générale etles éléments solublessont concentrés en surface ou partiellement lessivés et accumulés en profondeur (Aubert, 1960).

D'après (Halitim ,1988), les sols saharienssont généralement des substrats géologiques modifiés par l'érosion car, faute d'humidité suffisante, les facteurs de la pédogenèse s'y trouvent très réduits. On distingue communément, parmi les sols désertiques, trois classes, les sols minéraux brutes, qui résultent de l'érosion et concerne la plus grande partie du Sahara, les sols peu évolués, ou la maturation pédologiques est très faible et les sols halographiques (Dutil,1971). Les sols Saharienssont naturellement très variés, mais en raison de la dureté des facteurs climatiques, ce sont surtout ces facteurs qui imposent les caractères des sols (Ozenda, 1977).

Les sols alluviaux, un des sols peu évolue, sont assez systématiquement liée aux bassins fermés typiques de l'endoréisme aride (Rougerie, 1977). Ces zones arides se caractérisent par une moyenne interannuelle de un à trois écoulements sur ses bassins versants de moyenne importance (certaines à millier de Km^2), tandis que ces zones recevant moins de 100 mm de pluviosité ne connaissent pas d'écoulement annuel en dehors des l'écoulement allochtones (Le Houerou, 1990). Ces conditions ont permis l'installation de la végétation d'une façon très remarquable, très riche et très diversifiée comparant aux autres milieux des paysages désertiques.

Les travaux réalisés sur les sols alluviaux en zones arides, donnent des interprétations pertinentes sur les caractéristiques de ces sols, leur formation, leur évolution et leur gestion. Nous pouvons citer sur ce sujet lestravaux (Dutil, 1971), (d'Aubert, 1990), (Toutain

,1974),BenAbadji(1996),Daddi Bouhoun(1997), Djili (2004), Messen(2004), Hassini(2005), Youcef (2006) HamdiAissaet Messen(2006), HamdiAissaet al, (2006, 2007). Aouam(2007), Khamgani(2010), Helimi(2010). Karabi(2010), Kozrit (2010), Ben Ali (2010), Kheither 2011. Néanmoins ces travaux restent toujours insuffisants devant la diversité de ces sols et leur biodiversité.

L'objectif de ce travail est de caractériser les sols alluviaux de l'oued Metlili, morphologiquement et analytiquement, selon un plan d'échantillonnage effectué au long de la vallée, de l'amont vers l'aval.En contribuant ainsi à combler le manque des données et des informations sur les sols alluviaux en zones arides et hyper arides.

Le présent travail comporte deux parties :La première partie est réservée à une synthèse bibliographique, permettant dans un premier chapitre (I) de donner des généralités sur sols alluviaux, et dans un deuxième chapitre (II) de présenter la zone d'étude.

La deuxième partie traitera dans un chapitre (III) du matériel et méthode d'étude. Dans un autre chapitre (IV) les résultats obtenus et enfin un dernier chapitre (V) consacré à une discussion générale des résultats obtenus.

Chapitre I

Généralité sur les sols alluviaux

Chapitre I : Généralité sur les sols alluviaux

I.1 - Définition

Un sol alluvial est un sol azonale constitue de dépôts alluvionnaires relativement récents. Il s'agit d'un sol du type (A)C ou AC formé sur matériaux marins, fluviatiles, ou lacustres; généralement humide, à horizon (A) faiblement développé ou même absent. Le sol ne présent donc pas de développement de profil. Les matériaux grossiers, s'ils sont présents, sont roulés (Lozetet Mathieu, 2002).

Ce sont des sols jeunes, soit des sols proches du matériau d'origine dont l'évolution pédologique est nulle ou faible. Leur principale caractéristique découlant directement de cela est qu'ils sont chimiquement peu altérés. Ainsi, peu de redistribution de fer, de carbonates ou de sels sont possibles, et ces caractéristiques se traduisent par une faible coloration des profils en raison de la faible quantité de fer libre (Duchaufour, 2001).

I.2 – Caractères généraux

Les sols alluviaux se distinguant d'une part par leur position géomorphologique et leur origine, d'autre part par leur régime hydrique, ils ont en commun des caractères particuliers : absence de structure, texture hétérogène, variable d'un point à un autre, grandes porosité et bonne aération superficielle, absence de différenciation du profile (Duchaufour, 1977).

Les sols alluviaux sont en générale soumis à une alternance de sécheresse et d'humidité provoquée par les oscillations de la nappe dépend cette alternance favorise leur oxygénation qui empêche les phénomènes de réduction et provoque la minéralisation rapide de matière organique. La formation de l'humus est alors limitée (Duchaufour, 1977).

D'après (A.F.E.S., 1995), les sols alluviaux fluviatiles peuvent être relativement homogènes ou présentent une grande hétérogénéité minéralogique et granulométrique qui reflète d'une part la diversité des matériaux géologiques et pédologiques situés en amont du bassin versant, et d'autre part la circonstance des alluvionnements, raison pour laquelle les sols alluviaux peuvent être calcaire ouacides, ou sableux, limoneux ou argileux ; peu altérés ou au contraires altérés et assez riche en fer**.**

Selon (Duchaufour, 1983) et (AFES, 1995), les sols alluviaux sont des dépôts récents des vallées, très souvent inondées par les crues. Ils ont en commun trois caractéristiques :

1. *Présence d'une nappe phréatique permanente à forte oscillation*. Cette nappe étant renouvelée constamment par les inondations.
2. *Hétérogénéité fréquente de texture et de granulométrie*. se manifestant par des variationsbrutales, aussi bien latéralement que verticalement au sein du profil : en règle générale, unmatériel fin (limon, ou limon argileux homogène) d'épaisseur très variable, repose sur un litde sables ou graviers
3. *Humification généralement activée* par les conditions favorable de l'humidité du sol, saufdans le cas où le milieu est trop sec.

I.3–Formation et évolution des sols alluviaux

Les sols dans les rivières sont affectés par le niveau d'eau en écoulement, la perméabilité et la position par rapport au lit, ainsi que la vitesse d'écoulement.Les fleuves et rivières ayant un débit très irrégulier et venant des zones plus humides, débordent et constituent dans les plaines basses des dépôts alluviaux souvent épais et d'un degré de fertilité élevé (Lavoie et al 2006).

Les alluvions déposées sur les côtés des rivières différent dans leurs taille et texture en fonction de la vitesse de l'eau et la position par rapport à l'écoulement principal. La qualité des alluvions dépend de la qualité des roches du bassin versant ainsi que celle des sols parcourus par la rivière (Lavoie et al 2006).

Au niveau de la plaine d'inondation, les sédimentation sont des dépôts par excès de charge et reflètent l'influence importante des conditions locales. Les sols alluviaux peu évolués présentent en fonction du milieu des faciès acides ou neutres à modérément alcalins (Duchaufour, 2001).

Les dépôts alluviaux sont souvent épais d'un potentiel élevé de fertilité et classés en fonction de leur texture et leur perméabilité (Aubert, 1960).

En effet, l'activité de sédimentation des cours d'eau a pour effet de rajeunir les sols et la végétation (Farine et Gerber, 2007).

I.4 –Classification des sols alluviaux

I.4.1 – Classificationfrançaise (CPCS, 1967)

Les sols alluviaux dans la l'ancienne classification française (CPCS, 1967) sont rattachésaux deux classes : sols minéraux brut et sols peu évolués.

Les sols alluviaux peu évolué peuvent être synthétisés dans la figure ci-dessous :

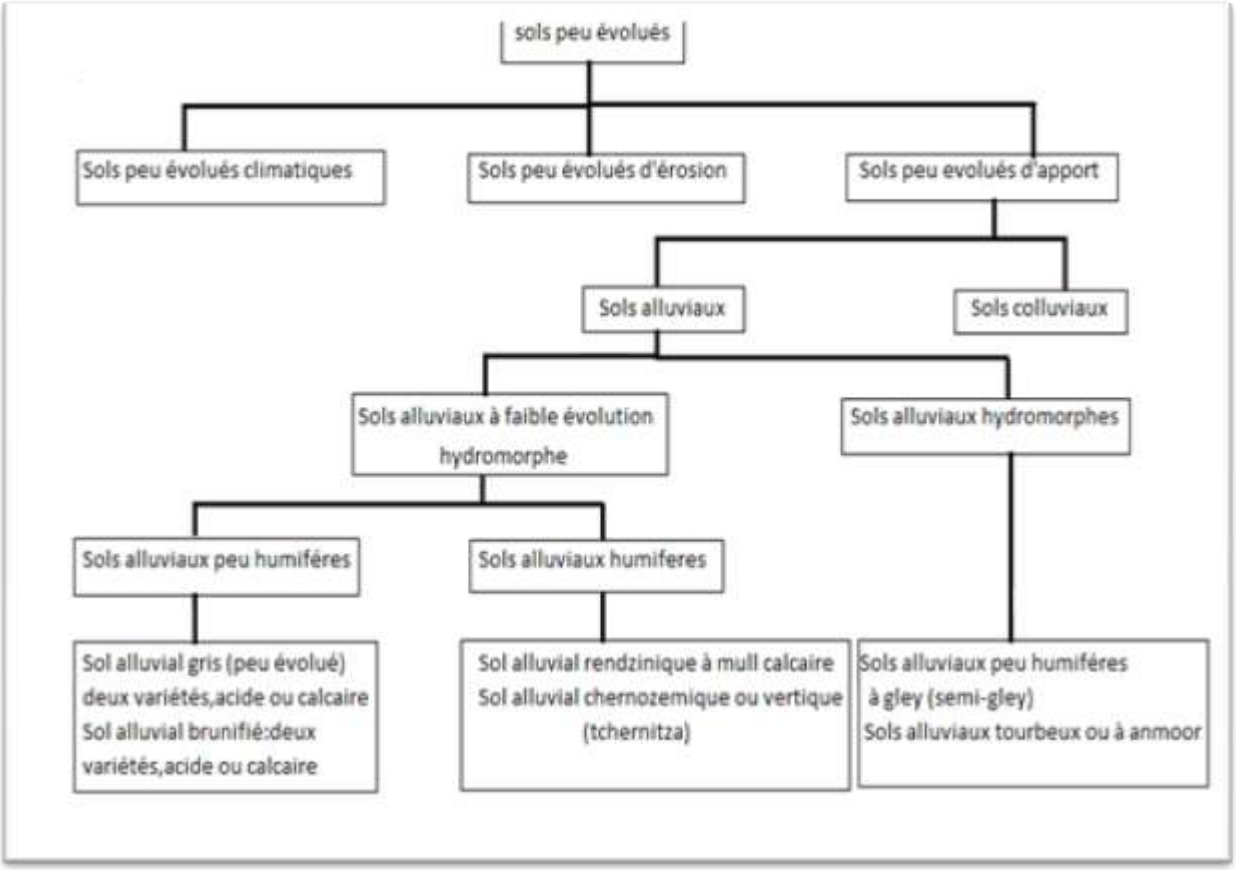


Figure01 : Les sols alluviaux dans la classification Française (CPCS, 1967)

D'après (Pouget, 1980) in (Djili,2004), dans les zones arides et semi arides de l'Algérie, on trouve les sols alluviaux suivants :

- Les sols peu évolues d'apport alluvial modaux ;
- Les sols peu évolués vertiques ;
- Les sols peu évolués halomorphes.

I.4.2 –La classification américaine ou Soil Taxonomy (U.S.D.A, 1998)

Cette classification est basée sur les propriétés pédogénitique des sols; caractéristique morphologiques, chimiques, minérales et naturelles, qui sont connus sous le nom d'horizons diagnostiques.

D'après (Halitim, 1988), les sols alluviaux des zones arides de l'Algérie sont rattachés auxgrands groupes desTorrifluvents et Ustifluvents de la soil taxonomy.

La figure de 2 présente les positions de quelque type des sols alluvionnaires dans les différentes unités de classification américaine des sols.

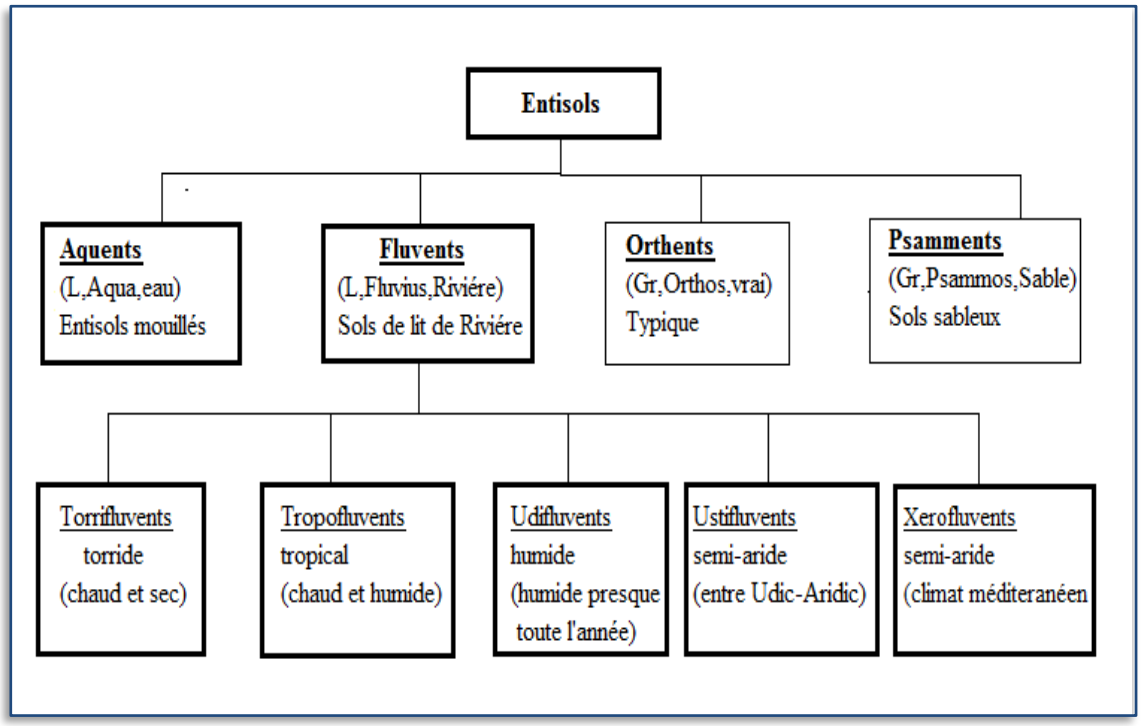


Figure 02: Les sols alluviaux dans la classification américaine (U.S.D.A, 1998)

I.4.3 – Classificationde la (F.A.O, 1998).

C'est une classification plus proche de la classification américaine dans la mesure où elle utilise la même notion d'horizon diagnostic fondamental. De ce fait, et suivant les caractéristiques des sols alluviaux, nous pouvons trouver certains d'entre eux rattachés à l'unité des Fluvisols, d'autres rattachés à l'unité des Vertisols (F.A.O, 1998).

Chapitre II

Présentation de la zone d'étude

Chapitre II - Présentation de la zone d'étude

Notre travail sur les sols alluvionnaires a été réalisé dans le bassin versant de l'oued Metlili, qui se localise majoritairement au sein du territoire de la wilaya de Ghardaïa.

II.1- Situation géographique de la wilaya de Ghardaïa

La Wilaya de Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord du Sahara algérien.A environ 600 Km au sud de lacapitale du pays, Alger. Ses coordonnées géographiques sont :

- Altitude 480 m.
- Latitude 32° 30' Nord.
- Longitude 3° 45' Est.

La wilaya de Ghardaïa couvre une superficie de 86.560 km^2, elle est limitée :

- au Nord par la Wilaya de Laghouat (200 Km) ;
- au Nord Est par la Wilaya de Djelfa (300 Km) ;
- à l'Est par la Wilaya d'Ouargla (200 Km) ;
- au Sud par la Wilaya de Tamanrasset (1.470Km) ;
- au Sud- Ouest par la Wilaya d'Adrar (400 Km) ;
- à l'Ouest par la Wilaya d'el-Bayadh (350 Km).

La wilaya comporte actuellement 11 communes regroupées en 8 Daïras pour une population de 396.452 habitants, soit une densité de 4,68 habitants/ km^2 (D.P.A.T., 2009).

II.2- Situation géographique de la commune de Metlili

Metlili est une commune de la wilaya de Ghardaïa, située à 40 km dechef-lieu de la wilaya. Ses coordonnées géographiques sont :

- Altitude 455 m.
- Latitude 32° 16′ Nord.
- Longitude 03° 38′ Est.

La commune de Metlili couvre une superficie de 7300km^2, elle est limitée :

- Au Nord par la wilaya d'El Bayadh et les communes de Bounoura, El Atteuf et Zelfana ;
- Au Sud par la commune de Sebseb ;

- A l'Est par la wilaya d'Ouargla ;
- A l'Ouest par la Wilaya d'El Bayadh.

La population de la commune de Metlili est estimée à 43.030 habitants, le tissu urbain de la ville est construit par des pôles d'évolution où la ville est en voie de saturation (D.P.A.T, 2009).

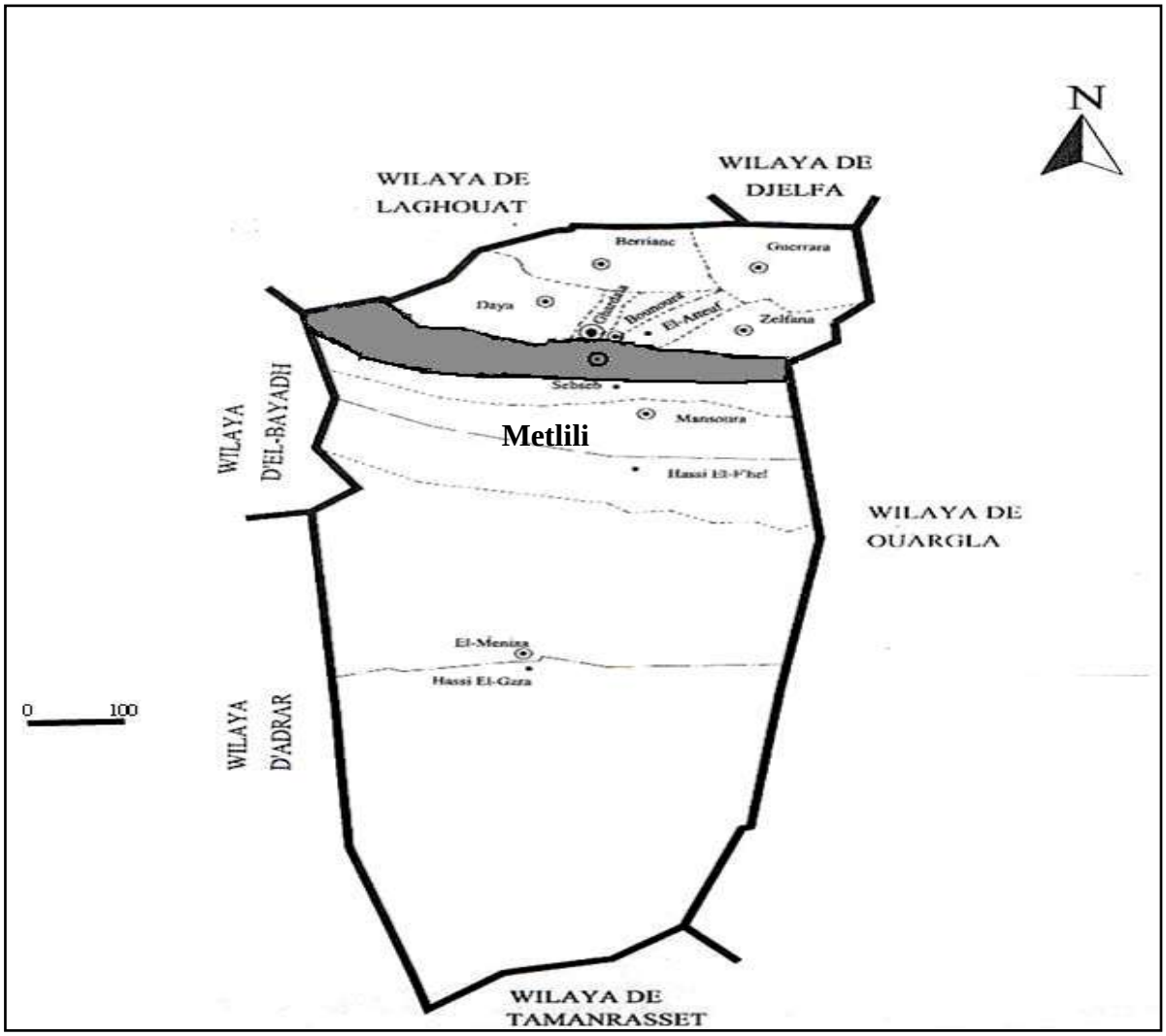


Figure 03: Limites administratives de la région de Metlili (Atlas, 2004)

II.3– Les principaux constituants du milieu naturel

La commune de Metlili fait partie du massif jurassique des Monts de Metlili qui lui-même fait partie intégrante de la Chabka du Mzab. De ce fait, l'espace du la commun est très contrasté.

