

REPUBLIQUE DE LA MADAGASCAR  
-----  
MINISTERE DE L'ENERGIE  
ET DES MINES (MEM)

**ÉTUDE  
SUR  
L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE,  
AUTONOME ET DURABLE DANS LA REGION DU SUD  
DE  
LA REPUBLIQUE DE MADAGASCAR**

**RAPPORT FINAL**

**RAPPORT ADDITIF**

**DECEMBRE 2006**

**JAPAN TECHNO CO., LTD.  
NIPPON KOEI CO., LTD.**

GE

JR

06-075

Dans ce rapport, l'estimation du prix d'eau et du coût du projet est basée sur le prix défini en octobre 2006, par le taux de change moyen des derniers six mois ; US\$1,00 = Yens japonais ¥ 120,0 = Ariary malgache 2.160 = € 0,8.

ETUDE SUR L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE AUTONOME  
ET DURABLE DANS LA REGION DU SUD DE MADAGASCAR

RAPPORT FINAL  
RAPPORT ADDITIF  
2006

TABLE DES MATIÈRES

Extrait du résultat des enquêtes menées par nos contractants

Table des matières

PART 1 ETUDE DU POTENTIEL EN EAU SOUTERRAINE

SP1.1 Etude géophysique .....	1-58
SP1.2 Essais de forage .....	1-53

PART 2 ETUDE SOCIAL

SP2.1 Etude de base

SP2.1-1 Commune .....	1-3
SP2.1-2 Fokontany .....	1-8
SP2.1-3 Village .....	1-48
Village - condition sociale et économique .....	1-30
Village - eau à voir .....	31-44
Village - installation .....	45-48

SP2.2 Etude par ménage

SP2.2 -1 Ménage .....	1-32
Ménage - vivrier .....	1-8
Ménage - économique .....	9-12
Ménage - hygiénique .....	13-17
Ménage - moyen eau .....	18-32
SP2.2-2 Site forage d'essai .....	1-11
Site forage d'essai - source d'eau .....	1-5
Site forage d'essai - tarif d'eau .....	6-8
Site forage d'essai - revenu .....	9-11

SP2.3 Projet Pilote et Etude du suivi .....	1-46
---	------

PART 3 PLAN D'APPROVISIONNEMENT EN EAU

SP3.1 Conception du Projet Pilote .....	1-7
SP3.2 Etude topographique .....	1-8

\*\*\*\*\*

## PART 1 ETUDE DU POTENTIEL EN EAU SOUTERRAINE

## **PART 1 ETUDE DU POTENTIEL EN EAUX SOUTERRAIN**

### **SP 1.1 Etude géophysique**

#### **SP 1.1.1 Prospection électrique verticale**

##### (1) Les équipements de mesure

On a utilisé lors de cette campagne le résistivimètre SYSCAL R2 V11.5. L'intensité de courant injecté varie selon la longueur de la ligne AB et du bruit constaté lors de l'exécution des mesures. La différence de potentiel utilisée varie entre 100 et 800V.

La localisation des stations de mesure a été réalisée en utilisant les deux G.P.S :

- Garmin 12 de la S.G.D.M
- Garmin 76S de la J.A.T

Le déplacement sur terrain a été assuré par la voiture Hylux 4X4 de la S.G.D.M.

##### (2) Travaux réalisés

200 points de Sondage Electrique Vertical, utilisant la méthode WENNER, ont été exécutés à Ambovombe, plus précisément à l'intérieur du bassin fermé d'Ambovombe.

Les cent vingt (120) premiers points ont été répartis sur des mailles régulières, 8km suivant la longitude et 5km suivant la latitude, couvrant la zone d'étude. Puis trente (30) ont été effectués dans la ville d'Ambovombe et ses environs immédiats afin de resserrer les mailles pour que la ville la plus peuplée bénéficie une étude plus précise. La distance entre deux points successifs est environ 500m. Ensuite, huit (8) points ont été effectués dans la zone d'Antanimora en complément de ceux déjà existants. Enfin, dix (10) autres ont été rajoutés, dont huit (8) repartis le long du littoral et deux (2) au nord de la ville d'Ambovombe. Les trente-deux (32) points restants ont été réalisés sur les profils de sondage électromagnétique, afin de ramener au nombre de deux cent les points de SEV conformément au contrat passé entre la S.G.D.M et la JAT.

Certains sondages devaient être déplacés d'un ou deux kilomètres du point proposé à cause de l'absence d'accès.

##### (3) Interprétation et résultat

La présentation en coupe des différents diagrammes de sondage électrique permet d'identifier, après interprétation concertée des différentes courbes de sondages, la nature, la morphologie et la profondeur des différentes structures.

Les résultats de l'interprétation des sondages ont été reportés sur le profil ceci afin de mettre en évidence l'évolution latérale des structures géoélectriques.

L'interprétation qui suit sera donc faite sur des profils.

La direction Ouest est a été choisie dans la présentation des coupes de profil, celle-ci afin de mettre en évidence la discontinuité de la structure du sous sol, sur des points plus ou moins égale distance au littoral qui est à notre avis la ligne de référence pour remplissage du bassin. Trois profils de direction nord sud seront traités afin de mieux suivre l'évolution de la structure en résistivité du sous-sol entre la formation cristalline et la mer.

La répartition des sondages sur les profils est donnée dans le tableau suivant :

**Tableau SP 1 .1.1-1 Caractéristique des profils considérés**

PROFIL	Y Laborde en m	Nom du sondage											
Profil-1	153052,45	W045	W046										
Profil-2	148399,3333	W155	W154	W153	W085	W086	W047						
Profil-3	145363,01	W166	W158	W167	W163	W164	W165	W0152	W0151	W043	W173		
Profil-4	143050,7	W040	W157	W156	W041	W169	W042	W044					
Profil-5	130736,6167	W162	W084	W083	W082	W081	W080						
Profil-6	134097,45	W171	W034	W036	W037	W038	W039						
Profil-7	130056,0528	W079	W078	W035	W160	W077	W075	W074	W073	W190			
Profil-8	124915,2023	W0161	W033	W172	W032	W159	W031	W030	W029	W028	W089	W027	
Profil-9	120265,0849	W072	W071	W070	W069	W068	W067	W066					
Profil-10	115505,8958	W087	W020	W021	W022	W174	W019	W023	W024	W193	W025	W026	W199
Profil-11	111226,5384	W055	W054	W188	W053	W052	W178	W051	W092	W107	W050	W049	W048
Profil-12	106105,4601	W008	W007	W006	W005	W090	W094	W004	W093	W003	W002	W001	
Profil-13	101767,8104	W061	W060	W059	W0189	W058	W105	W091	W106	W057	W056	W200	
Profil-14	97291,27622	W019	W013	W187	W012	W011	W010	W009	W198				
Profil-15	92794,99833	W088	W064	W186	W063	W062	W197						
Profil-16	88814,7408	W018	W014	W0153	W016	W182							
Profil-17	92697,3	W185	W184	W183	W182	W197	W181	W199	W200				

**Tableau SP1.1.1-2 Caractéristique des profils considérés**

Profil	Y Laborde en m	Nom du sondage									
Profil A	111782,528	W051E	W052E	W092E	W108E	W107E					
Profil B	109245,982	W095E	W096E	W097E	W098E	W099E					
Profil C	107609,472	W110E	W115E	W114E	W120E						
Profil D	107707,379	W004E	W045E	W148E	W093E						
Profil E	105443,8953	W143E	W144E	W147E	W150E						
Profil F	105202,0108	W113E	W116E	W146E	W149E	W112E	W109 E				
Profil G	104747,248	W125E	W140E	W141E	W142E	W129E	W130E	W131E			
Profil H	104711,2872	W116E	W122E	W128E	W132E	W137E	W140E				
Profil I	104193,9252	W123E	W127E	W133E	W136E	W138E					
Profil J	103932,5268	W100E	W101E	W102E	W139E						
Profil K	103641,281	W103E	W104 E	W124E	W134E	W135E					
Profil L	102965,1653	W111 E	W117E	W118E	W119E						
Profil M	101375,0384	W091E	W057E	W058E	W105E	W106E					

Le résultat de la prospection à maille serrée, aux alentours et sur la ville d'Ambovombe, sera présenté en détail après le traitement des profils traversant la totalité du bassin.

Les diagrammes de sondages ainsi que les feuilles de mesure correspondantes, sur chaque point sont présentés en annexe.

Tableau II : Caractéristique des profils considérés

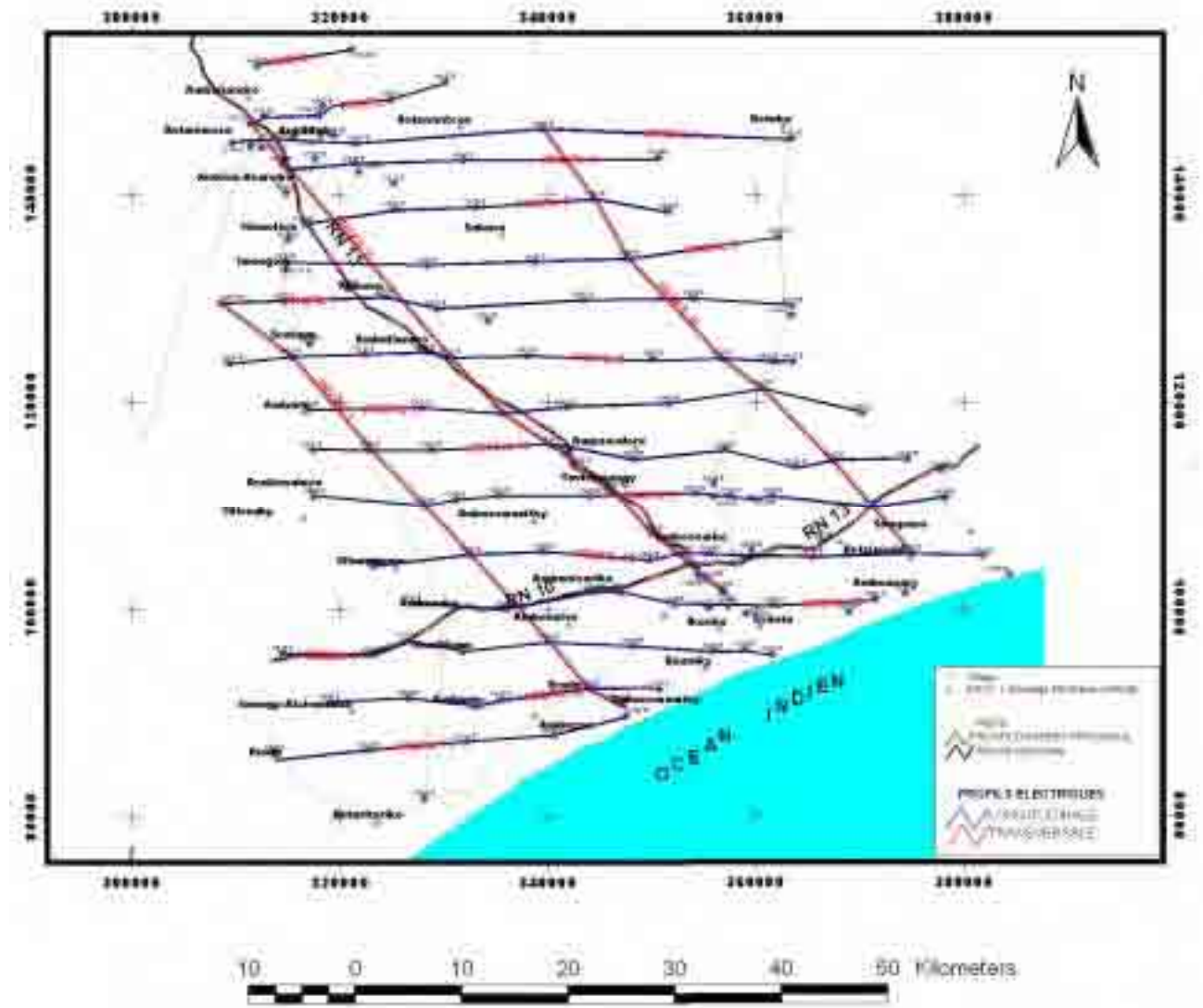
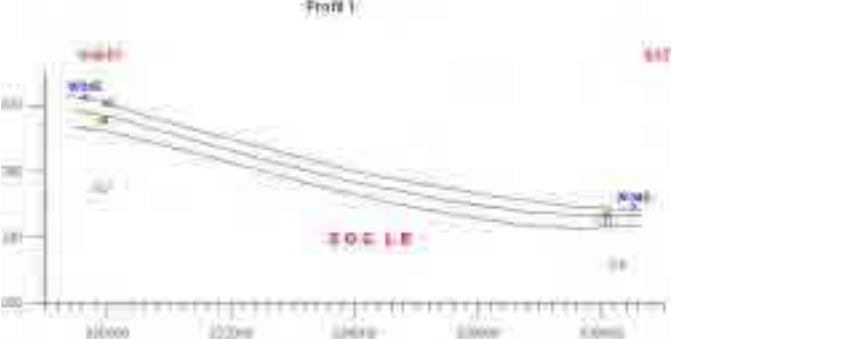
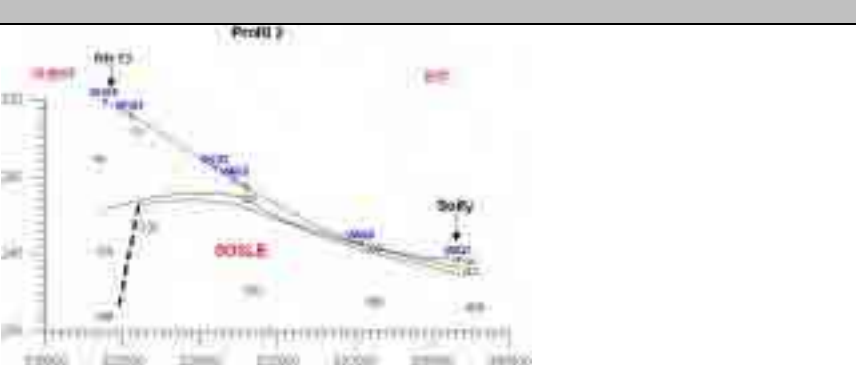
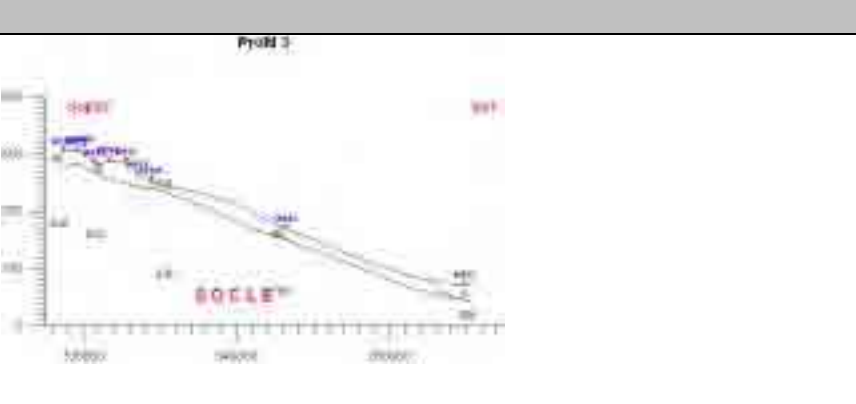


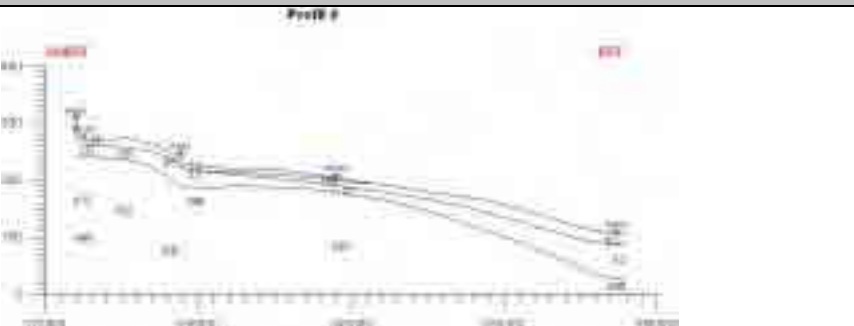

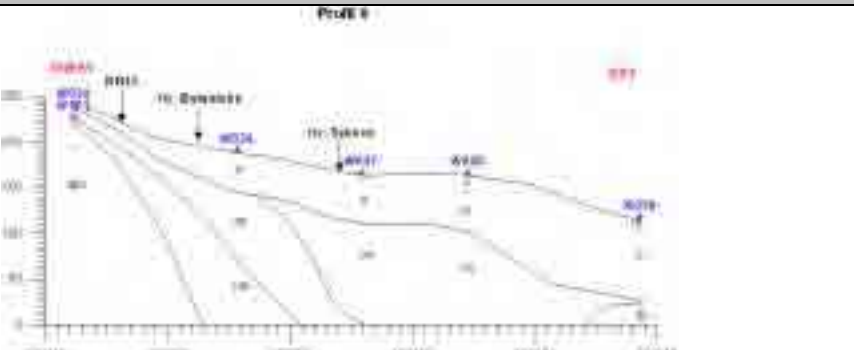
Figure SP1.1.1-1 Emplacement des profils

**Tableau SP1.1.1-3 Interprétation et résultat (1)**

Coupe du profil 1	
<p>Les deux sondages électriques constituant le profil ont été implantés sur la formation cristalline. Le profil a suivi la direction ouest est. Il est le premier profil, au nord de la zone d'étude.</p> <p>La coupe a mis en évidence la succession des trois terrains :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le terrain faiblement résistant de valeur de résistivité 40 ohm-m et 65 ohm-m,</li> <li>- la couche moyennement résistante de valeur de résistivité 84 ohm-m,</li> <li>- le substratum résistant, de valeur de résistivité électrique supérieure à 270 ohm-m.</li> </ul> <p>L'épaisseur de la couverture est environ 10m sur les deux points de sondage du profil.</p> <p>La valeur de résistivité du substratum atteint par la longueur de ligne tirée est relativement faible sous le profil 1. Elle est sans doute liée à la nature de la roche qui est le leptynite à grenat.</p> <p>Le toit du substratum résistant est incliné légèrement vers l'est</p>	
<p>Coupe du profil 2</p> <p>Le profil 2 est formé de six sondages électriques ; W155, W154, W153, W085 W086 et W047, d'ouest en est.</p> <p>La coupe présente la succession de trois terrains :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un terrain superficiel de valeur de résistivité comprise entre 15ohm-m et 54 ohm-m,</li> <li>- Le deuxième terrain est constitué d'une mince couche faiblement résistante, à valeur de résistivité électrique supérieure à 100 ohm-m,</li> <li>- Le substratum résistant.</li> </ul> <p>La coupe est marquée par la discontinuité latérale, probablement une faille, entre les points W155 et WW154.</p> <p>La couverture est relativement épaisse sous le point W155, sa puissance est inférieure à 8m à l'est et elle est de l'ordre de 105m à l'aplomb du point W155.</p> <p>Le substratum suit le pendage est.</p>	
<p>Coupe du profil 3</p> <p>Le profil 3 passe à côté des dix points de sondage, la coupe est constituée en utilisant les modèles, résultat d'interprétation des huit sondages les plus alignés : W167, W166, W163, W164, W165, W158, W043 et W173. Le profil passe sur Antanimora.</p> <p>Les quatre sondages, du secteur est du profil, ont donné la succession de trois terrains :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le premier terrain hétérogène à valeur de résistivité électrique différente d'un point à un autre,</li> <li>- le deuxième terrain faiblement résistant, de valeur de résistivité comprise entre 70ohm-m et 100ohm-m,</li> <li>- le substratum résistant.</li> </ul> <p>La formation du sous-sol à l'aplomb du W173 est peu différente de ce qu'on a obtenu sur les autres points du profil. La formation faiblement résistante, du deuxième terrain, disparaît complètement aux environs de ce point, il est formé d'une couche conductrice dont la valeur de la résistivité est égale à 60hm-m.</p> <p>L'épaisseur de la couverture est de l'ordre de 20m sous le profil. Le substratum résistant suit le pendage est.</p> <p>Le toit du socle cristallin est à faible profondeur dans ce secteur.</p>	



**Tableau SP1.1.1-3 Interprétation et résultat (2)**

<p><b>Coupe du profil 4</b></p> <p>Cinq sondages ont été implantés le long du profil 4, W040, W156, W041, W042 et W044, de l'est à l'ouest. La coupe a mis en évidence la succession de trois terrains. Les deux premiers terrains constitués des couches faiblement résistantes surmontent le substratum rocheux dont la valeur de la résistivité électrique est supérieure à 300ohm-m.</p> <p>La coupe marque l'épaississement de la couverture vers l'est. Le toit du substratum est à environ 20m de profondeur à l'ouest, à l'aplomb de W040, tandis qu'il est à plus de 80m de profondeur à l'est. Le toit du substratum suit le pendage est.</p>	 <p>PROFIL 4</p>
<p><b>Coupe du profil 5</b></p> <p>Le profil est formé de six sondages, W162, W084, W083, W082, W081 et W080. La coupe présente deux secteurs plus ou moins distincts. Le secteur ouest de la rivière Sakave est constitué de substratum résistant, tandis que, le secteur est est à substratum moyennement résistant.</p> <p>La formation faiblement résistante devient de plus en plus épaisse, son épaisseur est à plus de 40m au niveau de ce profil. Notons également que le remplissage au dessus de celle-ci est relativement tabulaire.</p> <p>La coupe a montré la succession de trois terrains :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la couverture faiblement résistant dans la zone des affleurements cristallins et le premier terrain conducteur dans le secteur concerné par le remplissage,</li> <li>- la formation à valeur de résistivité électrique comprise entre 45ohm-m et 23ohm-m repose sur la formation faiblement résistante,</li> <li>- le substratum résistant dans la partie où le socle est atteint par la longueur de ligne tirée est le troisième terrain faiblement résistant dans le secteur est.</li> </ul> <p>Le pendage est du substratum résistant est encore une fois confirmé par cette coupe de profil. Le substratum résistant est à plus de 130m de profondeur à l'est et les S.E.V l'ont plus rencontré.</p>	 <p>PROFIL 5</p>
<p><b>Coupe du profil 6</b></p> <p>Le profil est formé de six sondages électriques verticaux, W171, W034, W036, W037, W038 et W039, d'est en ouest.</p> <p>La couverture conductrice devient de plus en plus épaisse en allant vers le sud, son épaisseur est environ 40m sous le profil. Elle surmonte la formation faiblement conductrice de valeur de résistivité électrique comprise entre 24ohm-m et 47ohm-m.</p> <p>Le substratum résistant est seulement rencontré en W034, il est couvert de sédiments de plus de 200m d'épaisseur à l'est du sondage W036.</p>	 <p>PROFIL 6</p>

