

République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة الجيلالي بونعامة خميس مليانة
Université Djilali Bounaâma de Khemis Miliana
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département des Sciences de la Matière



Mémoire de fin d'étude

*En vue de l'obtention d'un diplôme de **Master** en Physique « filière »*

Spécialité: Physique du Globe « option »

Thème :

Détermination de la conductivité électrique d'un sol par sondage électrique vertical

Devant le jury composé de :

- Mr . HAMAI ; LAMINE
- Mme. AIT ADJEDJOU Doria
- Mme. MAZOUZ AMEL
- Mr. .KADI Djilali

Présenté par :

Mlle. Iman Baz

Mlle. Rima Ayache

Année universitaire : 2017 / 2018

Remerciements

En premier lieu, nous tenons à remercier ALLAH, nos créateurs pour nous avoir donné la force pour accomplir ce travail.

Au terme de ce travail nous te nous à remercier en premier lieu Melle AIT ADJEDJOU Doria, notre promoteur pour son aide précieuse, pour ses remarques pertinentes et surtout pour le temps qu'elle nous a accordée et ceci malgré ses nombreuses charges.

Nous tenons à remercier les membres de jury qui ont bien voulu nous faire l'honneur de participer à ce jury.

Nous remercions vivement, Mr .KADI Djilali pour leurs aides disponibles.

Nous remercions également tous les enseignants du département de Science de la Matière.

Merci à tous ceux qui nous ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire.

Dédicace

*Avant tous, je remercie dieu le tout puissant de m'avoir
Donner le courage et la patience pour réaliser ce travail*

Malgré toutes les difficultés rencontrées.

Je dédie ce modeste travail :

A' Toute ma famille.

*Mes chers parents : H.BELAININE et M.BAZ que dieu me
les protège*

Mon frère : OUSSAMA.

*Mes chères sœurs : HANANE, ISMAHANE, TAMANI
WIAM*

*Je passe ensuite une dédicace spéciale à mes chères amies :
FADILA, KANZA, FATIMA, NAIMA SOUAD, KHAWLA
et mon chère amie RIMA qui ont été toujours à mes côtés.*

*Enfin, à tous mes collègues de physique de globe et toutes
mes amies j'ai connu dans ma vie.*

IMANE BAZ

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à Toute ma famille.

*Mes chers parents : F.MKRAOUI et A.AYACHÉ que dieu
me les protège*

. Mes frères : ABDEREZAK, OMAR, AMINE.

Mes chères sœurs : HAYATÉ, IMANE, MANAL, RAWAN,

Mes anges : MERIEM ET MARAM

*Je passe ensuite une dédicace spéciale à mes chères amies :
KHADIJA, MARWA, SOMIA, ZINAB, SELMA, DOUNIA,
HANAN et mon chère amie IMANE qui ont été toujours à
mes côtés.*

*Enfin, à tous mes collègues de physique de globe et toutes
mes amies j'ai connu dans ma vie.*

RIMA AYACHÉ

Sommaire :

I. Introduction générale	9
I. Problématique	11
II. Géologie de la région du Guelma	11.
1 / Situation de la région d'étude	11
I. Cadre géologique	13.
1/ Contexte géologique régionale	13
1. 1 /Lithostrophie	13
✓ Formations du Néocomien	13
✓ Formations du Miocène	13.
✓ Formations de l'Eocène inférieur et moyen	13
✓ Formations de l'Eocène supérieur et de l'Oligocène	13
2/ Contexte géologique locale	14
1/Méthode électrique	16
1.1 / Principe de la méthode	16
2/ Résistivité électrique ρ	16
3 /La profondeur d'investigation	18
4/Dispositif Wenner	19
5/ Sondage Électrique Vertical (SEV)	19
6/ Principe de sondage électrique verticale	20
7/ Matériel utilisé	20
1/Présentation des données	23.

2/Interprétation des données électriques	26
3 /Corrélations entre les sondages électriques verticaux et les valeurs des résistivités apparentes	31
Conclusion générale.....	37

Liste des figures

Fig 01 : la zone d'étude Bendjerrah (Guelma).	11
Fig 02 : la zone d'étude (W. Guelma).....	12
Fig 03 : carte géologique de la willaya de Guelma.....	14
Fig 04 : les électrodes de mesure et d'injection.....	16
Fig 05 : Le dispositif wenner.....	19
Fig 06 : Principe d'un sondage électrique vertical.....	20
Fig 07 : Matériel utilisée.....	21
Fig 08 : Image du site étudiée les positions des sondages électriques verticales [Google Earth]	23
Fig 9 : Carte d'iso-résistivité AB=3m.....	27
Fig 10 : Carte d'iso-résistivité AB=6m.....	28
Fig 11 : Carte d'iso-résistivité AB=9m.....	29.
Fig 12 : Carte d'iso-résistivité AB=12m.....	30
Fig 13 : La courbe 1 représente la Résistivité en fonction de profondeur.....	31
Fig 14 : La courbe 2 représente la Résistivité en fonction de profondeur.....	32
Fig 15 : La courbe 3 représente la Résistivité en fonction de profondeur.....	32
Fig 16 : La courbe 4 représente la Résistivité en fonction de profondeur.....	33
Fig 17 : La courbe 5 représente la Résistivité en fonction de profondeur.....	33
Fig 18 : La courbe 6 représente la Résistivité en fonction de profondeur.....	34
Fig 19 : La courbe 7 représente la Résistivité en fonction de profondeur.....	34
Fig 20 : La courbe 8 représente la Résistivité en fonction de profondeur.....	35

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Gamme de résistivité des principaux sols terrestres (Chapellier.D).

Tableau 2 : tableau représente les mesures de résistivité électrique.

يتحدث موضوع هذه المذكرة على الدراسة الهيدروولوجية لموقع عن طريق السبر الكهربائي العمودي
قمنا برسم الخرائط بواسطة برنامج (خاص برسم الخرائط)
كما تم في نفس السياق الاستعانة بالطريقة جيوفيزيائية (الطريقة الكهربائية)
و الهدف من هذه الدراسة هو معرفة سمك الصلصال في تلك المنطقة في ارتفاعات محددة
الكلمات المفتاحية السبر الكهربائي العمودي المقاومة الكهربائية الصلصال جيوفيزيك عمق التحقيق.

Résumé :

Le thème présenté dans cette note parle de l'étude hydrogéologique d'un site par sondage électrique vertical

Nous avons dessiné les cartes en utilisant le programme SURFER qui est spécialisé dans le dessin des cartes d'iso-résistivité, nous avons également utilisé dans le même contexte la méthode géophysique (méthode électrique).

Et le but de cette étude est déterminé l'épaisseur de l'argile dans cette zone dans profondeur d'investigation spécifique.

Mots clé : sondage électrique verticale, résistivité électrique, géophysique, Wenner, profondeur d'investigations, argile.

Abstract :

The subject presented in this note talks about the hydrogeological studies for a location using the SEV (vertical electrical sounding).

We draw the maps using the program 'surfer' which is specialised in drawing maps.

We also used in the same context the geophysical method to study the location(electrical method).

And the point of this study is to determine the thickness of the clay in that area in specific heights.

Key words: vertical electrical sounding, electrical resistivity, géophysique, clay, wenner, depth of investigation.

Introduction

Générale

Introduction générale :

La zone d'étude «Bendjerrah» est située à 7 km au Sud-ouest de la ville Guelma, elle caractérisée par une géologie simple, cette région recèle un potentiel en substances utiles non négligeable dont le plus important est celui de Bouchegouf dans les formations argileuses du Numidien [1].

Le travail présenté dans ce mémoire est la détermination de la conductivité électrique d'un sol par sondage électrique vertical (SEV). Pour le mener à bien, nous avons utilisé les notions acquises en master physique du globe en utilisant les données fournies par le bureau d'études géophysiques GeoEXplo (www.geoexplo.dz).

Ce mémoire est présenté en trois chapitres.

Le premier chapitre est la Problématique et Contexte géologique. Dans ce chapitre nous avons étudié la région (Bendjerrah) et on a déterminé le contexte géologique (locale et régional) à l'aide des cartes géologiques.

Dans le deuxième chapitre est la *Méthode géophysique utilisée*. On présentera la méthode électrique (le sondage électrique verticale) et le principe pour mesurer la résistivité des couches verticales. Nous avons utilisé le dispositif Wenner et l'utilisation des matériels sont : un résistivimètre, 4 bobines, 4 électrodes, des marteaux et des câbles.