Elle est caractérisée par des plaines dans le continental Terminal et des régions ensablées. La Chebka et l'ensemble de la région centrale et s'étend du Nord au Sud sur environ 450 km et d'Est en Ouest sur environ 200 km.

L'appartenance au milieu saharien aride contrait fortement l'occupation de l'espace. L'implantation de la ville s'est faite par rapport au grands axes de circulation et aux oasis et leur développement a été étroitement lié aux conditions naturelles (eau, climat, relief….)

Le couvert végétal est pauvre. La structure et la nature du sol ne sont pas favorables à l'existence d'une flore naturelle riche. La végétation existante est concentrée dans les lits d'oueds (D.P.A.T ,2009)

II.4 – L'aperçu géologique de Metlili :

La vallée de Metlili entaillée dans les massifs calcaires du Turonien se caractérise par trois couches géologiques :

1. Turonien : une couche calcaire en majorité à profondeur de 153m et couvre la partie ouest de la région.
2. Cénomanien : profondeur de 153m, c'est une couche argileuse et couvre la partie extrême nord de la région.
3. Albien : profondeur de 236m, c'est un mélange d'argile sableux, Argile, sable et calcaire sableux. (Ouledmire, 2000).

2.5 – L'aspect hydraulique

2.5.1 – Les eaux superficielles

Le bassin de Metlili se caractérise comme étant le pays du sud le plus pauvre en eaux superficielles à l'exception des crues d'Oued Metlili.

2.5.2 – Les eaux souterraines :

Les principales ressources en eau de la commune sont d'origine souterraine. Elles sont contenues dans deux types d'aquifères ; les nappes phréatiques superficielles d'infero-flux et la nappe profonde captive du Continental Intercalaire dite albienne (Achour et Ouaissise kouti, 2003).

2.6 – Aspect hydrogéologie

2.6.1 – La nappe phréatique

Elle est constituée par l'accumulation des eaux d'infiltration au-dessous d'une couche étanche située à quelque distance de la surface libre du terrain (Mayer, 1954 in Bahaz 2013)

Dans la région de Metlili, elle est formée d'alluvions et de sable du quaternaire, constituée de galets et de poudingues tapissant les lits des oueds. Les alluvions reposent sur les couches calcaires dures du turonien. L'épaisseur de ces alluvions peut atteindre 25 à 30 mètres. Cette nappe présente un intérêt très important dans le domaine agricole, sa recharge est assurée par l'infiltration des pluies annuelles. La présence des synclinaux ainsi que la couche marneuse cénomanien à favoriser l'alimentation de la nappe phréatique. Cette dernière est exploitée dans les palmeraies par des puits ordinaires. Le niveau hydrostatique dans ces puits est caractérisé par l'instabilité, il décent pendant les périodes sèches et remonte pendant la saison humide (Achour et Ouaissise kouti, 2003).

2.6.2-La nappe continentale intercalaire (CI) :

C'est une nappe contenue, d'ouest en est, entre un mur constitué par les horizons imperméables Paléozoïques à Néocomiens et un toit correspondant à la base argileuse du Cénomanien (Safege, 2004 in Bahaz 2013).

Souvent appelée « Nappe de l'albien » couver les terrains dont l'âge vu du Trias à l'albien (B.N.D.R, 2013).C'est une nappe qui est partagée entre trois pays maghrébins : l'Algérie, la Tunisie et la Libye. La partie Algérienne du Continental Intercalaire couvre 600 000 Km^2 (figures 03). Elle stocke un volume d'eau considérable, estimé à 50 000 milliards m^3 environ. Cette nappe est plus connue sous la dénomination d'«Albien» (Helal et Ourihane, 2003 in Bahaz 2013)**.**

Dans la région Metlili la nappe albien correspondant à la formation du continentale intercalaire avec une profondeur allant de 400 à 500 m, elle est caractérisée par un début 22 à 45 l/s et est constituée d'une masse importante de grés et sable fin argileuse, qui est aquifère. Le cénomanien représente son toit imperméable.

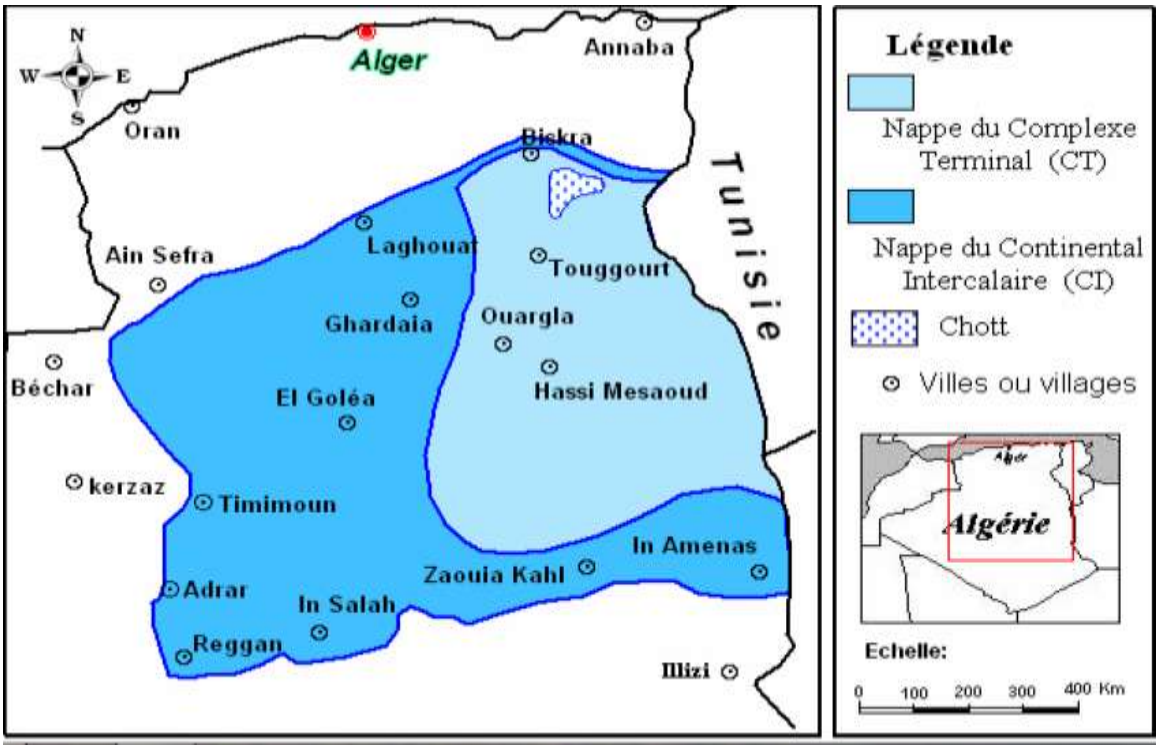


Figure 04: Carte des ressources en eau souterraines (Sahara algérien)

(Helal et Ourihane, 2003)

2.7–La géomorphologie

La région de Metlili est caractérisée par un relief très accidenté formé par un réseau serré de ravines séparées par des crêtes ou des croupes. Les ravins sont sous l'actions de l'érosion pluviale au début du quaternaire.

Les ravins les plus profonds ont donné naissance aux grands oueds comme le cas de la vallée de Metlili, taillée en roche dure, laissant apparaître un escarpement en pente très forte qui domine les fonds plats de l'Oued, qui abrite toute au long de ses berges des palmeraies en plein développent.

La région de la Chebka est caractérisée par un important réseau hydrographique, mais il est à sec pendant presque toute l'année ; cela est dû à la faiblesse et l'irrégularité des précipitations. Mais cela n'exclut pas des possibilités de crues importantes tous les 3 à 5 ans (Ouledmire, 2000).

Selon (Bensamoun, 2007), la région de Metlili est caractérisée par la présence de différentes formes géomorphologiques qui sont :

a) Les oueds : oued Metlili, dont l'orientation est l'Est vers l'Ouest jusqu'aux environ de Ouargla

b) Hamada : terre régulée qui existe à l'Est de la région de Metlili
c) Chebka : comme une terre rocheuse ou existe les lignes des ensemble des oueds exemple oued Metlili, oued Sebseb ou Oued N'Sa.
d) Aregs : est une formation des sable différents en volume soit mobiles ou stables, ils occupent une grande partie de la superficie total de la wilaya de Ghardaïa.

2.8– Le bassin versant de l'oued Metlili :

Le bassin versant de Metlili couvre une superficie d'environ 400km². L'oued a pour origine la confluence de deux principaux oueds ; el Botma et Gaa(au méridien 03° 25' Est et le parallèle 32° 23' Nord à une altitude de 650 m), il parcourt environ 270 km de l'Ouest vers l'Est pour atteindre la dépression de Sabkhet Safioune à une altitude de 120 m. (Figure 05 et 06) Comme tous les oueds de la dorsale, l'écoulement est sporadique, se manifestant à la suite des grandes averses orageuses. Pour une fréquence cinquentenale, le débit peut atteindre 500 m^3/s. Les berges sont bien marquées; de pentes abruptes à semi abruptes, entaillées dans les calcaires du Turonien.

Plusieurs affluents joignent l'oued dont les principaux ; de l'amont vers l'aval :

- Au méridien 03° 31' Est et le parallèle 32° 19' Nord à une altitude de 565 m, l'oued est joint par deux affluents Chabat Ezzebarsur la rive droite et Chaabet El Beida sur la rive gauche. Chaabet Ladjdajaconflue avec l'oued sur la rive droite au niveau d'El Hadika.
- Plus vers l'Est l'oued reçoit deux grands affluents ; Chaabet El Hadika sur la rive droite, et de Souani sur la rive gauche.
- Il reçoit l'affluent de Chaabet Smail sur la rive gauche**.**
- Plus en aval l'oued conflue avec deux affluents sur la rive droite, Chaabat Timoukert et Chaabat Sid cheikh (Achour et Ouaissi Sekouti, 2003).

2.9 – L'aspect pédologique

Généralement, les sols des lits d'oued sont des sols de regs, hamadas qui sont caractérisés par l'érosion ou d'accumulation d'alluviaux (Kadi et Korichi, 1993).

Les alluvions quaternaires sont formées de sable, galets et argile qui tapissent le fond de la vallée de l'oued de Metlili, d'une épaisseur de 20 à 35 m (ANRH, 2005).

Ainsi, le sol est peu évolué d'apport alluvio-colluvial, peu caillouteux avec une texture sablo-limoneuses (D.S.A, 2005).

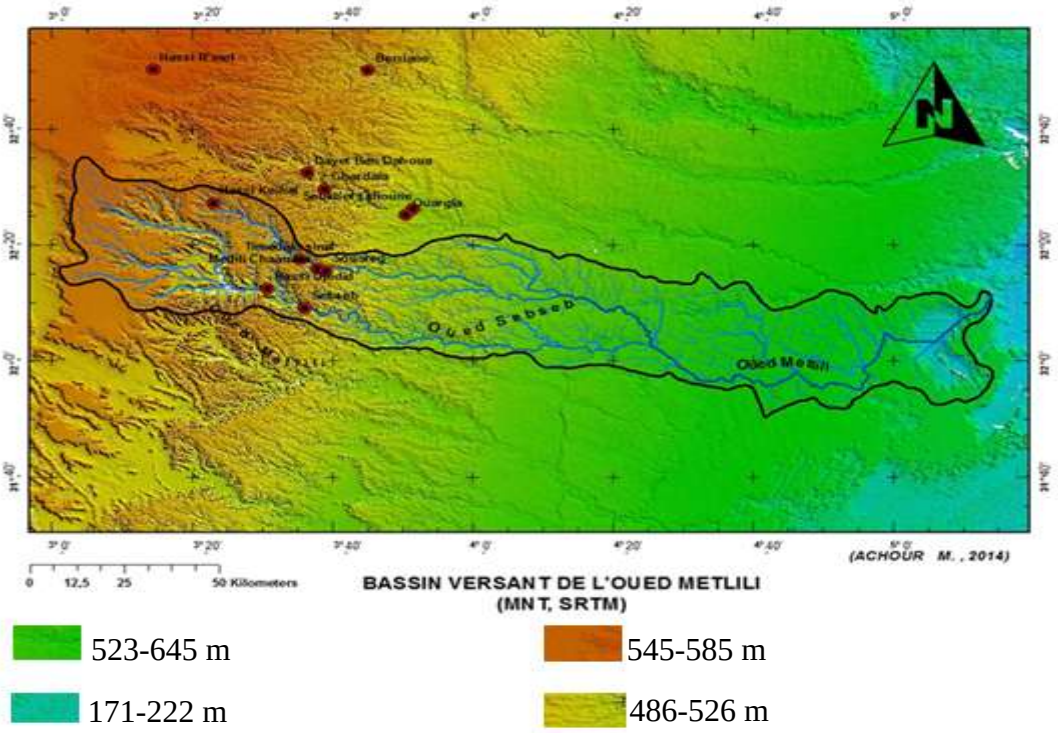


Figure 05 : Bassin versant de l'oued Metlili (En Model Numérique de Terrain)

(Achour, 2014)

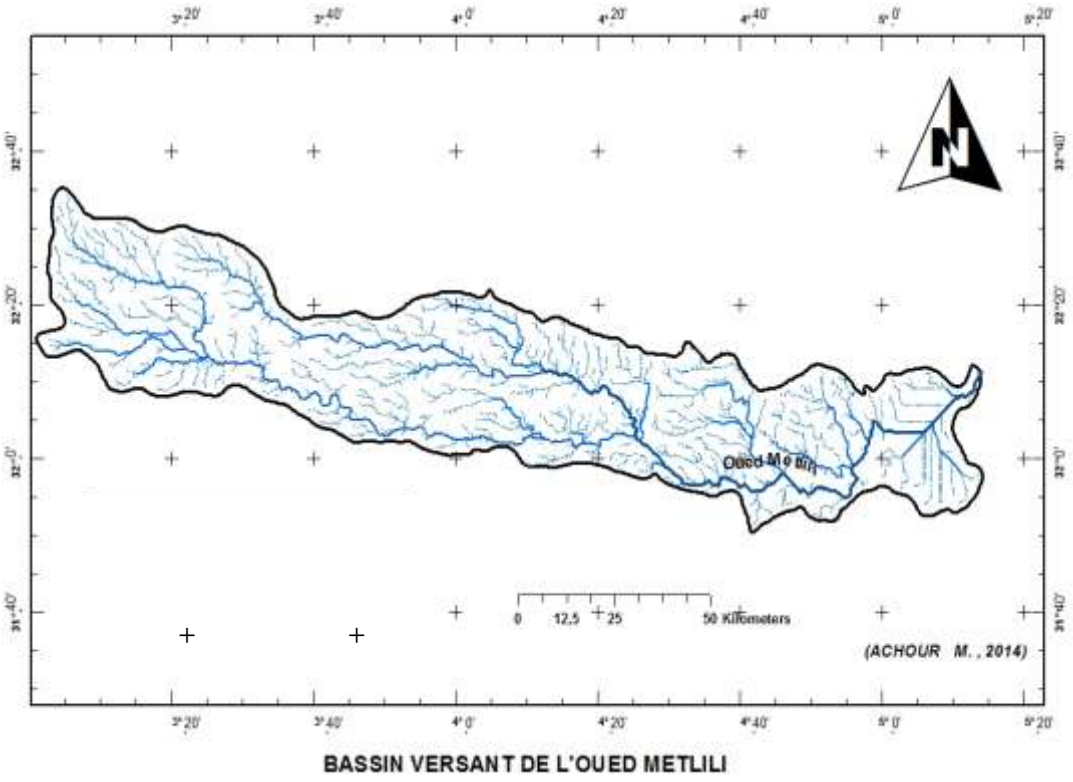


Figure 06 : Bassin versant de l'oued Metlili (Achour,2014)

II.10 – Le cadre climatique

Le caractère du climat saharien est du tous d'abord à la situation en latitude, au niveau du tropique, ce qui entraîne de fortes température, et au régime des vents qui se traduit par des courants chauds et secs (Ozenda, 1991).Le caractère fondamental du climat saharien et la sécheresse (Dubief, 1959).

Le climat de la zone d'étude est de type saharien, caractérisé par un écart élevé entre la température de l'été et celle de l'hiver, une faible précipitation et une évaporation intense (Achour et Ouaissi Sekouti, 2003).

La région de Ghardaïa est typiquement Saharien, caractérise par deux saison : une saison chaude et sèche (d'avril à septembre) et une autre tempérée (d'octobre à mars) et une grand différence entre les températures de l'été et de hiver (A.N.R.H, 2007).

Vu qu'il n'y a pas une station météorologique dans la commune de Metlili, la présente caractérisation climatique est faite à partir d'une synthèse climatique de 10 ans entre 2003 et 2012, à partir des données de l'Office Nationale de Météorologie (O.N.M., Ghardaïa 2012) sur la région de Ghardaïa.

II.10.1 –Données brutes

II.10.1.1 – Les températures

La température représente un facteur de toute première importance du faite qu'elle peut contrôler l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère **(**Ramade, 2003).

Tableau I : Températures (°C.) moyennes mensuelles, des maxima et des minima pour les dix ans (2003-2012) dans la région de Ghardaïa.

T (°C.)	Janvi.	Févri.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septe.	Octob.	Nove.	Déce.
M.	17,39	18,88	24,47	28,58	33,16	38,37	42,07	41,09	35,85	28,47	22,93	17,95
m.	6,13	7,40	10,96	14,88	18,66	24,34	27,29	27,49	22,65	17,96	11,45	7,17
Moy.	11,82	13,40	17,68	21,66	26,05	31,75	34,97	34,34	29,53	23,54	17,42	12,63

- M : moyennes mensuelles des températures maximales en °C.;
- m : moyennes mensuelles des températures minimales en °C.;
- (M+m)/2 : Moyennes mensuelles des températures maximales et minimales en °C.

- T est la température exprimée en °C.

Les valeurs de la température affichées dans le tableau I caractérisent le climat d'une région saharienne. On remarque que le maximum du mois le plus chaud est noté en juillet avec 42,9°C, et le minimum le plus froid est noté au mois de février avec 4,4°C (Tableau I). L'examen des températures maximale de la période allant de 2003 à 2012 montre que le mois le plus chaud est en juillet avec 42,0°C., et le minimale du mois le plus froid est noté en janvier avec 6,1°C.

II.10.1.2 – Les précipitations.

Avec la température, les précipitations représentent les factures les plus importants du climat (Faurie *et al*, 2011).