**Tableau SP1.1.1-3 Interprétation et résultat (3)**

<p><b>Coupe du profil 7</b></p> <p>Le profil traverse huit points de sondage et passe sur Manave.</p> <p>Les deux points le plus à l'ouest ont rencontrés le substratum résistant qui est probablement constitué de la formation cristalline.</p> <p>Le substratum résistant est surmonté par une couche faiblement résistante de valeur de résistivité comprise entre 120ohm-m et 80ohm-m qui est formée sûrement du néogène. Le néogène s'enneie sous la couche à valeur de résistivité moyenne 40ohm-m et il n'est plus rencontré par le sondage à l'est de W075.</p> <p>Les formations conductrices déposent sur la superposition socle – néogène. Elles marquent l'épaississement en allant vers l'est.</p> <p>La coupe a mis en évidence la présence d'une lentille de formation faiblement résistante, de valeur de résistivité 150ohm-m à l'aplomb de W074.</p> <p>Outre, le dépôt sédimentaire est formé de la succession des terrains faiblement résistant, conducteur et faiblement conducteur de valeur de résistivité électrique inférieure à 200ohm-m.</p>	
<p><b>Coupe du profil 8</b></p> <p>Le profil 8 de direction ouest est passe sur Ambaliandro. Il est constitué de onze points de sondage W161, W033, W172, W032, W159, W031, W030, W029, W028, W089 et W027.</p> <p>Les trois sondages du secteur ouest ont rencontré le substratum résistant. La couverture est constituée des couches conductrice et faiblement conductrice.</p> <p>Le substratum résistant est surmonté immédiatement par la formation moyennement résistant de valeur de résistivité électrique comprise entre 60ohm-m et 80ohm-m.</p> <p>La formation faiblement conductrice, à valeur de résistivité 17ohm-m, constitue le substratum touché par le sondage W029, elle est complètement disparue à l'ouest de ce point.</p> <p>La couche conductrice de valeur de résistivité inférieure à 10ohm-m dépose sur la formation moyennement résistante à l'ouest de W030 et sur la formation faiblement conductrice à l'aplomb de W029.</p> <p>Le pendage est du toit du socle cristallin est encore une fois confirmé sur cette coupe. On note également, l'épaississement de la couverture en allant vers l'est</p> <p>Le profil marque la discontinuité latérale des formations entre les points W089 et W027, qui est due probablement au passage d'une faille.</p>	
<p><b>Coupe du profil 9</b></p> <p>Le profil passe sur sept points de sondage électrique, W072, W071, W070, W069, W068, W067 et W066.</p> <p>Le profil traverse deux structures géoelectriques différentes : zone à remplissage conductrice situé à l'intérieur de la cuvette d'Ampamolora et la zone de couverture formée de superposition couche faiblement conductrice – couche faiblement résistante.</p> <p>L'épaisseur de la couverture conductrice est environ 40m à l'intérieur de la zone alluvionnaire d'Ampamolora, elle s'épaissit considérablement à l'aplomb de W068.</p> <p>Le substratum de la partie est de W068 est formé d'une couche faiblement conductrice à valeur de résistivité 32ohm-m tandis qu'il est constitué d'une formation faiblement résistante de valeur de résistivité comprise entre 61ohm-m et 124ohm-m à l'ouest de ce point W068.</p> <p>Le changement de la valeur de la résistivité à l'intérieur de la cuvette d'Ampamolora est essentiellement lié au changement lithologique, augmentation de la teneur en argile des dépôts alluvionnaires.</p> <p>Le substratum résistant n'est plus atteint par la longueur de ligne tirée sous ce profil.</p>	

SP1.1-6

**Tableau SP1.1.1-3 Interprétation et résultat (4)**

<p><b>Coupe du profil 10</b></p> <p>La coupe de profil est formé de onze (11) sondages électriques : W087, W020, W021, W022, W174, W023, W024, W190, W193, W026 et W179. La coupe a donné la structure semblable à celle du profil 9, accumulation des couches conductrices à l'intérieur de la cuvette d'Ampamolora et superposition des terrains faiblement conductrice et couche faiblement résistante sur les deux versants.</p> <p>Le substratum faiblement résistant est rencontré par le sondage de W087 et il disparaît sous les autres points. Les autres points à l'est de ceci ont comme substratum faiblement conductrice, de valeur de résistivité comprise entre 20ohm-m et 38ohm-m.</p> <p>La superposition couches faiblement conductrice et faiblement résistante a la puissance totale plus de 100m et les formations conductrices de la cuvette est épaisse de 40m.</p> <p>Les deux dernières coupes nous ont informés sur l'extension est du néogène sous la couverture des sables et argiles.</p> <p>Le néogène caractérisé par la valeur de résistivité électrique 80ohm-m disparaît petit à petit en allant vers le sud.</p>	
<p><b>Coupe du profil 11</b></p> <p>Le profil est constitué de douze (12) sondages, W055, W054, W188, W053, W052, W175, W051, W092, W107, W050, W049, et W048.</p> <p>La coupe marque une importante structure plissée entre Analamalaza et Taviramongy. La discontinuité latérale de la formation géoelectrique caractérise ce profil.</p> <p>La couche faiblement conductrice constitue le substratum des différentes couches traversées par la ligne de courant à l'est du secteur traversé par le profil.</p> <p>Le substratum du secteur est constitué d'une formation électrique faiblement résistante, elle s'étale vers l'est et couvre la formation faiblement conductrice, son épaisseur est évaluée à plus de 100m.</p> <p>Les deux premiers terrains sont très hétérogènes.</p> <p>Le néogène est réapparu sur les trois sondages situés à l'est. Il est plissé.</p>	
<p><b>Coupe du profil 12</b></p> <p>La coupe de profil 12 est formée de onze sondages, W008, W007, W006, W005, W090, W094, W004, W093, W003, W002, W001.</p> <p>L'extrémité ouest est à l'ouest de Sihanamaro tandis que l'extrême est est localisé à l'est de la ville d'Amboasary.</p> <p>Le secteur est, au niveau et à l'est d'Amboasary est caractérisé par la présence des dépôts à valeur de résistivité élevée, supérieure à 180ohm-m.</p> <p>La formation faiblement conductrice constitue le substratum des formations géoelectriques.</p> <p>La coupe a mis en évidence une structure synclinale qui suit la morphologie de surface. La zone la plus basse se situe au niveau de la ville d'Ambovombe où la formation conductrice marque le sur-épaissement.</p> <p>En bref, la structure des deux versants ouest et est n'est pas tout à fait semblable. Le sondage W008 a rencontré une formation à valeur de résistivité faiblement résistante, 145ohm-m, elle a une importance particulière de point de vue hydrogéologique.</p>	

**Tableau SP1.1.1-3 Interprétation et résultat (5)**

<p><b>Coupe du profil 13</b></p> <p>Le profil 13 passe au sud d'Ambovombe, il est formé de onze sondages, W061, W060, W059, W189, W058, W105, W091, W106, W057, W056 et W200.</p> <p>Le substratum atteint par le sondage électrique marque la discontinuité, il est conductrice à l'est du point W091 et faiblement conductrice à l'ouest de ce point.</p> <p>Les dépôts sédimentaires ne sont pas tabulaires. La couche faiblement résistante de valeur de résistivité électrique comprise entre 57ohm-m et 150ohm-m marque des ondulations le long du profil. La partie creuse est remplie de la formation à valeur de résistivité électrique relativement faible.</p> <p>La formation résistante de valeur de résistivité supérieure à 160ohm-m surmonte la formation faiblement résistante. On note la présence d'une structure à résistivité électrique élevée à l'aplomb de W059. Une couche relativement mince sépare les deux formations.</p> <p>La couche superficielle résistante rencontrée par le sondage à l'est de Maroaloka est formée vraisemblablement de sables secs.</p> <p>La formation faiblement résistante n'est plus rencontrée par les sondages du profil 13.</p>	
<p><b>Coupe du profil 14</b></p> <p>Le profil est constitué de neuf (09) sondages, W019, W013, W187, W012, W011, W010, W009, W198 et W181. le profil passe à côté du village Ankilirandro.</p> <p>Le substratum est constitué d'une formation conductrice. La coupe marque encore une fois des formations en plis. La zone convexe est localisée au environ de W013 et de W010.</p> <p>La formation faiblement résistante de valeur de résistivité électrique 30ohm-m à 70ohm-m surmonte le substratum. La discontinuité latérale de cette formation est rencontrée le point W010 et W009, la formation faiblement résistante est disparue à l'est du W010.</p> <p>La couche de valeur de résistivité électrique comprise entre 9ohm-m et 19ohm-m domine le secteur est du profil.</p>	
<p><b>Coupe du profil 15</b></p> <p>Le profil 15 est formé de six sondages, W088, W064, W186, W063, W062 et W197. Il passe à coté d'Ambaro et Erada.</p> <p>La coupe a mis en évidence la succession de trois terrains :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Premier terrain résistant, constitué essentiellement de la formation à valeur de résistivité supérieure à 150ohm-m,</li> <li>- Le deuxième terrain très hétérogène, marqué de différente formation en biseau, son épaisseur est environs 100m,</li> <li>- Le substratum à résistivité électrique faiblement conductrice, et le substratum faiblement résistant à l'aplomb du point W088.</li> </ul> <p>Un biseau de formation à valeur de résistivité de l'ordre de 40ohm-m passe sous le village d'Erada. Comme les autres coupes situées au nord de ceci, le substratum marque des plissements importants le long du profil.</p> <p>La formation faiblement résistante est rencontrée par le sondage à l'aplomb de W088</p>	

SP1.1-8

**Tableau SP1.1.1-3 Interprétation et résultat (6)**

<p><b>Coupe du profil 16</b></p> <p>Le profil est formé de cinq (05) sondages, W018, W014, W015, W016, W182. Il passe à côté d'Ihoda, d'Anjira et de Beraketa sud.</p> <p>La coupe a montré la superposition de trois terrains</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le terrain superficiel de valeur de résistivité comprise entre 115ohm-m et 160ohm-m, le secteur à la valeur de résistivité beaucoup faible, de l'ordre de 51ohm-m,</li> <li>- le deuxième terrain présente la discontinuité latérale, le secteur ouest jusqu'au niveau d'Anjira est formée d'une couche conductrice à valeur de résistivité électrique inférieure à 5ohm-m, tandis que le secteur est est constituée d'une couche faiblement conductrice de valeur de résistivité de l'ordre de 14ohm-m, avec une légère augmentation de la résistivité électrique au environ de W016,</li> <li>- le substratum marque de même la discontinuité, le secteur ouest de Beraketa repose sur une formation à valeur de résistivité électrique comprise entre 43ohm-m et 70ohm-m et le secteur à l'est a le substratum conductrice.</li> </ul> <p>Le plissement intéresse également cette coupe de profil, l'épaisseur du deuxième terrain conducteur et faiblement conducteur est environ 80m.</p>	
<p><b>Coupe du profil 17</b></p> <p>Constitué de neuf (09) sondages, W185, W184, W183, W182, W197, W181, W199, W200 le profil passe à côté de Beaniky.</p> <p>Le profil traverse le littoral sud de la zone d'étude, il est plus ou moins parallèle au bord de la mer.</p> <p>La coupe a mis en évidence la superposition de trois terrains :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le premier terrain est formé d'une mince couche résistante, constitué vraisemblablement de sables,</li> <li>- le deuxième terrain est formé de la couche moyennement résistante de valeur de résistivité comprise entre 90ohm-m et 390ohm-m, on note dans les remplissages par la formation faiblement conductrice des creux des synclinaux ;</li> <li>- le substratum conducteur de valeur de résistivité inférieure à 10ohm-m.</li> </ul> <p>La formation à valeur de résistivité de l'ordre de 200ohm-m est constituée probablement de calcaire.</p>	

Les profils suivant la longitude, de direction ouest est, nous a permis d'avoir plus d'information sur la structure géoélectrique de la région et de déterminer l'extension vers l'est du Néogène qui affleure à l'ouest d'Ambondro et sur la crête est du bassin fermé d'Ambovombe.

La structure géoélectrique devient de plus en plus compliquée au sud. Les hétérogénéités sont hautes et les couches ne sont plus tabulaires

En bref, la formation cristalline est atteinte par la prospection géoélectrique à longueur de ligne  $a=300m$  dispositif Wenner, jusqu'au niveau du profil 8, latitude moyenne  $24^{\circ}59'$ , plus précisément dans le secteur ouest du profil 8. Le socle suit le pendage est. Il est surmonté par la formation moyennement résistante au nord, c'est l'altération du socle. La base du dépôt sédimentaire est constituée d'une formation faiblement conductrice de valeur de résistivité électrique est inférieure à  $20ohm\cdot m$ . La succession des couches faiblement conductrice et conductrice surmonte ensuite cette base.

Les profils ont mis en évidence des lentilles de formation faiblement résistante, piégée à l'intérieure des couches conductrice, ce sont des calcaires et calcaire gréseux.

La formation à valeur de résistivité comprise entre  $150ohm\cdot m$  et  $50ohm\cdot m$  constitue le substratum de la partie ouest de certains profils. Elle est formée vraisemblablement du néogène, la profondeur du toit de cette formation augmente en allant vers le sud, la plupart des sondages au sud ne l'a pas rencontré.

Les profils nous ont conduit à différencier la formation du bassin sédimentaire en trois unités distinctes :

- Le secteur ouest du couloir d'Ampamolora, le socle cristallin y est à faible profondeur, on l'a rencontré jusqu'au niveau du profil 8, la formation faiblement résistante est de même beaucoup plus épaisse dans ce secteur qu'ailleurs et enfin la superposition des couches est plus ou moins ordonné,
- Le secteur traversé par le couloir d'Ampamolora, la couche conductrice y est épais, il est délimité à l'intérieur de la synclinale, la résistivité du substratum à tendance à la diminution dans ce secteur,
- Le secteur est où la formation biseauté est très fréquente, les valeurs des résistivités des différentes structures sont relativement élevées, c'est une zone à forte hétérogénéité latérale.

On va présenter dans ce qui suit des profils transversales traversant les trois secteurs classés dessus.



(4) Prospection aux alentours de la ville d'Ambovombe

Soixante trois (63) sondages électrique ont été implantés dans la ville d'Ambovombe et aux environs. La longueur de ligne tirée est semblable à ce qu'on a utilisé à l'étude régionale  $a=300m$ . La distance entre deux points de sondages successifs est 500m, suivant une maille carrée régulière.

Malgré, l'absence ou insuffisance de l'espace nécessaire à l'exécution de mesure, la maille régulière ne pouvait pas être réalisée. Les sondages ont été implantés sur la piste ou route existante.

La présentation en coupe des résultats d'interprétation du diagramme de sondage électrique sera donnée dessous afin de mieux appréhender l'extension latérale des différentes formations géoélectriques.

La direction Ouest-est sera choisie pour l'interprétation des coupes suit.

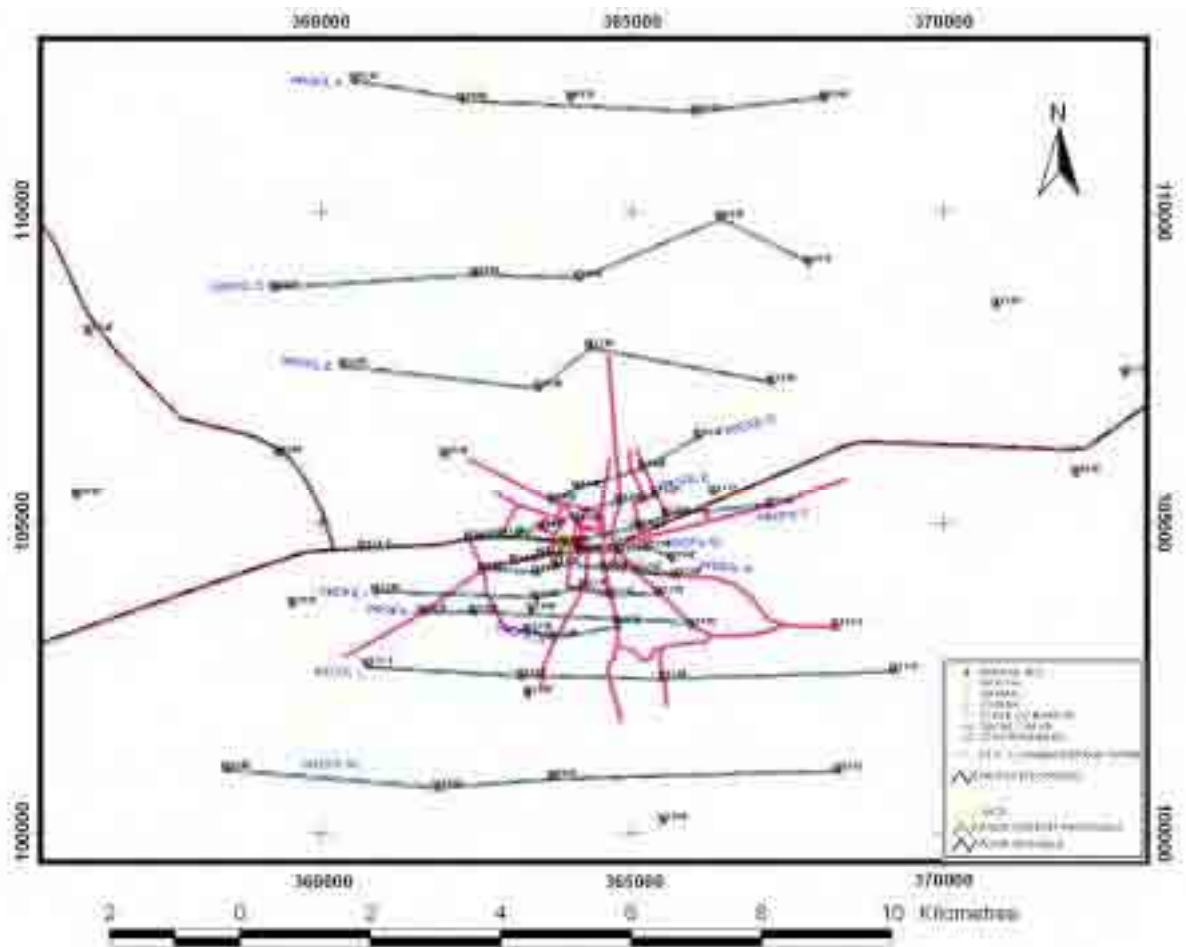
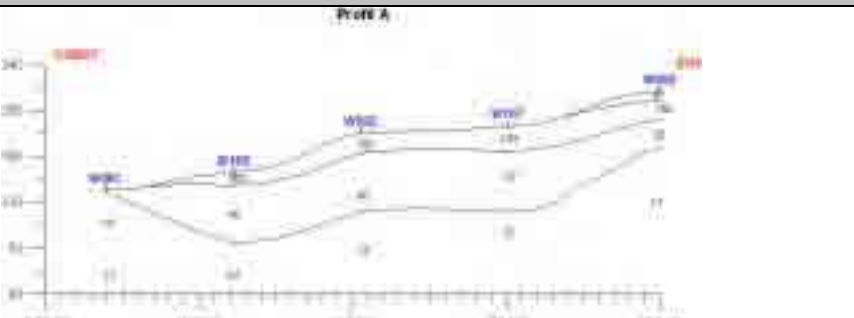

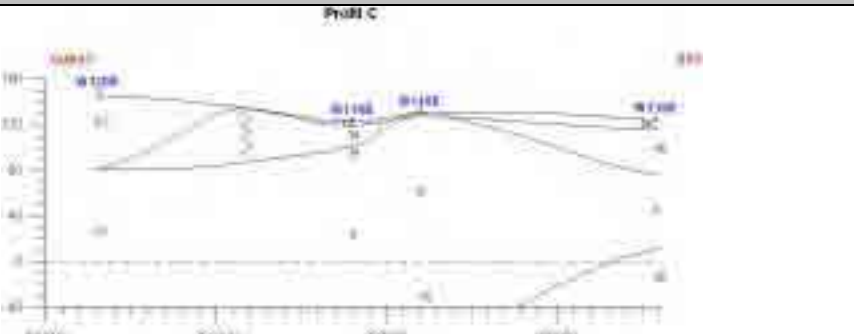




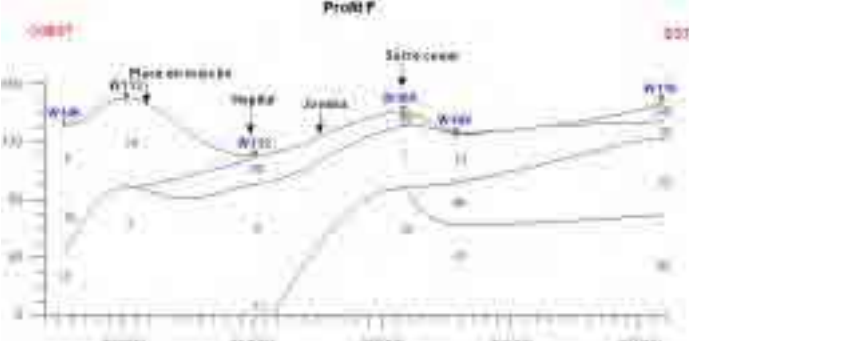
Figure SP 1.1.1-2 Emplacement des sondages sur la ville d'Ambovombe

**Tableau SP1.1.1-4 Interprétation et résultat de la ville d'Ambovombe (1)**

<p><b>Coupe du profil A</b></p> <p>La coupe est formée de cinq sondages, W051, W108, W092, W107 et W050. Le profil a été réalisé suivant la latitude 25°06'52". L'axe du profil, parallèle à l'axe de la RN13 traversant la ville d'Ambovombe, il est situé 1800m.</p> <p>La coupe géoélectrique a mis en évidence la succession de trois terrains à valeur de résistivité différente :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la première couche faiblement résistante de valeur de résistivité électrique comprise entre 50ohm-m et 150ohm-m, son épaisseur évalué à 40m a tendance à la diminution en allant vers l'ouest ; la valeur de la résistivité de la première couche est légère différente en W108, elle est 300ohm-m sur ce point,</li> <li>- un deuxième terrain faiblement conducteur, de valeur de résistivité comprise entre 140ohm-m et 400ohm-m, une importante diminution de la valeur est enregistré à l'ouest du profil, elle est due à notre avis à l'augmentation de la teneur d'argile dans la formation,</li> <li>- le substratum conducteur des valeurs de résistivité 120ohm-m à 170ohm-m.</li> </ul> <p>La coupe montre le pendage légèrement ouest des formations, ce qui semble indiquer que le profil appartient au versant ouest de la cuvette d'Ampamolora.</p>	
<p><b>Coupe du profil B</b></p> <p>La coupe est formée à partir des cinq sondages, W099, W095, W098, W097 et W096. L'axe du profil se trouve à 1000m au nord de l'axe principal de la ville d'Ambovombe.</p> <p>La coupe donne la même structure géoélectrique que la coupe précédente. Toutefois, la valeur de la résistivité du substratum est plus faible sur la coupe B que sur la coupe A, elle est inférieure à 120ohm-m.</p> <p>En outre, elle a rencontrée une lentille constituée d'une formation conductrice. Les deux sondages W099 et W095 l'ont touchée</p>	
<p><b>Coupe du profil C</b></p> <p>La coupe fait apparaître les sondages W120, W114, W110 et W115. Malgré l'absence d'accès les deux points W114 et W110 sont proches et ne respectent la distance de 500m.</p> <p>La coupe obtenue est presque semblable à celles des deux premières. Le substratum est moins profond sur ce profil. La valeur de la résistivité du substratum est inférieure à 100ohm-m.</p> <p>On note que la partie est du profil n'est pas tabulaire, elle met en évidence des différentes lentilles et biseaux.</p> <p>La valeur de la résistivité électrique touchée par le sondage est 95ohm-m dans cette partie, à l'aplomb de W115.</p>	