Le troisième chapitre est *Présentation et traitement des données* nous avons utilisé les résultats de 09 sondages électriques verticaux (09SEV). Et Les mesures de résistivités ont été effectuées selon le dispositif Wenner. A l'aide de programme **surfer** nous obtenons le résultat de la mesure de la station des sondages électrique verticale, Après traitement des données on obtient les cartes d'iso résistivité et interpréter chaque iso-carte pour différent profondeur d'investigation.

Enfin en faisant corrélation les résultats obtenus en sondage électrique et les iso-carte de résistivité.

Chapitre 1 :
Problématique et
Contexte géologique

III. Problématique :

L'objectif de ce mémoire est d'appliquer les connaissances acquises durant la formation de master physique du globe et les données géophysiques pour faire un modèle de la structure de la surface en utilisant la méthode électrique (sondage électrique vertical) dont le paramètre utilisé est la résistivité électrique.

Pour cela, nous avons utilisé les données fournies par le bureau d'études géophysiques GeoEXplo (www.geoexplo.dz).



Fig1 : la zone d'étude Bendjerrah (Guelma).

IV. Géologie de la région du Guelma

1 / Situation de la région d'étude :

La zone d'étude est un terrain agricole situé dans la ville de Bendjerrah (Willaya de Guelma) au Nord-est du pays.

Elle constitue, du point de vue géographique, un point de rencontre, voire un carrefour entre les pôles industriels du Nord (Annaba et Skikda) et les centres d'échanges au Sud (Oum El Bo «uaghi et Tébessa).

La ville de Guelma occupe une position médiane entre le nord du pays, les Haute plateaux et le sud. La wilaya de Guelma s'étend sur une superficie de 3.686,84 Km² [9].

Les coordonnées UTM d'un point de la zone d'étude : X= 353 934m et Y=4 034 086m.



Fig2 : la zone d'étude, Bendjerrah (W. Guelma). Image Google Earth

V. Cadre géologique :

1/ Contexte géologique régionale :

1. 1 /Lithostrophie :

Les terrains affleurant dans la région de Guelma sont représentés par des formations allant du Néocomien au Plio-Quaternaire. L'étude stratigraphique de ces formations a été pour l'essentiel réalisée par : (De La Chavane, 1910. JF Raoult ; 1973. JM Vila ; 1980. JC Lahonder ; 1987) [1].

- ✓ **Trias** : Il est formé d'argiles gypsifères et salifères [1].

✓ **Formations du Néocomien:**

Les formations du Néocomien affleurent au niveau de douar Bou Zitoun, Elles sont représentées par des calcaires, ces calcaires forment des bancs très épais et montrent un alignement Est - Ouest sur plus de 2,5 km.) [1].

✓ **Formations du Miocène :**

Les formations du Miocène sont largement représentées dans la région de, le Miocène inférieur est représenté par des grès verdâtres glauconieux, surmontant des marnes bleues et gris verdâtre et le Miocène moyen et supérieur sont représentés par des marnes, des argiles et du gypse [1].

✓ **Formations de l'Eocène inférieur et moyen :**

Au nord de la vallée de la Seybouse, au dessus des couches du Paléocène inférieur à échinides affleure une assise importante de calcaires et de marno-calcaire de couleur gris bleue à noire, admettant en intercalation des lits à rognons de silex noir, (signalé à cet endroit par J.C.Darest de La Chavane pour la première fois) (J.C. Lahonder ; 1987) [1].

✓ **Formations de l'Eocène supérieur et de l'Oligocène :**

Elles sont formées d'une manière générale, par un ensemble d'assises de grès plus ou moins grossiers et quartzueux et par des argiles souvent feuilletées et schisteuses. (J.C. Lahonde 1987) [1].

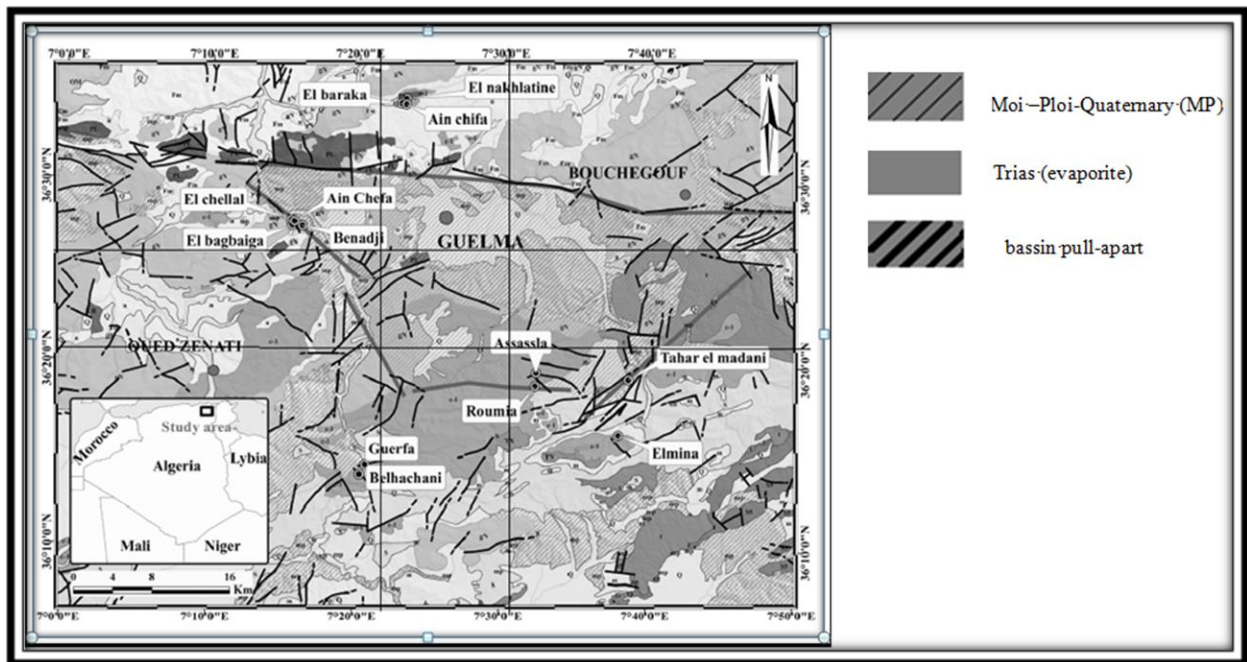


Fig1.3: carte géologique de la willaya de Guelma (Vila, 1980)

2/ Contexte géologique locale :

Nous avons aussi les résultats de sondages carottés réalisés sur le site et qui nous ont été donnée par le bureau d'étude GeoEXplo (SC1 et SC2) qui ont été réalisés sur le site. L'analyse des coupes de sondage carotté (SC1 et SC2) révèle que le sous-sol, est constitué par une fine couche de terre végétale dont l'épaisseur ne dépasse pas le 30cm .Sous cette première couche, les argiles tuffacées sont présentes avec des épaisseurs variant entre 2 et 4 m. L'ensemble de ces deux couches repose sur une formation d'argile et d'argile sablo graveleuse intercalée par des blocs de calcaire (GeoEXplo, 2014).

Chapitre 2 :

Méthodes

géophysiques utilisées

1/ Méthode électrique :

La méthode électrique est une des méthodes géophysiques utilisées pour étudier un milieu non homogène comme le sous-sol, qui suggère l'emploi de deux électrodes pour mesurer la résistivité électrique dans le milieu conducteur [3].

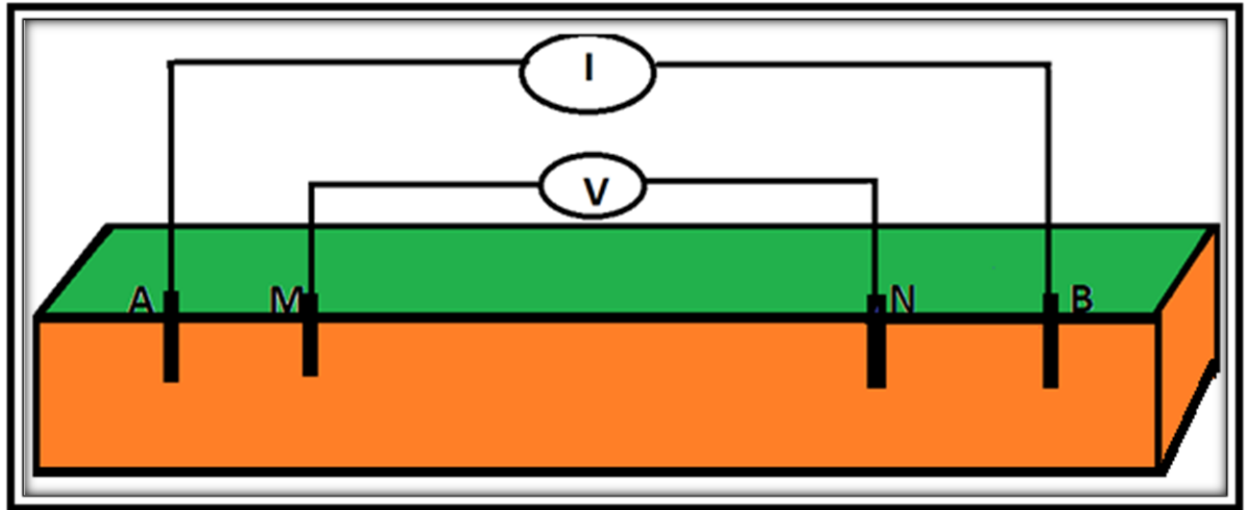


Fig2.4: les électrodes de mesure et d'injection (source originale, 2018).