Tableau II - Valeurs des précipitations dans la région de Ghardaïa (période 2003-2012)

Mois	Janvi.	Févri.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Cumul
P (mm)	11,76	1,79	3,55	8,75	1,89	3,23	3,20	4,56	22,46	9,71	5,84	4,11	80,83

Le cumul des précipitations annuelles moyennes pour la période 2003-2012 est de 80,83mm. Le mois le plus pluvieux durant cette période est le mois de septembre avec 22,46 mm (Tableau II).

II.10.1.3 – Les vents

Le vent est un agent de dispersion des animaux et des végétaux, qui exerce une action modification indirecte sur la température et l'humidité (Dajoz, 2006).

D'après (Dubief, 1964), le vent est un phénomène continuel au désert ou il joue un rôle considérable en provoquant une érosion intense grâce aux particules sableuse qu'il transporte.

Tableau III- Valeurs du vent enregistrées dans la région de Ghardaïa (période 2001-2011)

Mois	Janvi.	Févri.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	**Moy**
V (m/s)	3,19	3,42	3,66	4,05	4,19	3,78	3,22	2,96	3,16	2,76	2,93	3,38	**3,39**

A partir du tableau 05 qui représente la vitesse du vent durant l'année 2011, on constate que la valeur maximale du vent est de 4,19 m/s enregistrée en Mai, alors que sa vitesse minimale est de l'ordre de 2,76 m/s au mois d'Octobre.

II.10.1.4 – L'évaporation

L'évaporation est l'un des facteurs caractérisant l'aridité d'une région. Dans la région de Ghardaïa Le maximum d'évaporation est enregistré 368,1mm durant le mois de Juillet, le minimum est enregistré 89,5 mm durant le mois de Janvier. Le cumul annuel est 2532,9 mm.

Tableau IIV - Valeurs de l'évaporation enregistrées dans la région de Ghardaïa

(Période 2001-2011)

Mois	Janv.	Févri.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Cumul
Evap. (mm)	89,5	111,2	167,2	220,5	272,5	335,3	368,1	357,2	241,5	162	113,3	94,6	**2532.9**

II.10.2 – **Synthèse des données climatiques.**

Pour caractériser le climat de la région de Ghardaïa et préciser sa localisation à l'échelle méditerranéenne, on fait appel au diagramme Ombrothermiqueet le Climagramme D'EMBERGER. Dans cette présente étude, seulement les deux derniers indices cités dessus sont utilisés.

II.10.1.1 – Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSE

Il représente les courbes de températures et de précipitations. La saison aride apparaît quand la courbe des précipitations se positionne au-dessous de celle des températures (Faurie et *al*, 2011). Le diagramme Ombrothermique de la région de Ghardaïa indique le prolongement de la période sèche toute l'année (Fig. 8), et les dix dernières années allant de 2003 à 2012. (Fig. 9).

II.10.1.2 **– Climagramme d'Emberger :**

Le climagramme d'Emberger permet la classification des différents types de climats méditerranéens (dajoz, 1971). Le quotient pluviothermique D'EMBERGER est déterminé selon la formule suivante (Stewart, 1969).

$$Q_3 = \frac{3,43 \times P}{M - m}$$

- Q_3 : Quotient pluviométrique D'EMBERGER ;
- P : Somme des précipitations annuelles en mm :
- M : Moyennes des températures maximales du mois le plus chaud ;
- M m : Moyennes des températures minimales du mois le plus froid.

Le quotient Q3 de la région d'étude calculé à partir des données climatiques obtenues durant une période qui s'étalant sur les 10 ans (2003 à 2012) est égal à 7,6. Les températures moyennes des minima des mois les plus froids égalent à 5,9 °C. En rapportant ces valeurs sur le climagramme d'Emberger (Fig. 10), on constate que la région de Ghardaïa se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (Fig. 9).

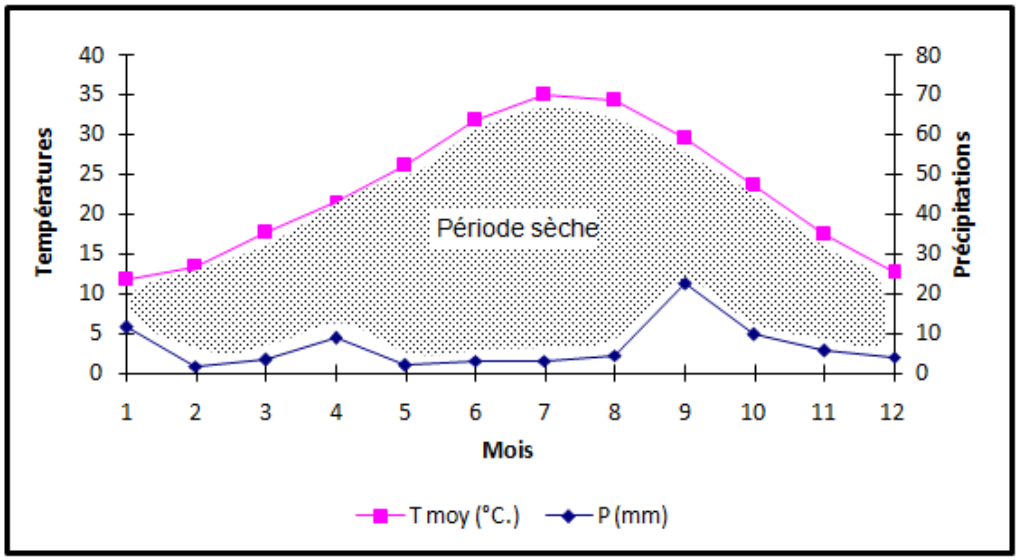


Figure 07: Diagramme ombrothermique deBAGNOULS et GAUSSEN de la région de la région de Ghardaïa (2003-2012)

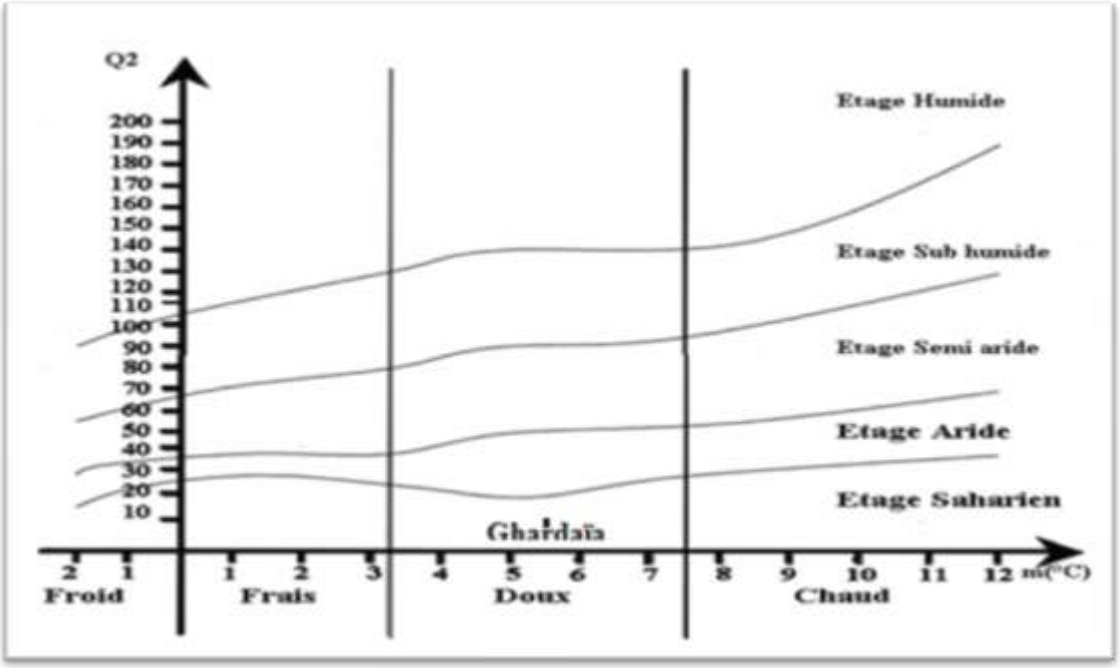


Figure 08 : Etage bioclimatique de Metlili selon le Climagramme d'EMBERGER de région de Ghardaïa.

II.11-Végétation :

Selon (Dajoz, 1970), la végétation désertique est rare, elle comprend des plantes annuelles à croissance rapide qui fleurissent et fructifie après les rares périodes humides.

Ces plantes constituent souvent un tapis continu recouvrant le sol, désigne en langage local "Achab" (Ozenda, 1983).

L'adaptation morphologique est dirigée vers la recherche de l'eau par l'enracinement très profond (permettant d'atteindre la nappe souterraine) ou au contraire largement étalé en surface pour capter au maximum les eaux de pluie ou de condensation (Lacoste et Salon on, 2001).

La diversité floristique est diminuée à la cour de temps dans oued Metlili, en 2006 le nombre des espèces spontanées est 83, à cause des facteurs naturels (précipitation) et les facteurs anthropiques (l'urbanisation) la majorité des espèces qui disparus sont des plantes éphémères, cette variation est liée avec des conditions non favorables pour développement ces plantes. (Atla, 2013)

Chapitre III
Matériel et méthodes

Chapitre III - Matériel et méthodes d'étude

III.1 – Introduction

Dans cette partie, nous allons présenter l'ensemble des méthodes du choix de la zone d'étude, l'échantillonnage du sol, la description morphologique des horizons, la caractérisation des constituants des sols et les analyses physiques et chimiques nécessaires.

III.2 – Présentation de la zone d'étude

Il s'agite du bassin versant du Metlili. Son artère maitresse, limité à l'oasis du même nom, ne dépasse pas 400 Km2. Il est mal délimité dans sa partie orientale, appartenant au domaine du Pliocène continental, par suite des caractéristiques très spéciales de cet étage géologique sous cette latitude (Dubief, 1959).

D'une longueur totale de 214 km, l'oued Metlili est barré à 134 kms de son origine par le cordon dunaire de l'AregRhanem. Plus en aval, son lit est parsemé de daïas qui absorbent une partie des eaux de ruissellement dont la plus importante est la Daïa Remta. Sa vallée primitive est actuellement indéterminable entre le HaoudMoukieddine et la dépression d'Ouargla (Dubief, 1959).

III.3 – Méthodologie de travail.

L'étude pédologique des sols alluvionnaires de l'oued Metlili a été réalisée selon les étapes suivantes :

III.3.1 – Etude des documents de base

Cette étude consiste essentiellement à une consultation tous les documents de base disponibles qui pourraient donner certaines informations sur la région d'étude, nous avons consulté quelques mémoires, thèses, revues, cartes, photographies aériennes, images satellitaires…etc.

III.3.2 – Choix des sites d'étude

Les sites sont choisis dans le bassin versant d'oued Metlili. Vue l'importance de cette vallée, et pour caractériser les sols alluvionnaire distribués au long de cette vallée. Nous avons choisis de travailler sur quelques sites représentatifs situés au niveau du collecteur principal de la vallée, basant sur des critères géologiques. Lithologiques, topographie et géomorphologique, ainsi que pratiques (accessibilité de terrain, près des voies routières…).

III.3.3 – Méthode d'approche sur terrain

L'analyse des documents de bases est suivie par une sortie de prospection sur terrain afin de localiser les points d'échantillonnage et de prélèvement. (Solums et sondages à la tarière).

Nous avons choisi cinq sites naturels en se basant sur le sens d'écoulement de l'oued de l'amont vers l'aval. Au sein de chaque site nous avons essayé d'étudier tous les sols alluvionnaires rencontrés et de décrire en bref les autres types du sol distribués dans le paysage, allant du plateau vers les chenaux d'écoulement en passant par les différentes formes géomorphologique observées.

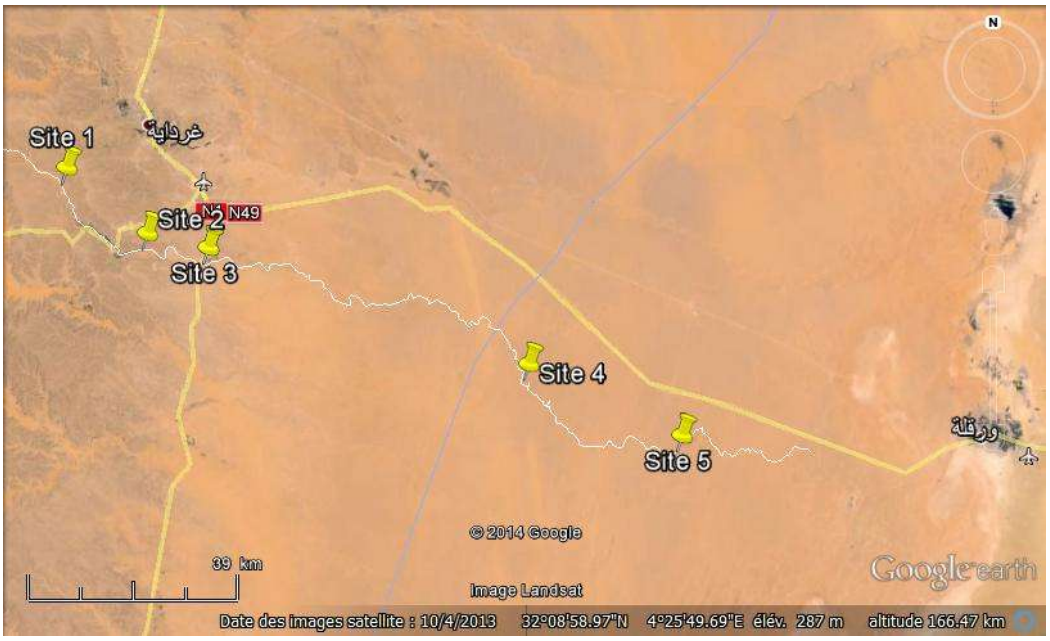


Figure 09: Localisation des sites choisis sur la vallée d'oued Metlili

Dans chaque site nous avons étudié un ou plusieurs profils pédologiques. La localisation des différents sites de l'amont vers l'aval sont comme suit :

Site 1: Situé en amont de l'oued Metlili dans une zone appelée localement « Zakkor »,environ 15 Km à ouest du chef lieu de la commune de Metlili. La Photographie 01 représente une vue générale de ce site et illustre le paysage caractéristique de la chebka du Mzab avec une succession de collines très rapprochées. Les terrains sont dominés par des formations

Photo 01 : Vue générale du Site 1

rocailleuses, influencées par l'ensablement.

Site 2: Situé à environ 6 Km à l'Est du chef-lieu de la commune de Metlili. Il s'agit d'une zone localisée dans des nouveaux périmètres de mise en valeur planté principalement par le palmier dattier dans le but de créer des nouvellement palmeraies. La zone est appelée localement « Souareg ». La photographie 02 illustre aussi que cette zone est rocailleuse soumise à l'influence d'ensablement surtout dans les rives droites du lit majeur de la vallée.

Photo 02 : Vue générale du Site 2

Site 3 :Situé dans le cours moyen de la vallée de Metlili, près de la route N1 entre Ghardaïa et El Goléa (nouveau pont en construction). La photographie 03 illustre que les terrains de cette sont dominés par des formations caillouteuses graveleuses.

Photo 03 : Vue générale du Site 3

Site 4 : Situé dans le cours inférieur de l'oued Metlili sur le point de rejet de l'oued Sebseb dans l'oued Metlili, près de la Daya de Kelga.Cette dernière est très riche en végétation ligneuse. La photographie 04 illustre que l'état de surface des sols dans le lit d'oued est dominé par formations sableuse

Photo 04 : Vue générale du Site 4

Photo 05 : Daya de Kelga, avec Végétation ligneuse bien développée Site 4

Site 5 : Situé dans le cours inférieur de la vallée de Metlili, dans zone de Remta (près de la Daya de Remta). C'est une zone agricole, où il y a des nouveaux périmètres de mise en valeur récemment crée (photographie 06).

Photo 06 : Vue générale du Site 5

Après réalisation d'une multitude de sondage à la tarière. Les profils pédologiques qui ont été choisis pour être caractériser morphologiquement et analytiquement sont ceux qui se localiser dans l'oued et qui ont un caractère d'un sol alluvionnaire.

Apres chaque description morphologique des horizons des solums étudiés nous avons prélevé des échantillons pour être analyser au laboratoire.

III.3.4 – Etudemorphologique des solums :

Pour chaque solum nous avons retenu les caractères suivants :

- La localisation (repère ou coordonnés géographiques)
- La végétation
- Le temps
- L'état de surface
- La topographie
- La date

La description morphologique des horizons de chaque solum tienne compte des critères suivants :

- Epaisseur des horizons (cm).
- La couleur (munsell Soil ColorCharts).
- La texture.
- La structure.
- La réaction à l'HCl.
- Les racines: présence, taille, nature.
- Les taches: couleur, taille
- Troues: taille, origine.
- Eléments grossiers: dimension, forme, nature.

- Limite et transition entre les horizons

III.3.5 – Etude analytique des solums :

L'ensemble des analyses physiques et chimiques ont été faites aux laboratoires de la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Ouargla et au laboratoire de BioGéoChimie des milieux désertiques, il s'agit des paramètres suivant :

III.3.5.1 –Granulométrie

Effectuée par la méthode internationale, par pipette de Robinson(AUBERT, 1978 et AFNOR, 1999). Elle consiste à :

- Détruire la matière organique, qui assemble les éléments du sol en agrégats, par l'eau oxygénée.
- Décarbonations si le sol contient plus de 5% du calcaire total.
- Disperser l'argile enrobant les particules et assemblant les particules du sol en agrégats, par l'héxamétaphosphate de sodium (dispersant basique) et par agitation mécanique
- Faire des prélèvements au cours de la sédimentation, à une profondeur et à des moments précis, pour isoler les éléments non tamisables :argile, limon fins et grossier.
- Séparation par tamisage les sables grossiers et fins.

III.3.5.2 – Calcaire total :

On utilise la propriété du carbonate de calcium de se décomposer sous l'action d'un acide, en eau et gaz carbonique. Ce dernier est recueilli dans un tube gradué en ml ou en unités inférieures. (AUBERT, 1978).

$$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

III.3.5.3 – Matière organique

Nous avons utiliséla méthode de Anne, qui repose sur l'oxydation du carbone organique du sol, par un oxydant puissant (bicarbonate de potassium) en milieu acide puis titrer par le sel de Mohr (Aubert,1978).

III.3.5.4 – Conductivité électrique

Elle est mesurée par un conductimètre. Surun rapport terre/eau 1/5 (Aubert, 1978).

III.3.5.5 – pH

Elle est mesurée par le pH-mètre sur un extrait du rapport 1/5(Aubert, 1978).

III.3.5.6 – Bilan ionique

Effectué sur des extraits du rapport (terre/eau) de 1/5 ((Mathieu et Pieltain, 2009).

Cations solubles

Na^+ et K^+ par spectrophotomètre à flamme **;**

Ca2+et Mg2+ sont dosés à la fois (Ca + Mg) par complexométrie (Mathieu et Pieltain, 2009).

Anions solubles

Cl^- : par la méthode de Mohr basée sur la précipitation par les nitrates d'Argent en présence de chromate

HCO_3 : dosés par titrimétrie avec H_2SO_4 en présence de méthyle orange.

SO_4^{2-} : par gravimétrie après précipitation à l'état de sulfate de Baryum.

3.4.8 Classification des sols :

Nous avons utilisé la classification de l'FAO-UNESCO (1998). Cette classification a étérécemment remaniée et complétée par une commission internationale, sous la dénomination de World Reference Base for Soil Resources FAO-WRB. Dont la plupart des groupementsprincipaux sont caractérisés par un horizon (ou des propriétés) diagnostic particulier (FAO, 2006).

Chacun des solums étudiés ont été rattaché aux taxons de WRB-FAO (FAO, 1998).