**Tableau SP1.1.1-4 Interprétation et résultat de la ville d'Ambovombe (2)**

<p>Coupe du profil D</p>	
<p>Le profil passe sur quatre points, W145, W004, W148 et W093.                  Le substratum a la forme d'un fond de bateau, la zone profonde se trouve au environ du point W004. La couche conductrice de valeur de résistivité électrique 5 remplit cette cuvette et elle est surmontée par une couche faiblement conductrice à valeur de résistivité comprise entre 10ohm-m et 15ohm-m.                  La structure du sous-sol au niveau du profil D est légèrement différente de celle au nord.</p>	
<p>Coupe du profil E</p>	
<p>Le profil passe sur quatre points de SEV, W143, W144, W147 et W150.                  La coupe a mis en évidence une structure légèrement inclinée vers Ouest. Le substratum atteint par la longueur de ligne tirée est constitué d'une formation faiblement résistante, il est surmonté d'une épaisse couche faiblement conducteur.                  La formation conductrice repose sur la couche faiblement conducteur.                  Les deux dernières coupes ne sont pas semblables, les profils sont implanté dans le secteur à structure complexe, zone sud du bassin.</p>	
<p>Coupe du profil F</p>	
<p>La coupe est formée à partir des six sondages, W146, W113, W112, W109, W149 et W116. La structure du sous-sol est complexe sur ce profil.                  Le substratum est constitué d'une formation faiblement conductrice, de valeur de résistivité électrique équivalent à 38ohm-m. Les trois sondages dans la partie est du profil, seulement ont rencontré cette formation.                  Les sondages dans le secteur ouest ont le substratum conducteur de valeur de résistivité électrique inférieure à 10ohm-m.                  La formation conductrice, identifiée comme substratum dans la partie ouest du profil s'étale vers l'est et surmonte la formation faiblement conductrice. Une lentille mince de formation résistante est rencontrée par les sondages W149 et W116, elle est piégée entre les deux formations faiblement conductrice et conductrice.                  Le deuxième terrain, sous le terrain superficiel hétérogène, est formé de deux formations. A l'est la couche est constituée d'une formation résistante de valeur de résistivité supérieure à 250ohm-m tandis qu'il est formé d'une couche conductrice à l'ouest.</p>	

**Tableau SP1.1.1-4 Interprétation et résultat de la ville d'Ambovombe (3)**

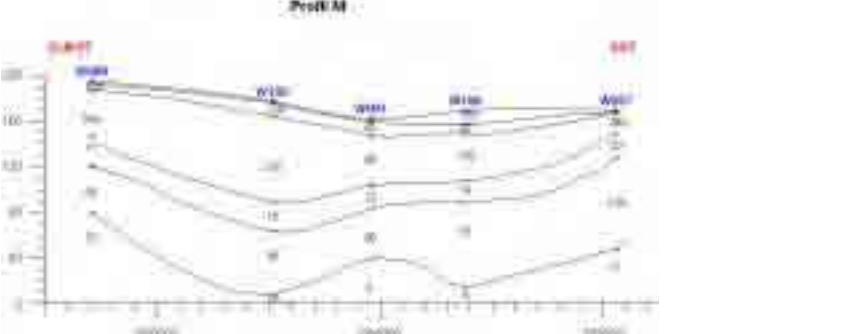
Coupe du Profil G	Profil G
<p>Constituée de sept S.E.V, W140, W141, W142, W136, W125, W129 et W130, la coupe G a donnée une formation quasi-semblable à celle de la coupe E.</p> <p>Le substratum n'est pas homogène, la partie ouest est constituée d'une formation conductrice de valeur de résistivité électrique comprise ente 18ohm-m et 9ohm-m et la partie est est formée d'une couche faiblement conductrice qui couvre de même le substratum du secteur ouest. L'épaisseur de la couverture est environ 40m.</p> <p>Une lentille conductrice de valeur de résistivité électrique de l'ordre de 5ohm-m est rencontrée par les sondages W141 et W142 à 5m de profondeur, elle a une puissance plus de 40m, semblable à celle de la formation qui l'encaisse. On note aussi la présence de lentille de formation résistante d'épaisseur maximale 20m.</p> <p>La formation superficielle est très hétérogène d'un point à un autre.</p> <p>La structure est relativement tabulaire mais elle possède plusieurs discontinuités latérales.</p>	
<p>Coupe du profil H</p> <p>La coupe est formée de six sondages, W140, W137, W132, W122, W126 et W128.</p> <p>Elle présente la discontinuité latérale de la résistivité, comme les coupes au nord. La discontinuité est localisée entre W132 et W122. La formation conductrice surmonte le substratum dans le secteur est du profil.</p> <p>La partie ouest du profil est caractérisée par la présence de plusieurs lentilles, raccordant l'une après l'autre.</p> <p>Le remplissage conducteur est rencontré par les sondages W137 et W132.</p>	
<p>Coupe du profil I</p> <p>La coupe a mis en évidence une structure relativement tabulaire, formée de trois terrains :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le premier terrain d'une couche mince hétérogène,</li> <li>- le deuxième terrain est conducteur, son épaisseur est environ 60m</li> <li>- le substratum est marqué d'une discontinuité de résistivité, elle est située entre W123 et W127,</li> </ul> <p>la partie ouest est constituée d'une formation faiblement conductrice de valeur de résistivité comprise entre 15ohm-m et 8ohm-m, celle de la partie est constituée d'une formation faiblement résistante de valeur de résistivité 40ohm-m.</p> <p>Le contact des deux formations est marqué d'une légère dépression qui a laissé de trace en surface.</p>	

**Tableau SP1.1.1-4 Interprétation et résultat de la ville d'Ambovombe (4)**

<p><b>Coupe du profil J</b></p> <p>Il est formé de quatre SEV, W102, W101, W139 et W100.</p> <p>La coupe a montré la succession de trois terrains :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le terrain superficiel de valeur de résistivité électrique comprise entre 60ohm-m et 80ohm-m qui marque un épaissement à l'aplomb de W101,</li> <li>- le deuxième terrain est formé d'une couche conductrice, son épaisseur est de 60m,</li> <li>- le substratum est constitué d'une formation faiblement conductrice, il est formée d'une structure synclinale, la partie concave se trouve au environ de point W101.</li> </ul> <p>Les sondages n'ont pas rencontré le substratum faiblement résistant.</p>	
<p><b>Coupe du profil K</b></p> <p>Le profil traverse la zone sud de la ville d'Ambovombe. Il passe sur le point W135, W134, W124, W103 et W104.</p> <p>La coupe a montré la présence de la discontinuité latérale de résistivité du substratum. A l'est, la formation est faiblement conductrice et elle est conductrice à l'ouest.</p> <p>La couche conductrice de valeur de résistivité comprise entre 4ohm-m et 7ohm-m surmonte le substratum.</p> <p>Une épaisse couche résistante de valeur de résistivité supérieure à 503ohm-m repose sur la couche conductrice. Elle marque la forte variation d'épaisseur entre le point W124 et W103.</p> <p>Une mince couche de valeur de résistivité 40ohm-m est rencontrée par les sondages, il est situé juste au dessus de la couche résistante.</p>	
<p><b>Coupe du profil L</b></p> <p>L'axe du profil est situé à 800m au sud de la RN13. Ils sont parallèles.</p> <p>La coupe est formée de quatre SEV. Le sous-sol est formé d'une structure relativement homogène.</p> <p>Les différentes couches superposant l'une après l'autre sont synclinales. L'alternance de formation conductrice et faiblement est très remarquable.</p> <p>Le substratum est constitué d'une formation conductrice à l'est et faiblement conducteur à l'ouest.</p> <p>La partie ouest du profil est caractérisée d'une structure relativement homogène, les couches y sont épaisses.</p> <p>La partie est est constituée de plusieurs couches à structure synclinale.</p>	

SP1.1-15

**Tableau SP1.1.1-4 Interprétation et résultat de la ville d'Ambovombe (5)**

Coupe du profil M	
<p>Il délimite l'étude la zone d'étude détaillée sur la ville d'Ambovombe au sud. Le profil passe sur cinq points de SEV, W058, W105, W091, W106 et W057.</p> <p>La coupe a montré la succession des couches conductrices et résistantes.</p> <p>Les couches résistantes sont beaucoup plus épaisses sur ce profil que sur le profil L.</p> <p>Le sous sol est marqué d'un plissement. Le substratum atteint par la prospection électrique est constitué d'une formation conductrice à valeur de résistivité inférieure à 10ohm-m.</p>	 <p>Le graphique intitulé 'Profil M' illustre les variations de résistivité (en ohm-m) en fonction de la profondeur (en mètres) pour cinq points de sondage : SEV, W058, W105, W091, W106 et W057. L'axe vertical représente la profondeur de 0 à 100 mètres, et l'axe horizontal représente la distance entre les points de sondage. Les courbes montrent des fluctuations de résistivité, avec des pics indiquant des couches résistantes et des creux indiquant des couches conductrices. Une zone de plissement est visible dans les couches profondes.</p>

Les 63 sondages électriques réalisés aux alentours et sur la ville d'Ambovombe, nous a permis de détecter la structure intéressante de point de vue hydrogéologique. Elle est caractérisée par la résistivité moyennement résistante et en plus localisée dans la zone inondée où l'alimentation est favorable.

Les couches du sous sol de la zone d'étude, ville d'Ambovombe suivent localement le pendage ouest. Ce qui indique que la zone appartient au versant est de la cuvette d'Ampamolora.

Les coupes de profil ont donné l'évolution latérale des différentes structures géoélectriques. Les coupes montrent des formations faiblement résistantes soutenues par des couches conductrices dans la partie sud de la ville. Cette structure aurait des intérêts hydrogéologiques, sous réserves de réalimentation.

#### (5) CONCLUSION GENERALE

La prospection par sondage électrique nous a permis de connaître avec plus de précision la structure géoélectrique du bassin fermé d'Ambovombe et celle du sous sol de la ville d'Ambovombe et ses alentours.

Deux cent sondages électriques verticaux utilisant le dispositif Wenner ont été réalisés dans la zone. La longueur de ligne maximale, de la majorité des sondages réalisés, est  $a=300m$ , ce qui donne en moyenne la profondeur d'investigation de 150m.

Les sondages réalisés au nord, au nord ouest et quelques points à l'intérieur de la zone ont rencontré le substratum cristallin (Carte du toit de substratum cristallin).

L'évolution spatiale de chaque formation a été déterminée à partir des coupes géoélectriques. La succession de la formation en résistivité dans le bassin se résume comme suit.

La zone est subdivisée en trois secteurs :

- Secteur ouest où le socle cristallin se situe relativement à faible profondeur, la formation à néogène repose directement sur le socle cristallin, la valeur de la résistivité électrique de la couche néogénique est comprise entre 55ohm-m et 90ohm-m.
- Centre de la zone d'étude, traversé par la cuvette d'Ampamolora où la formation argileuse prédomine, la valeur de la résistivité diminue en conséquence et elle est inférieure à 6ohm-m,
- Secteur est, caractérisé par l'hétérogénéité latérale, on rencontre souvent des couches résistantes ou des lentilles résistantes de valeur de résistivité supérieure à 250ohm-m, il s'agit de grès calcaires.

La complexité de la formation géoélectrique constitue l'handicap majeur à l'alimentation de l'aquifère souterraine. Les couches supposées être bon aquifère sont bloqués ou couvertes des couches d'argiles ou de marnes, les eaux qu'elles contiennent ne peuvent pas en conséquence se renouveler car la liaison hydraulique avec l'extérieure est mauvaise.

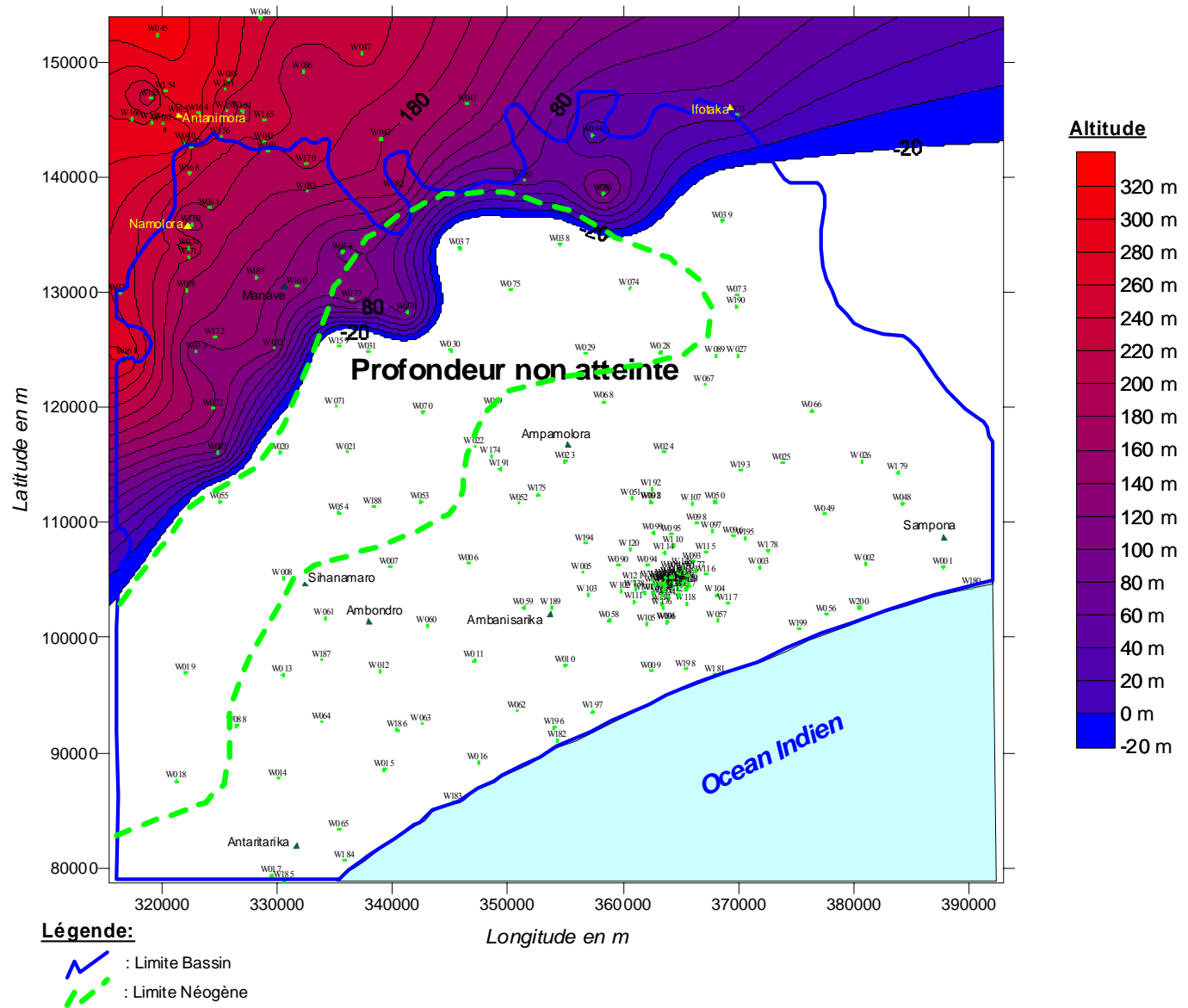


Figure 1.1.1-3 Carte d'iso altitude du toit du socle et délimitation du néogène  
 L'insuffisance de la recharge par précipitation ne fait qu'aggraver la situation qui est déjà médiocre.

En outre, la prospection géophysique qu'on a menée n'est qu'une reconnaissance du système de réservoir d'eau souterraine dans le bassin d'Ambovombe, l'exploitation de l'éventuel réservoir nécessite encore une fois l'utilisation d'étude beaucoup plus détaillée.

Concernant l'étude détaillée menée aux alentours et à la ville d'Ambovombe, les différentes couches qu'on a détectées n'auraient pas de liaison hydraulique évidente. Les couches faiblement résistantes sont isolées d'où la circulation des eaux souterraines n'est pas bonne.

La prospection géophysique nous a indiqué la présence d'une structure qui est intéressante de point de vue hydrogéologique, la zone traversée par les trois derniers profils K, L, M se trouvant au sud est de la ville d'Ambovombe.

Les formations faiblement résistantes y sont soutenues par des formations conductrices. La structure géoélectrique semble indiquer la présence d'un bon réservoir d'eau.



- soit la nom du village suivi d'une lettre de l'alphabet. Ex :Antsira (TEM A).

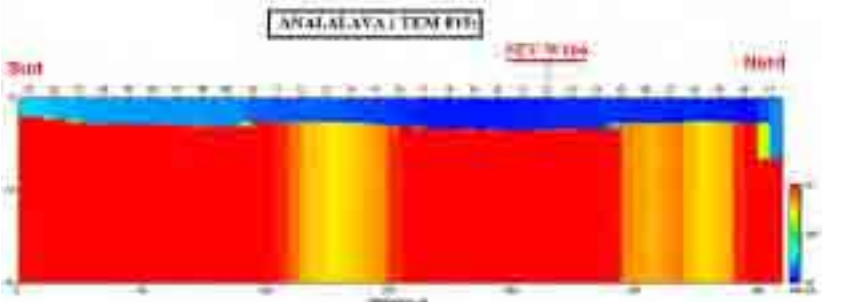
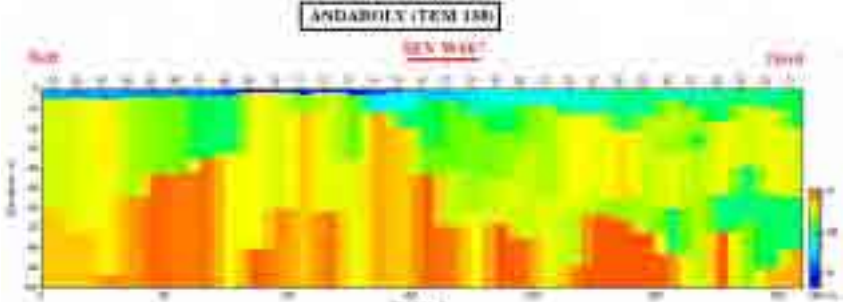
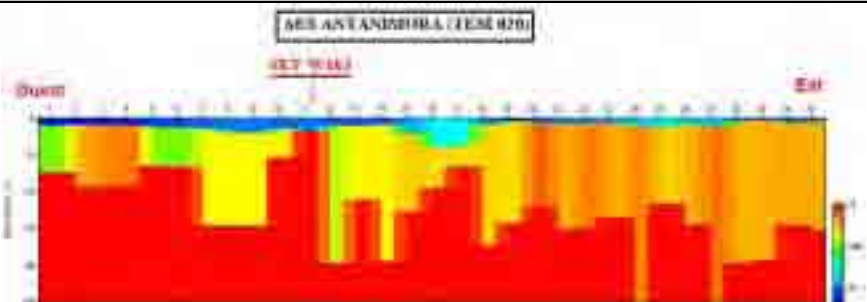
Conformément à la demande du responsable volet géophysique de la JAT, le tableau ci-dessous donne la correspondance entre les numéros des sondages électriques (SEV) accompagnant les sites TEM et les noms des sites TEM adoptés sur terrain. Les emplacements sur terrain de ces sondages électriques ont été matérialisés par des piquets en bois.