1.1 / Principe de la méthode:

On injecte un courant continu entre deux électrode AB (électrode d'injection) et mesure la DDP (la différence de potentiel ΔV) entre deux autre électrodes MN (électrodes de mesure), Il existe plusieurs configurations de mesures qu'on appelle dispositifs, exemple Wenner, Schlumberger, etc. Dans ce mémoire on utilise le dispositif (Wenner).

2/ Résistivité électrique ρ :

La résistivité électrique ρ d'un milieu exprimée en Ohm .m, est la propriété physique qui détermine la capacité de ce milieu à s'opposer au passage d'un courant électrique, l'inverse de la résistivité et la conductivité électrique δ exprime en Ohm /m, lorsqu'un courant électrique continu traverse le sous-sol. [7].

Avec la relation suivant :

Ou point M. en surface on a :

$$V_M = \frac{\rho I}{2\pi} \left(\frac{1}{MA} - \frac{1}{MB} \right)$$

Ou point N :

$$V_N = \frac{\rho I}{2\pi} + \left(\frac{1}{NA} - \frac{1}{NB} \right)$$

La différence de potentiel entre M et N :

$$\Delta V = V_M - V_N = \frac{\rho I}{f} \left(\frac{1}{AM} - \frac{1}{BM} - \frac{1}{AN} + \frac{1}{BN} \right)$$

V_M : Le potentiel mesuré au point M et **V_N** : le potentiel mesuré au point N [5].

La résistivité :

$$\rho_a = \frac{2\pi}{f} \cdot \frac{V_M - V_N}{I} \quad \text{Avec } K = \frac{2\pi}{f} \quad \text{et } f = \left(\frac{1}{AM} - \frac{1}{BM} - \frac{1}{AN} + \frac{1}{BN} \right) \quad \text{donc} \quad \rho = k \cdot \frac{\Delta V}{I}$$

(D.Chapellier).

Tel que :

- **ρ_a** la résistivité apparente du terrain en Ohm-m.
- **ΔV** la différence de potentiel en millivolt.
- **I** l'intensité de courant émise en milliampère et **K** le facteur géométrique.

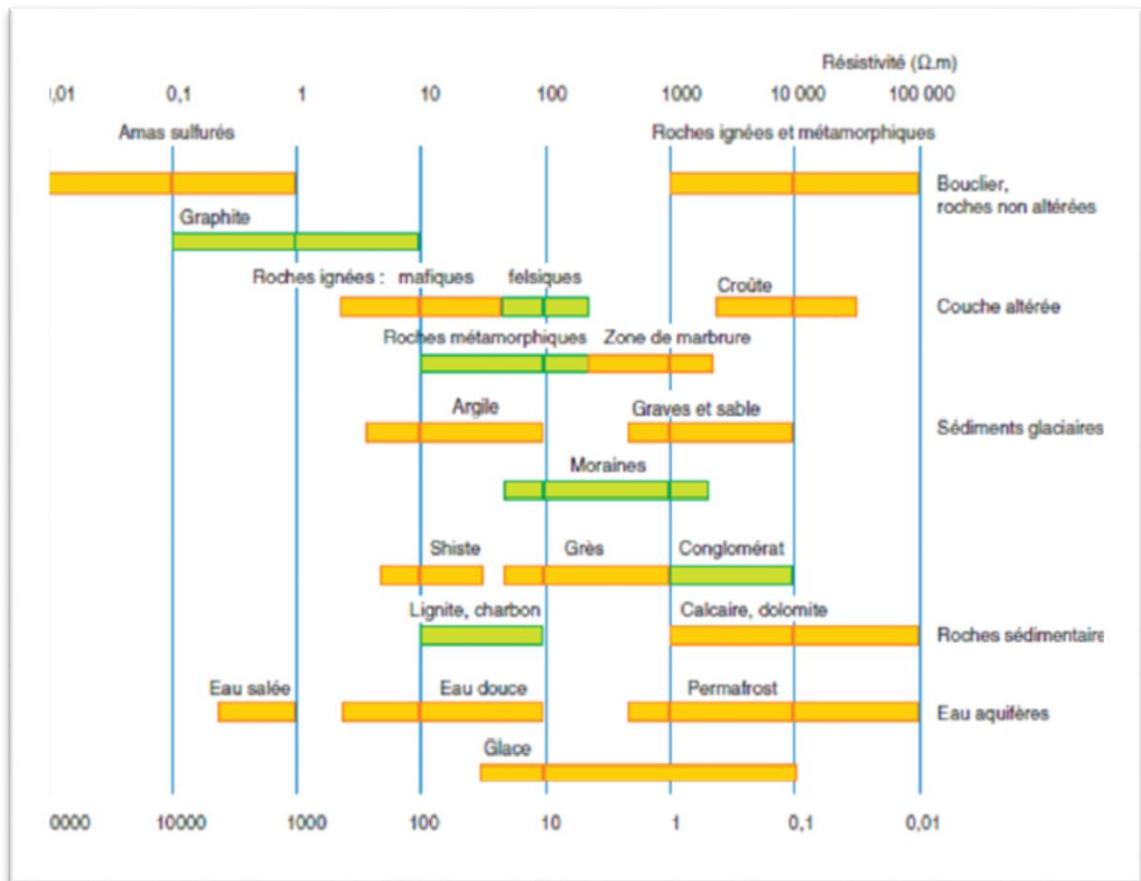


Tableau 1 : Gamme des résistivités des principaux sols terrestres ((D.Chapellier).

3. La profondeur d'investigation :

Le concept de la « profondeur d'investigation » a été défini par Evjen (1938) comme la profondeur dans le sous-sol à laquelle une couche de faible épaisseur exprime sa contribution maximale au signal total mesuré en surface [8].

4/Dispositif Wenner :

Nous avons utilise le dispositif Wenner qui a quatre électrodes (A, B, M, N) sur un même alignement telle que $AM=MN=NB=.a$

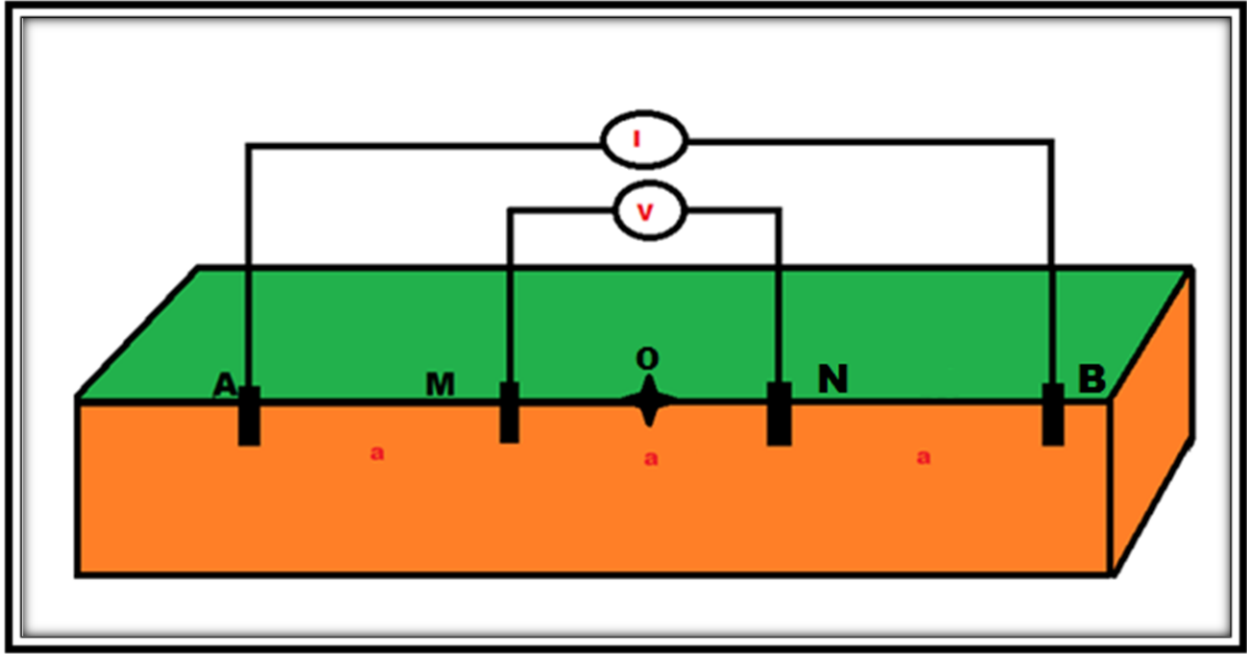


Fig 2.5:Le dispositif Wenner (source originale, 2018).