Chapitre IV

Résultats

Chapitre IV : Résultats

L'inventaire des sols alluviaux du bassin versant de Metlili nécessite de faire un maximum de profils distribués sur le paysage aux différents points, pour caractériser les différents types de sols existants. Pour cela, nous avons réalisé des profils au long de l'oued Metlili, localisés dans cinq sites de l'amont vers l'aval.

IV.1.Site 1

IV.1.1.SolumMTZ1

IV.1.1.1 - Caractérisation morphologique

- **Description de l'environnement**

Localisation : En amont de l'oud Metlili (32° 22' 31,56"N, 3° 31'13,19" E, 590 m).

Géomorphologie : lit d'oued

Topographie : Plane, légèrement inclinée

Temps : ensoleillé

Etat de surface : Caillouteux graveleux avec quelque voile de sable, (cailloux25%, gravie 60%, pierre 2%)

Végétation : *Retamaretam, Cleome arabica*

Date : 24.03.2014

Description du solum :

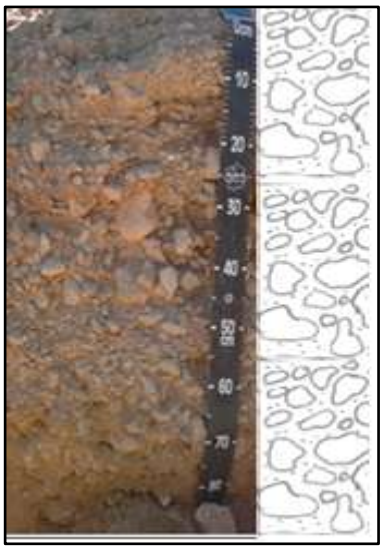


Figure 10 : Solum MTZ1

A) -(0-15cm) : sec, cailloux et graviers plus de 70 % dont la forme est émoussée arrondie et/ou allongée et de nature en majorité dolomitique très dure et enrobés par une pellicule limono-argileuse, avec une matrice de sable grossier de couleur à l'état humide 5YR (5/6) (Yellouish Red), particulaire, limite ondulée, dur, transition diffuse, effervescent à HCL, agrégats lâche.

C1)-(15-90cm) : idem à l'horizon précédant sauf il est moins chargé en éléments grossiers.

IV.1.1.2. Caractérisation analytique

TableauV : Caractérisation granulométrique et physico-chimique du solum MTZ1

Horz.	Prof (cm)	Granulométrie (%)					Texture (U.S.D.A)	Calc.T. (%)	M.O. (%)	E.G. (%)
		A	Lf	Lg	Sf	Sg				
A(ZH1)	0-15	5,36	2,18	3,03	30,28	58,15	Sableux	2,37	0,79	72
C1(ZH2)	15-90	4,45	0,10	0,33	36,10	56,25	Sableux	4,06	1,63	52,59

IV.1.1.3 – Interprétation

L'état de surface autour de ce solum est caractérisé par la présence des graviers, des cailloux et des pierres.Le paysage générale autour du solum est correspond à un lit d'oued caillouteux graveleux ensablé, avec une richesse remarquable de plantes spontanées.

C'est un sol graveleux caillouteux dès la surface, la charge en éléments grossiers est très élevée, elle reflète une érosion hydrique très intense, avec une vitesse d'écoulement très élevée. Les éléments grossiers ont une forme arrondie et émoussée reflète l'allochtonie et révèle un remaniement par roulement plus ou moins long, indique donc qu'ils viennent de loin.

Les résultats d'étude analytique de ce solum sont présentés dans le (tableau V) et la figure 11 ainsi que dans (Annexe04), ils montrent les caractéristiques suivantes :

L'analyse granulométrique de la matrice du solum montre que la texture des horizons est sableuse.

Le sol est peu calcaire, car il ne dépasse pas 5% (LAMBERT, 1975). Quant au pH, la comparaison des valeurs trouvées avec l'échelle d'alcalinité d'un extrait aqueux 1/5 (MORAND, 2001), montre que les deux horizons sont légèrement alcalins à moyennement alcalin (Figure 11).Basant sur l'échelle de salure pour un extrait 1/5 (AUBERT, 1978), nous pouvons dire que le sol dans les deux horizons de ce solum est non salé, car la conductivité électrique ne dépasse pas0,12dS/m. La matière organique est très faible à moyenne(MORAND, 2001), la valeur la plus importante correspond au deuxième horizon avec 1,63% (figure11).

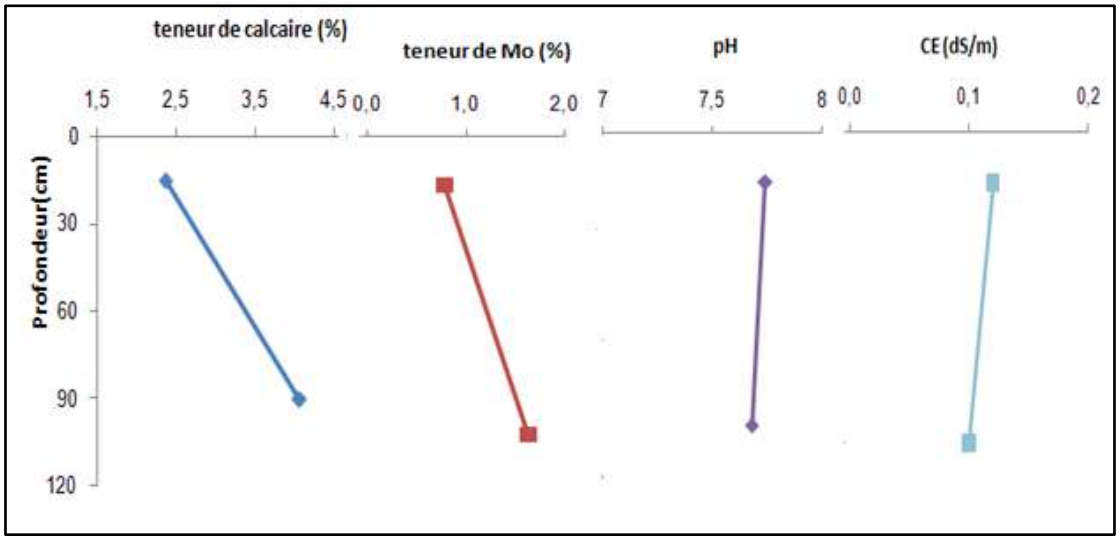


Figure 11 : Profils calcaires, salins, M.O et de pH du solum MTZ1

Les résultats du bilan ionique (figure 12) montrent un faciès géochimique bicarbonaté calci-magnésique.

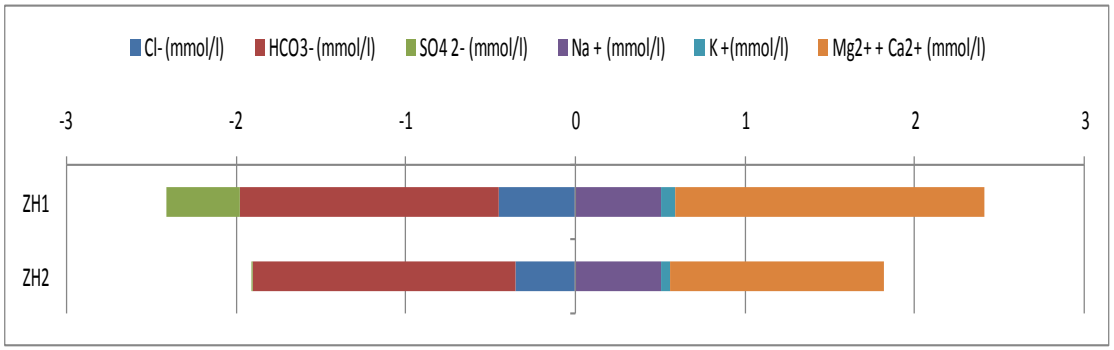


Figure 12 : Bilans ionique du solum MTZ1

IV.1.1.4 – Classification

- **WRB-FAO 2006 :**FLUVISOLS *SquelettiqueYermiquecalcarique*
- **RP 2008 :** PEYROSOLS – FLUVIOSOLS bruts, caillouteux, charge calcaire, charge grossière, lithique, alluvio-colluvial.

IV.2 Site 2

IV.2.1.Solum SOU1

IV.2.1.1. Caractérisation morphologique

- **Description de l'environnement**

Localisation : Nouveauxpérimètres phœnicicole (32° 15' 52,51"N, 3° 40'38,83" E, 507 m).

Géomorphologie : lit d'oued

Topographie : plane avec une légère pente.

Temps : ensoleillé, ciel dégagé.

Etat de surface : Sol nu avec quelques mauvaises herbes quelque voile de sable, cailloux.

Végétation : Rejets du Palmier dattier et mauvaises herbes.

Date : 24.03.2014

Description du solum:

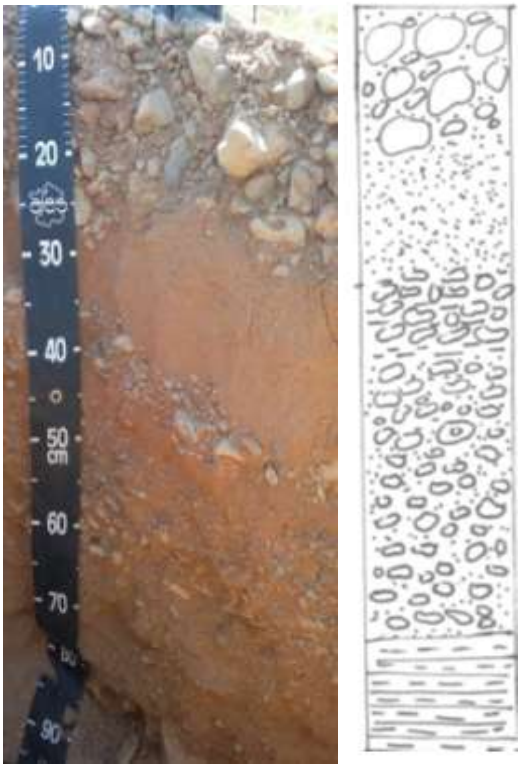


Figure 13 : Solum SOU1

A(0-20cm) : sec, cailloux et graviers plus de 60 % dont la forme est émoussée arrondie et/ou allongée et de nature en majorité dolomitique très dure, avec une matrice de couleur à l'état humide 5YR 4/6 (strong brown), sec, particulaire, limite ondulée, dur, transition diffuse, effervescent à HCl, friable. transition distincte, limite ondulée.

C1 (20-35cm) : sec, graviers plus de 40 % dont la forme est émoussée arrondie et/ou allongée et de nature en majorité dolomitique très dure, avec une matrice de Couleur à l'état humide 5YR(5/6) yellouish red, sableuse, particulaire, transition progressive, agrégats très lâche, effervescent à HCl.

C2 (35 –40 cm) : Sableux, particulaire, couleur à l'état humide 5YR (5/6) yellouish red, effervescent à HCl, limite régulière, transition brutale.

C3 (40-70cm) : idem au deuxième horizon.

C4 (70-90cm) : Sableux, sec, couleur à l'état humide 5YR (5/8) yellouish red, particulaire, friable, quelque élément grossier (cailloux roulés de 1 à 3 cm), limite irrégulière, effervescent à HCl.

IV.2.1.2 – Caractérisation analytique

TableauVI : Caractérisation granulométrique et physico-chimique du solum SOU1

Horz.	Prof(cm)	Granulométrie (%)					Texture (U.S.D.A)	Calc. T (%)	M. O (%)	EG(%)
		A	Lf	Lg	Sf	Sg				
A(S1H1)	0-20	3,59	1,46	2,84	50,42	39,40	Sableux	2,8	0,52	53,12
C1(S1H2)	20-35	0,76	0,48	0,25	69,88	26,64	Sableux	1,46	1,58	60
C2(S1H3)	35-40	4,10	0,46	0,25	74,53	21,37	Sableux	3,26	1,32	63
C3(S1H4)	40-70	0,02	1,76	0,83	89,65	6,74	Sableux	5,12	1,58	-
C4(S1H5)	70-90	4,65	0,36	0,64	20,79	73,59	Sableux	3,88	2,59	43,78

IV.2.1.3- Interprétation

Le solum présenteune stratification des horizons est bien visible. Succession de couche sable et d'éléments grossiers.

L'analyse granulométrique de la matrice du solum montre que la texture des horizons est sableuse.

Les résultats d'étude analytique de ce solum sont présentés dans le (tableauVI) et la figure 14 ainsi que dans (annexe04), ils montrent les caractéristiques suivantes :

L'analyse granulométrique de la matrice du solum montre que la texture des horizons est sableuse.

Le sol est peu calcaire,sauf pour le quatrième horizon et moyennement calcaire. Le pH du sol est légèrement alcalin à moyennement alcalin, il varie entre 7,6 et 7,95. Les valeurs de la CE indique que le sol set non salé ($0,07 \leq CE \leq 0,19$).

La matière organique dans ce sol très faible à moyenne, la valeur la plus importante correspond au cinquième horizon avec 2 ,59 %.(figure14).

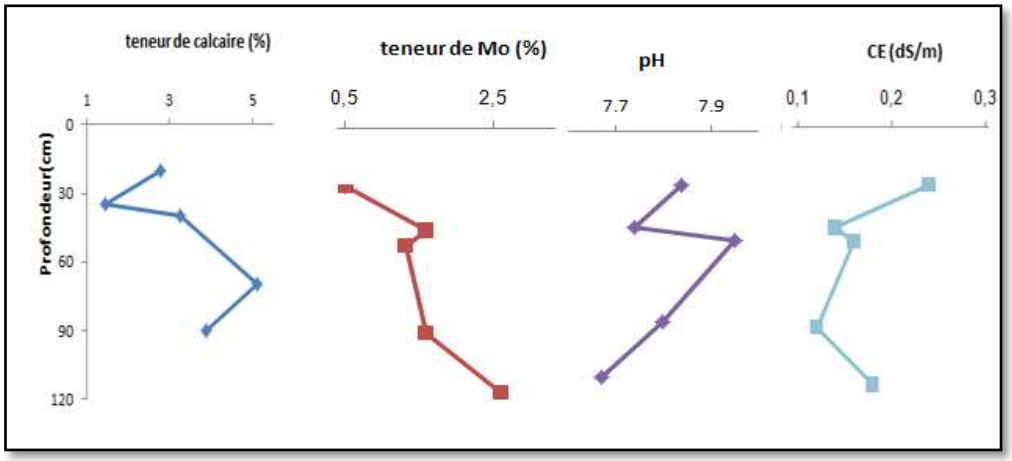


Figure 14 :Profils calcaires, salins, M.O et de pH du solum SOU1

Les résultats du bilan ionique (figure 15) montrent un faciès géochimique bicarbonaté calci-magnésique.

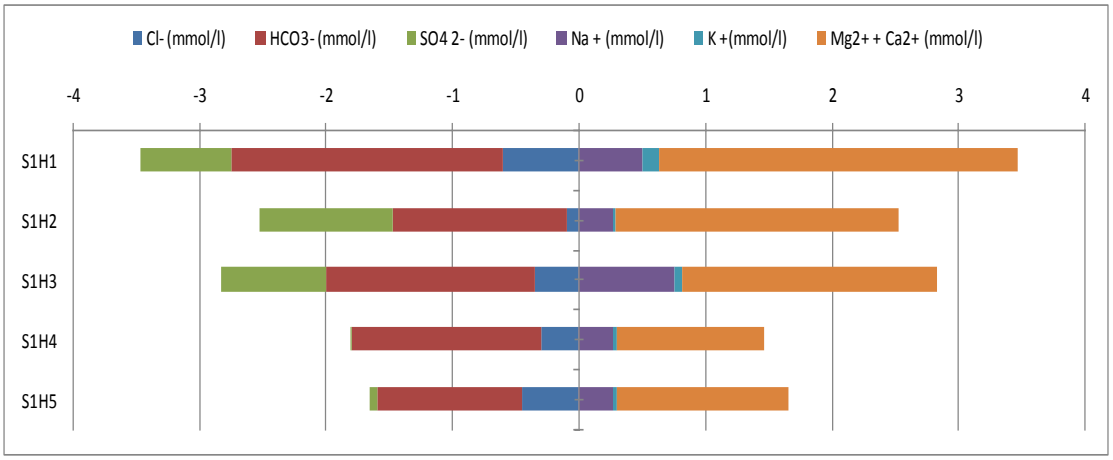


Figure 15 : Bilan ionique du solum SOU1

IV.2.1.4 – Classification

- **WRB-FAO 2006 :** FLUVISOLS Squelettique Yermiquecalcarique
- **RP 2008 :** PEYROSOLS – FLUVIOSOLS bruts, caillouteux, charge calcaire, charge grossière, lithique.

IV.2.2.Solum de SOU 2

IV.2.2.1 - Caractérisation morphologique

- **Description de l'environnement**

Localisation : Environ 300 m à l'estdu solum SOU1(32° 15' 57,43" N, 3° 41' 9,74" E, 511 m)

Géomorphologie : lit d'oued

Topographie : Légèrement incliné

Temps : Ensoleillé ciel dégagé

Etat de surface : quelque voile de sable, cailloux gravier, pierre.

Date : 24/03/2014

Description du solum :

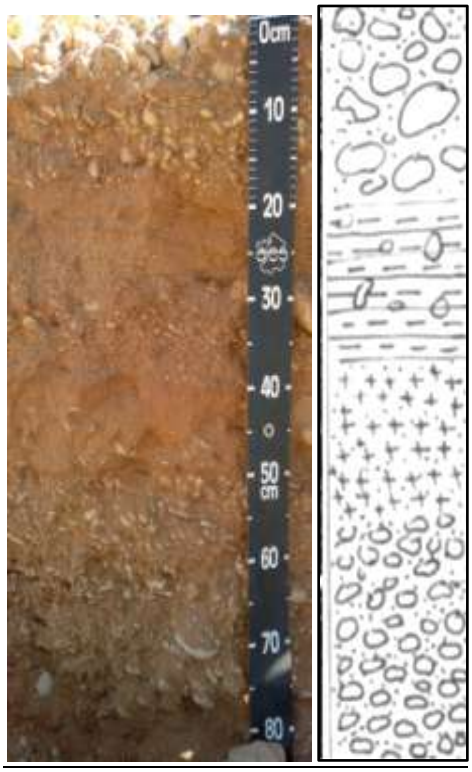


Figure 16 : Solum SOU2

A (0-20 cm) : Sec, cailloux puis graviers plus de 80 % dont la forme est émoussée arrondie et/ou allongée et de nature en majorité dolomitique très dure, avec une matrice de couleur à l'état humide 5YR (5/6) yellouish red, pas effervescent à HCl, limite ondulée, transition diffuse, sableuse.

C1 (20–40 cm) : Sec, sable strié, couleur à l'état humide 5YR (6/6) reddish yellow, sableuse, particulaire, effervescent à HCl, mince couche de gravier près de la limite inférieur de l'horizon, limite régulière, transition distincte.

C2 (40–50 cm) : Sable, couleur à l'état humide 5YR (4/6), limite régulière, transition brutale. pas effervescent à HCl.

C3 (50-80 cm) : cailloux et graviers plus de 50 % dont la arrondie et/ou allongée et de nature en majorité dolomitique très dure, avec une matrice de sableuse, sec, couleur à l'état humide 5YR (5/6), pas effervescent à HCl

IV.2.2.2– Caractérisation analytique des sols

Tableau VII: Caractérisation granulométrique et physico-chimique du solum SOU 2

Horz	Prof (cm)	Granulométrie (%)					Texture (U.S.D.A)	Calc.T (%)	M.O (%)	EG(%)
		A	Lf	Lg	Sf	Sg				
A(SOU2H1)	0-20	4,77	0,19	0,11	73,22	20,76	Sableux	4,54	0,42	45
C1(SOU2H2)	20-40	3,93	0,07	0,07	1,95	92,98	Sableux	5,74	1,05	-
C2(SOU2H3)	40-	4,64	0,38	0,10	15,37	78,26	Sableux	3,87	1,63	52

	50									
C3(SOU2H4)	50-80	4,44	0,03	0,20	5,89	89,16	Sableux	3,5	2,11	48

IV.2.2 3 Interprétation

L'état de surface autour de ce solum est caractérisé par la présence des graviers et des caillouteux de différent forme sont arrondie et émoussée reflète le déplacement par roulement plus ou moins long.