**Tableau SP 1 .1.2-1 Caractéristique des profils considérés**

N° SEV	N° TEM	Village	Puits	Emplacement SEV	
				Latitude	Longitude
W159	TEM015	Ambaliandro	15	24°59'40,1"	45°48'02,7"
W160	TEM016	Manave	16	24°56'49,5"	45°45'54,1"
W161	TEM042	Bevotsy	42	25°00'10,1"	45°37'07,1"
W162	TEM120	Namolora	120	24°53'55,5"	45°40'28,6"
W163	TEM020	Antanimora AES	20	24°48'47,7"	45°39'48,1"
W164	TEM022	Ankilifaly	22	24°48'38,8"	45°40'50,3"
W165	TEM026	Anlamaiky	26	24°49'00,6"	45°44'14,8"
W166	TEM137	Analalava	137	24°48'56,6"	45°37'24,1"
W167	TEM138	Antanimora Andaboly	138	24°49'10,5"	45°39'00,3"
W168	TEM A	Antsira	17	24°51'30,6"	45°40'25,8"
W169	TEM B	Betioky	148	24°50'28,0"	45°44'23,3"
W170	TEM C	Angodobo	149	24°51'03,6"	45°46'23,1"
W171	TEM D	Imangory	126	24°55'26,9"	45°40'18,8"
W172	TEM E	Soalapa	129-128	24°59'12,9"	45°41'39,4"
W173	TEM F	Entrée Ifotaka		24°48'48,0"	46°08'33,0"
W174	TEM G	Entre Ambohimalaza-Ambaliandro		25°04'52,4"	45°55'53,1"
W175	TEM H	Ambohimalaza		25°06'41,5"	45°58'16,7"
W176	TEM I	Mahavelona		25°11'58,5"	46°04'44,0"
W177	TEM J	Mangarivotra		25°10'18,1"	46°06'25,5"
W178	TEM K	Betsimeda	12	25°09'18,9"	46°10'46,9"
W179	TEM L	Crois Sampona		25°05'40,3"	46°16'53,1"
W180	TEM M	Sampona	520	25°11'02,9"	46°20'41,7"
W181	TEM N	Esalo	154-155	25°15'06,8"	46°07'26,4"
W182	TEM O	Anketa	235	25°18'15,6"	45°59'16,9"
W183	TEM P	Malaindoza	224-225	25°21'11,1"	45°53'54,3"
W184	TEM Q	Ankobabe	223	25°23'51,1"	45°48'16,3"
W185	TEM R	Antaritarika	222	25°24'51,2"	45°45'07,6"
W186	TEM S	Ambario	229	25°17'44,0"	45°51'00,3"
W187	TEM T	4km à l'Ouest Ambondro		25°14'25,1"	45°47'07,5"
W188	TEM U	Marovato Befeno	Eolienne 254	25°07'11,9"	45°41'47,7"
W189	TEM V	Ambanisarika	Impluvium	25°11'29,0"	45°58'59,0"
W190	TEM W	Antetikafo		24°57'49,4"	46°08'32,7"

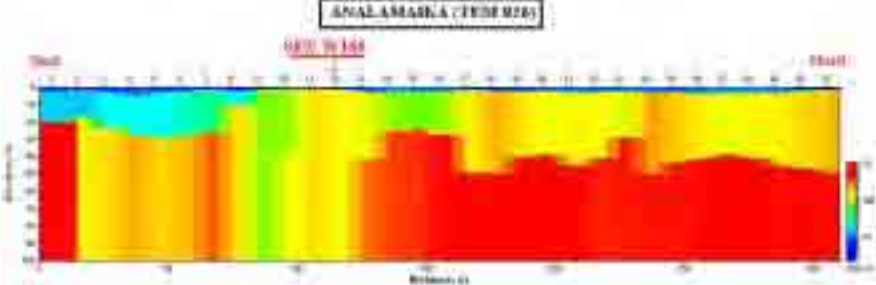
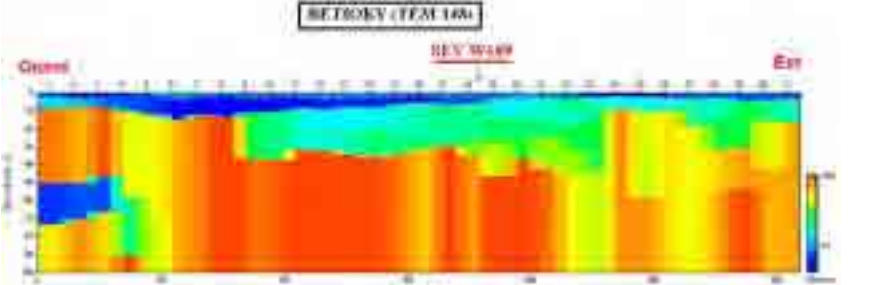


**Tableau SP1.1.2-2 Interprétation et résultat (1)**

<p>Site d'Analalava (TEM 015)</p> <p>Les sondages constituant la coupe géoélectrique montrent l'existence de deux formations distinctes. La couverture superficielle conductrice surmonte le socle très résistant.</p> <p>Le profil a mis en évidence deux anomalies qui se trouvent aux environs des points de coordonnées <math>x = 130m</math> et <math>x = 270m</math>. Le sondage électrique W166 a été effectué entre ses deux anomalies.</p>	
<p>Site d'Andaboly (TEM 138)</p> <p>Les sondages constituant la coupe géoélectrique obtenue nous montrent trois ou quatre terrains. D'une manière générale, la couche superficielle est conductrice, suivie de couches altérées moyennement résistantes surmontant le socle très résistant. Le profil montre l'existence de quelques anomalies. Le sondage électrique W167 a été implanté au niveau de l'anomalie la plus marquée qui se trouve à l'abscisse <math>x = 170m</math>.</p>	
<p>Site près de l'AES Antanimora (TEM 020)</p> <p>La coupe géoélectrique obtenue montre la succession de trois terrains. Le premier terrain est conducteur. Le deuxième terrain relativement résistant surmonte le socle très résistant. Cette coupe montre que l'épaisseur du deuxième terrain est très irrégulière d'un sondage à un autre. Ceci est dû par le fait que le profil a été implanté dans une zone fracturée. Afin d'avoir plus d'espace, pour tirer les lignes, le sondage électrique noté W163 a été implanté à l'abscisse <math>x = 110m</math> du profil. Le socle sain (de l'ordre de <math>2000\Omega\cdot m</math>) se trouve à très faible profondeur (5m).</p>	

SP1.1-21

**Tableau SP1.1.2-2 Interprétation et résultat (2)**

<p>Site d'Ankilifaly (TEM 022)</p>	
<p>Les résultats des sondages effectués sur ce profil ont été influencés par des effets IP. Ainsi, les valeurs de résistivités obtenues sont négatives (figure 9). La réalisation d'une coupe est donc aberrante. Pour le sondage électrique vertical W164 effectué le long de ce profil, le diagramme obtenue présente des bruits de fortes amplitudes</p>	
<p>Site d'Analamaika (TEM 026)</p>	
<p>La coupe géoélectrique obtenue montre la succession des trois terrains suivants. Le premier terrain est conducteur. Le deuxième terrain a des valeurs de résistivités variables. Elles augmentent progressivement du sud vers le nord. Le dernier terrain très résistant constitue le socle sain. Le profil a mis en évidence une anomalie qui peut être assimilée à une fracturation du sous sol aux environs du point d'abscisse x = 110m. Le sondage électrique vertical noté W165 a été effectué à l'abscisse x = 120m de la zone fracturée.</p>	 <p>The figure shows a TEM profile for site Analamaika (TEM 026). The x-axis represents distance in meters (0 to 100), and the y-axis represents resistivity in ohm-m (0 to 100). The profile shows a highly conductive (red) zone at the surface, followed by a zone of variable resistivity (yellow and green), and a highly resistive (red) zone at the bottom. A vertical line indicates the location of the W165 sounding at approximately 120m.</p>
<p>Site de Betioky (TEM 148)</p>	
<p>La coupe géoélectrique obtenue montre la succession de trois terrains à l'est et de quatre terrains à l'ouest. Le premier terrain est conducteur. Ensuite, le deuxième terrain est constitué de couches altérées moyennement résistantes. Puis, à l'ouest, une intercalation de couche conductrice est observée pour le troisième terrain. Enfin, le substratum résistant (100ohm-m) termine la séquence sur l'ensemble du profil. Le sondage électrique W169 a été effectué au niveau à l'abscisse x = 180m. Les valeurs obtenues confirment les résultats du sondage TEM.</p>	 <p>The figure shows a TEM profile for site Betioky (TEM 148). The x-axis represents distance in meters (0 to 100), and the y-axis represents resistivity in ohm-m (0 to 100). The profile shows a highly conductive (red) zone at the surface, followed by a zone of moderately resistive (yellow and green) layers, and a highly resistive (red) zone at the bottom. A vertical line indicates the location of the W169 sounding at approximately 180m.</p>

**Tableau SP1.1.2-2 Interprétation et résultat (3)**

<p>Site d'Angodobo I (TEM C)</p> <p>La coupe géoélectrique obtenue montre la succession de trois terrains. Le premier terrain est conducteur. Son épaisseur augmente progressivement de l'ouest vers l'est. Ensuite, le deuxième terrain, constitué de couches plus résistantes, s'épaissit vers l'est. Enfin, le socle résistant (900ohm-m) présente un pendage vers l'est. Le sondage électrique W170 a été effectué au niveau à l'abscisse x = 180m.</p>	
<p>Site d'Antsira (TEM A)</p> <p>La coupe géoélectrique obtenue montre deux couches. La couverture superficielle est conductrice. Elle est très mince au milieu du profil. Le dernier terrain est constitué par le socle très résistant (&gt;1000ohm-m). Le profil a mis en évidence une anomalie très marquée aux environs de l'abscisse x = 120m où le sondage électrique W168 a été implanté. Il confirme la valeur de résistivité du socle.</p>	
<p>Site de Namolora (TEM 120)</p> <p>La coupe géoélectrique obtenue montre la succession de trois terrains. Le premier terrain est conducteur. Il s'épaissit entre les abscisses x = 160m et x= 240m. Ensuite, le deuxième terrain est constitué de couches plus résistantes. Enfin, le socle résistant, dont le toit ondulé, présente des valeurs de résistivité plus importantes au centre du profil (1000ohm-m). Le sondage électrique W162 a été effectué à l'abscisse x = 140m.</p>	

**Tableau SP1.1.2-2 Interprétation et résultat (4)**

<p><b>Site d'Imangory (TEM D)</b></p> <p>La coupe géoélectrique obtenue montre la succession des quatre terrains suivants. Le premier terrain conducteur de faible épaisseur couvre un deuxième terrain résistant plus épais. Le troisième terrain de résistivité très variable accuse la plus faible valeur à l'abscisse <math>x = 130\text{m}</math>. Enfin, le socle résistant où le toit présente un pendage du nord au sud avec une valeur de résistivité plus important au nord. Le sondage électrique W171 a été implanté à l'abscisse <math>x = 140\text{m}</math>.</p>	
<p><b>Site de Manavy (TEM 016)</b></p> <p>La coupe géoélectrique obtenue peut être interprétée en trois terrains à l'ouest et quatre terrains à l'est. Le premier de résistivité variable présente sa plus grande valeur aux environs de l'abscisse <math>x = 110\text{m}</math>. Ensuite, le deuxième constitué par une couche conductrice représente probablement la première aquifère. Enfin, le troisième et quatrième terrain constituent le substratum où la valeur de la résistivité croit de l'ouest (<math>20\text{ohm-m}</math>) vers l'est (<math>&gt; 60\text{ohm-m}</math>). Le sondage électrique W160 a été implanté à l'abscisse <math>x = 150\text{m}</math>. Les valeurs de résistivité obtenues confirment les résultats du sondage TEM.</p>	
<p><b>Site de Bevotsy (TEM 042)</b></p> <p>La coupe géoélectrique obtenue montre la succession de trois terrains. Le premier terrain est conducteur (de l'ordre de <math>15\text{ohm-m}</math>). Il est plus épais entre les abscisses <math>x = 100\text{m}</math> et <math>x = 210\text{m}</math>. Ensuite, le deuxième terrain est constitué de couches plus résistantes (de l'ordre de <math>90\text{ohm-m}</math>). Enfin, le socle résistant a une valeur de résistivité égale à <math>1000\text{ohm-m}</math>. Son toit présente une forme synclinale. Le profil a mis en évidence deux fissures aux points d'abscisses <math>x = 130\text{m}</math> et <math>x = 210\text{m}</math>. Le sondage électrique W161 a été implanté à l'abscisse <math>x = 190\text{m}</math>.</p>	

**Tableau SP1.1.2-2 Interprétation et résultat (5)**

<p><b>Site de Soalapa (TEM E)</b></p> <p>La coupe géoélectrique montre la succession de quatre terrains quasiment tabulaires. Le premier terrain conducteur de faible épaisseur repose sur un deuxième terrain résistant plus épais. Le troisième terrain de faible résistivité surmonte le substratum relativement résistant 100ohm-m dont le toit quasiment horizontal se trouve à 50m de profondeur. Le sondage électrique W172 a été implanté à l'abscisse x = 140m.</p>	
<p><b>Site d'Ambaliandro (TEM 015)</b></p> <p>La coupe géoélectrique obtenue montre la succession de cinq terrains quasiment tabulaires. Le premier terrain faiblement résistant repose sur un deuxième terrain résistant (30ohm-m). Le quatrième terrain plus conducteur succède le troisième terrain conducteur de faible résistivité et surmonte le substratum très conducteur (3ohm-m) à partir de 40m de profondeur. Le sondage électrique W159 a été effectué à l'abscisse x = 140m. Ce sondage dont la profondeur d'investigation est plus importante montre un dernier terrain plus résistant (35ohm-m).</p>	
<p><b>Site entre Ambaliandro - Ambohimalaza (TEM G)</b></p> <p>La coupe géoélectrique obtenue montre en générale deux terrains. La couverture superficielle est résistante. Aux abscisses x = 160m et x = 240m les valeurs de la résistivité de cette couverture sont plus élevées que pour les autres points. Elle surmonte le substratum conducteur (5ohm-m). Ce substratum présente un pendage du sud au nord.. Le sondage électrique W174 a été implanté à l'abscisse x = 130m.</p>	

SP1.1-25



**Tableau SP1.1.2-2 Interprétation et résultat (6)**

<p><b>Site Ambohimalaza (TEM H)</b></p> <p>Chaque courbe de sondage TEM peut être interprétée en 3, 4 ou 5 terrains. Mais, la coupe géoélectrique est assimilable à une succession de trois terrains. Le premier terrain présente deux valeurs de résistivités distinctes du sud vers le nord. La partie sud a une valeur 10ohm-m et la partie nord 40ohm-m. Le deuxième terrain moyennement résistant a une valeur de résistivité égale à 100ohm-m. Le dernier terrain plus conducteur constitue le substratum. Le sondage électrique W175 a été effectué à l'abscisse x = 160m.</p>	
<p><b>Site Marovato - Befeno (TEM U)</b></p> <p>La coupe géoélectrique obtenue montre la succession des trois terrains suivants. Le premier terrain est conducteur (de l'ordre de 10ohm-m). Ensuite, le deuxième terrain est constitué de couches plus résistantes (de l'ordre de 20ohm-m). Enfin, le substratum conducteur de résistivité 3ohm-m dont le toit présente une forme anticlinale. Le sondage électrique W188 a été implanté à l'abscisse x = 80m. Ce sondage, dont la profondeur d'investigation est plus importante que celle obtenue en sondage TEM, met en évidence un dernier terrain plus résistant (53ohm-m).</p>	
<p><b>Site Ambondro (TEM T)</b></p> <p>La coupe géoélectrique obtenue montre la succession de trois terrains. Le premier terrain est conducteur (de l'ordre de 20ohm-m). Ensuite, le deuxième terrain est constitué de couches plus conductrices (de l'ordre de 15ohm-m). Enfin, le substratum résistant présente une anomalie plus conductrice (3ohm-m) à l'abscisse x = 170m. Elle est située sur l'axe de deux mares dont l'une est perrène). Le sondage électrique W187 a été implanté à l'abscisse x = 130m. Ce sondage confirme les différentes valeurs de résistivité du sondage TEM correspondant.</p>	

**Tableau SP1.1.2-2 Interprétation et résultat (7)**

<p><b>Site Ifotaka (TEM F)</b></p> <p>La coupe géoélectrique obtenue à mis en évidence la succession de trois terrains quasi-tabulaires. Le premier terrain est résistant (de l'ordre de 20ohm-m aux extrémités et 90ohm-m au centre du profil). Ensuite, le deuxième terrain, très conductrice (de l'ordre de 3ohm-m), a une épaisseur moyenne de 5m. Enfin, le substratum résistant de résistivité 90ohm-m est probablement l'altération du socle. Le sondage électrique W173 a été implanté à l'abscisse x = 280m.</p>	
<p><b>Site Antetikafo (TEM W)</b></p> <p>La coupe géoélectrique obtenue montre la succession de cinq terrains. Le premier terrain est résistant. Le deuxième terrain conducteur de résistivité 10ohm-m s'amincit du sud (10m) vers le nord (2m). Le troisième terrain plus résistant (200ohm-m - 600ohm-m) s'épaissit du sud (10m) vers le nord (20m). Le quatrième terrain conducteur a une valeur de résistivité égale à 3ohm-m. Il présente un décrochement à partir de l'abscisse x = 190m. Le dernier terrain de très faible résistivité (de l'ordre de 1ohm-m) termine la séquence. Ce terrain présente le même décrochement à partir de x = 200m pour disparaître à une grande profondeur que le sondage n'atteint plus. Il est à remarquer que la partie nord du profil, à partir de 190m, a une résistivité plus élevée que la partie sud.. Le sondage électrique W190 a été effectué au niveau du décrochement à l'abscisse x = 200m.</p>	
<p><b>Site Antaritarika (TEM R)</b></p> <p>La coupe géoélectrique obtenue montre la succession de cinq terrains. Le terrain superficiel est conductrice. Puis, le deuxième terrain résistant (200ohm-m) très épais surmonte un troisième terrain conducteur (30ohm-m) de faible épaisseur. Ensuite, le quatrième terrain plus résistant (90ohm-m) présente une forme anticlinale. Enfin, le dernier terrain conducteur (7-15ohm-m) constitue le substratum. Le sondage électrique W185 a été effectué au niveau de l'emplacement du point de forage abandonné à l'abscisse x = 200m.</p>	

**Tableau SP1.1.2-2 Interprétation et résultat (8)**

<p>Site Ankobabe (TEM Q)</p>	
<p>Site Malaindoza (TEM P)</p>	
<p>Site Ambario (TEM S)</p>	

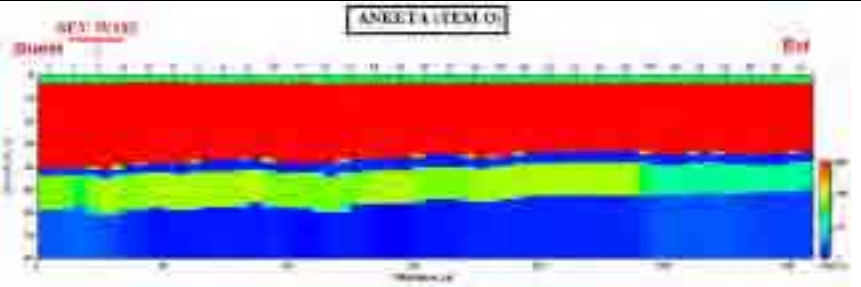
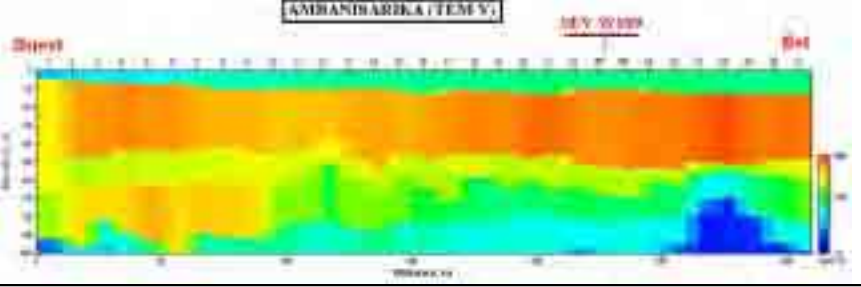
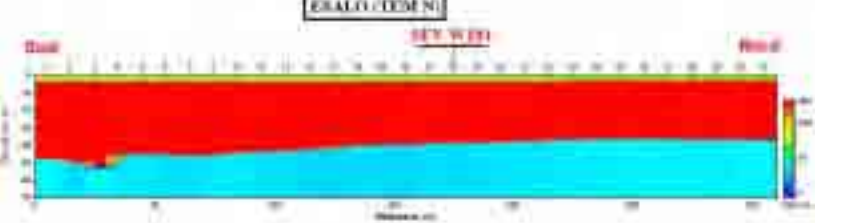
La coupe géoélectrique obtenue montre la succession de quatre terrains. Le premier terrain est relativement résistant (70ohm-m). Il s'amincit du sud (10m) vers le nord (2m), et repose sur un deuxième terrain très épais de 50m d'épaisseur. C'est un terrain plus résistant (400ohm-m). Le troisième terrain est conducteur (20ohm-m), il a une épaisseur constant de 20m. Le quatrième terrain est très conducteur et a pour valeur de résistivité 4 ohm-m. Le sondage électrique W184 a été implanté à l'abscisse x = 90m.

La coupe géoélectrique obtenue montre la succession de quatre terrains. Le premier terrain présente une variation décroissante des valeurs de la résistivité du sud (50ohm-m) vers le nord (10ohm-m). Le deuxième terrain résistant (400ohm-m), très épais de l'ordre de 45m, repose sur le troisième terrain de résistivité 40ohm-m et d'épaisseur moyenne de 20m.. Le quatrième terrain très conducteur de résistivité 4 ohm-m termine la séquence. Le sondage électrique W183 a été implanté à l'abscisse x = 130m.

Chaque courbe de sondage TEM peut être interprété en 4, 5 ou 6 terrains. Mais, la coupe géoélectrique obtenue est assimilable en une succession de quatre terrains. Le premier terrain présente une valeur moyenne de résistivité égale à 60ohm-m et une épaisseur de l'ordre de 8m. Le deuxième terrain plus résistant de résistivité égale à 120ohm-m la succède. Le troisième terrain de résistivité égale à 30ohm-m a une épaisseur moyenne de 60m. Le dernier terrain plus conducteur constitue le substratum. Le sondage électrique W186 a été implanté à x = 0, début du profil.



**Tableau SP1.1.2-2 Interprétation et résultat (9)**

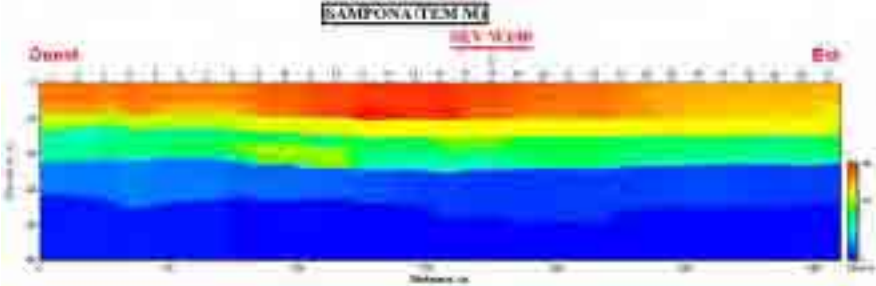
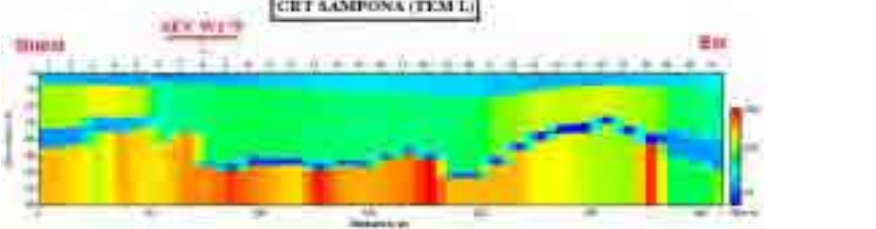
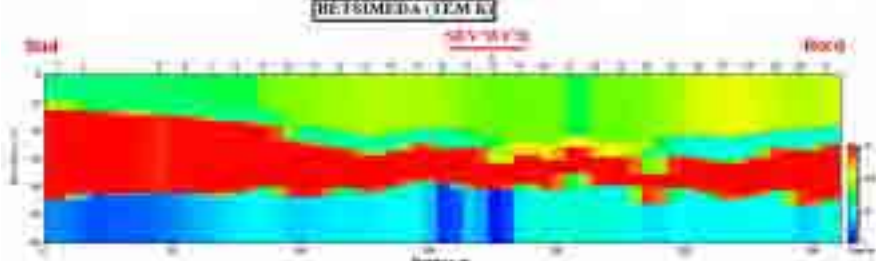
<p>Site Anketa (TEM O)</p>	
<p>Site Ambanisarika (TEM V)</p>	
<p>Site Esalo (TEM N)</p>	

La coupe géoélectrique obtenue montre la succession de cinq terrains quasiment tabulaires. Le terrain superficiel est résistant (50ohm-m), son épaisseur est l'ordre de 3m. Puis, le deuxième terrain très résistant (900ohm-m) très épaisse (35m) surmonte un troisième terrain conducteur (3ohm-m) de faible épaisseur. Ensuite, le quatrième terrain plus résistant (70ohm-m) a une épaisseur moyenne de 15m. Enfin, le dernier terrain est très conducteur (2ohm-m). Les différentes couches présentent un léger pendage de l'est vers l'ouest. Le sondage électrique W182 a été effectué au niveau de la petite piste menant au bord de la mer à l'abscisse  $x = 30m$ .