5/ Sondage Électrique Vertical (SEV) :

Un SEV est composé de quatre électrode : 2 d'injection A et B et 2 de mesures M et N On place les électrodes selon une configuration défini, dans notre le dispositif Wenner.

En espaçant progressivement les électrodes les unes des autres, la mesure englobe des terrains de plus en plus profonds [6].

On fixe AB et MN, on injecte un courant continu dans le sol et on mesure la différence de potentiel. On garde MN fixe et on augmente la distance AB. Ensuite on augmente également M et N.

6/ Principe de sondage électrique verticale :

Le principe de base pour mesurer la résistivité des couches verticales, se fait par étapes successives, en augmentant la distance entre les électrodes d'injection de Courant AB, ce qui permet une pénétration croissante du courant vers les couches Profondes, Les résistivités apparentes mesurées sont portées sur une échelle logarithmique en fonction de l'écartement des électrodes de courant [4].

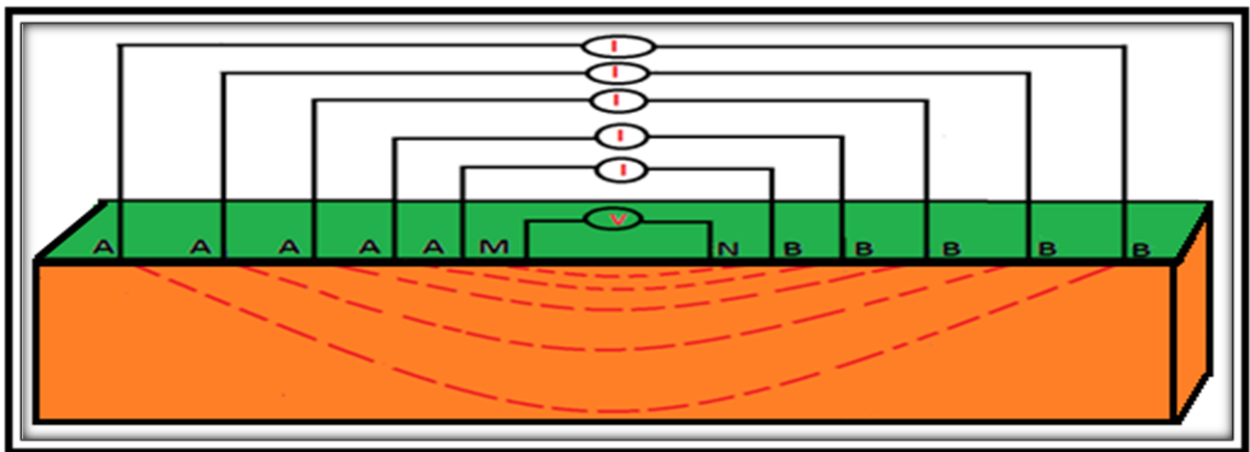


Fig2. 6: Principe d'un sondage électrique vertical (source originale, 2018)

7/ Matériel utilisé :

L'appareillage se constitue de :

- Un résistivimètre Saris de Scintrex
- 4 bobines
- Des marteaux : pour implanter les électrodes dans le sol
- 4 électrodes : deux électrodes A et B d'injection du courant et les deux autres M et N pour mesurer la différence du potentiel
- Des câbles pour relier le résistivimètre avec les bobines.
- Une batterie.

	
<p>Un résistivimètre</p>	<p>Une batterie</p>
	
<p>Marteau</p>	<p>4 bobines</p>
	
<p>Des câbles</p>	<p>Les électrodes</p>

Fig2.7: Matériel utilisé

Chapitre 3 :

Présentation et traitement des données

1/Présentation des données :

Afin de caractériser les formations géologiques du site, nous avons utilisé la méthode électrique (SEV).

Nous avons 09 sondages électriques verticaux (09SEV).



Fig 3.8: Image du site étudiée les positions des sondages électriques verticales [Google Earth]

Les mesures de résistivités ont été effectuées selon le dispositif Wenner avec différentes valeurs de distance AB :

- AB=3
- AB=6
- AB=9
- AB=12

La disposition des sondages est montrée sur la Fig3.1. On prend quatre mesures pour chaque station (déplacée le sondage 9 fois).

La distance entre les sondages électriques verticaux :

Sev7-Sev6: 40 m

Sev6-Sev9: 50m

Sev6-Sev5: 30 m

Sev9-Sev4: 30m

Sev7-Sev8: 50m

Sev2-Sev3: 30m

Sev8-Sev1: 45m

Sev9-Sev2: 45m

Sev4-Sev3: 45m

		Cordonnées (UTM) –zone : 31 S		
Nom		X(m)	Y(m)	ρ (ohm.m)
Sondage électrique vertical	SEV1	353960	4034084	847,8
				120,3
				150,8
				60,52
	SEV2	353987	4034124	193,1
				16,39
				15
				15,5
	SEV3	353995	4034176	20,78
				32,75
				23,93
				25,58
	SEV4	353951		143,2
				57,32
				33,97

				27,75
SEV5	353995	4034176	271,9	
			54,96	
			23,33	
			24,84	
SEV6	353951	4234168	354,3	
			32,93	
			24,73	
			26,19	
SEV7	353928	4034165	892,7	
			441,7	
			132,5	
			57,71	
SEV8	353929	4034117	666,6	
			527,2	
			169,1	
			78,4	
SEV9	353951	4034118	25,28	
			27,27	
			31,63	
			20,08	

Tableau 2 : tableau représente les mesures de résistivité électrique

2/Interprétation des données électriques :

A l'aide de programme **surfer** nous obtenons le résultat de la mesure de la station des sondages électriques. Pour cela, nous avons suivi les étapes suivantes sur le programme :

On crée un fichier tel que :

Les valeurs des X : les distances entre le premier point de mesure et les autres points.

Les valeurs de Y : sont les distance entre les sondages électrique verticale.

Les valeurs de Z : sont les valeurs moyennes de résistivité de chaque point des sondages électriques verticale.

Après traitement des données on obtient les cartes d'iso résistivité ci-dessous :

- Carte d'iso-résistivité AB=3 :