Les résultats d'étude analytique de ce solum sont présentés dans le tableau VII (et en Annexe 04) et la figure 17, ils montrent les caractéristiques suivantes :

L'analyse granulométrique de la matrice du solum montre que la texture des horizons est Sableuse.

Le sol est peu calcaire,sauf pour le deuxième horizon et moyennement calcaire 5,74%. Le pH du sol est légèrement alcalin. Les valeurs de CE indique que le sol set non salé (0,08 ≤ CE ≤ 0,18) , (Tableau VII).

La matière organique dans ce sol très faible à moyenne, la valeur la plus importante correspond au cinquième horizon avec 2 ,11 %.(figure17).

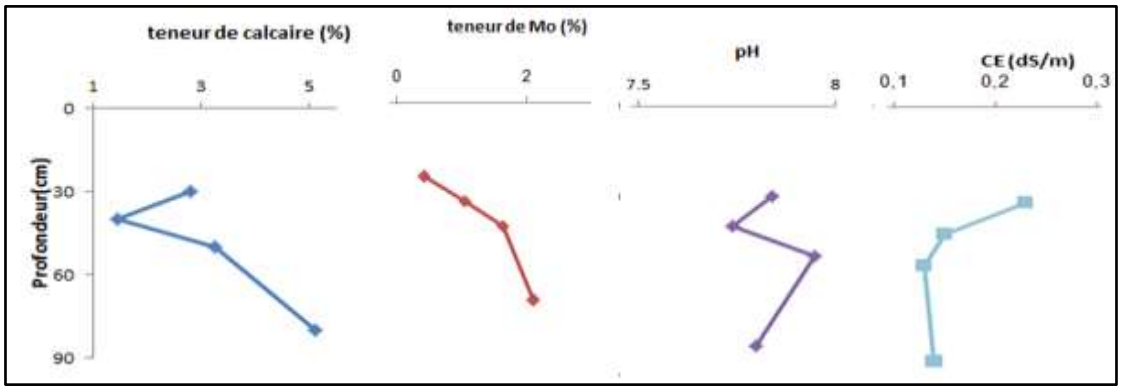


Figure 17 : Profils calcaires, salins, M.O et de pH du solum SOU2

Les résultats du bilan ionique (figure 18) montrent un faciès géochimique bicarbonaté calci-magnésique.

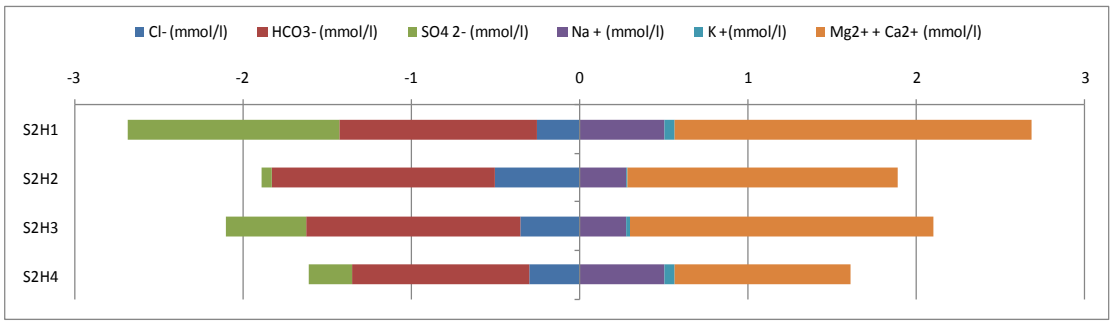


Figure 18 :bilans ionique du solum SOU2

IV.2.2.4 – Classification

- **WRB-FAO 2006 :** FLUVISOLS *Squelettique Yermique*
- **RP 2008 :** FLUVIOSOLS bruts –PEYROSOLS, caillouteux, charge grossière, lithique.

IV.3.Site 3

V.3.1.SolumPM1

IV.3.1.1 Caractérisation morphologique

- **Description de l'environnement**

Localisation : Près de la route N1 Ghardaïa - El Goléa **(**32°14'32,59"N, 3°47'47,69" E, 494 m**).**

Géomorphologie : Lit de l'oued

Topographie : plane légèrement incliné

Temps : Ensoleillé, ciel dégagé

Etat de surface : graveleux-caillouteux avec des voiles sableux.

Végétation : *Euphorbiaguyonana, Carduuspsycnocephalus, Retamaretam*

Date : 16.03.2014

Description de profil:

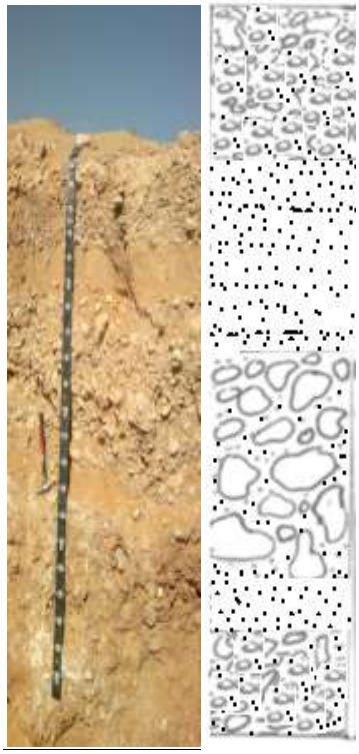


Figure 19 : Solum PM1

A (0-35 cm) : Sec, blocs puis graviers plus de 70% dont la forme est émoussée arrondie et/ou allongée et de nature en majorité dolomitique très dure, avec une matrice de couleur à l'état humide 7,5YR (5/8), limite sub-ondulé, transition nette, effervescent à HCl.

C1 (35-60 cm) : Sable, couleur à l'état humide 5YR (6/6) (reddish yellow) sec, friable, particulaire, limite irrégulière, transition distincte, effervescent à HCl.

C2 (60- 120cm) : cailloux et graviers plus de 80% dont la forme est émoussée arrondie et/ou allongée, matrice de couleur à l'état humide 5,5YR (6/6) (reddish yellow) sec, transition distincte, effervescent à HCl

C3 (>120 cm) : blocs et cailloux consolidés plus de 85 % dont la forme est émoussée arrondie et/ou allongée, matrice de couleur à l'état humide 5YR (5/8) , sec, très dur, sableux, effervescent à HCl.

IV.3.1.2 – Caractérisation analytique

Tableau VIII: Caractérisation granulométrique et physico-chimique du solum PM 1

Horz	Prof (cm)	Granulométrie (%)					Texture (U.S.D.A)	Calc.T (%)	M.O (%)	EG(%)
		A	Lf	Lg	Sf	Sg				
A(PM1H1)	0-35	2,20	1,22	0,06	31,41	64,11	Sableux	3,82	1,48	83
C1(PM1H2)	35-60	2,87	0,18	0,05	17,41	77,97	Sableux	3,63	1,40	25
C2(PM1H3)	60-120	4,67	0,44	11,87	61,63	20,38	Sablo-limoneux	8,12	1,53	75
C3(PM1H4)	>120	12,38	0,40	0,30	23,58	62,35	Sablo-limoneux	2,03	2	53

IV.3.1.3 -Interprétation

Ce solum présente une stratification d'horizons, bien visible avec des limites bien distinctes, le dernier horizon est formé des blocs et des pierres bien consolidés.

Les résultats d'étude analytique de ce solum sont présentés dans le tableau VIII (et en annexe 04) et dans la figure 20, ils montrent les caractéristiques suivantes :

L'analyse granulométrique de la matrice du solum montre que la texture des horizons est Sableuse à Sablo-limoneux.

Le sol est peu calcaire, sauf pour letroisième horizon est moyennement calcaire. Le pH du sol est moyennement alcalin.

Les valeurs de CE indique que le sol set non salé ($0,11 \leq CE \leq 0,20$).

La matière organique dans ce sol très faible à moyenne, la valeur la plus importante correspond au cinquième horizon avec 2 %.(figure20).

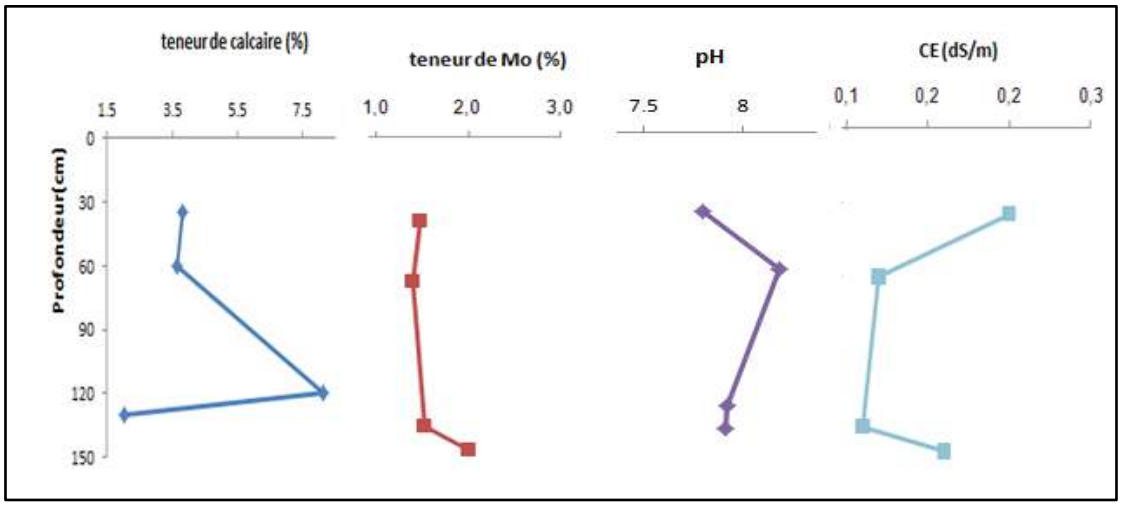


Figure 20 : Profils calcaires, salins, M.O et de pH du solum PM1

Les résultats du bilan ionique (figure 21) montrent un faciès géochimique bicarbonaté calci-magnésique.

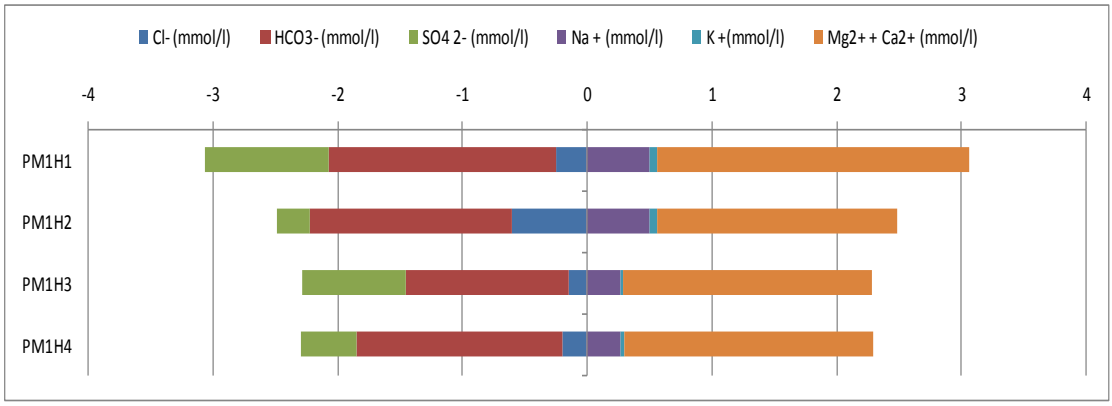


Figure 21 : Bilans ionique du solum PM1

IV.3.1.4 – Classification

- **WRB-FAO 2006 :** FLUVISOLS *Squelettique yermiquecalcarique*
- **RP 2008 :** PEYROSOLS – FLUVIOSOLS bruts, caillouteux, charge calcaire, charge grossière, lithique.

IV.3.2.SolumPM2

IV.3.2.1 - Caractérisation morphologique

- **Description de l'environnement**

Localisation : Près du Solum précédant **(**32°14'42,43"N, 3°48'05,50" E).

Géomorphologie : Lit d'oued

Topographie : Légèrement inclinée

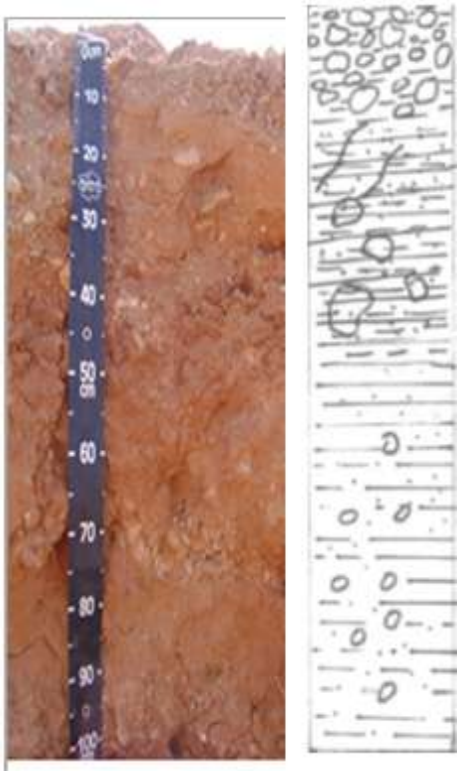
Temps : Ensoleillé ciel dégagé

Etat de surface : Généralement graveleux-caillouteux avec des voiles sableux

Végétation : *Oudneyaafricana*

Date : 16.03.2014

<u>Description de profil</u>



A (0-10 cm) : : Sec, blocs et cailloux plus de 50% dont la forme est sub-arrondie et/ou allongée très dure, avec une matrice de couleur à l'état humide 5YR (4/6) yellouish red, particulaire, quelques racines, limite ondulée, transition diffuse, effervescent à HCl, friable.

C1 (10-45 cm) : Sec sableux, quelques pierres, couleur à l'état humide 7,5YR (5/8) strong brown, transition diffuse, effervescent à HCl.

C2 (45-105cm) : couleur à l'état humide 5YR (5/6) yellouish red, sec, quelques racines, pierres et cailloux regroupé en amas, limite ondulée, transition diffuse, effervescent à HCl,

C3 (105-120 cm) Pierre consolidée, très dure.

Figure 22 : Solum PM2

IV.3.2.2 – Caractérisation analytique

TableauIX : Caractérisation granulométrique et physico-chimique du solum PM2

Horz	Prof (cm)	Granulométrie (%)					Texture (U.S.D.A)	Calc.T (%)	M.O (%)
		A	Lf	Lg	Sf	Sg			
A(PM2H1)	0-10	2,58	0,15	1,70	43,98	50,58	Sableux	4,25	1,32
C1(PM2H2)	10-45	1,97	0,21	0,92	25,87	70,04	Sableux	5,12	0,95
C2(PM3H3)	45-105	8,69	0,57	0,33	50,62	40,35	Sableux	5,8	2,11

IV.3.2.3 Interprétation :

L'étude du solum montre que lesélémentsgrossiers ont une forme sub-anguleuse, ceci indiquentqu'ilsont subit un transport moyennement longue. Ils résultent probablement d'un mélange de deux sources apports : alluvial et colluvial.

Les résultats d'étude analytique de ce solum sont présentés dans le tableau IX et la figure 23 ainsi que dans l'annexe, ils montrent les caractéristiques suivantes :

L'analyse granulométrique du solum montre que la texture des horizons estSableuse.

Le sol est moyennement calcaire sauf pour le premier horizon qui est peu calcaire,Le pH du sol est moyennement alcalin.

Les valeurs de la CE indique que le sol set non salé ($0,10 \leq CE \leq 0,18$).

La matière organique dans ce sol est très faible à moyenne, la valeur la plus importante correspond au troisième horizon avec 2 ,11 %.(Figure 23).

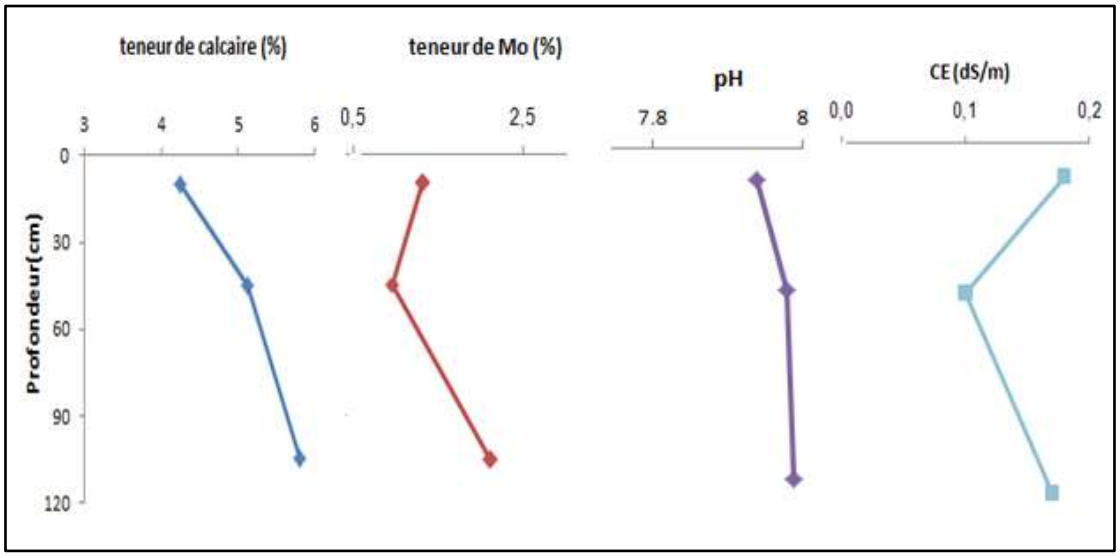


Figure23 : Profils calcaires, salins, M.O et de pH du solum PM2

Les résultats du bilan ionique (figure 24) montrent un faciès géochimique bicarbonaté calci-magnésique.

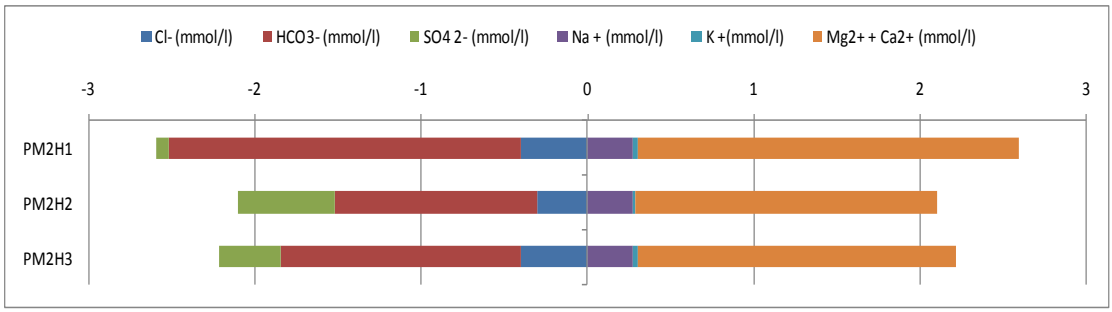


Figure24 : Bilans ioniques du solum PM 2

IV.3.2.4 – Classification

- **WRB-FAO 2006 :** FLUVISOLS *Squelettique yermiquecalcarique*
- **RP 2008 :** FLUVIOSOLS – PEYROSOLS bruts, caillouteux, charge calcaire, lithique.