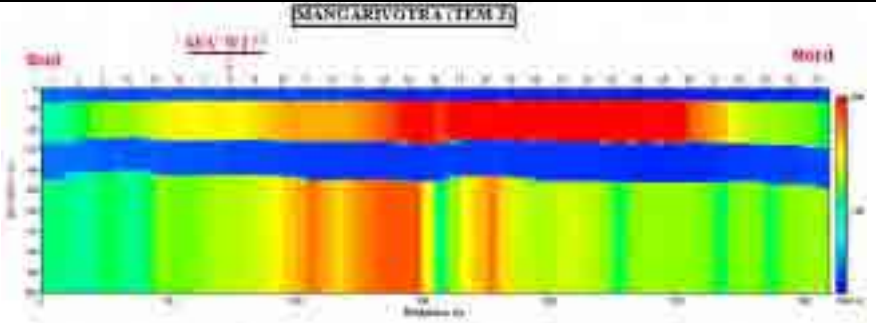
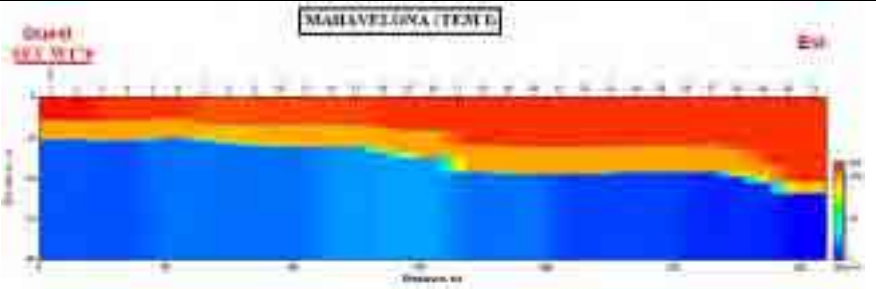
La coupe géoélectrique obtenue montre la succession de cinq terrains quasiment tabulaires. Le terrain superficiel est résistant dont la valeur de la résistivité est égale à 100ohm-m et l'épaisseur de l'ordre de 4m. Puis, le deuxième terrain est très résistant (allant jusqu'à 500ohm-m) et très épais (38m en moyenne). Le troisième terrain est aussi résistant (200ohm-m) et d'épaisseur variable (de 12 à 20m). Ensuite, le quatrième terrain plus résistant (90ohm-m) a une épaisseur très irrégulière. Enfin, le dernier terrain plus conducteur (40ohm-m) a un toit qui présente une légère pente de l'ouest vers l'est. Le sondage électrique W189 a été effectué à l'abscisse  $x = 230m$ .

La coupe géoélectrique obtenue montre la succession de trois terrains quasi-tabulaires. Le premier terrain est résistant (de l'ordre de 20ohm-m). Ensuite, le deuxième terrain est très résistant (de l'ordre de 400ohm-m) et d'épaisseur moyenne de 45m. Enfin, le dernier terrain a une résistivité égale à 6ohm-m. Le toit de ce dernier terrain présente un pendage du nord vers le sud. Le sondage électrique W181 a été implanté à l'abscisse  $x = 180m$ .

**Tableau SP1.1.2-2 Interprétation et résultat (10)**

<p><b>Site Sampona (TEM M)</b></p> <p>La coupe géoélectrique obtenue montre la succession de cinq terrains quasiment tabulaires. Un terrain superficiel, résistant de résistivité égale à 40ohm-m et d'épaisseur de l'ordre de 9m, commence la séquence. Puis, le deuxième terrain moins résistant (20ohm-m), qui a une épaisseur de 3m détermine probablement le niveau du biseau salé. Le troisième terrain est conducteur (7ohm-m) et a une épaisseur moyenne égale à 10m. Ensuite, le quatrième terrain est plus conducteur (2ohm-m) avec une épaisseur égale à 10m. Enfin, le dernier terrain est très conducteur (&lt;1ohm-m) dont le toit se trouve à 35m de profondeur. Le sondage électrique W180 a été effectué au niveau du puit localisé à l'abscisse x = 180m.</p>	
<p><b>Site du croisement Sampona (TEM L)</b></p> <p>La coupe géoélectrique obtenue montre la succession de quatre terrains. Le premier terrain est conducteur dont la résistivité est égale à 20ohm-m. Il a une épaisseur qui varie entre 6m et 10m. Le deuxième terrain est résistant (80ohm-m) avec une épaisseur de l'ordre de 25m aux extrémités et 50m aux alentours du centre. Il repose sur le troisième terrain conducteur très mince dont la valeur de la résistivité est égale à 10ohm-m. Le quatrième terrain est relativement résistant. Les valeurs de la résistivité présentent une variation telle que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de 0 à 70m, 300ohm-m</li> <li>- de 70 à 220m, 600 ohm-m</li> <li>- et de 220 à 310m, 150ohm-m</li> </ul> <p>Le sondage électrique W179 a été implanté à l'abscisse x = 80m.</p>	
<p><b>Site de Betsimeda (TEM K)</b></p> <p>La coupe géoélectrique obtenue montre la succession de trois terrains. Le premier terrain est résistant (de l'ordre de 50ohm-m) dont l'épaisseur varie progressivement de 12m au sud et de 25m au nord. Ensuite, le deuxième terrain très résistant (de l'ordre de 800ohm-m) s'amincit du sud vers le nord. Enfin, le dernier terrain de résistivité 10ohm-m se trouve à partir de 45m de profondeur. Le sondage électrique W178 a été implanté à l'abscisse x = 180m.</p>	

**Tableau SP1.1.2-2 Interprétation et résultat (11)**

<p><b>Site de Mangarivotra (TEM J)</b></p>	
<p>La coupe géoélectrique obtenue montre la succession de quatre terrains. Le premier terrain conducteur de résistivité 2ohm-m présente une épaisseur moyenne de 7m. Le deuxième terrain a des valeurs de résistivités variables. Elles augmentent progressivement de 150ohm-m à 900ohm-m depuis l'abscisse x = 0 jusqu'à l'abscisse x= 270m, puis diminuent pour atteindre la valeur 150ohm-m à l'abscisse x = 300m. Le troisième terrain très conducteur (2ohm-m) a une épaisseur constante de 12m. Le quatrième et dernier terrain a des valeurs de résistivités variables de l'ouest vers l'est telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de 0 à 100m, 150ohm-m</li> <li>- de 100 à 190m, 400 ohm-m</li> <li>- et de 190 à 300m, 150ohm-m</li> </ul> <p>Le sondage électrique W177 a été implanté à l'abscisse x = 80m.</p>	
<p><b>Site de Mahavelona (TEM I)</b></p>	<p>La coupe géoélectrique obtenue montre la succession de trois terrains. Le premier terrain est résistant (de l'ordre de 200ohm-m) et d'épaisseur variable. Il s'épaissit de 6m à l'ouest jusqu'à 22m à l'est. Ensuite, le deuxième terrain moins résistant (de l'ordre de 80ohm-m) présente un léger pendage de l'ouest vers l'est. Enfin, le dernier terrain de résistivité 3ohm-m est incliné également de l'ouest vers l'est avec une dénivellation de 15m.. Le sondage électrique W176 a été implanté à l'abscisse x = 0m.</p>

### (3) CONCLUSION

Malgré, la petite retard due à une panne de l'appareil de mesure, la deuxième équipe de la S.G.D.M. a commencée la campagne de mesure TEM le 30 avril 2005. Elle a réalisée durant dix neuf jours les 32 profils convenus dans le contrat passé entre la JAT et la S.G.D.M. Ces profils comportent chacun 30 sondages espacés de 10m. La longueur totale d'un profil est donc de 300m soit 9600m pour l'ensemble des profils.

Les différents profils TEM ont mis en évidence les variations en profondeur et latérale des valeurs de résistivité. Ainsi, une image électrique du sous sol, sur une certaine profondeur, reflète la nature lithologique sous jacent de chaque profil. Cette profondeur dépend essentiellement de la surface de la boucle émettrice – réceptrice, de la nature du terrain, du temps d'injection du courant et de son intensité. Selon la possibilité de mis en œuvre, la profondeur d'investigation varie de 40m à 100m. Dans la formation cristalline on a pu atteindre le socle très facilement. La profondeur atteinte varie de 10 à 80m, tandis qu'en terrain sédimentaire, cette méthode sensible à la formation conductrice, peut investiguer jusqu'à une profondeur de plus de 100m.

La zones d'étude peut être diviser en trois zones, Au nord et nord ouest où le socle se trouve à quelque dizaine de mètre, le bassin sédimentaire d'Ambovombe (partie centrale) où la formation argileuse domine et la zone littorale (partie sud) formée par des dune de sable.

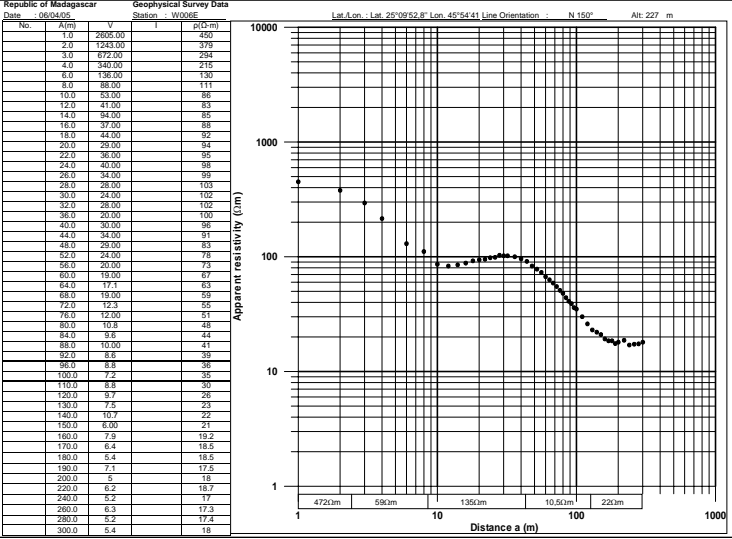
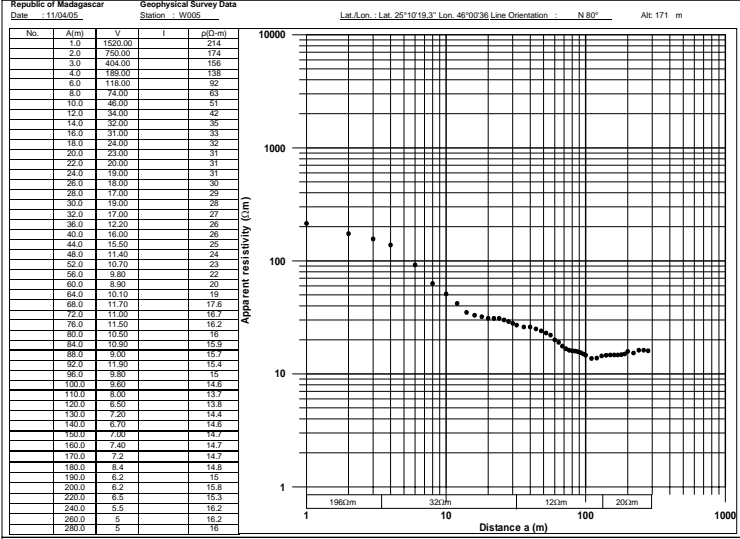
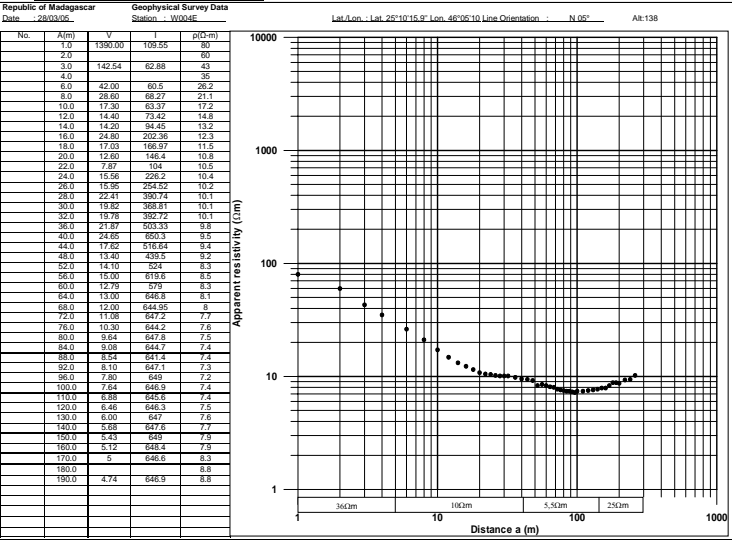
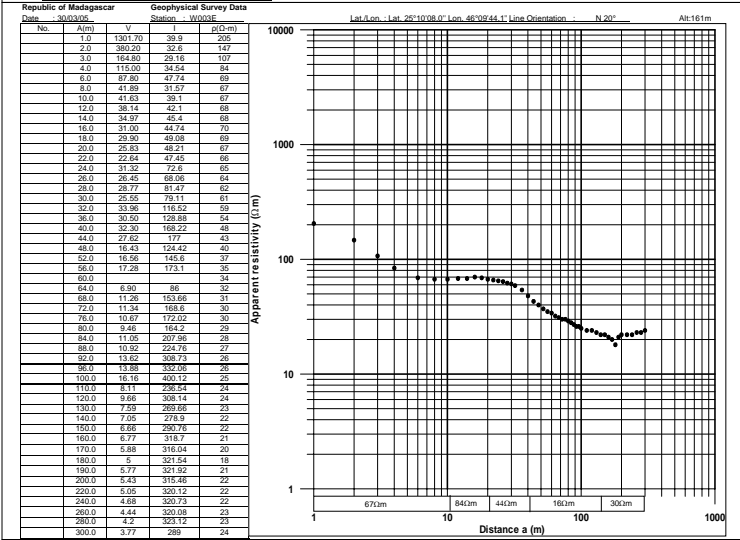
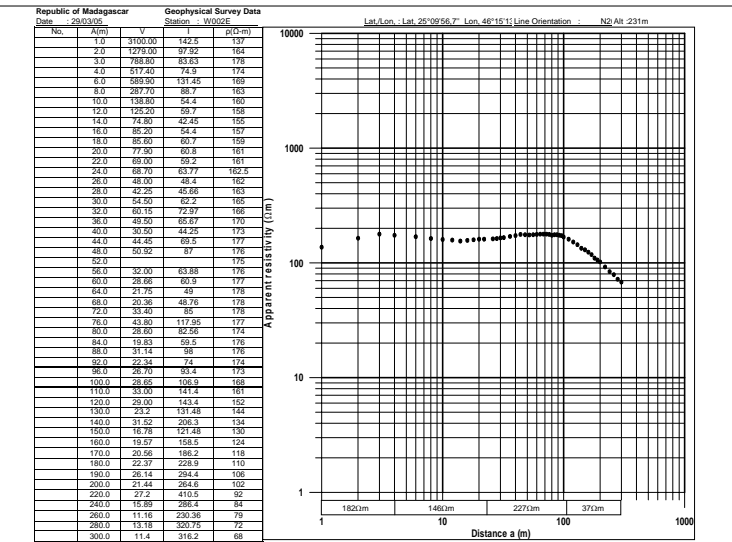
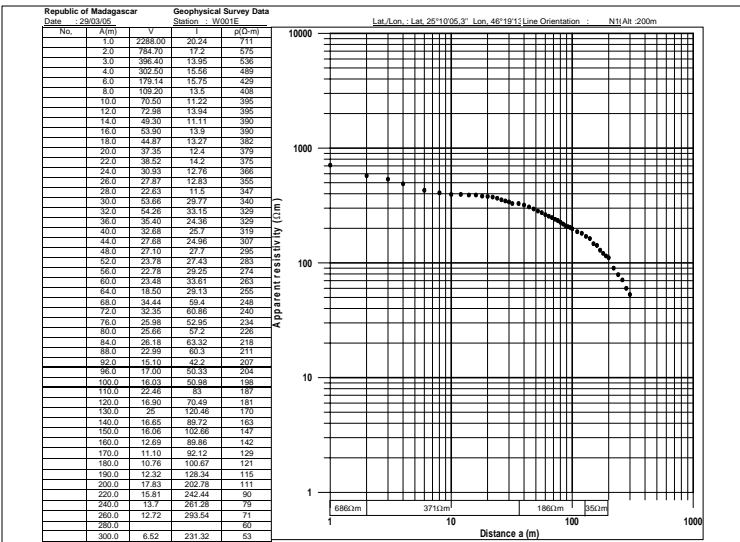
Dans la partie nord, la méthode TEM nous a permis de différencier les valeurs de résistivité du socle et de localiser quelques anomalies qui peut être assimiler à une fracturation ou fissuration du sous sol. Les sites d'Analalava, Analamaika et Antsira en servent d'exemples.

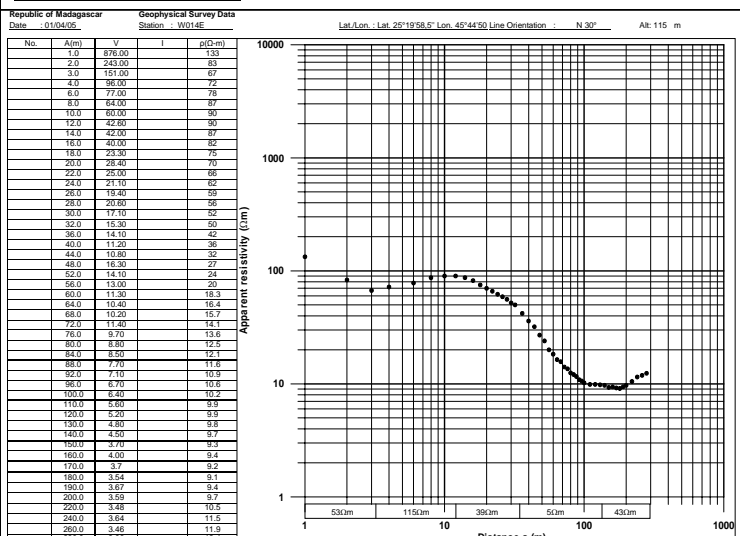
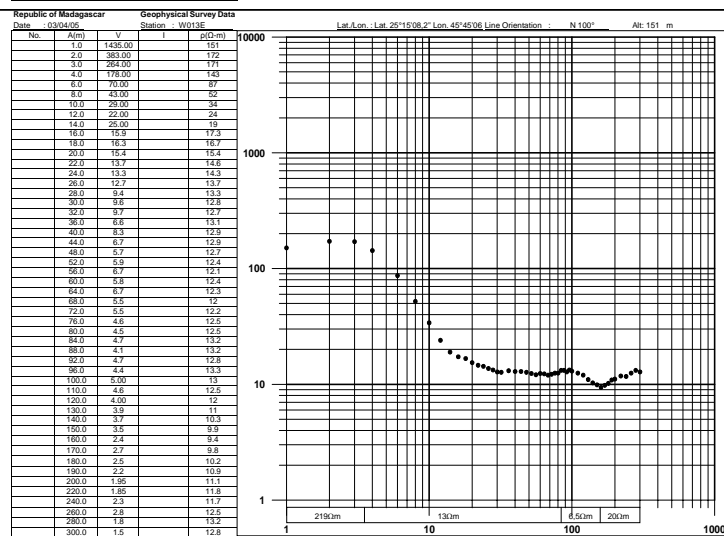
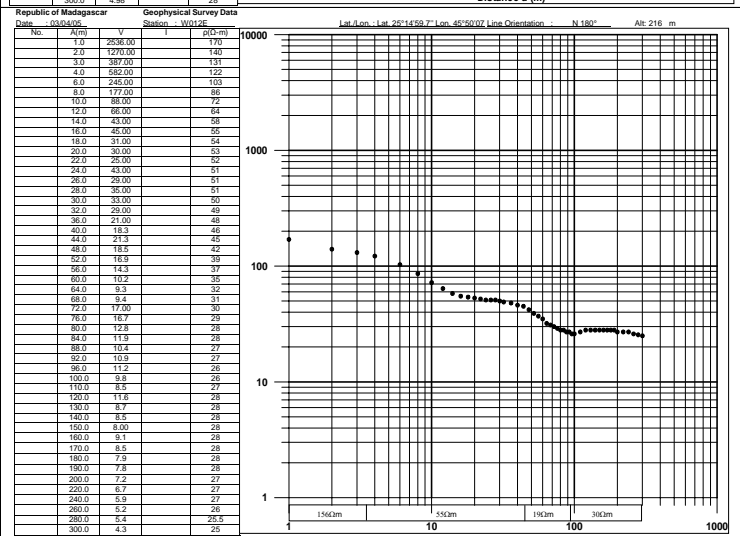
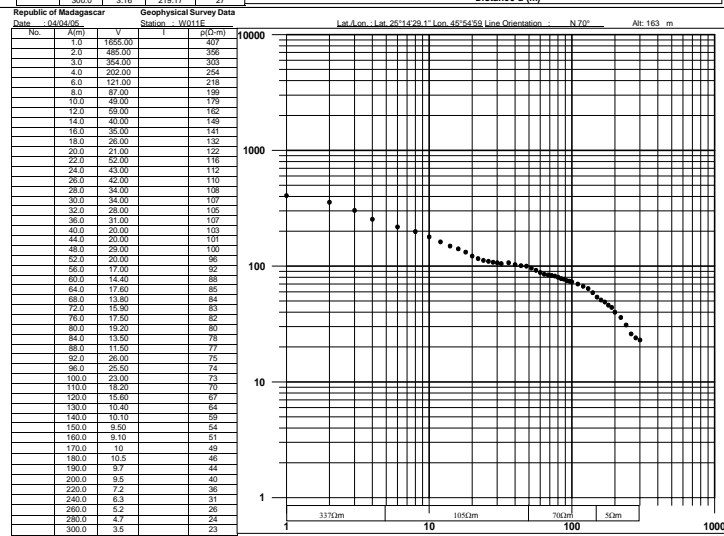
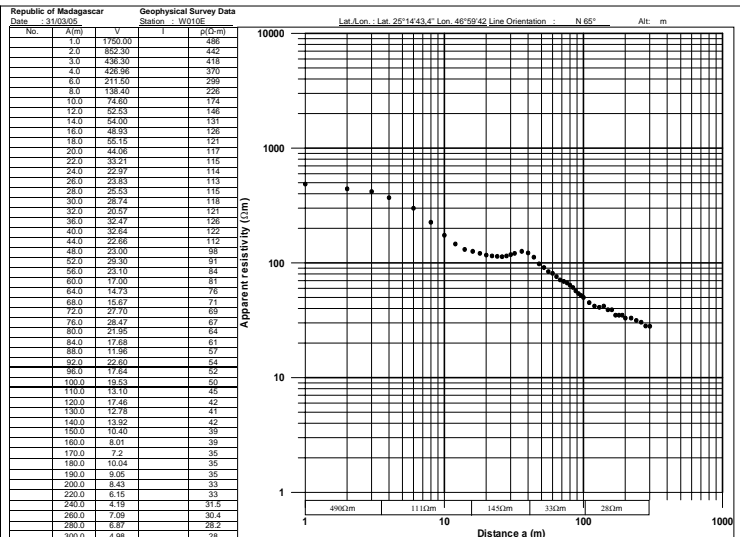
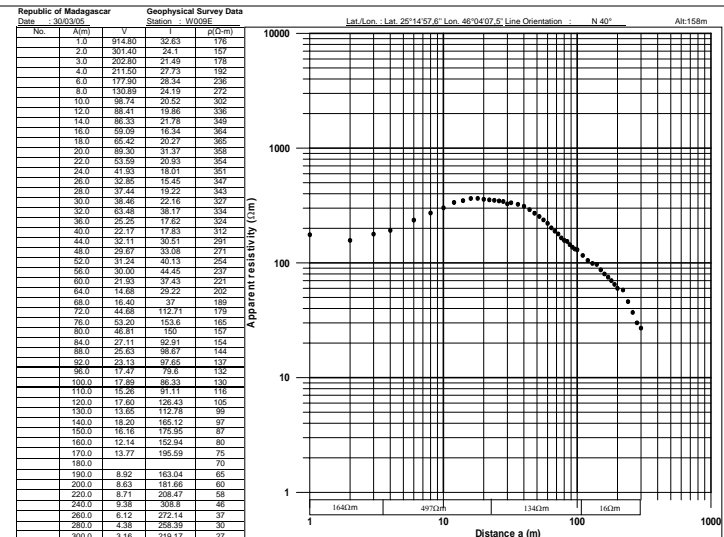
Dans la partie centrale, on a constaté que les résistivités apparentes récoltées ont des valeurs relativement faibles. Les interprétations ont donné des couches conductrices (inférieures à 10 ). Ainsi, les couches de faible résistivité semblent indiquer soit des nappes aquifères contenant de l'eau de forte conductivité, autrement dit, eau fortement minéralisée, soit des couches à taux de marne ou d'argile élevée. Il n'est donc pas intéressant d'exploiter ces formations.