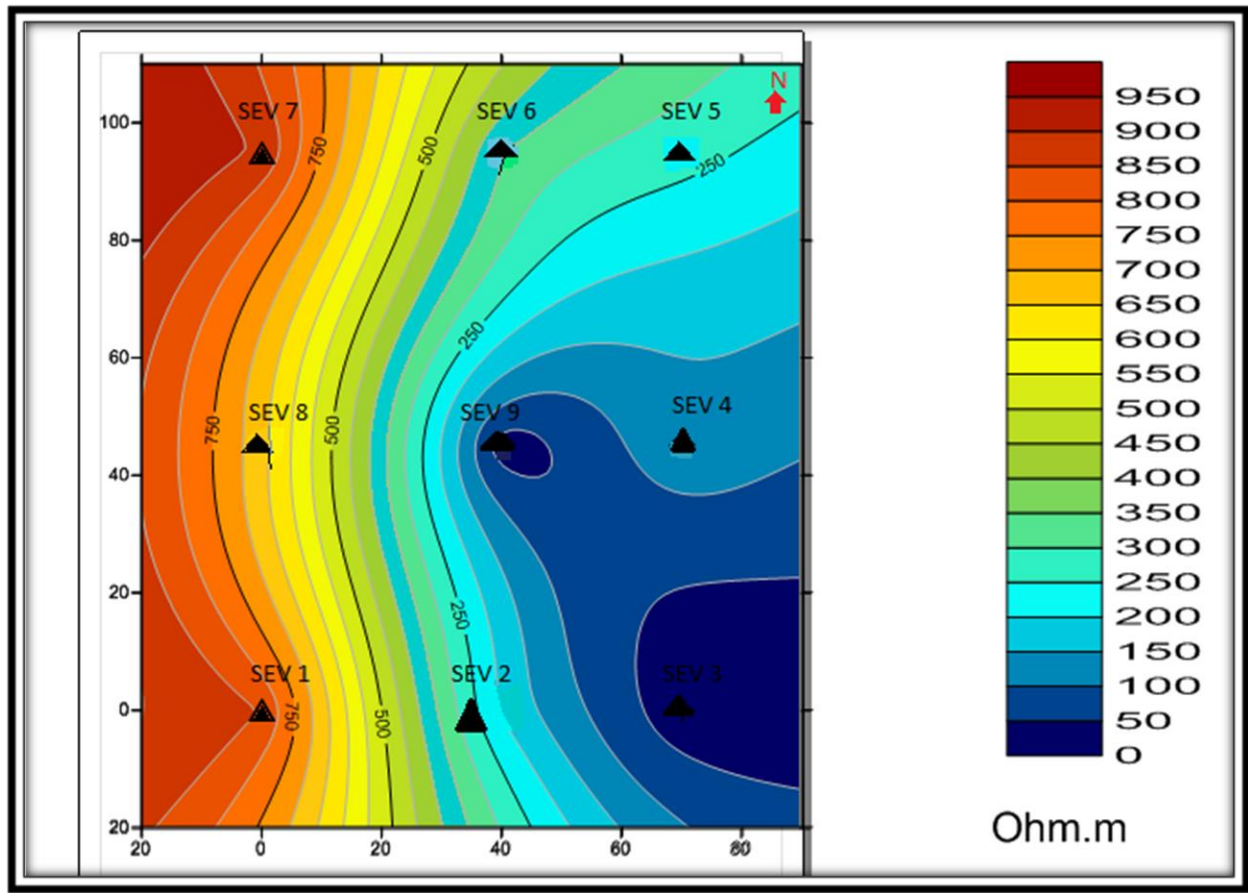


Fig 3.9: Carte d'iso-résistivité AB=3m

D'après la carte d'iso-résistivité d'AB=3 (la profondeur d'investigation = 1 m) on remarque :

La couleur orange foncé représente la zone plus résistante 800 Ωm jusqu'à 900 Ωm (sev 7 et sev 1) et la couleur bleu foncé montre les plus conducteurs 50 Ωm (sev 3 et sev 9).

Nous observons que la résistivité électrique diminue laissant présumer une présence d'un milieu conducteur comme les argiles.

- Carte d'iso-résistivité AB=6 :

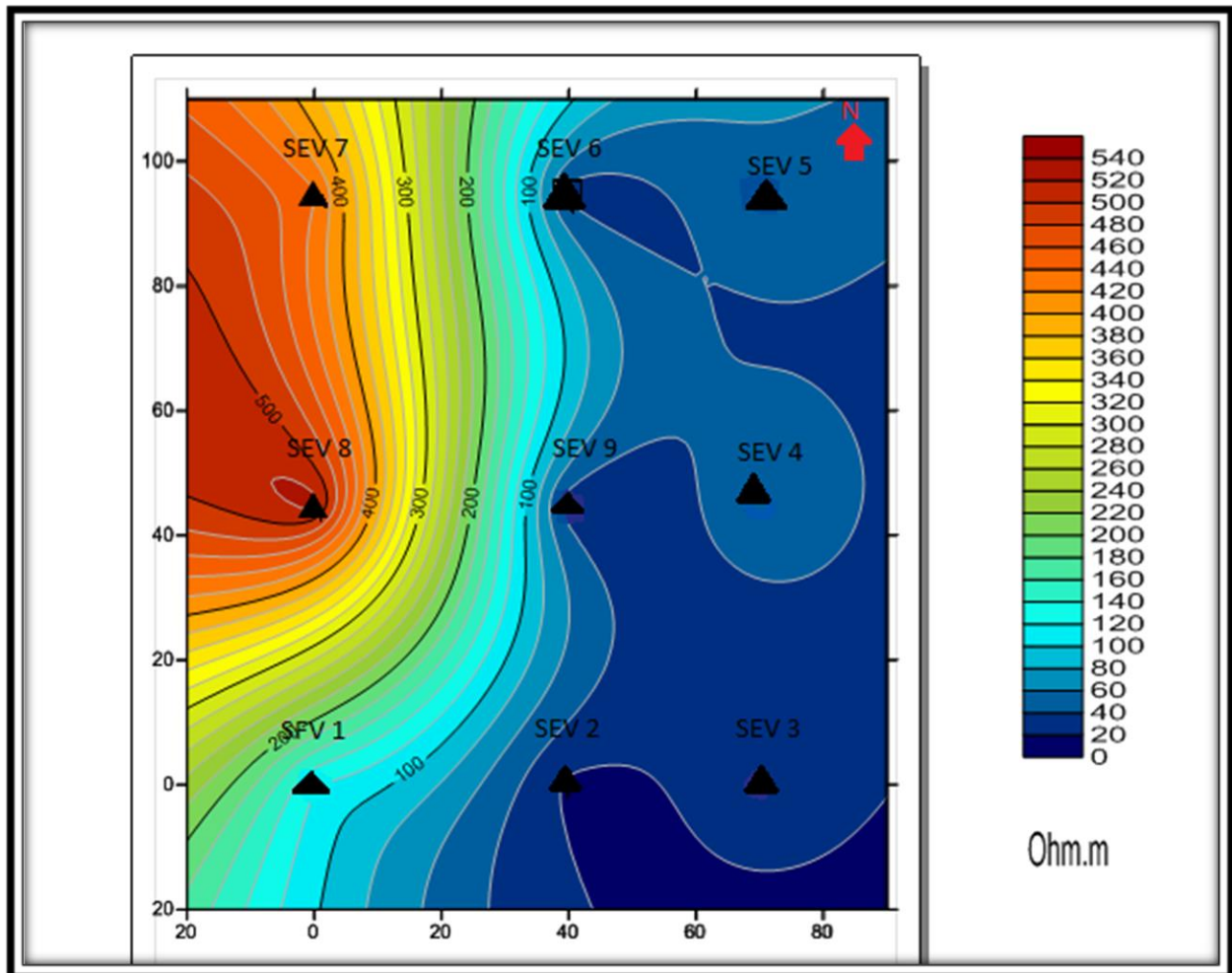


Fig3. 10 : Carte d'iso-résistivité AB=6m

D'après la carte d'iso-résistivité d'AB=6 m (la profondeur d'investigation= 2m) on remarque :

A l'ouest, La couleur orange foncé représente la zone plus résistante 480 jusqu'à 540 Ω m (Entre sev7 et sev8) et a l'East la couleur bleu foncé montre les plus conducteur 20 Ω m (sev2 et sev3.) et on remarque

D'après les données acquis on remarque que notre terrain est un plus conducteur que pour AB=6m (profondeur 2m) qui nous indique l'existence des argiles.

- Carte d'iso-résistivité AB=9 :