IV.4.Site 4

IV.4.1.SolumKAL1

IV.4.1.1 - Caractérisation morphologique

- **Description de l'environnement**

Localisation : Daya de Kelga (32°02'40,94"N, 4°26'10,68" E).

Géomorphologie : Fond du daya

Topographie : Plane légèrement incliné.

Temps : Ensoleillé ciel dégagé

Etat de surface : croute polygone, écaille polygone

Végétation : Retamaretam, PergulariaTomintosa

Date : 16.03.2014

Description du profil

Figure 25 : Solum KAL1

A (0 – 5 cm) : sec, couleur à l'état humide 5YR (4/6) yellouish red, polyédrique, limon argileux, stratifié, micro horizon, ondulée, très effervescent à HCL

C1 (5 -45cm) : couleur à l'état humide 5YR (4/6) yellouish red sec, sableuse, particulaire, quelques micro horizon de sable, limoneuse, quelques racine débris végétaux, quelques trous, limite régulière, transition distincte, friable, agrégats très lâche

C2 (45 -70 cm) : couleur à l'état humide 5YR(4/6) yellouish red ,argile, beaucoup de tache de 2à 5mm gris entre 10 à 25 cm, résidu de débris végétaux (racine + tige) à diamètre 5 à 7mm, trou de 3à4 cm peu de composé, pas effervescent à HCL , limite régulière, transition prutale.

C3 (70-90cm) : couleur à l'état humide 7.5 YR 7/8(strong Brown) sec, limon argileux, polyédrique, anguleuse, stratification de l'horizon, sableuse, débris végétaux morte (racines fine de 1à 2 mm), trou discontinues 45à 63 cm, 63 à70 cm couche continue limon argileux,

C4 (90-150cm) : sableuse, sec, couleur à l'état humide 5YR (5/6) yellouish red, particulaire, friable, quelque élément grossier (cailloux roulé de 1 à3 cm, émoussée), quelques racines fines mort, trou de 5mm, limite régulière, transition brutal, quelques micros horizon limono-sableux

C5 (>150cm) : couleur à l'état humide 7,5YR (5/8) strong broun, dur, sec, limoneuse, agrégat sub anguleux à anguleux, très effervescent à HCL.

IV.4.1.2 – Caractérisation analytique

Tableau X: Caractérisation granulométrique et physico-chimique du solum KAL1

Horz	Prof (cm)	Granulométrie (%)					Texture (U.S.D.A)	Calc.T (%)	M.O (%)
		A	**Lf**	**Lg**	**Sf**	**Sg**			
A(K1H1)	0-5	15,30	16,34	7,03	59,36	0,99	Limono-sableux	4,71	1,11
C1(K1H2)	5-45	4,99	0,03	0,03	79,46	14,33	Sableux	1,63	1,90
C2(K1H3)	45-70	12,06	1,27	0,46	76,75	7,22	Sablo-limoneux	3,28	1,32
C3(K1H4)	70-90	20,78	0,50	0,25	72,05	5,42	Limono-argileux sableux	5,02	2,06
C4(K1H5)	90-150	3,80	1,59	0,46	67,83	25,32	Sableux	2,78	1,69
C5(K1H6)	>150	23,32	6,82	6,76	60,64	1,46	Limono-argileux sableux	19,35	0,63

IV.4.1.3 Interprétation

Autour de solumle terrain est ondulé, avec la présence des écailles de sédimentation des alluvions (réseau de polygones). Les agrégatsdu sol sont durs.Le sable en surface du sol à une origine éolienne, il se présente en forme de nebka avec une texture à dominance sablonneuse (sable fin).

Les éléments grossiers dans ce solum sont très faiblement présents. Le sol présente aussi une stratification d'horizons bien visible avec des limites distinctes (figure 25), à texture tantôt sableuse et tantôt Sablo-limoneux et tantôt Limono-argileux sableux.

Les résultats d'étude analytique de ce solum sont présentés dans le tableau X(et en Annexe 04) et la figure 26, ils montrent les caractéristiques suivantes :

L'analyse granulométrique du solum montre que la texture variée d'un horizon à l'autre, elle présente une alternance remarquable entre une texture légère (sableuse ou sablo-limoneuse) et une texture plus ou moins lourde (limono-sableux ou limono-argileuse sableuse).

Les valeurs de la CE indiquent que le sol est non salé, car il ne dépasse pas 0,49 dS/m.

Lesol est peu calcaire pour les cinq premier horizons, les valeurs varient entre (1,63 % ≤ Ca CO_3 ≤ 5,02).Alors qu'il est calcaire au niveau du cinquième horizon (19, 35%).

Le pH du sol est légèrement alcalin à moyennement alcalin, il varie entre 7,6 et 8.(Figure 26).

La matière organique dans ce sol est très faible à moyenne, la valeur la plus importante correspond au quatrième horizon avec 2,06 %.

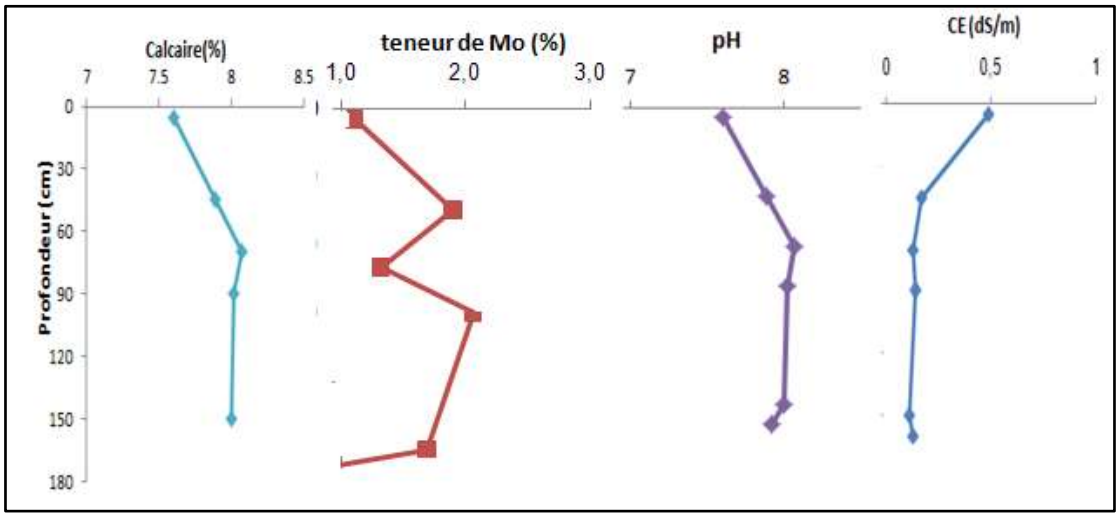


Figure 26 : Profils calcaires, salins, M.O et de pH du solum KAL1

Les résultats du bilan ionique (figure 27) montrent un faciès géochimique bicarbonaté calci-magnésique.

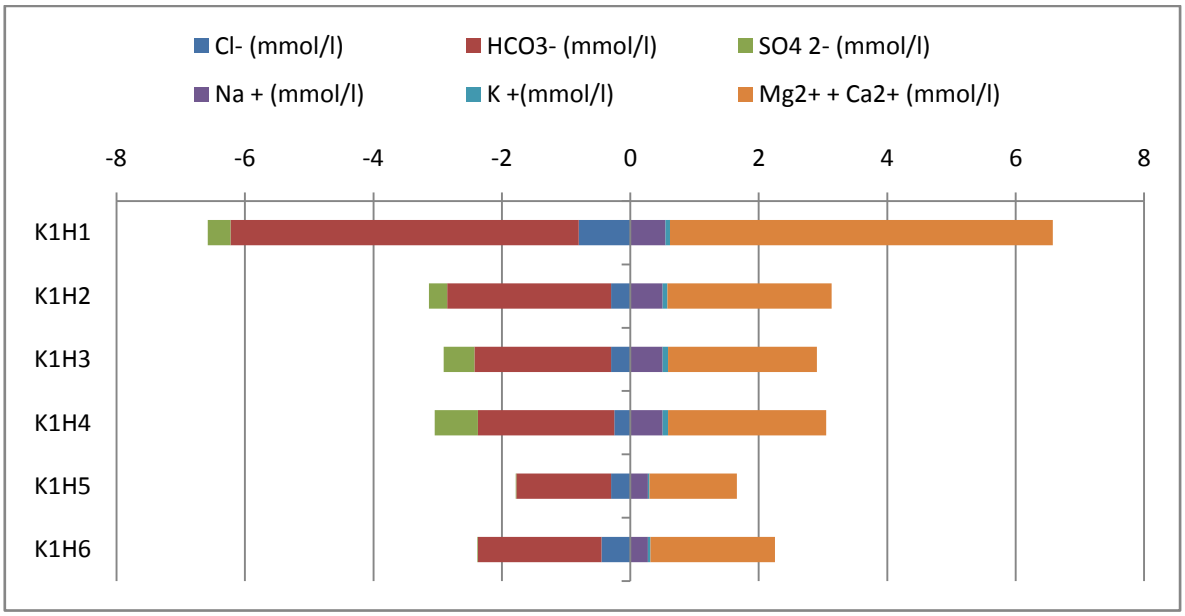


Figure 27 : Bilans ioniques du solum KAL1

IV.4.1.4 – Classification

- **WRB-FAO 2006 :** FLUVISOLS *TakyriquecalcariqueArénique*
- **RP 2008 :**FLUVIOSOLS JUVENILES calcaire bicarbonaté.

IV.4.2.SolumKAL 2

IV.4. 2.1 - Caractérisation morphologique

Description de l'environnement

Localisation : Fond de l'oued, point de rencontre entre oued Sebseb et oued Metlili (32°02'46,85"N, 4°25'12,75" E, 317 m).

Géomorphologie : Lit de l'oued

Topographie : Plane légèrement incliné.

Temps : Ensoleillé, ciel dégagé

Etat de surface : Graveleux (élément grossie émoussé gravie 60 %, cailloux 5%**)**

Végétation : *Retam retam, Pergulariatientos.*

Date : 16.03.2014

❖ **Description de profil**

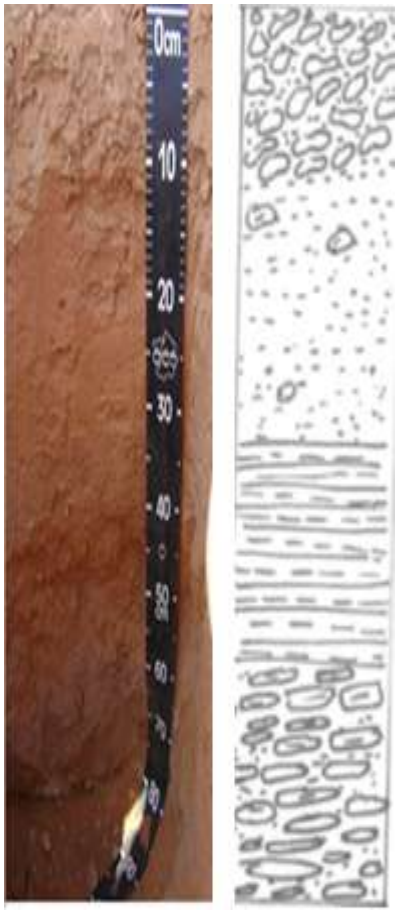


Figure 28 : Solum KAL2

A (0-15 cm) : sec, couleur à l'état humide 5YR (5/6) yellouish red, gravies et cailloux (arrondis, émoussés), particulaire, quelques racines fines mort à 1cm, limite ondulée, transition progressive, effervescent à HCl.

C1 (15 -65 cm) : sec, friable, sableux, couleur à l'état humide 5YR (5/6) yellouish red, particulaire, quelques micros horizon limoneux, des trous, quelques racines fines (1 à 2 mm), racines vivantes (1 à 2 cm), limite régulière, transition diffuse, pas effervescent à HCl

C3 (65- 80cm) : couleur à l'état humide 5YR (4/6) yellouish red, sec, sablo- limoneux, moins friable, structure sub- anguleuse, quelques racines vivantes (1 cm), transition progressive, effervescent à HCl

C3 (>80) : couleur à l'état humide 5YR (5/6) yellouish red, sec, cailloux, gravie (émoussée aronde 60%), effervescent à HCl.

IV.4. 2.2 – Caractérisation analytique

Tableau XI : Caractérisation granulométrique et physico-chimique du solum KAL 2

Horz (cm)	Prof (cm)	Granulométrie (%)					Texture (U.S.D.A)	Calc.T (%)	M.O (%)
		A	**Lf**	**Lg**	**Sf**	**Sg**			
A(K2H1)	0-15	9,59	0,21	2,87	68,20	18,13	Sablo-limoneux	5,22	1,19
C1(KAL2H2)	15-65	6,65	1, 43	0,43	74,65	15,84	Sablo-limoneux	3,29	2,43
C2(KAL2H3)	65-80	11,58	0,05	0,16	82,26	4,94	Sablo-limoneux	3,52	1,74
C3(KAL2H4)	>80	9,82	3,39	1,57	71,84	10,57	Sablo-limoneux	4,23	1,26

IV.4. 2.3 Interprétation

Comme pour les solums précédents, ce solum présente aussi une stratificationd'horizons sablo-limoneux et graveleux bien visible.

Les résultats d'étude analytique de ce solum sont présentés dans le tableau XI(et en annexe) et dans la figure 29, ils montrent les caractéristiques suivantes :

L'analyse granulométrique du solum montre que la texture des horizons est Sablo-limoneuse.

Le sol est peu calcaire,sauf pour le premier horizon oùil est moyennement calcaire (5,22%).

Le pH du sol est moyennement alcalin, il varie entre 7,95 et 8,12.

Les valeurs de la CE indiquent que le sol set non salé ($0,13 \leq CE \leq 0,16$).

La matière organique dans ce sol est très faible à moyenne, la valeur la plus importante correspond au deuxième horizon avec 2 ,43 %.(Figure 29).

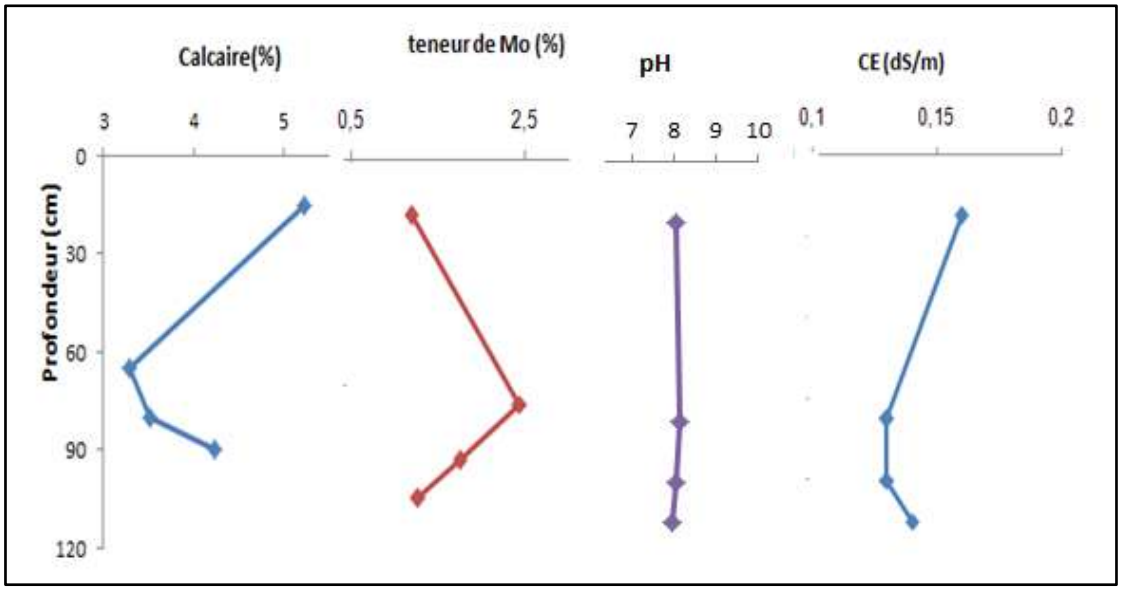


Figure 29 : Profils calcaires, salins, M.O et de pH du solum KAL2

Les résultats du bilan ionique (figure 30) montrent un faciès géochimique bicarbonaté calci-magnésique.

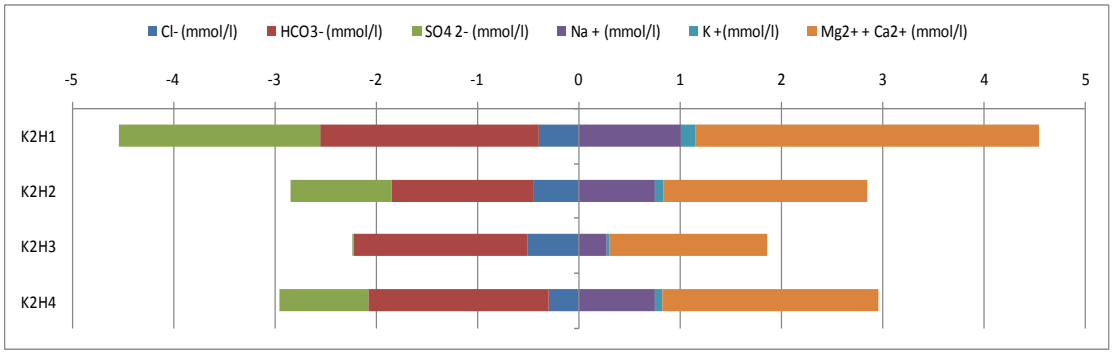


Figure 30 : Bilans ioniques du solum KAL2

IV.4.2.4 – Classification

- **WRB-FAO 2006 :** FLUVISOLS *CalcariqueArénique*
- **RP 2008 :**FLUVIOSOLS BRUT calcaire bicarbonaté.

IV.5 - Site 5

IV.5.1 - Sol des plateaux

Le paysage alluvial dans ce site est entouré par des plateaux caractérisés par des sols très peu profonds (5 à 10 cm, photo 07), avec une couche mince du sable éolien en surface et qui couvre une roche d'une couleur blanche avec des tache jaunâtre (l'effervescence à l'HCl est observée qu'au niveau des taches), il s'agit d'une roche gypso-calcaire fragmentée en cailloux et graviers dans sa partie supérieure. Ce sont des Lithosols minéraux brut d'érosion (CPCS 1967).

Photo N°07 : Sol des plateaux (site 5)

IV.5.2 - Sols des glacis

Les sols des glacis sont caractérisés par des une charge en élément grossiers ronds et sub-angulés.

La description morphologique d'un solum est présentée comme suit :

Photo N°08 : Sol des glacis (site 5)

IV.5.3–SolumRH1 :

IV.5.3.1 - Caractérisation morphologique

- **Description de l'environnement**

Localisation : Glacis, pente 18 % (31° 55' 45,61"N, 4° 43'13,19" E, 267 m).

Géomorphologie : Bas d'un glacis (terrasse)

Topographie : Légèrement incliné

Temps : Venteux, nuageux

Etat de surface : Erodé, graviers 3 à 4 mm 80% couleur brune, dolomite.

Végétation : Quelques *poaceaes* (graminées)

Date : 12.03.2014

Description de profil :

Figure 31 : Solum RH1

A (0 – 5 cm) : graviers sub-arrondies, matrice d'une couleur à l'état humide5 YR 5/6 yellouish red, sableuse, limite diffuse.

C1 (5 – 50cm) : couleur à l'état humide 7,5 YR (5/8) strong brown, sable consolidé, moyenne effervescent à HCl, taches blanchâtre 7 à 10 cm de diamètre, très effervescent, limite régulière (incliné), transition nette.