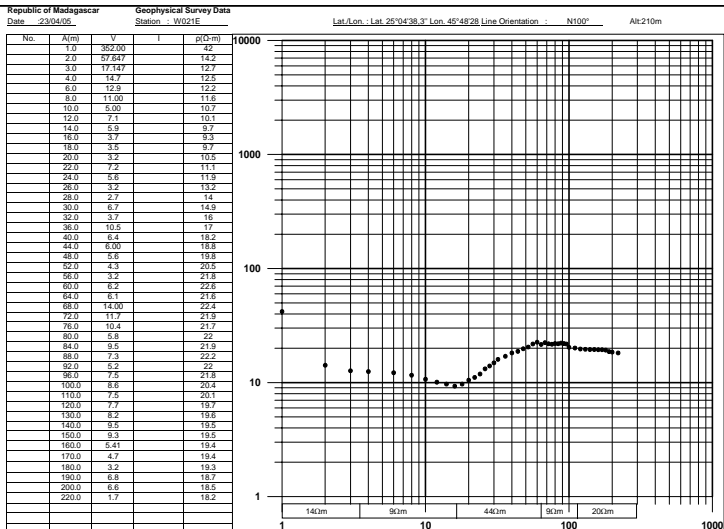
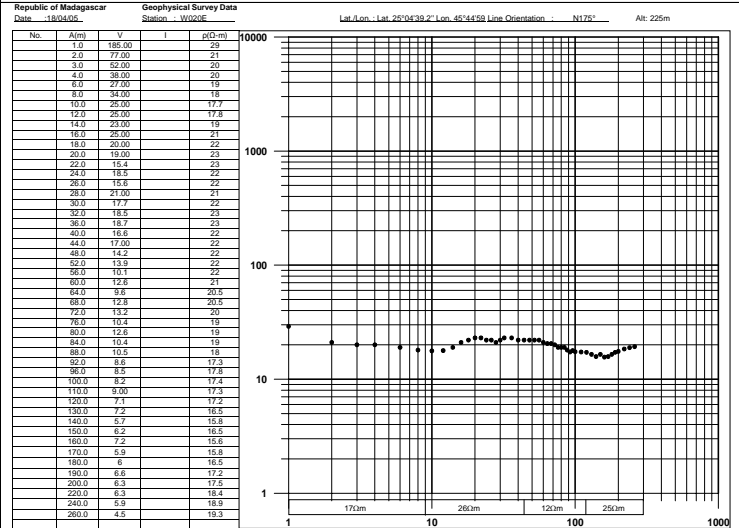
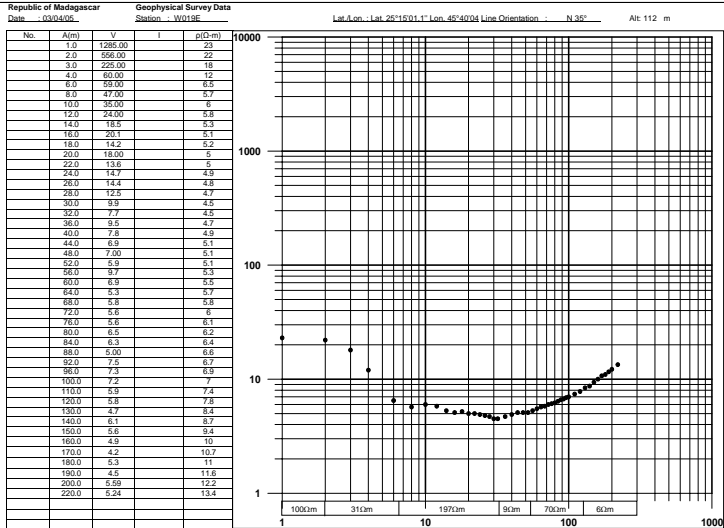
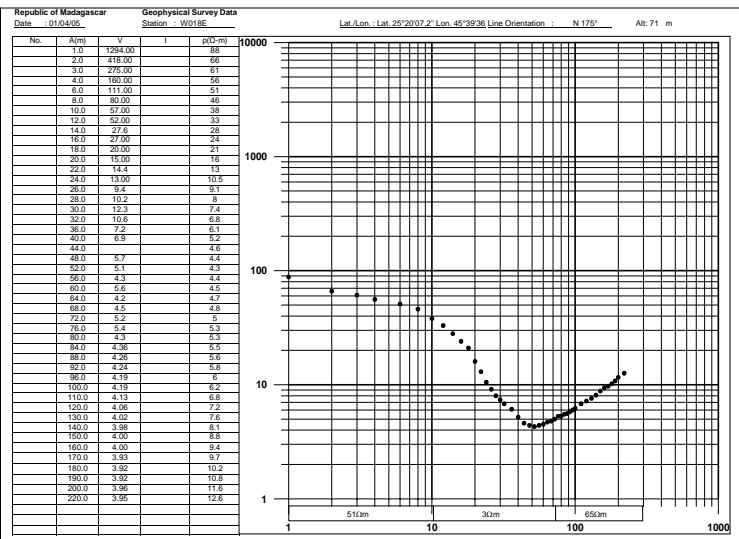
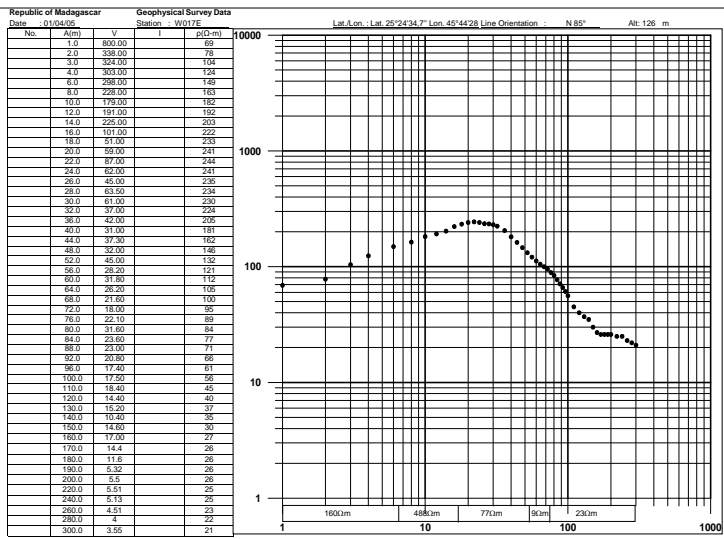
Sur le littorale, seule les formations superficielles, identifiées comme, des carapaces sableuses ou dunaires ont une forte valeur de résistivité (100 jusqu'à 1000 ). La nappe de dune est identifiée, et présentée par des valeurs de résistivité comprise entre 10 et 80 suivant la conductivité des eaux qui le contiennent

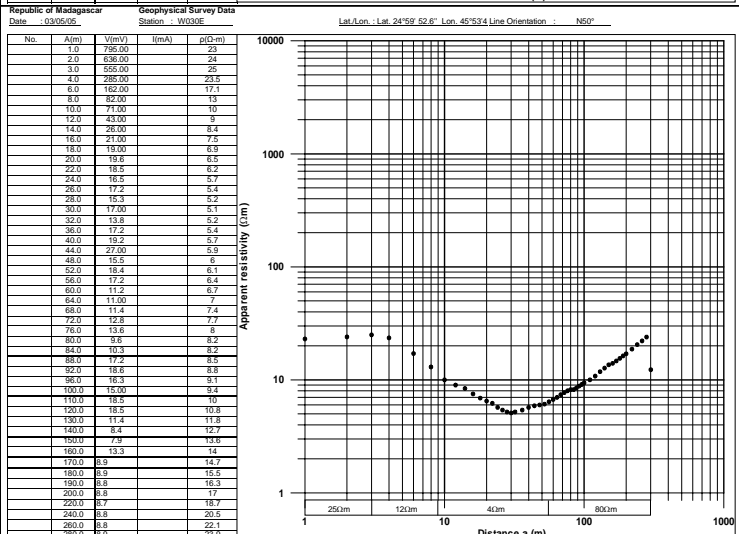
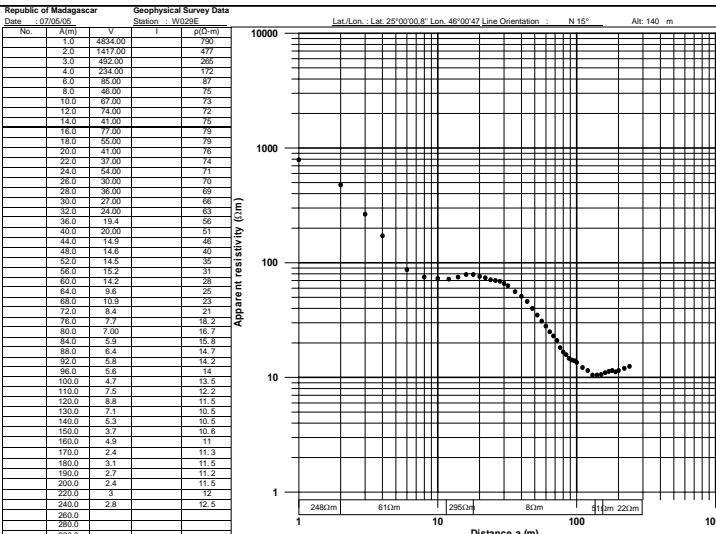
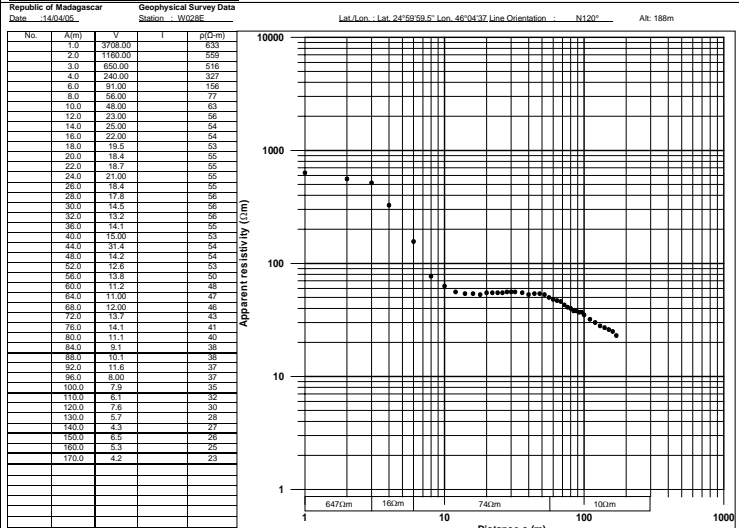
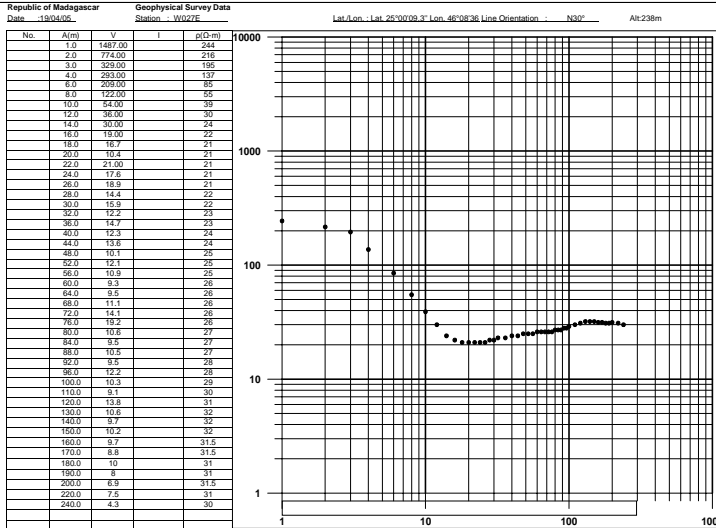
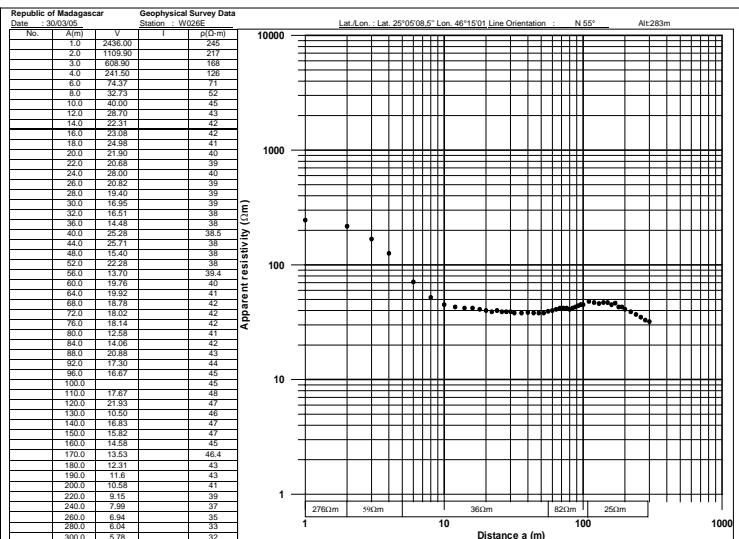
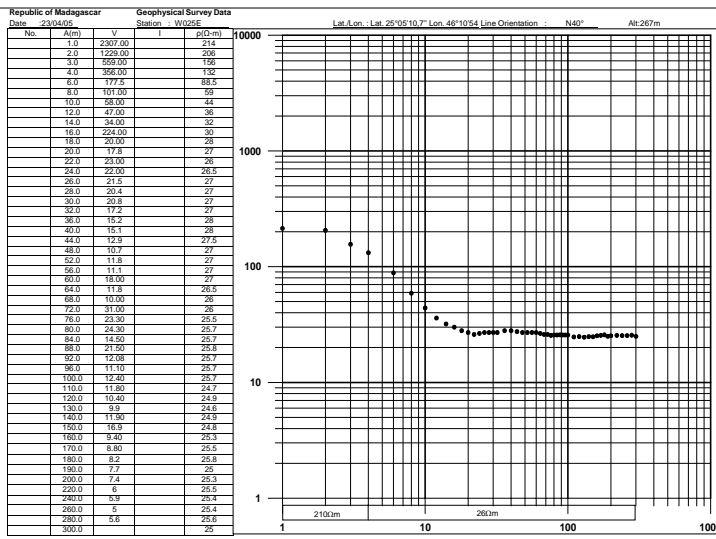
En conclusion, les résultats obtenus en profilage TEM sont intéressants pour l'identification des fracturations en zone cristalline et la détermination de la succession des couches profondes (100m) en zone sédimentaire.

\*\*\*\*\*

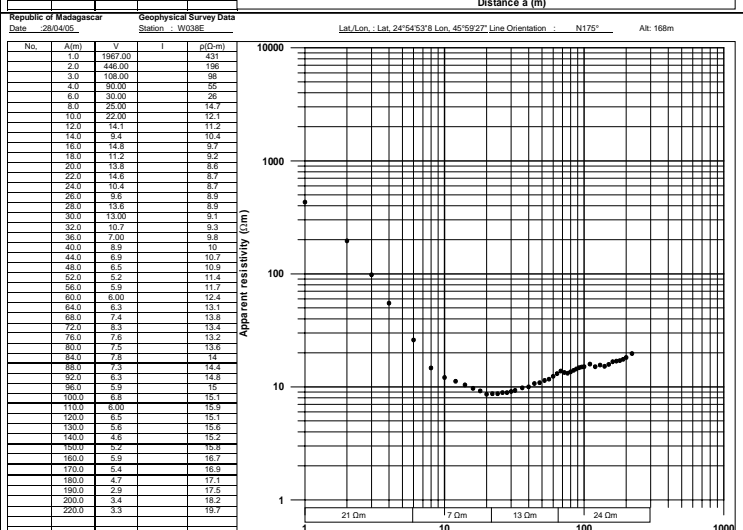
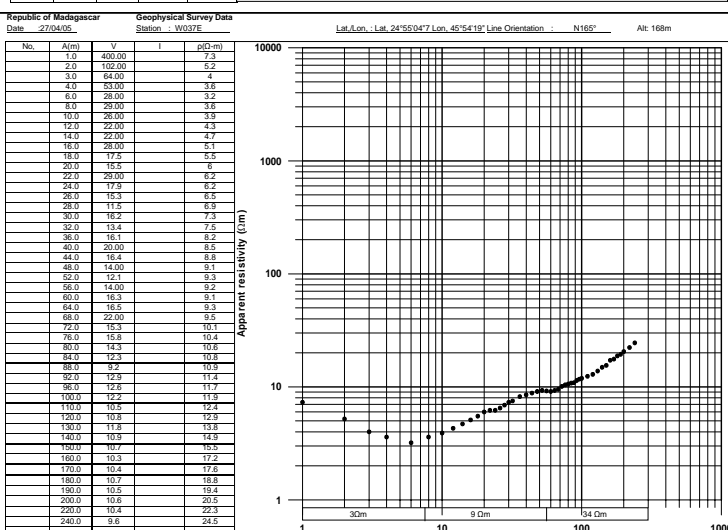
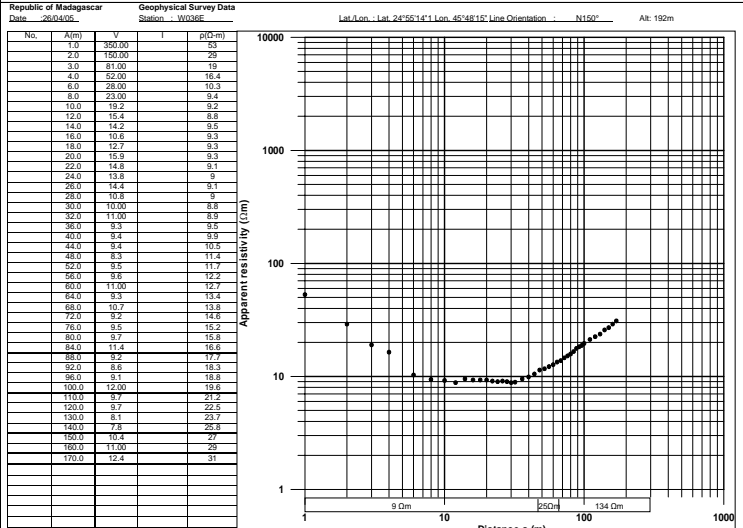
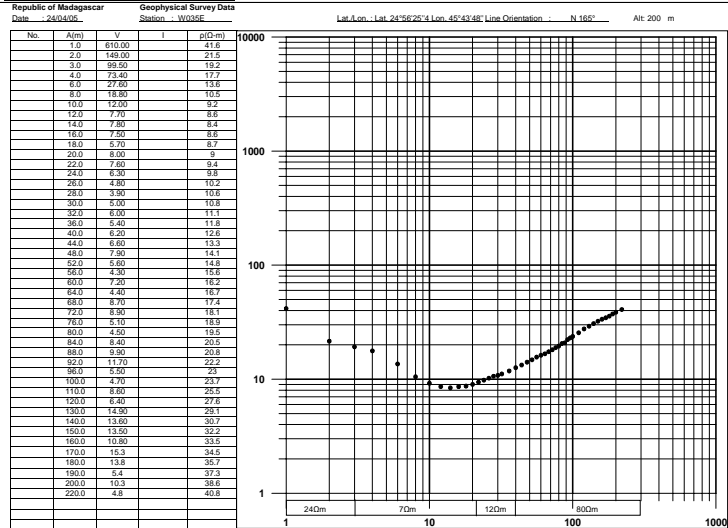
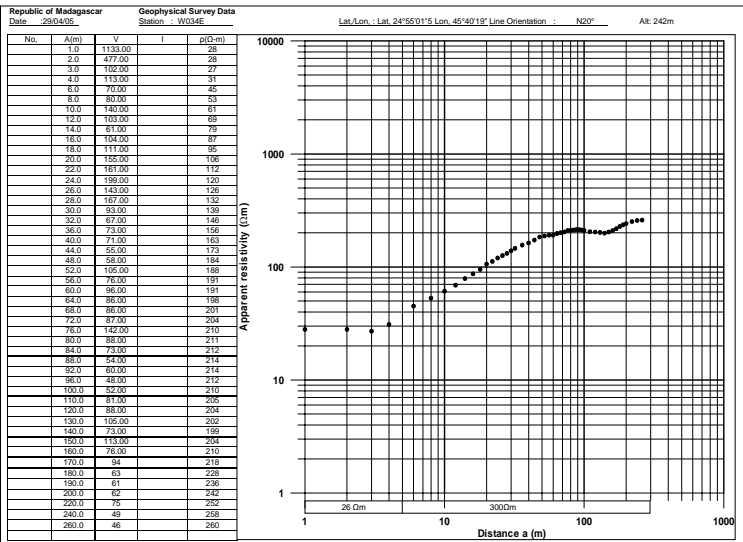
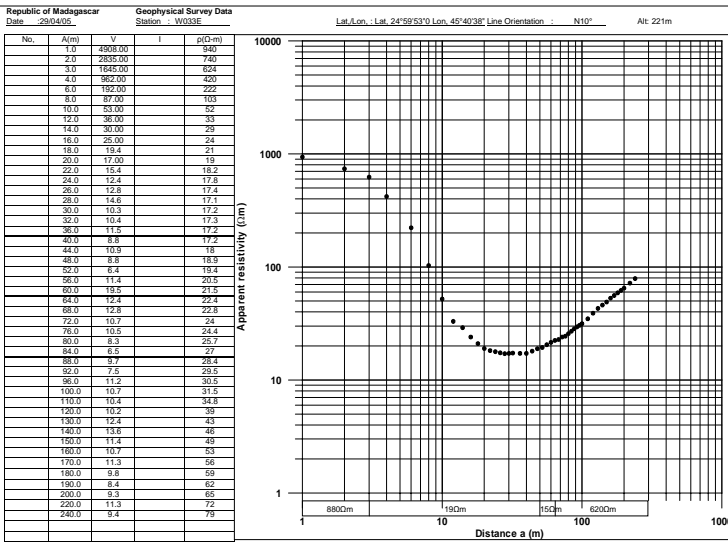