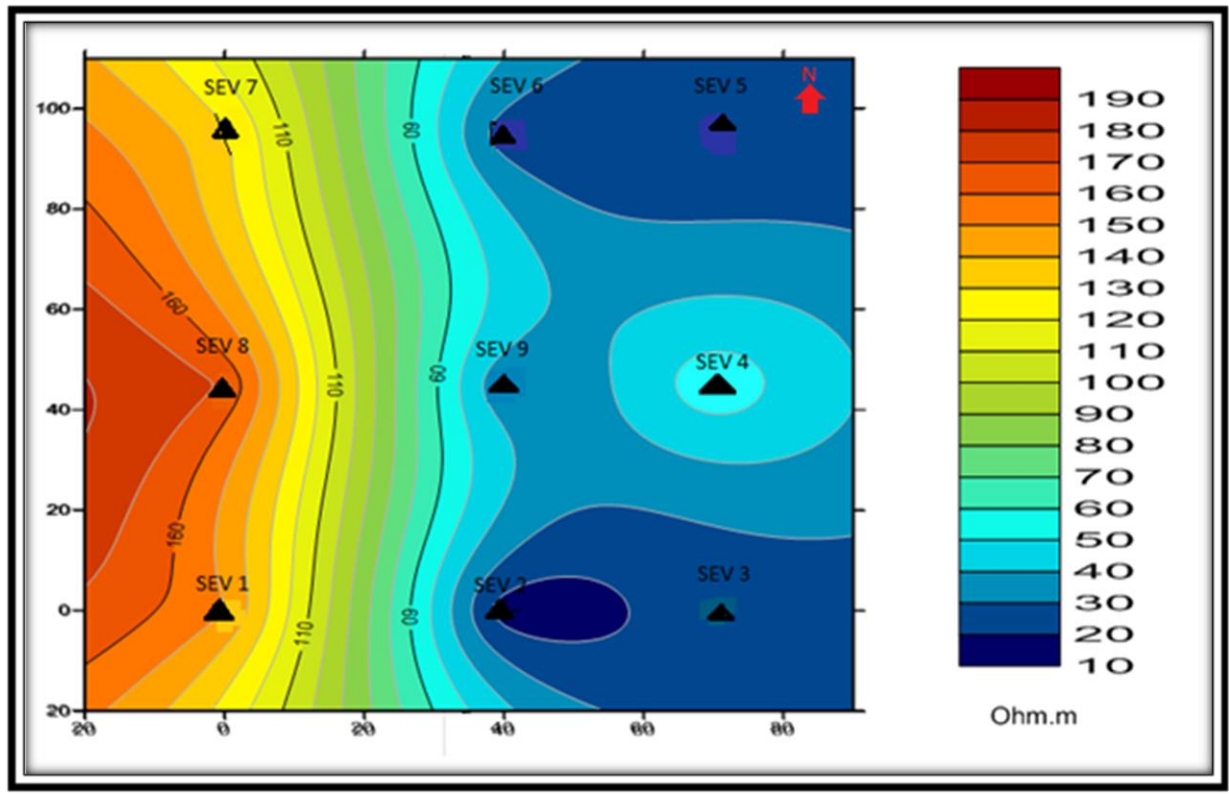


Fig 3.11 : Carte d'iso-résistivité AB=9m

D'après la carte d'iso-résistivité 3 d'AB=9 m (la profondeur d'investigation= 3m) on remarque :

A l'ouest, la couleur orange foncé représente la zone plus résistante 150Ωm

(sev8) et à l'East, la couleur bleu foncé montre les plus conducteur 20 Ωm (sev2, sev5et sev 6).

D'après les données acquis on remarque que notre terrain est un plus conducteur que pour AB=9(profondeur 3m) qui nous indique l'existence des argiles.

- Carte d'iso-résistivité d'AB=12 :

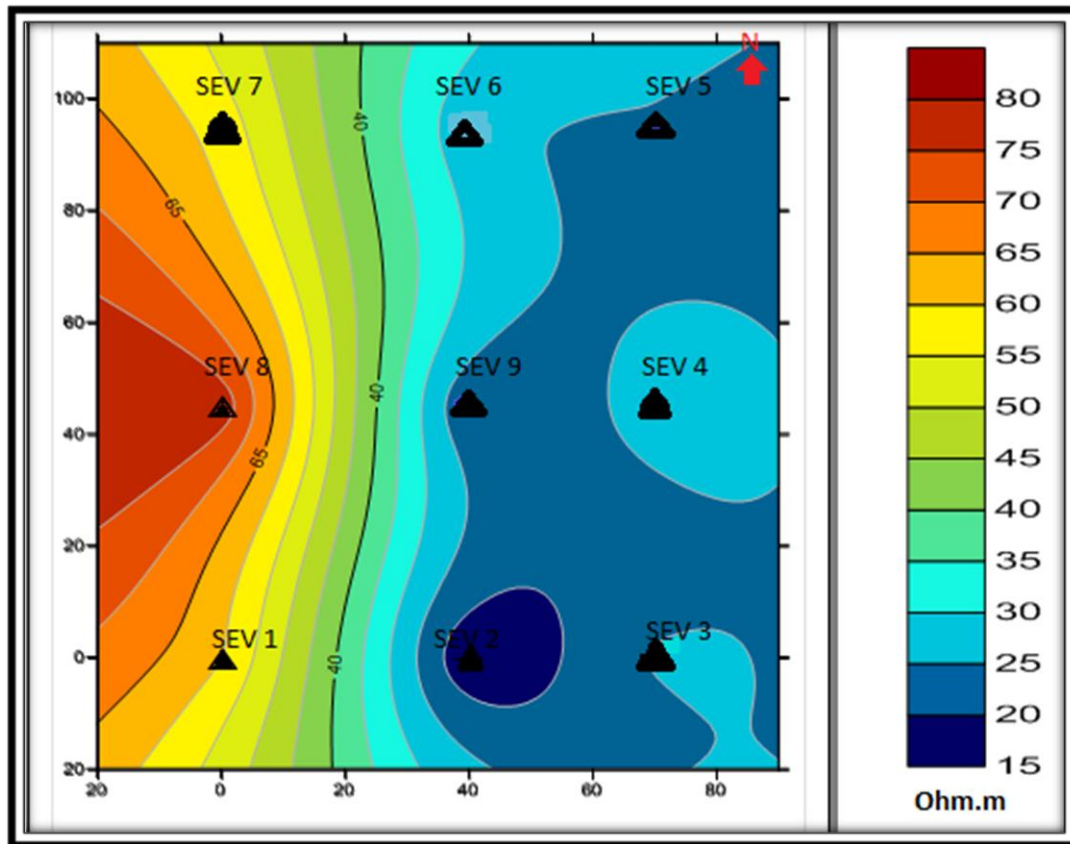


Fig3. 12: Carte d'iso-résistivité AB=12m

D'après la carte d'iso-résistivité 4 d'AB=12 m (la profondeur d'investigation= 4m) on remarque :

A l'ouest La couleur orange foncé représente la zone plus résistante 75 Ω m jusqu'a80 Ω m

Dans sev8 et a l'East, la couleur bleu foncé montre les plus conducteur 15 Ω m jusqu'a 20 Ω m dans sev2.

D'après les données acquis on remarque que notre terrain est un plus conducteur que pour AB=12m (profondeur 4m) qui nous indique l'existence des argiles.

4 /Corrélations entre les sondages électriques verticaux et les valeurs des résistivités apparentes :

En faisant la corrélation entre les sondages électriques et les sondages carottés, nous obtenus les coupes suivantes :

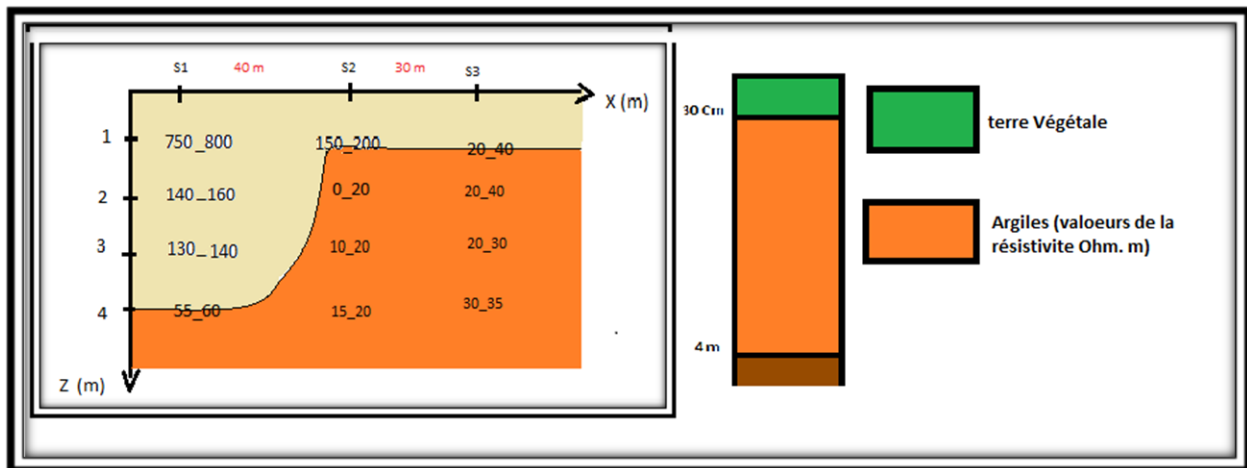


Fig3. 13 : La coupe 1 représente la Résistivité en fonction de profondeur

L'interprétation de la coupe 1 :

. On observe qu'entre les SEV2 et SEV3 les résistivités correspondent aux argiles. Donc les argiles sont situées jusqu'à 4m de profondeur.