R (>70) : très dur, couleur blanc châtre gypse (dalle de gypse, tache rouge amas de sable, couleur à l'état humide 7.5YR 7/6 (reddish yellow).

IV.5.3.2– Caractérisation analytique

Tableau XII : Caractérisation granulométrique et physico-chimique du solum REH1

Horz	Prof(cm)	Granulométrie (%)					Texture (U.S.D.A)	Calc.T (%)	M.O (%)
		A	Lf	Lg	Sf	Sg			
A(REH1H1)	0-5	4,66	0,17	0,25	82,3	11,62	sableux	2,9	2,16
C1(REH1H2)	5-50	2,5	0,13	1,33	75,33	19,70	sableux	6,19	2,43
R (REH1H 3)	>70	-	-	-	-	-	-	38,12	2,22

IV.5.3.3- Interprétation

L'état de surface autour de ce solum est caractérisé par la présence des graviers et des cailloux, l'état de surface de l'environnement du solum est caillouteux sableux avec la présence de plantes spontanées.

Les résultats d'étude analytique de ce solum sont présentés dans le tableau XII(et en annexe)et la figure 32, ils montrent les caractéristiques suivantes :

L'analyse granulométrique de la matrice du solum montre que la texture des horizons est sableuse.

Le pHest légèrement alcalins à moyennement alcalin.

La teneur en calcaire totale varié, la plus grande valeur celui du troisième horizon 38,12% c'est un sol très calcaire, les autre horizons sont peu calcaire pour le premier horizon et moyennement calcaire pour le deuxièmehorizon. (Figure 32).

Les valeurs de la CE indique qu'il existe une différence nette entre les horizons, elle est non salé dans le première et le deuxième horizon (CE = 0.21, 0,36 dS/m) alors qu'elle est salé dans le troisième horizon (CE = 2,29 dS/m).

La matière organique dans ce solum est moyenne,la valeur la plus élevée est estimée audeuxième horizon avec 2,43%.

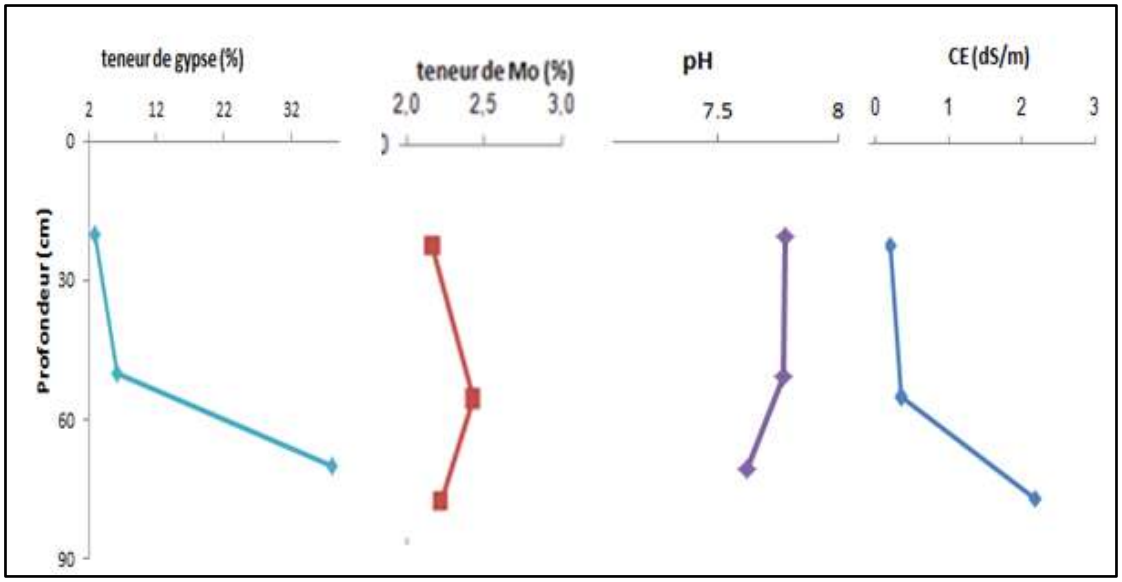


Figure 32 : Profils calcaires, salins, M.O et de pH du solum REH1

Les résultats du bilan ionique (figure 33) montrent un faciès géochimique bicarbonaté calci-magnésique pour le premier et le deuxième horizon. Alors, il est Sulfaté calcique dans le dernier horizon.

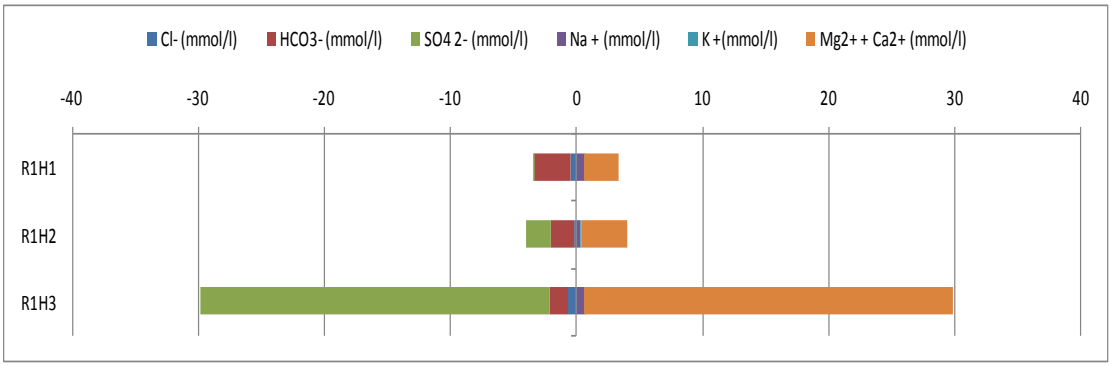


Figure 33: Bilans ionique du solum REH1

IV.5.3.4 – Classification

- **WRB-FAO 2006 :** Gypsic FLUVOSOLS *CalcariqueArénique*
- **RP 2008 :**FLUVIOSOLS BRUT colluvio-alluviaux calcairegypsique.

IV.5.4 - Sols des glacis

IV.5. 4.1 - Solum RH2 :

IV.5.4.1.1 - Caractérisation morphologique des sols

- **Description de l'environnement**

Localisation : Au fond du lit d'oued Metlili à Daya de Remtha (31°56'2,90" N, 4° 43' 28,77" E).

Géomorphologie : Fond du lit d'oued (Bras principal, chenal d'écoulement)

Topographie : En aval de l'oud Metlili,légèrement incliné.

Temps : Venteux et nuageux

Etat de surface : Gravier et sable éolien

Végétation : *Ephidraalata*

Date : 12.03.2014

Description du profil :

Figure 34 : Solum RH2

A (0 –5cm) : couleur à l'état humide 5YR (5/6) yellouish red, sec, sableuse, gravier.

C1 (5 – 50 cm) : couleur à l'état humide 5YR (4/6) (yellouish red), sable consolé, frais, quelque racine moyenne, gravie 5 à 10% brune, friable, précipitation de calcaire (pseudo-mycéliums) effervescent à HCl.

IV.5.4.1.2 - Caractérisation analytique des sols

Tableau XIII: Caractérisation granulométrique et physico-chimique du solum RH2

Horz	Prof (cm)	Granulométrie (%)					texteur (U.S.D.A)	Calc.T (%)	M.O (%)
		A	**Lf**	**Lg**	**Sf**	**Sg**			
A(R2H1)	0-5	5,08	3,17	2,45	67,16	21,14	Sableux	4,45	0,26
C1(R2H2)	5-50	19,05	4,39	3,58	58,11	13,88	Limono-sableux	5,03	1,85

IV.5.4.1.3- Interprétation

L'état de surface autour de ce solum est caractérisé par un sol sableux, d'origine éolienne avec des touffes de végétation.

Les résultats d'étude analytique de ce solum sont présentés dans le tableau XIII(et en annexe 04) et dans la figure 35, ils montrent les caractéristiques suivantes :

L'analyse granulométrique de la matrice du solum montre que la texture des horizons est sableuse en surface et limono-sableuse.

Le sol est peu calcaire.Le pH est légèrement alcalin à moyennement alcalin (7.91 ≤ pH ≤7.93).Lesol dans les deux horizons de ce solum est non salé, car la conductivité électrique ne dépasse pas 0,12dS/m. (figure 35).

La matière organique est très faible à moyenne, la valeur la plus importante correspond au deuxième horizon avec 1,85 %.

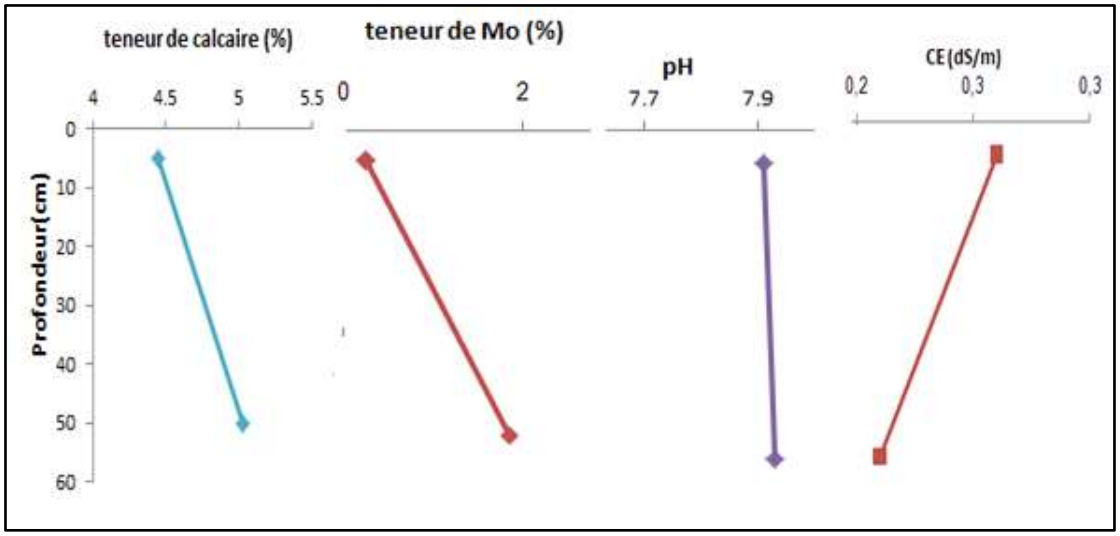


Figure35 : Profils calcaires, salins, M.O et de pH du solum RHE2

Les résultats du bilan ionique (figure 36) montrent un faciès géochimique bicarbonaté calci-magnésique.

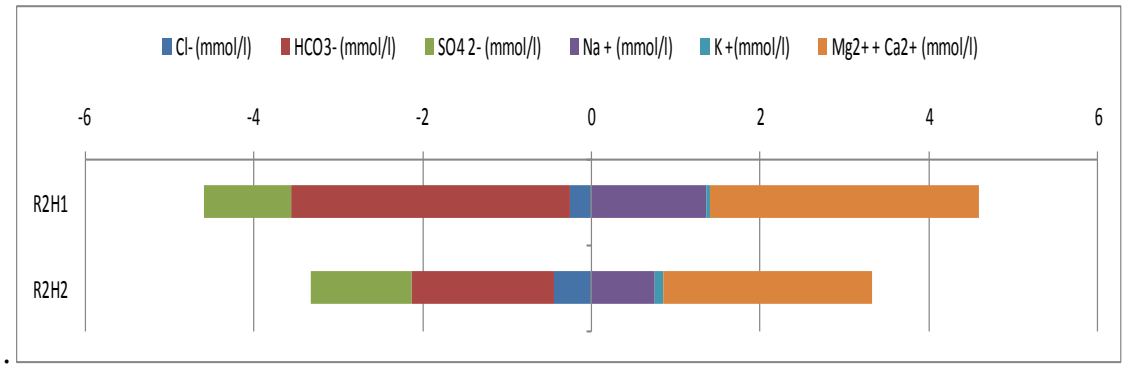


Figure 36 : Bilans ionique du solum RH2

IV.5.4.1.4 – Classification

- **WRB-FAO 2006 :** FLUVISOLS *CalcariqueArénique*
- **RP 2008 :**FLUVIOSOLS BRUT calcaire bicarbonaté.

Chapitre V

Discussion

Chapitre V : Discussion

Le bassin versant de oued Metlili occupe une grande surface s'étale sur une région désertiques du Sahara septentrional (Metlili) ou la distribution des sols, se fait en relation avec plusieurs paramètres à savoir : la nature lithologique, les positions géomorphologiques (variation topographique), l'influence d'apports alluvial, colluvial et éoliens.

Vu l'importance de cette vallée et pour donner une idée sur la qualité et l'organisation spatiale des sols alluviaux, nous avons choisi de réaliser cinq sites représentatifs au long du collecteur principal de la vallée, de l'amont vers l'aval.

Morphologie des sols alluvionnaires d'oued Metlili selon les sites de l'amont vers l'aval

Pour les Sites 1, 2 et 3,les sols sont dominés par une charge importante d'éléments grossiers (bloc, pierre, cailloux et gravier), qui ont une forme émoussée et arrondie, de nature dolomitique. Ils sontdusprincipalement à la géomorphologie et la lithologie des terrains.

En effet, le relief en amont de l'oued Metlili fait partie de la Chebka du Mzab, le lit d'oued est fortement encaissé, ce qui favorise des écoulements torrentiels des crues, conduisant à une érosion intense du paysage dont la lithologie est dominée par des terrains calcaires du Turonien.

Les sols étudiés sont de type alluvionnaire, de texture très grossière, calcaire et bien drainé. Il ressemble aux sols étudiés en amont de la vallée du Mzab par Keither 2011.

L'étude morphologique des profils pédologique montre que le sol est une succession des couches superposées sous forme d'une stratification, qui se traduit par des différences très nette dans la granulométrie, avec des limites très nette entre les horizons, ce qui indique que ce sont des sols qui restent toujours dans la première phase de la formation du sol.

Cette partie de la vallée du Metlili est soumise aussi à un apport, autre que l'apport alluvial, c'est celui des apports éoliens qui caractérisent tous les zones sahariens, et qui participent à formation de la stratification des horizons après un remaniement locale des sables accumulés.

Pour les Sites 4 et 5, les sols deviennent moins chargés en éléments grossiers, ils sont pratiquement nuls au niveau de la Daya de Kelga. Rappelant que les terrains sont dominés par des formations gréseuses de tertiaire (Pliocène et Moi-pliocène). La forme des lits d'oued est très ouverte, favorisant ainsi un écoulement très lent des eaux des crues et une sédimentation très lente des alluvions au niveau des Dayas.

La stratification des horizons est toujours observée dans cette partie de la vallée de Metlili. Elle favorisée aussi par les apports éoliens en interaction avec les apports alluviaux. Ces résultats concordent avec ceux de DJILI et HAMDI AISSSA (2007) sur les sols alluviaux de l'oued Zegrir.

L'état de surface sableuxobservé dans la Daya de Remta a été signalé aussi par Halimi (2010). Il s'agit des vastes étendues de sable fin siliceux, éolien avec une large gamme de morphologie d'accumulation éoliennes plus ou moins locales.

Caractérisation analytique des sols alluvionnaires d'oued Metlili

Les analysesgranulométriques de la terre fine des sols de l'oued Metlili, représenté dans figure 37, montrent que les types de texture la plus dominants dans tous les sols étudiés est ceux de sable, sable- limoneux ou limono sableux. Avec quelque exception pour les sols au niveau des Dayas, où les sols deviennent plus ou moins lourds par présence d'une teneur élevée d'argile.

Lesvaleurs de la conductivité électrique de l'amont vers aval, indiquent que le sol est non salée, la valeur la plus élevée est enregistrée est de 0,49 dS/m. généralement les valeurs très faible, surtout dans l'amont 0,07dS/m mais en générale les valeurs sont très faible différemment aux valeurs mesuré dans l'oued N'Sa par Ben Ali (2010), et les valeurs mesuré dans l'oued M'Zab par Kheiter(2011).

Le pH est légèrement à moyennement alcalin dans la majorité des sols étudiés, il varie de7,62 à 8,19.

Généralement Les sols sont peu calcaire, mais toujours présent dans les horizons qui présentent une teneur plus ou moins élevée en limon et en argile et très ou nul dans les horizons sableux. La teneur la plus élevée est de 38% estimée dans un horizon en aval de l(oued Metlili au niveau de la Daya de Remtha.

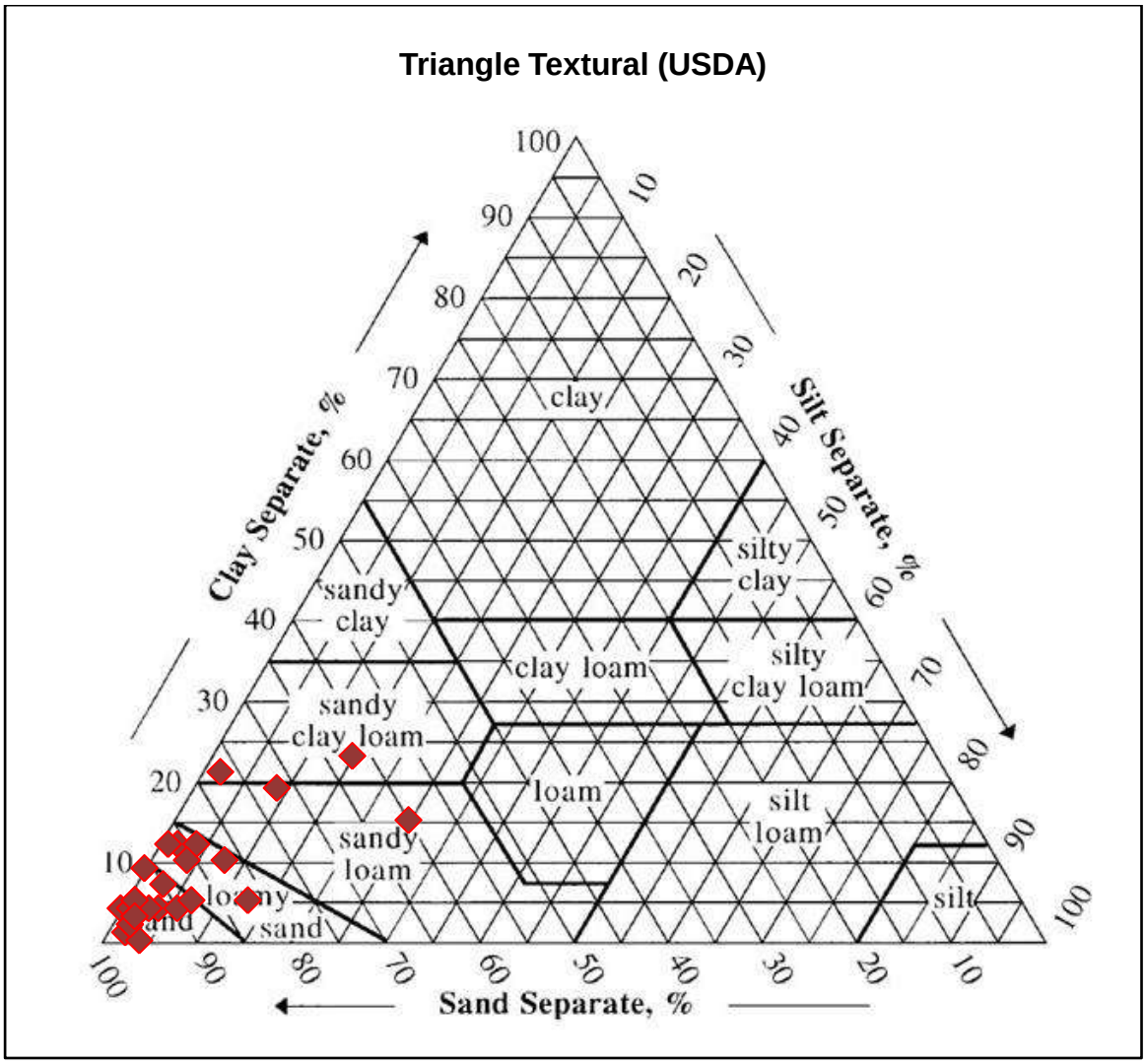


Figure 37 : Textures des sols étudiés dans la vallée de Métlili

D'une générale les valeurs augment en l'amont vers l'aval. L'origine du calcaire dans les sols est les alluvions transportées par les suspensions des eaux des crues.