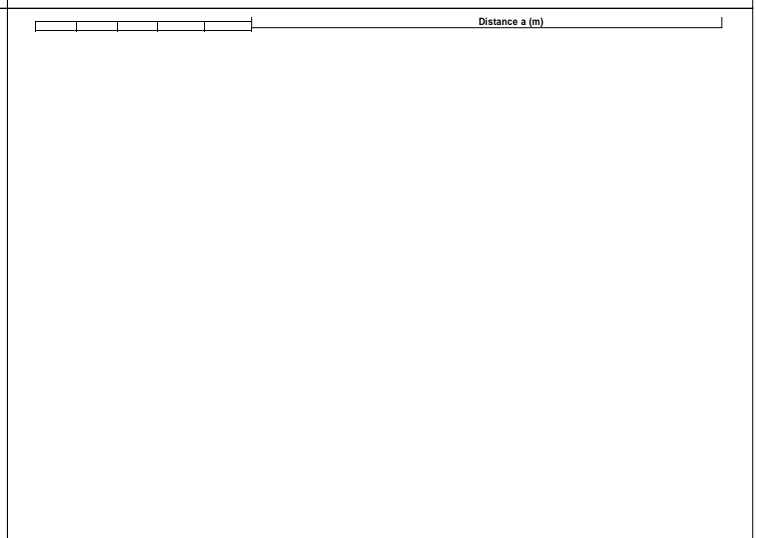
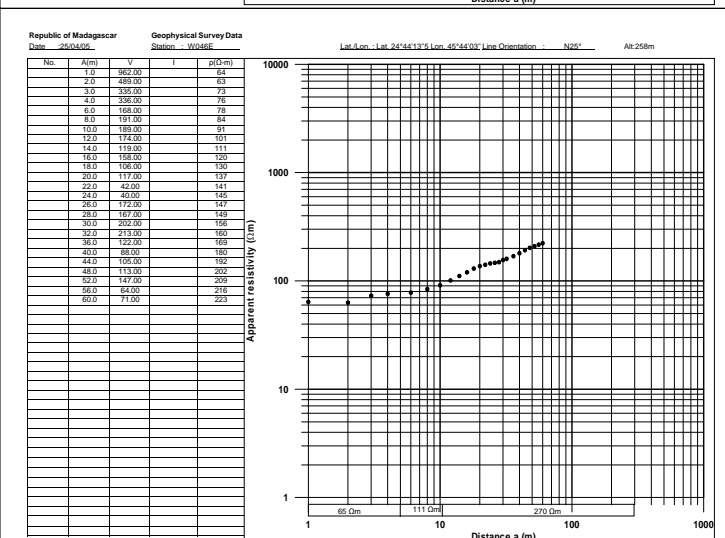
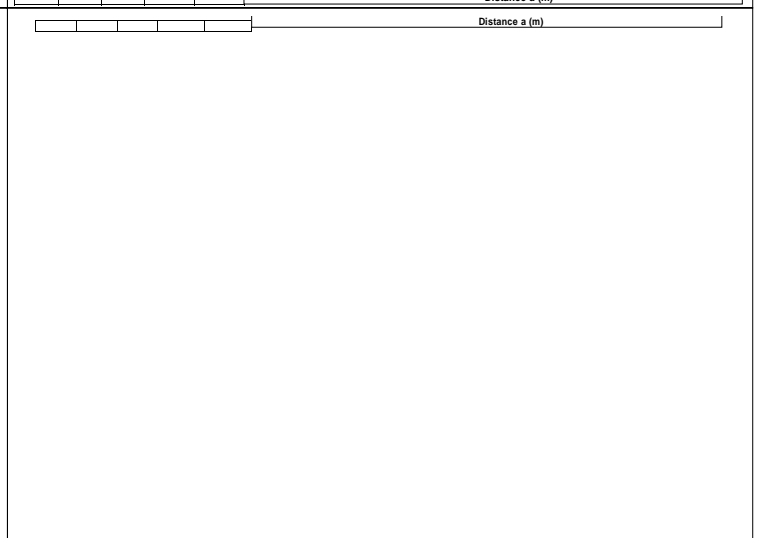
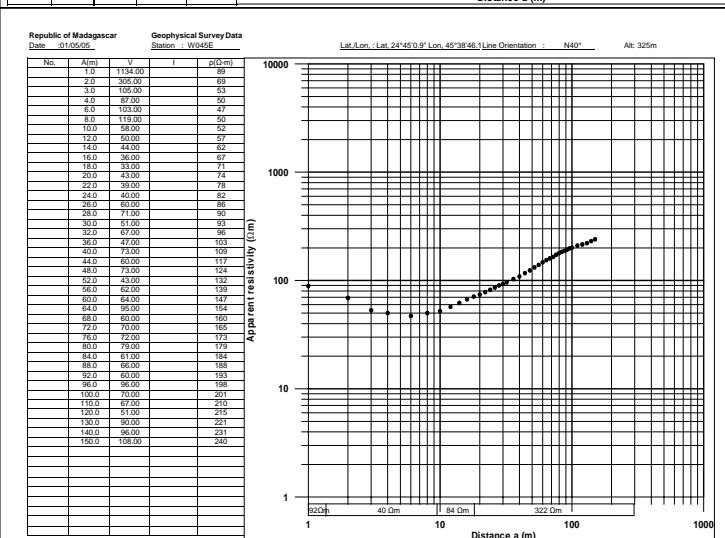
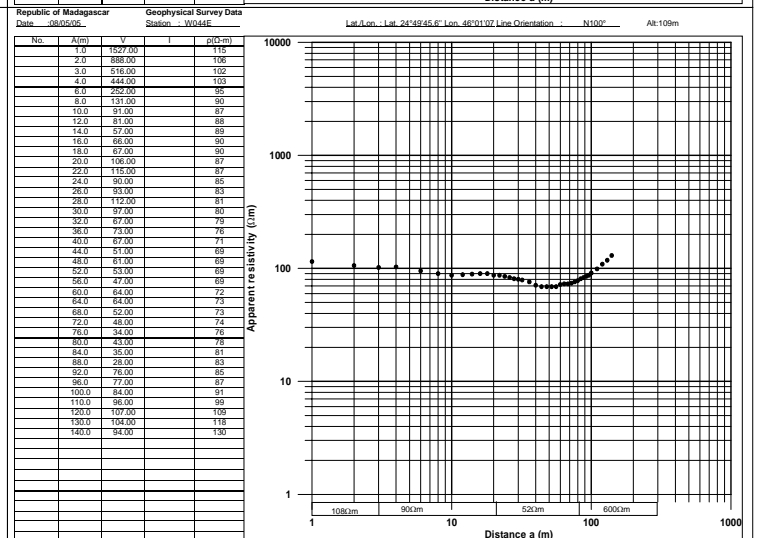
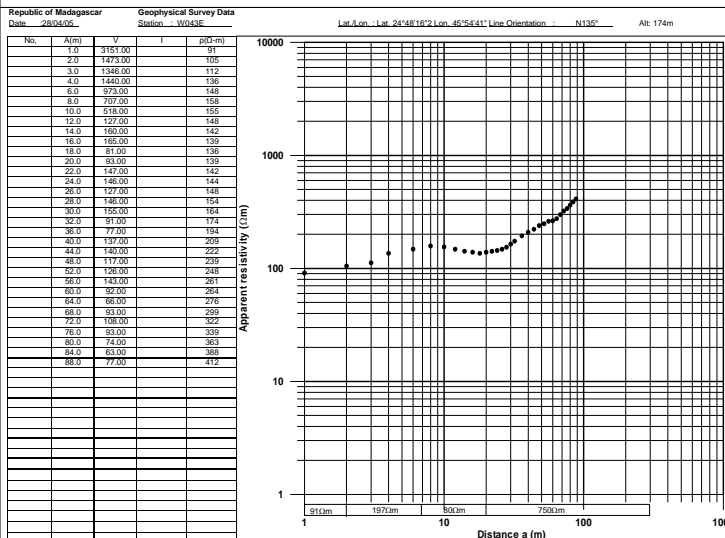
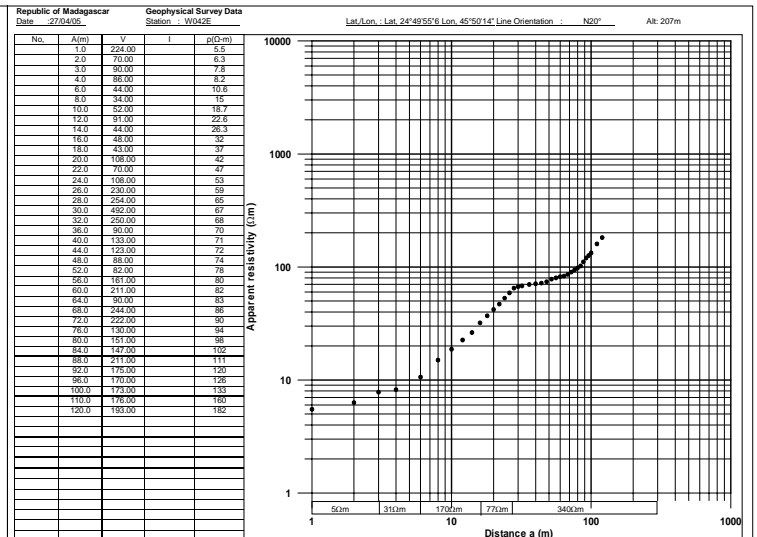
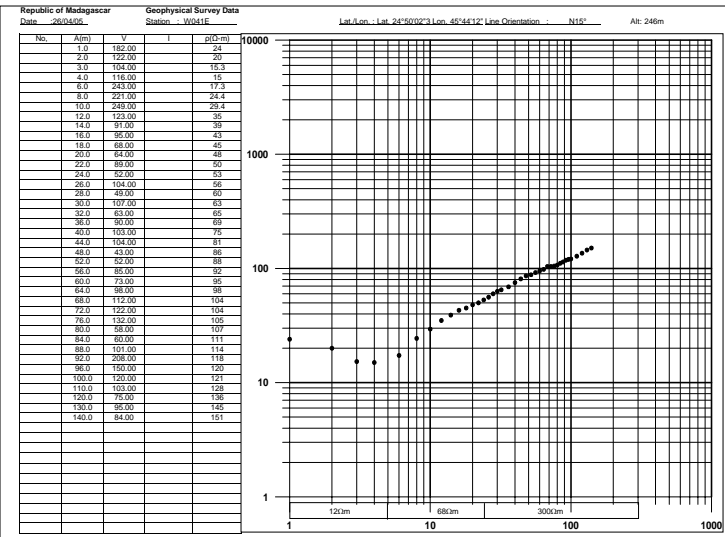


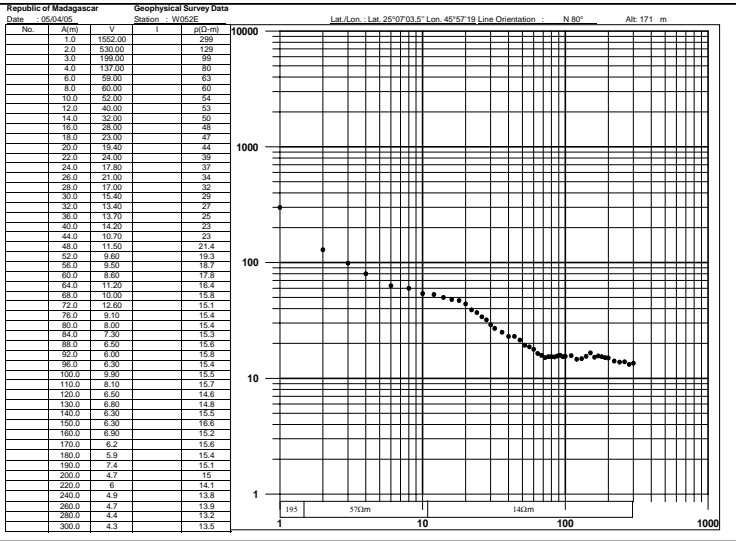
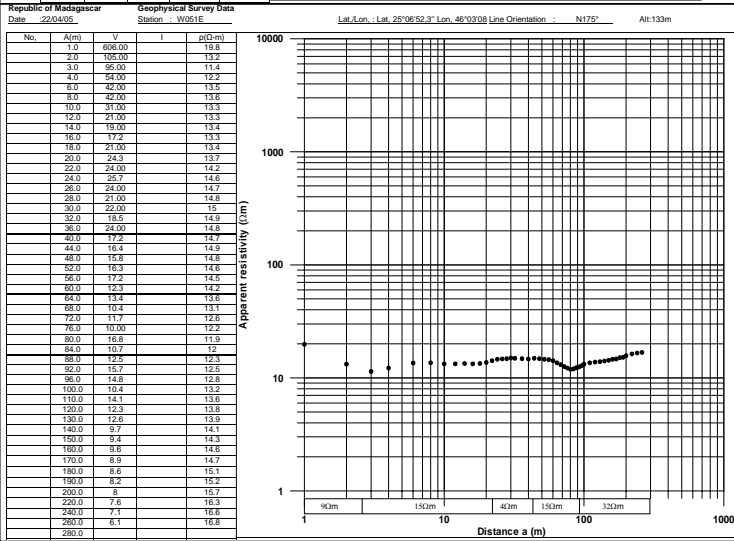
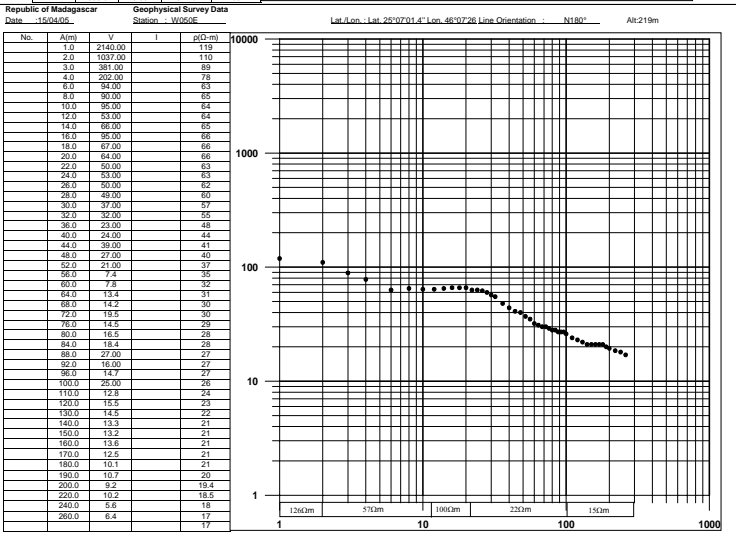
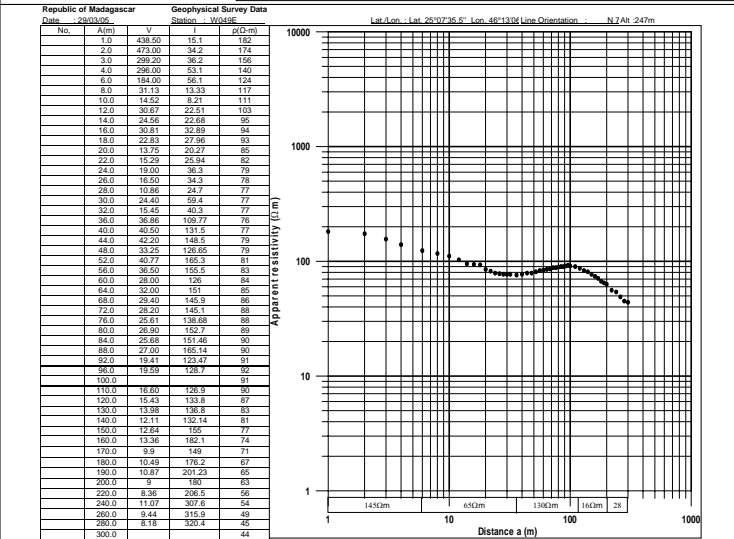
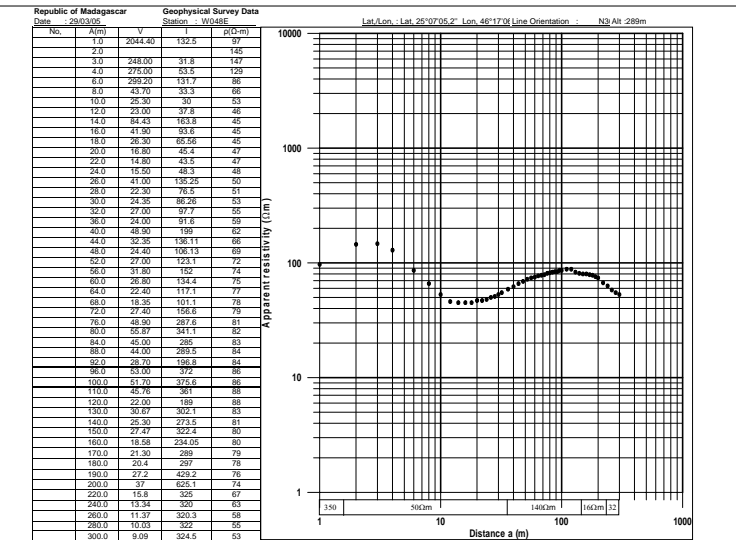
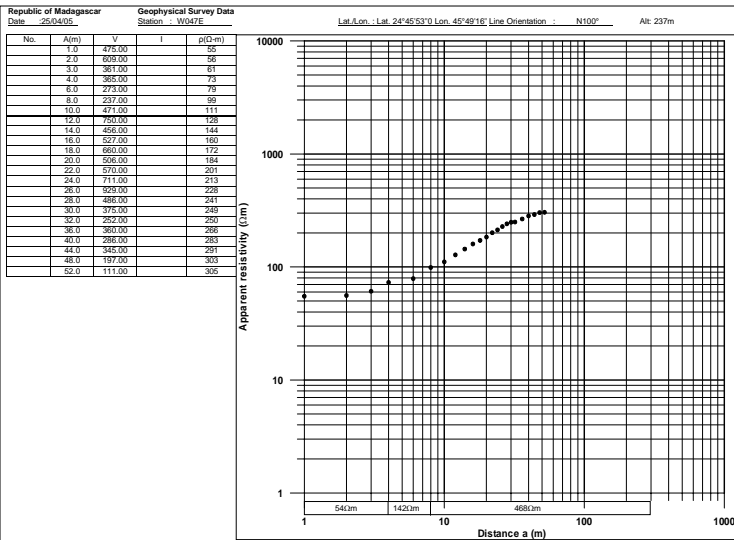


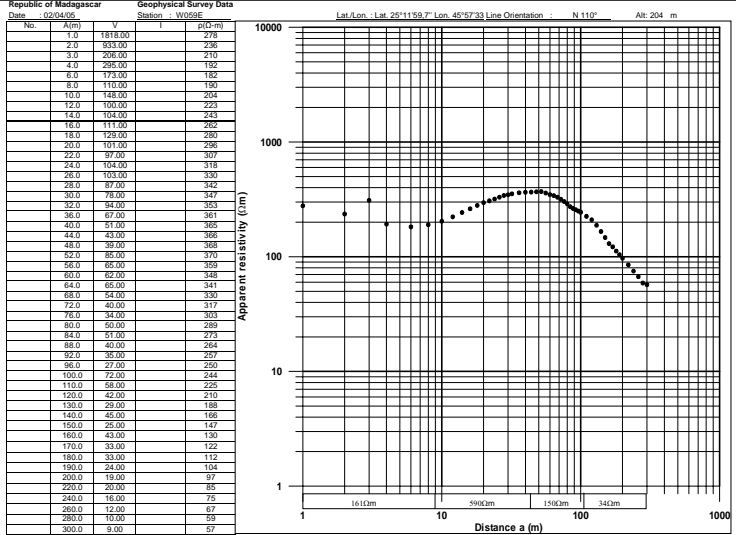
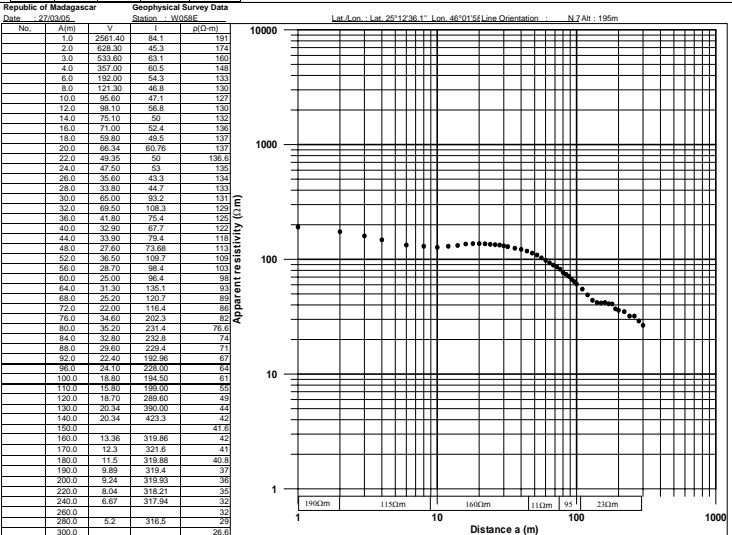
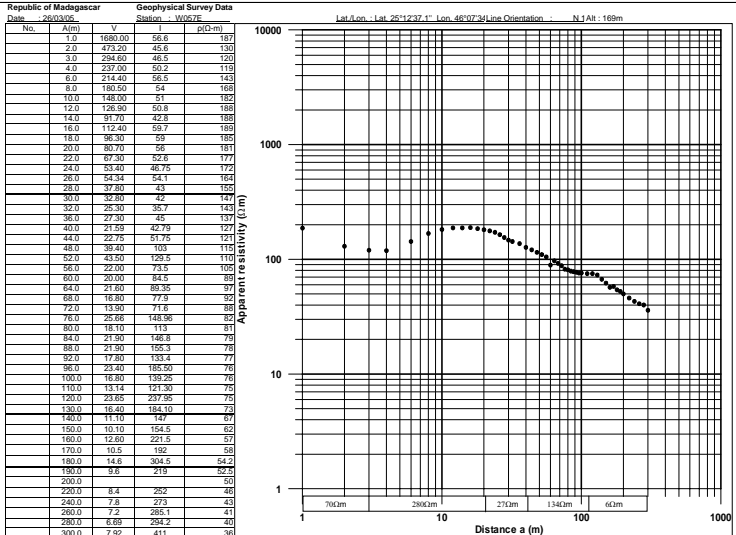
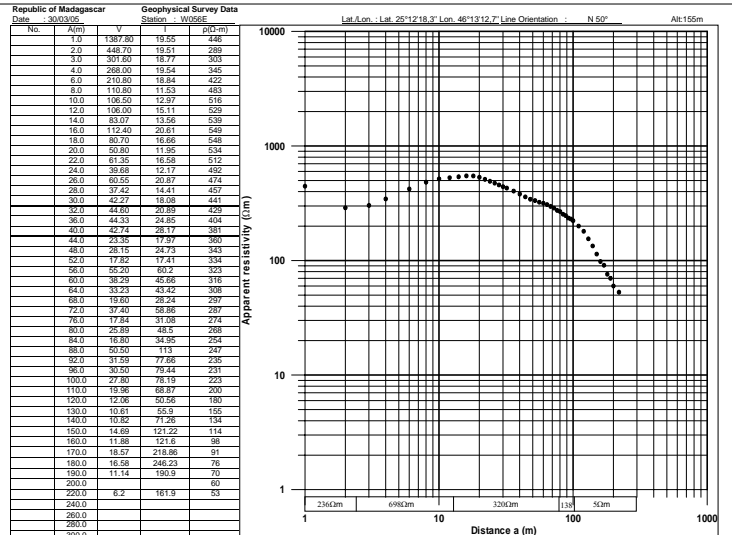
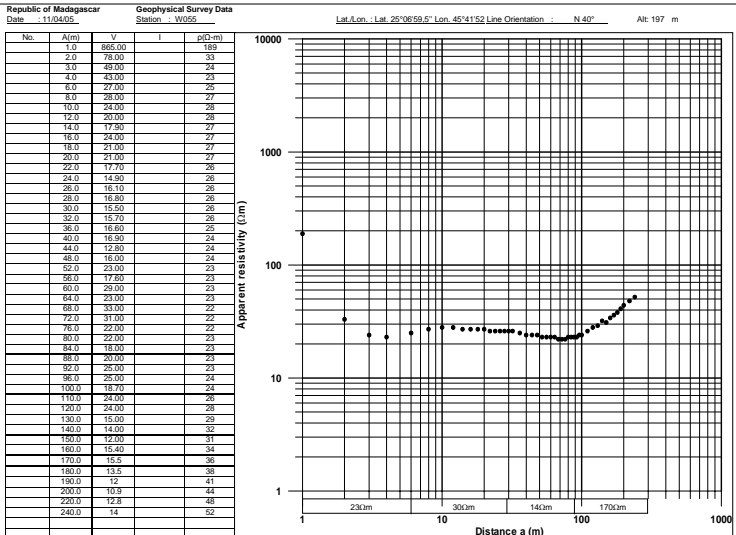