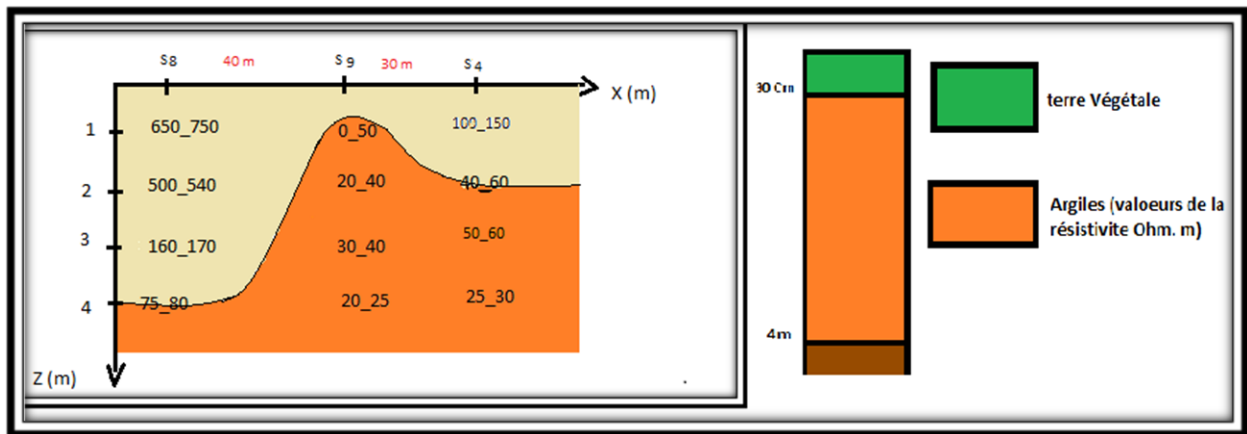


Fig 3.14: La coupe 2 représente la Résistivité en fonction de profondeur

L'interprétation de la coupe 2 :

. On observe qu'entre les SEV9 et SEV4 les résistivités correspondent aux argiles. Donc les argiles sont situées jusqu'à 4m de profondeur.

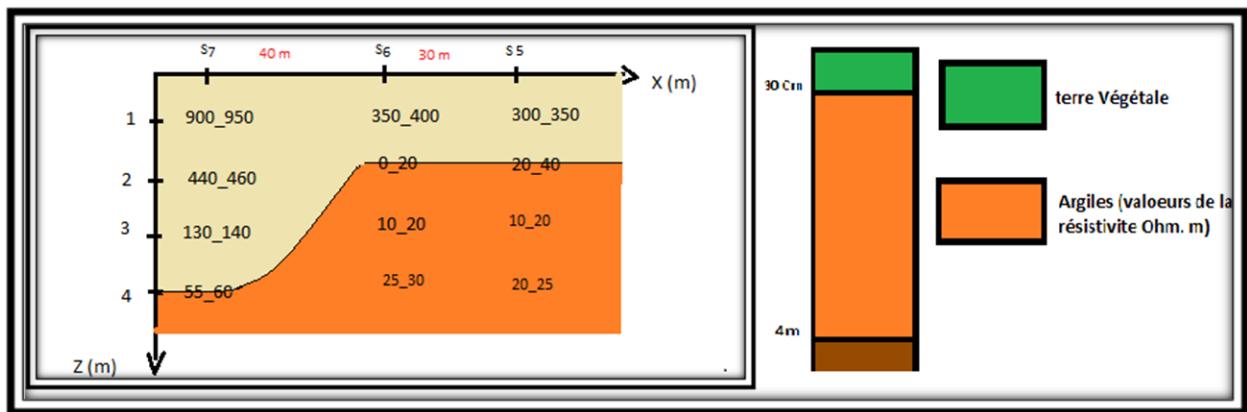


Fig3.15: La coupe 3 représente la Résistivité en fonction de profondeur

L'interprétation de la coupe 3 :

. On observe qu'entre les SEV6 et SEV5 les résistivités correspondent aux argiles. Donc les argiles sont situées jusqu'à 4m de profondeur.

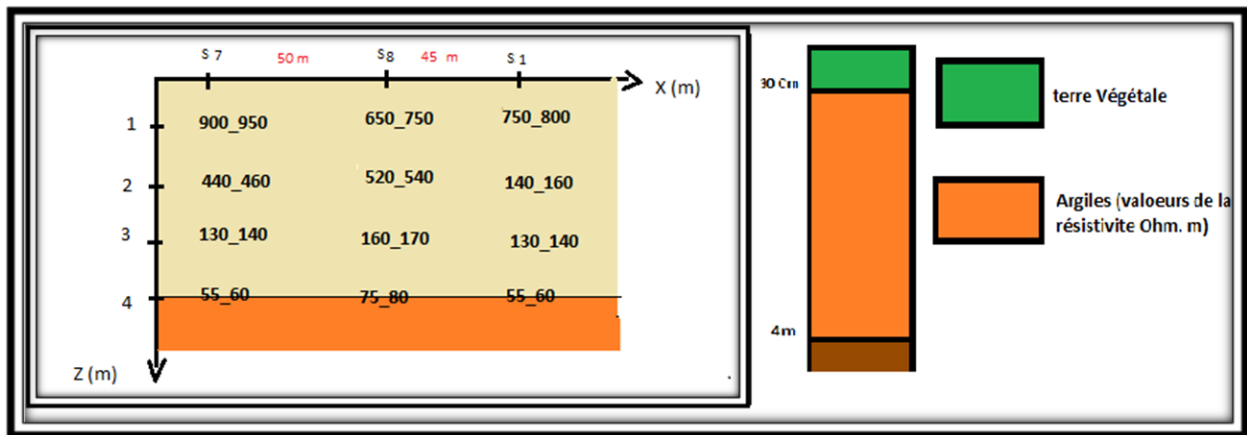


Fig3.16: La coupe 4 représente la Résistivité en fonction de profondeur

L'interprétation de la coupe 4:

On observe qu'entre les SEV7, SEV8 et SEV1, les résistivités correspondent aux argiles. Donc les argiles sont situées 4m de profondeur.

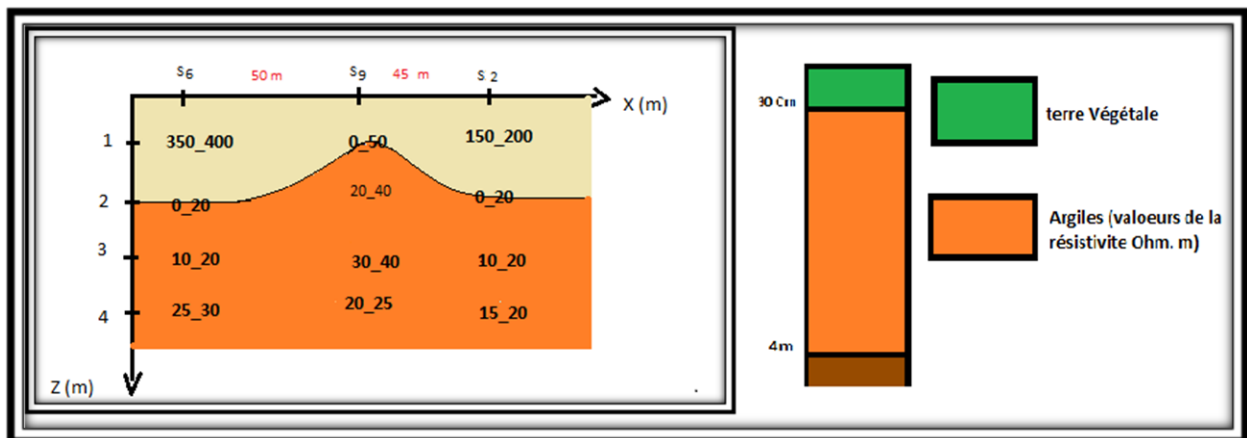


Fig3.17: La coupe 5 représente Résistivité en fonction de profondeur

L'interprétation de la coupe 5:

. On observe que entre les SEV6, SEV9 et SEV2, les résistivités correspondent aux argiles. Donc les argiles sont situées de 2m jusqu'à 4m de profondeur.

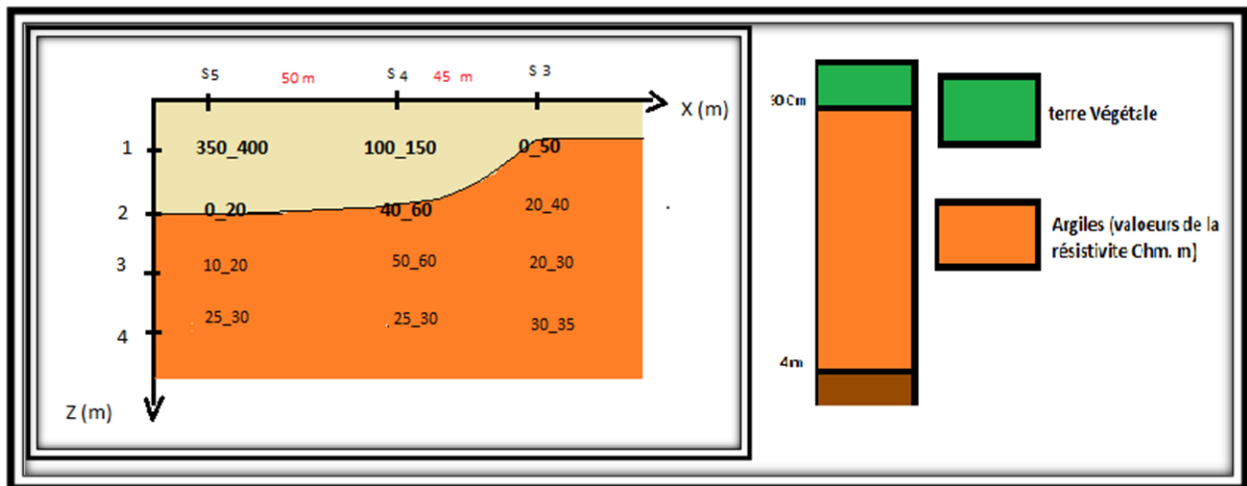


Fig3.18 : La coupe 6 représente la Résistivité en fonction de profondeur

L'interprétation de la coupe 6:

. On observe qu'entre les SEV5 et SEV4 les résistivités correspondent aux argiles. Donc les argiles sont situées de 2m jusqu'à 4m de profondeur. Et on observe entre SEV3 et SEV1 les résistivités correspondent aux argiles (sont situées de 1m jusqu'à 4m).