La matière organique est généralement faible à l'amont et moyenne en l'aval de l'oued Metlili.L'origine de cette matière organique peut être expliquée par la richesse de lit d'oued en végétation (plantes spontanées).

Le faciès géochimique le plus répondu au niveau des sols alluvionnaires de l'oued Metlili est ce lui du Carbonaté calci-magnésique. Ceci peut être explique par la natures des roches calcairo- domotiques qui caractérise les terrains érodés en amont de la vallée, au niveau de la Chebka du Mzab.

Conclusion générale

Conclusion générale

L'étude des sols alluviaux de oued Metlili contribue à la connaissance des sols sahariens, peu connus jusqu'à maintenant. Les résultats obtenus à travers cette étude mettent en évidence les caractéristiques morphologiques et analytiques des sols alluviaux dans l'oued Metlili. Ils nous ont permet de comprendre et de connaître quelques facteurs qui interviennent dans la genèse et la distribution des sols.

En générale les solums étudié présentent une succession des couchessuperposé sous forme d'une stratification bien visible, caractéristique desmilieux alluvionnaires, Cependant le processus morphogenèse domine par rapport à celui de pédogenèse, les sols donc sont peu évolués.

L'étude morphologique et analytique des sols montre que :

- La teinte la plus dominante est le couleur brun à l'état humide.
- L'existence des éléments grossiers dans la majorité des horizons avec uneforme sub-arrondie et émoussée.
- La texture du sol est de type Sableuse à sablonneuse à sablo-limoneux, avec quelque horizon limono-sableux à limon-argileux sableux.
- Le sol est peu calcaire dans la majorité des horizons, avec l'existence de quelque horizon moyennement calcaire.
- Le pH est alcalin à très alcalin dans la majorité des solums étudiés, il oscilleentre 7,06 et 8,19.
- Le sol est non salé dans tousles horizons des sols alluvionnaires étudiés.
- La matière organique est faible à moyenne dans le sol.
- La concentration en éléments solubles des extraits dilués est faible, elle suit d'une manière générale la variation de la conductivité électrique, le faciès géochimique est carbonatécalci-magnésique pour la majorité des horizons.

Enfin notre travail doit être compléter par d'autres travaux pour le mieux caractériser dans son aspect minéralogique et micro-morphologique.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

ACHOUR et OUAISSISEKOUTI, 2003.Étude hydrogéologique de La nappe phréatique de

ACHOUR M ., 2014: Contribution du SIG à l'élaboration d'une méthodologique de calcul des paramètres physiographiques des bassins versants de la dorsale du M'zab, doc. ANRH Secteur de Ghardaïa.

AFES, 1995. Référentiel pédologique, principaux sols d'Europe. Ed. INRA. Paris. 222p

and water conservation, Sydney. pp 271-273

AOUMA, H., 2007. Etude minéralogique et micromorphologie des sols alluviaux de la région de Guerrara (W. Ghardaïa). Mémoire Mag . Département de pédologie. INA d'EL-Harrach-Alger. 101p.

A.N .R.H., 2007. Rapport sur l'hydrologie de Ghardaïa 22p

ATLA. K., 2013 étude sur les indices phytoécologiques d'évolution de la végétation d'oued Metlili .Mémoire Mastr. bio. Université Ghardaïa

AUBERT G., 1960. Les sols de la zone aride. Etude de leur formation, de leurs caractères, de leur utilisation et leur conservation. Colloque général sur les problèmes de la zone aride. ORSTOM.Paris.

AUBERT G., 1978. Méthodes d'analyses des sols. Ed. C.R.D.P., Marseille, 191 p.

B.N.D.R, 2013.,Etude de faisabilité technico économique de mise en valeur des terres par la concession : Périmètre oued Metlili(52 ha) dans la commune da Metlili.

BEN ABADJI, M.B., METGE, et LOISEL, R. 1996. Description et aspects des sols en région semi-aride et aride au sud de Sabdou (Oranie- Algerie). Bultin, INST, Rabat. 1996. N°20, p 77-86

BAHAZ H, 2013.,La cartographie piézométrique et hydrochimique de la nappe phréatique dela vallée de Metlili.Mémoire Mastr. Hydro. Université Ghardaïa.

BEN BRAHIM., 2001. Etude de l'effet saisonner de la nappe phréatique sur la dynamique des sels soluble dans un sol cultive et non cultivé dans la cuverte. Mémoire. Ing. Agro. Université d'Ouargla. 110

BENALI A, 2010., contribution à l' étude des sols Alluviaux de quelques paysages de bassin versant d'oued N'Sa Mémoire Ing . Agro. Université Ouargla

Bensemaoune, 2007 .,les parcoures sahariens dans la nouvelle dynamique spatial : contribution à l'étude à la mise en place d'un schéma d'aménagement de gestion de l'espace (S.A.G.E) cas de la région de Ghardaïa Thèse.mag .univ. Ouargla 96p

C.P.C.S., 1967. La classification des sols. Chaire de pédologie, ENSA Grignon, 96p

D.P.A.T .,2009., Direction planning d'aménagementtéritoire

D.S.A, 2005, rapport sur oued Metlili wilaya de Ghardaïa

d'information et des travaux pratiques. I.N.A. El Harrach, Alger, 114 p.

DAJOZ R ., 1971. Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434p.

DAJOZ R ., 1982. Précis d'écologie. Ed. BORDAS, Paris, 495p.

DAJOZ R .,2006. Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 631p.

DAJOZ R., 1971. Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434p.

DJILI, B., 2004. Etude des sols alluviaux en zones arides : cas de la Daya d'El-Amied (région de Guerrara), essai morphologique et analytique. Mémoire Mag. Agro. Université de Ouargla, pp 8, 11, 15, 5.

DADI BOUHOUN M., 1997. Contribution a l'étude de l'évolution de la salinité des sols et des eaux d'une région Saharienne cas du M'Zab Mag Agro. Université de Ouargla

DUBIEF J., 1959. Le climat du Sahara. Ed: Inst. Rech. Saha., Alger. Memoir h.s. Tome I. 307

DUBIEF J., 1964. Evaporation et coefficient climatiques au Sahara. Tra. Inst. Rech. Sci. Paris, Tom 6, 344p.

DUCHAUFOUR P., 1977. Pédologie. Pédogenèse et classification. Tome I. Ed. Masson, 477 p.

DUCHAUFOUR P., 2001. Introduction à la science du sol. Ed. Dunod. Paris, 331 p.

DUTIL, P., 1971. Contribution à l'étude des sols et des paléosols du Sahara. Thèse doc. D'état,

F.A.O., 2006. IUSS Working Group WRB. 2007. World Reference Base for soil Resources 2006, first update 2007. World soil Resources Reports. No 103. ISRIC and FAO., Rome,116p

faculté des sciences de l'université de Strasbourg. 346 p.

FAO.,(1998). World Reference Base for Soil Resource. World Soil Resource Report N° 84. ISSS, ISRIC and F.A.O., Rome, 88p.

HALIMI S., 2010. Inventaire des états de surface des sols alluviaux en zones arides. Mémoire Mag.Agro.Université d'Ouargla.

HALITIM A., (1988). Sols des régions arides d'Algérie. Ed. O.P.U., Alger.384p.

HAMDI AISSA, B., (2008). Rapport sur l'ancienne oasis de Guerrara M'Zab. Association pour la sauvegarde du patrimoine/Guerrara3,4,6

HamdiAissa, B., N. MESSEN , B. DJILI, F. YOUCEF, M. HACINI, D.IMATOUKENE, A DJERRAB , A. GAOUAR, F YOUCEFF-ETTOUMI, N. FERHAT et. A .BENZINAH . 2006recerds of natural climatic changes in the Sahara desertsoils. Unexplored sources of high ersolution data in historic time (Carmouna, Seville, Spain Uiversidad Pablo de Olavide, 9-11 Novembre 2006).

Karabi M., 2010. Fonctionnement micrologique et biochimique des sols sahariens : étude comparative entre un sol salé (palmeraie de l'université de Ouargla) et un sol alluvionnaire (palmeraie traditionnelle de Guerrara) Mémoire Mag. Agro. Université de Ouargla

KHEITER F ., 2010. contribution à l' étude des sols Alluvionnaires de bassin versant d'oued m'Zab Mémoire Ing . Agro. Université Ouargla

Khemgani M,. 2010. Caractérisation des sols alluviaux et de la nappe alluviale de l'oasis de Guerrara Mémoire Mag. Université d'Ouargla.

KOUZRIT. D, 2010.,inventaire et étude des solsAlluviaux du bassin versant deL'oued zegrir : cas de l'ouedEs-sennara (Région de Guerrara)Mémoire Ing . Agro. Université Ouargla

La Vallée de Metlili, Ghardaïa.

LAMBERT J., 1975. Analyse des sols et des végétaux. Laboratoire d'agriculture. Manuel

LE HOUEROU H.N., 1990, Définition et limites bioclimatiques du Sahara, in sechresse, vol 1,

LOZET & MATHIEU .,2000. Dictionnaire de science du sol.Ed. Tec.Doc. Lavoisur 384 p.

Youcef F., 2006 ., Indicateurs paléo-écologique dans les sols des bassins endoréiques (sebkha et daya) du Sahara septentrional. Exemple d'Ouargla et Mellala et de laDaya d'El-Amied. Mémoire Mag. Agro. Université d'Ouargla, (83p).

MATHIEU et PIELTAIN, 1998, Analyse physique des sols, méthodes choisies.Ed Tec &Doc. Paris, 271.

Montpellier, 246-259 pp.

MORAND D.T., 2001. Soil landscape of the woodburn 1:100000 sheet. Department of land

MESSEN , N., GAOUAR, A., HAMDI-AISSA, B., HACINI, M et YOUCEF-ETTOUMI, F. 2004. Etude du climat paléolithique dans un bassin sédimentaire du sud algérien : sélection du site. Journal Algérien pour les zones Arides. 3,38-44

TOUTAIN G., 1974, conservation des sols en palmeraies et bordurières au Sahara. Conservation et utilisation des sols. CIHEAM-Option Méditerranée ne. P 65-69

O.N.M. 2012. Bulletin climatique et agronomique. Office National de Météorologie, Ghardaïa, 2p.

OULEDMIR D, 2000 : étude physico-chimique de l'eau de bassin versant de Metlili 3-4 p

OZENDA P ., 1977. Flore du Sahara. Ed. CNRS, Paris, 600p.

OZENDA P ., 1983. Flore du Sahara. Ed. C.N.R..S, Paris, 622p.

POUGET M., 1980, Les relations sol-végétation dans les steppes sud-algéroises, Ed.0.S.O.M., Paris, 555p.

RAMADE F ., 2003. Elément d'écologique. Ecologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 690p.

Référentiel pédologique. Ed. Quae., Denis Baize. 326p

ROUGERIE., 1977. Géographie des paysages, Ed. PUF ., Vendôme,125p.

U.S.D.A.,(1998). Keys to soilTaxonomy. U.S.D.A-N.R.C.S. Washington D.C, 326p

Annexes

Annexe 01

1. **Echelle de calcaire totale dans le sol (LAMBERT, 1975)**

$CaCO_3$ total	**Classe d'interprétation**
$0<CaCO_3< 5\%$	Peu calcaire
$5< CaCO_3<15\%$	Moyennement calcaire
$15 <CaCO_3< 30\%$	Sol calcaire
$CaCO_3>30\%$	Très calcaire

2. **Echelle de salinité -extrait 1/5- (AUBERT, 1978)**

CE (dS/m) à 25 °C	**Degré de salinité**
CE <0.6	Solnon salé
0,6< CE ≤ 1,2	Sol peu salé
1,2 < CE ≤ 2,4	Sol salé
2,4<CE < 6	Sol très salé
> 6	Sol extrêmement salé

3. **Echelle d'interprétation de pH -extrait 1/5- (Aubert, 1978).**

Valeur de pH	**Classe d'interprétation**
<4.5	Extrêmement acide
4.5 -5.0	Très fortement acide
5.1 -5.5	Fortement acide
5.6 -6.0	Moyennement acide
6.1 -6.5	Légèrement acide
6.6 -7,3	Neutre
7.4 -7.8	légèrement alcalin
7.9 -8.4	Moyennementalcalin
8.5-9	Fortementalcalin
>9	Très fortement alcalin

4. **Echelle d'interprétation de la matière organique % (Morand, 2001)**

M O %	**Nom de classe**
0.5 à 1 %	Très faible en M O
1 à 2 %	Faible en M O
2 à 3 %	Moyenne en M O
3 à5 %	Elevée en M O
> 5 %	Très élevée en M O

Annexe 02 : Résultats du bilan ionique (Oued Metlili)

HORIZ	Cl^- (mmol/l)	HCO_3^- (mmol/l)	SO_4^{2-} (mmol/l)	Na^+ (mmol/l)	K^+ (mmol/l)	Mg^{2+} + Ca^{2+} (mmol/l)
ZMTH1	0,45	1,525	0,432	0,503	0,085	1,82
ZMTH2	0,35	1,55	0,01	0,503	0,053	1,26
SOU1H1	0,6	2,15	0,72	0,503	0,127	2,84
SOU1H2	0,1	1,375	1,052	0,273	0,014	2,24
SOU1H3	0,35	1,65	0,837	0,754	0,063	2,02
SOU1H4	0,3	1,5	0,01	0,273	0,028	1,16
SOU1H5	0,45	1,15	0,061	0,273	0,028	1,36
SOU2H1	0,25	1,175	1,261	0,503	0,063	2,12
SOU2H2	0,5	1,325	0,062	0,273	0,014	1,6
SOU2H3	0,35	1,275	0,476	0,273	0,028	1,8
SOU2H4	0,3	1,05	0,256	0,503	0,063	1,04
PM1H1	0,25	1,825	0,991	0,503	0,063	2,5
PM1H2	0,6	1,625	0,261	0,503	0,063	1,92
PM1H3	0,15	1,3	0,837	0,273	0,014	2
PM1H4	0,2	1,65	0,451	0,273	0,028	2
PM2H1	0,4	2,125	0,076	0,273	0,028	2,3
PM2H2	0,3	1,225	0,582	0,273	0,014	1,82
PM2H3	0,4	1,45	0,371	0,273	0,028	1,92
KAL1H1	0,8	5,425	0,352	0,547	0,07	5,96
KAL1H2	0,3	2,55	0,287	0,503	0,074	2,56
KAL1H3	0,3	2,125	0,482	0,503	0,085	2,32
KAL1H4	0,25	2,125	0,672	0,503	0,085	2,46
K1H5	0,3	1,475	0,01	0,273	0,028	1,36
KAL1H6	0,45	1,925	0,01	0,273	0,042	1,94
KAL2H1	0,4	2,15	1,983	1,005	0,148	3,38
KAL2H2	0,45	1,4	0,989	0,754	0,085	2
KAL2H3	0,5	1,725	0,01	0,273	0,028	1,56
KAL2H4	0,3	1,775	0,873	0,754	0,074	2,12
RAL1H1	0,45	2,925	0,01	0,547	0,056	2,76
REH1H2	0,2	1,875	1,922	0,273	0,084	3,64
REH1H3	0,65	1,475	27,705	0,547	0,084	29,2
REH2H1	0,25	3,3	1,039	1,367	0,042	3,18
REH2H2	0,45	1,675	1,204	0,754	0,095	2,48

Annexe 05: les valeurs de CE (dS/m) et les valeurs de pH :

HORIZ	**CE (dS/m)**	**pH**
ZPMH1	0,12	7,74
ZPMH2	0,10	7,68
SOU1H1	0,19	7,84
SOU1H2	0,09	7,74
SOU1H3	0,11	7,95
SOU1H4	0,07	7,80
SOU1H5	0,13	7,67
SOU2H1	0,18	7,83
SOU2H2	0,10	7,74
SOU2H3	0,08	7,64
SOU2H4	0,09	7,96
PM1H1	0,20	7,8
PM1H2	0,12	8,19
PM1H3	0,11	7,92
PM1H4	0,16	7,91
PM2H1	0,18	7,94
PM2H2	0,10	7,98
PM2H3	0,17	7,99
KAL1H1	0,49	7,06
KAL1H2	0,17	7,89
KAL1H3	0,13	8,07
KAL1H4	0,14	8,02
KAL1H5	0,11	8
KAL1H6	0,13	7,92
KAL2H1	0,16	8,06
KAL2H2	0,13	8,12
KAL2H3	0,13	8,02
KAL2H4	0,14	7,95
REH1H1	0,20	7,78
REH1H2	0,34	7,77
REH1H3	2,18	7,62
REH2H1	0,26	7,91
REH2H2	0,21	7,93

Résumé

L'objectif de ce travail est d'étudierles sols alluvionnaires de l'oued Metlili.Pour cela, nous avons essayé de caractériser des solumséchantillonnés dans cinq siteschoisis au long de la vallée, de l'amont vers l'aval.

L'étude morphologique et analytique des différents types des sols alluviaux rencontrés, a montré que ces sols sont peu évolués, formés sous l'influence de deux types d'apport alluvionnaire et éolien, apparaissent sous forme des stratifications d'horizons alternés entre texture grossière et autre très fine.

Les sols est généralement non salé. La teneur en calcaire est faible à moyen,légèrement àmoyennement alcalin, avec des teneurs très faible à faibleen matière organique, sauf pour les milieux qui présentent une richesse floristique ou elle est moyennes.La concentration en sels solubles est faible, le faciès géochimique est généralement carbonaté calci-magnésique.

Mots clés : Caractérisation morphologique et analytique ; Oued Metlili ; Sahara ; Sol alluvial.

Summary

The objective of this work is to study the alluvial soils of the Metlili River. For this, we tried to characterize soil sampled in five selected sites along the valley, upstream to downstream.

Morphological and analytical study of different types of alluvial soils encountered, showed that these soils are poorly developed, formed under the influence of two types of alluvial and wind contribution, appear as laminations of alternating horizons between coarse and other very fine.

Soils are generally unsalted. The lime content is low to medium, slightly to moderately alkaline, with very low to low organic matter content, except for environments that have a rich flora or she is average. The concentration of soluble salts is low, the geochemical facies isgenerally calci-magnesic carbonate.

Keywords: Alluvial soil;Characterization; Metlili wadi; Sahara.

ملخص

الهدف من هذه العمل هو دراسة التربة الغرينية لواد متليلي ، بهذا الصدد تم اختيار خمسة مواقع داخل الواد من الأعلى إلى الاسفل.

الدراسة المورفولوجية و التحليلية لأنواع مختلفة من التربة اظهرتانها تربة فتية, تكونت من ترسب نوعين من التراكمات الغروية والهوائية فيشكل أفق متناوبة ما بين رملية إلى رملية سلتيه.

هي تربة ضعيفة الملوحة ، عموما قلوية، ذات نسب كلس ضعيفة إلى متوسطة, محتوى المادة العضوية ضعيف إلى ضعيف جدا بإستثناء البيئات الغنية بالنباتات فتكون فيها متوسط.تركيز الاملاح المعدنية ضعيف وهي ذات طبيعة جيو كيميائية كاربوناتية مكلسية - مغنيزية.

الكلمات المفتاحية: التربة الغرينية . متليلي ,الحوض المنحدر,الخصائص المورفولوجية والتحليلية.