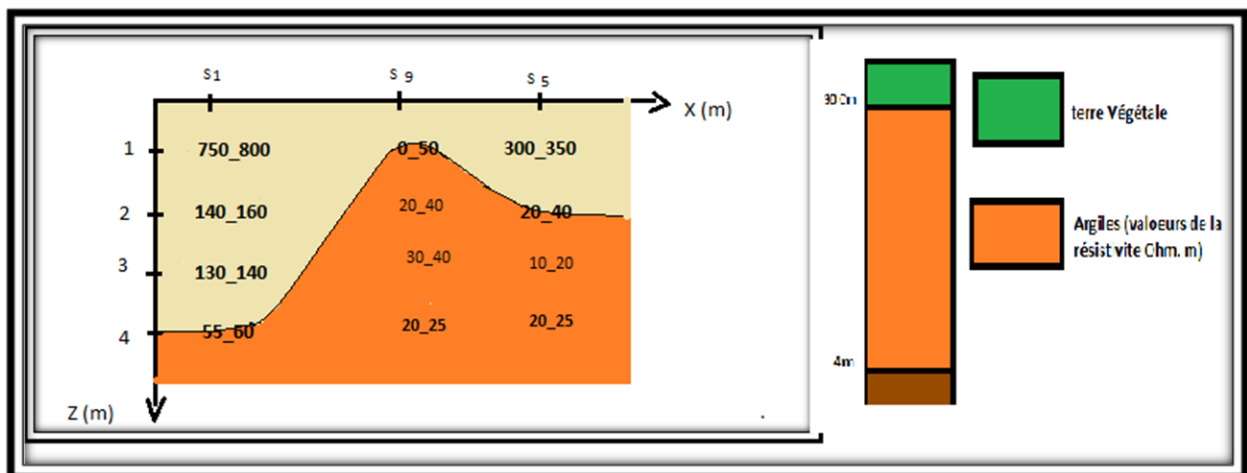


Fig 3.19: La coupe 7 représente la Résistivité en fonction de profondeur

L'interprétation de la coupe 7:

. On observe qu'entre les SEV4 et SEV5 les résistivités correspondent aux argiles, donc les argiles sont situées jusqu'à 4m de profondeur.

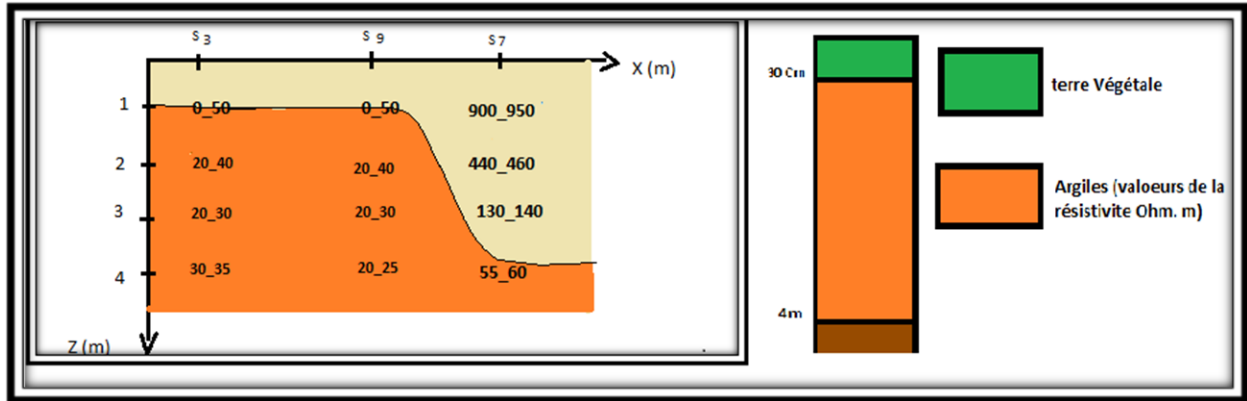


Fig3.20: La coupe 8 représente la Résistivité en fonction de profondeur

L'interprétation de la coupe 8:

. On observe qu'entre les SEV3 et SEV9, les résistivités correspondent aux argiles. Donc les argiles sont situées de 1m jusqu'à 4m de profondeur.

Conclusion

Générale

Conclusion générale

Le travail réalisé dans le cadre de ce mémoire de fin d'étude en Physique du Globe, consiste à l'étude géophysique d'une région riche en argiles.

Pour cela, nous avons utilisé des données de sondages électriques verticaux. La réalisation de ce travail nous permis à déterminer la profondeur des argiles.

La corrélation entre les cartes d'iso-résistivité et la géologie nous permet de dire que les argiles sont présentent à 4m de profondeur et d'autre part les argiles sont présentent a 2m

Bibliographie :

2/ Invest in Algeria. Andi- Cascades d'eau chaude (Hammam El Meskhotine) willaya de Guelma.

[1] Boukrouh F, Etude géologique des dépôts évaporitiques du bassin de Guelma. Mémoire magister Université Mentouri Constantine.

[2] Chouteau. M, 2013, principe de la résistivité en génie et en environnement.

[3] Djilali Mourad.M, 2012, Utilisation des dispositifs de géophysique électrique non classique pour l'étude des couches géologiques profondes : cas des chotts et Gharbi et Chergui. Diplôme Doctorat Université d'Oran.

[4] Fadili. A, 2016, Etude hydrogéologique et géophysique de l'extension de l'intrusion marine dans le sahel de l'Oualidia (Maroc) : Analyse statistique, hydrochimie et prospection électrique, Diplôme Doctorat.

[5] Falco.P, Octobre, Sondages Géoélectriques "Null-Arrays" pour la Caractérisation des Structures de Subsurface, These de Doctorat Université de Neuchâtel.

[6] Jan 2017, Guide des méthodes géophysiques, pour la détection d'objets enfouis sur les sites pollués.

[7] Hcini.Y, 2006, Application des méthodes géophysiques à l'étude de deux sites (Kapellen et Grenchen) de l'aquifère poreux complexe du Seeland _ thèse de Doctorat.

[8] R. GUERIN, 2007, Profondeur d'investigation en imagerie de résistivité électrique.

[9] Invest in Algeria. Andi- Cascades d'eau chaude (Hammam El Meskhotine) willaya de Guelma.

- De La Chavane, J. C. (1910) – carte géologique de l'Algérie au 1/50000, feuille n°54, Guelma, Publ. Serv. Carte géol., Algérie.
- Evjen H.M., 1938. Depth factors and resolving power of electrical measurements. *Geophysics*, 3 (2), 78-95.
- Chapellier.D .cours en ligne géophysique 2000.

- GeoEXplo. Bureau d'études et équipements en géophysique. www.geoexplo.dz
- Guérin R., Bégassat P., Benderitter Y., David J., Tabbagh A., Thiry M., 2004. Geophysical study of the industrial waste land in Mortagne-du-Nord (France) using electrical resistivity. *Near Surface Geophysics*, 2 (3), 137-143.
- Guiraud, R. (1973) – évolution post-triasique de l'avant-pays de la chaîne alpine en Algérie,

d'après l'étude du bassin du Hodna et des régions voisines. Thèse sciences, univ de Nice

(France) ; 270p.

- Lahonder, J.-C. (1987) – les séries ultratelliennes d'Algérie Nord-Orientale et les formations environnantes dans leur cadre structural. Thèse doctorat, univ Paul Sabatier, Toulouse (France).242p.
- Vila, J.M. (1980) La chaîne alpine d'Algérie orientale et des confins algéro- tunisiens. Pierre et Marie Curie, Paris, 671p.