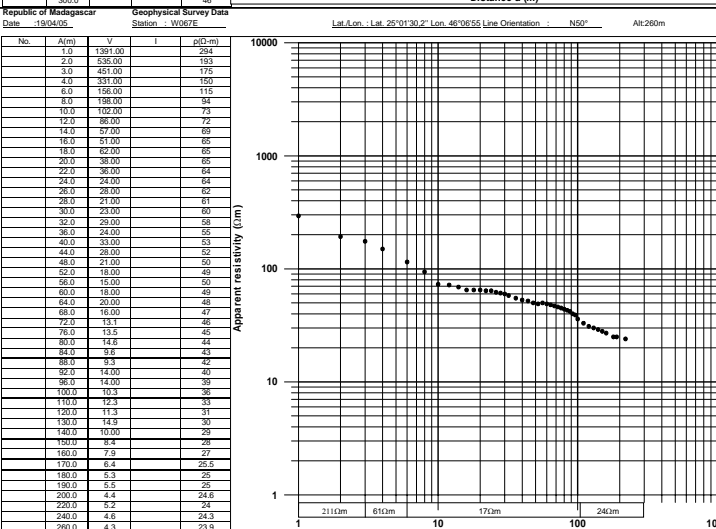
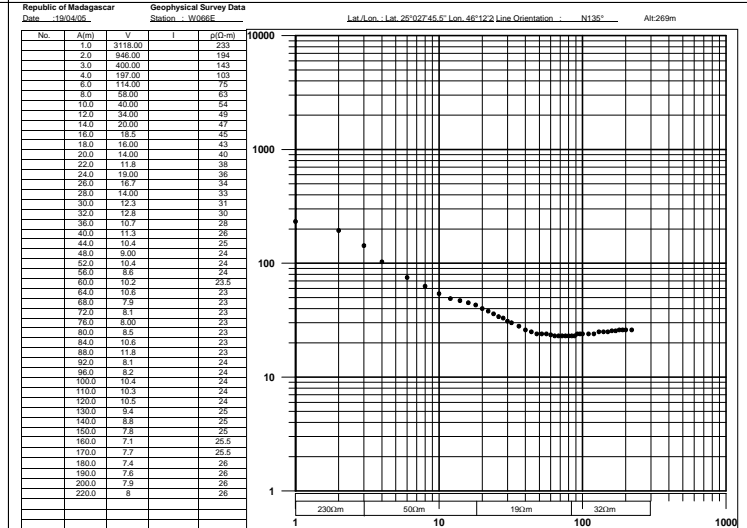
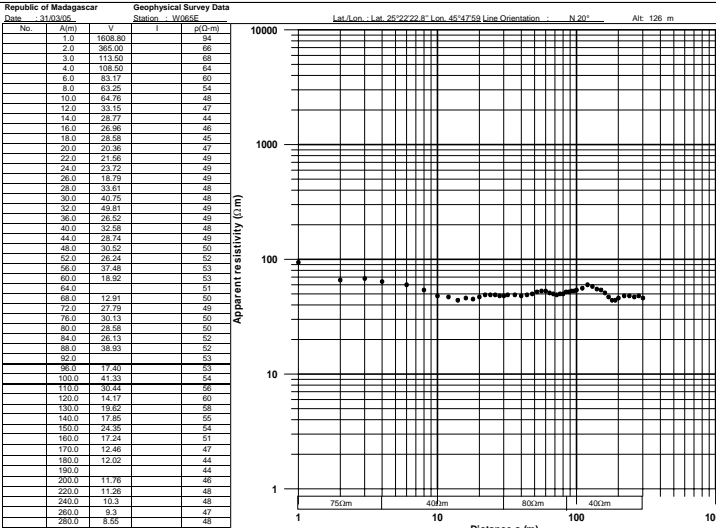
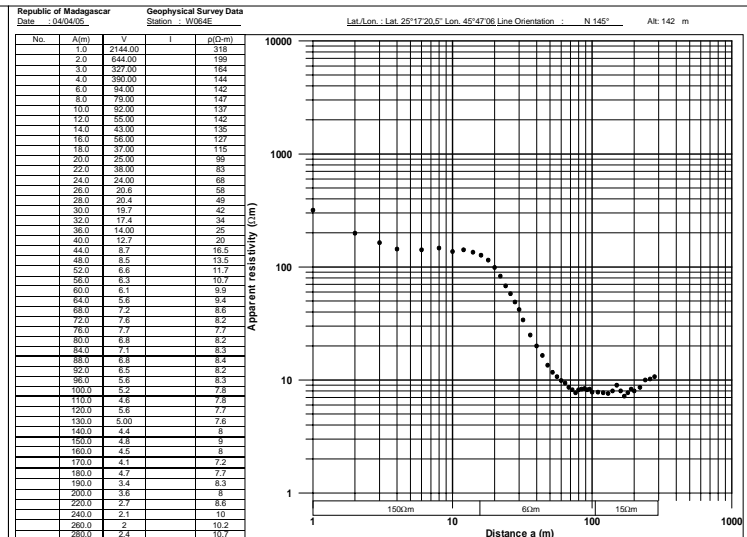
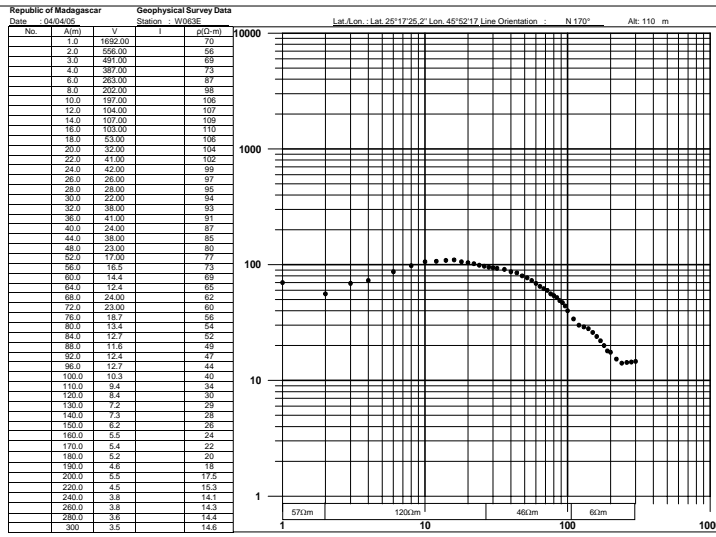


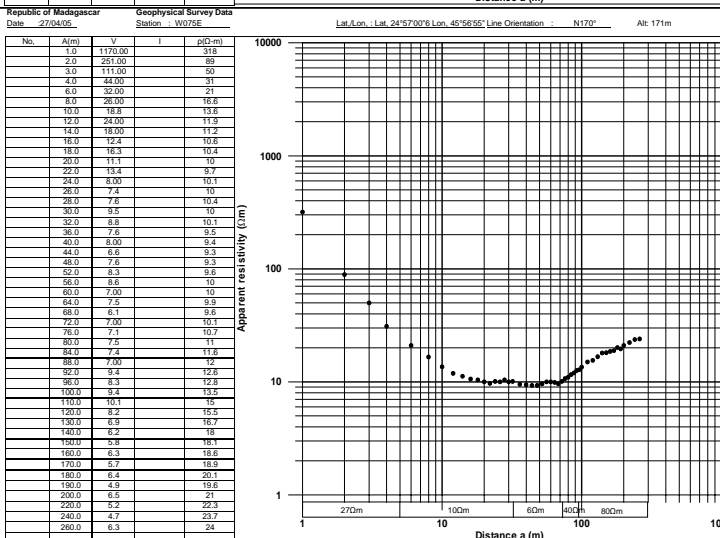
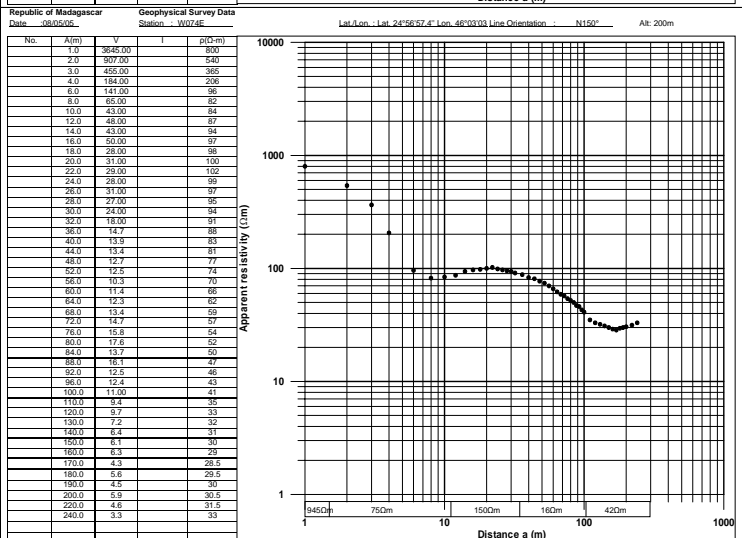
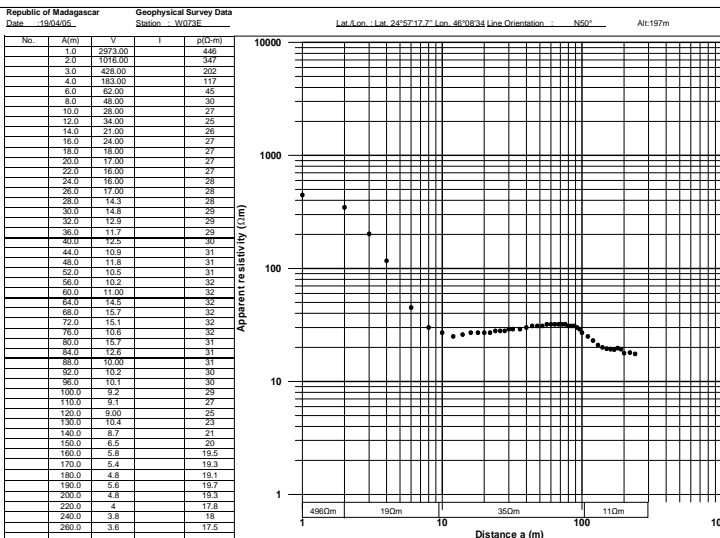
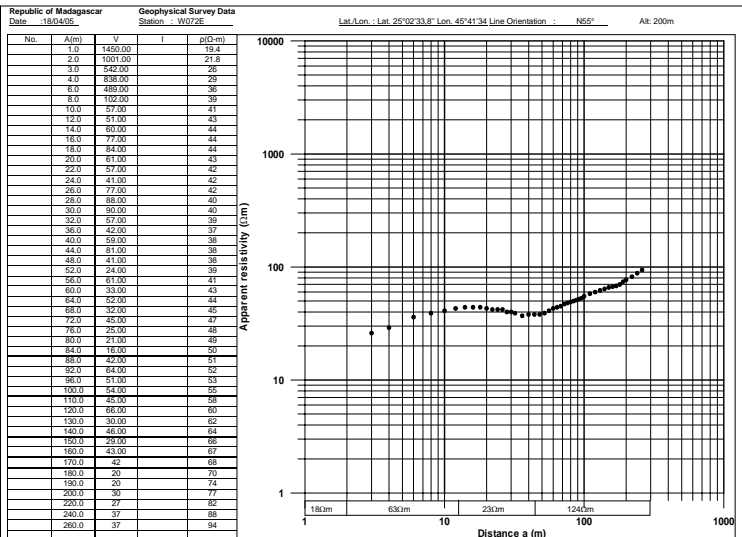
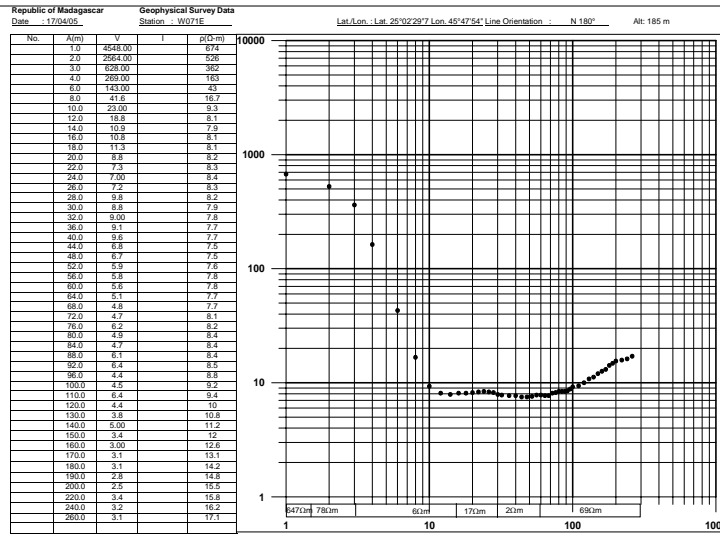


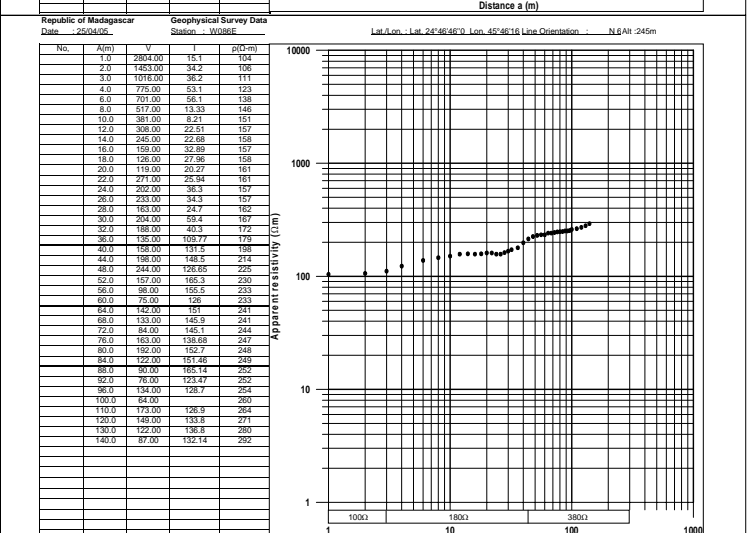
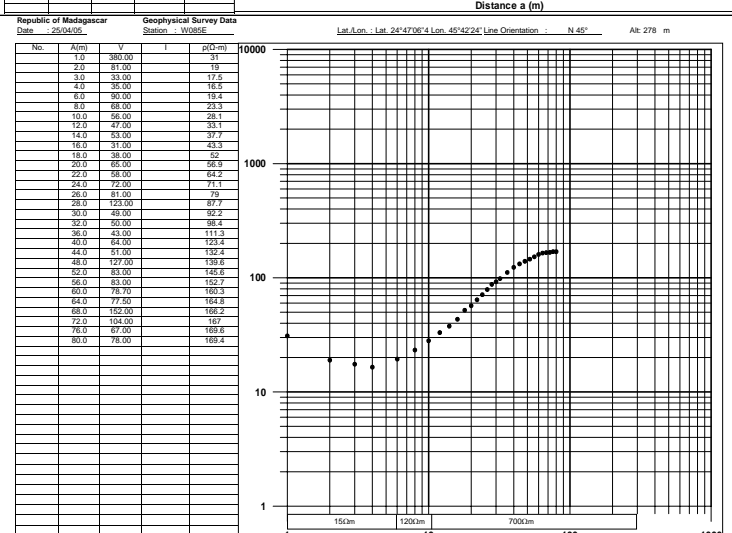
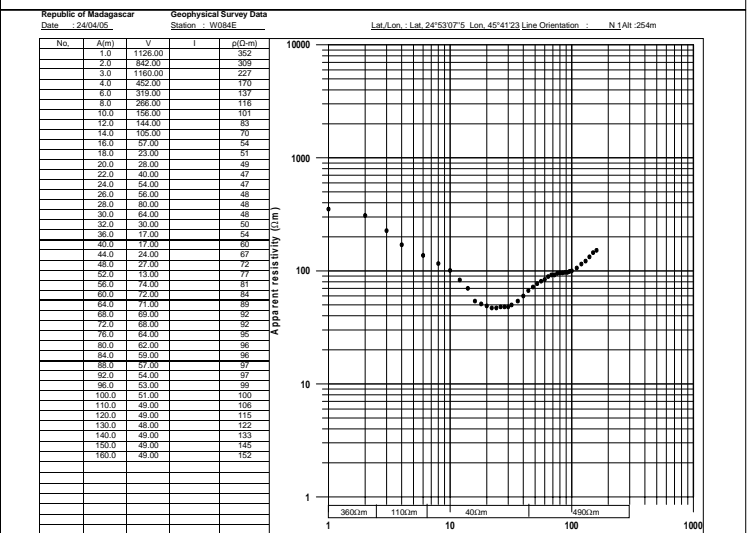
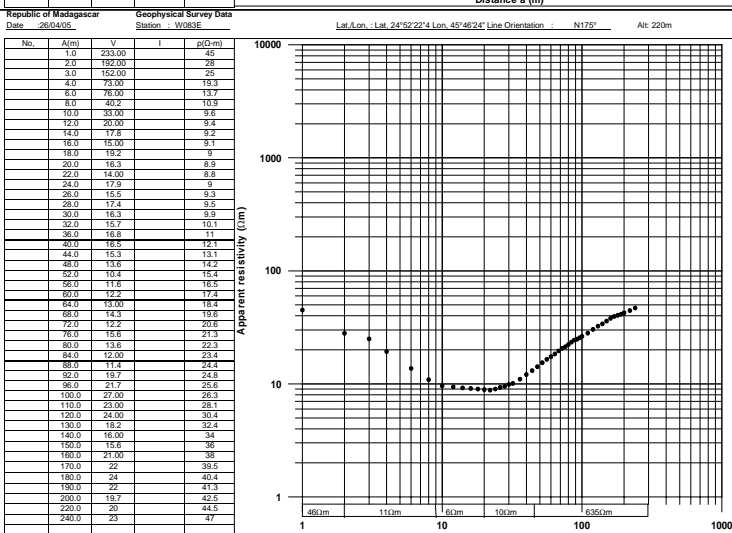
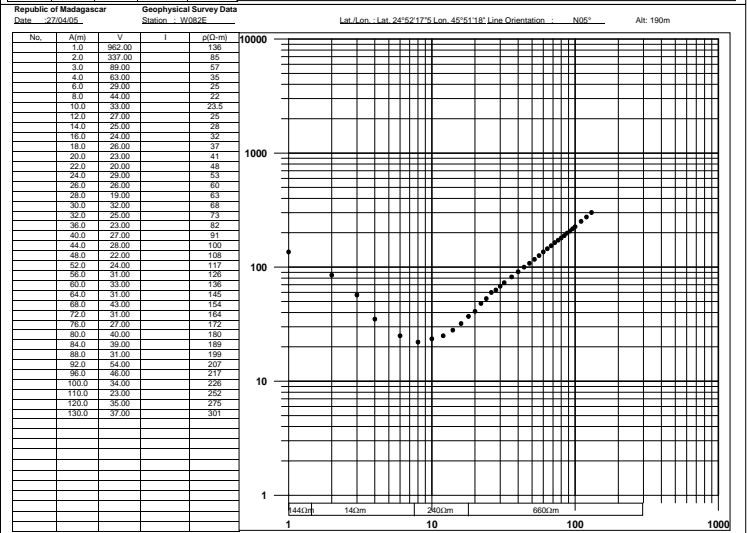
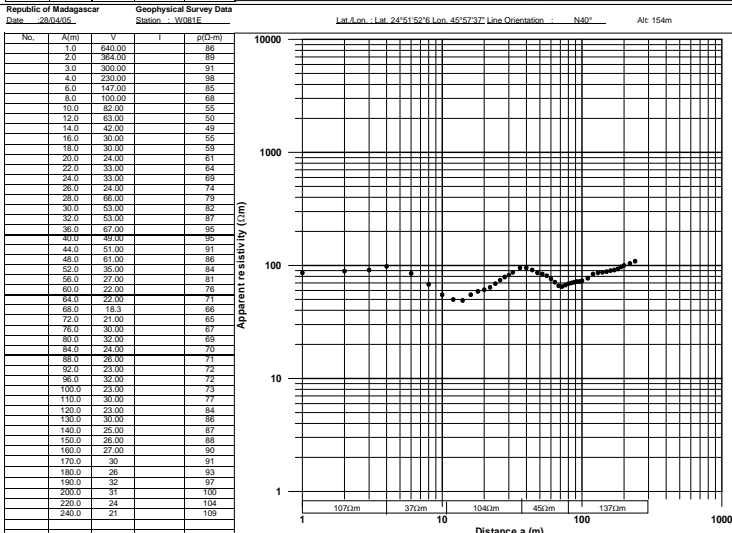
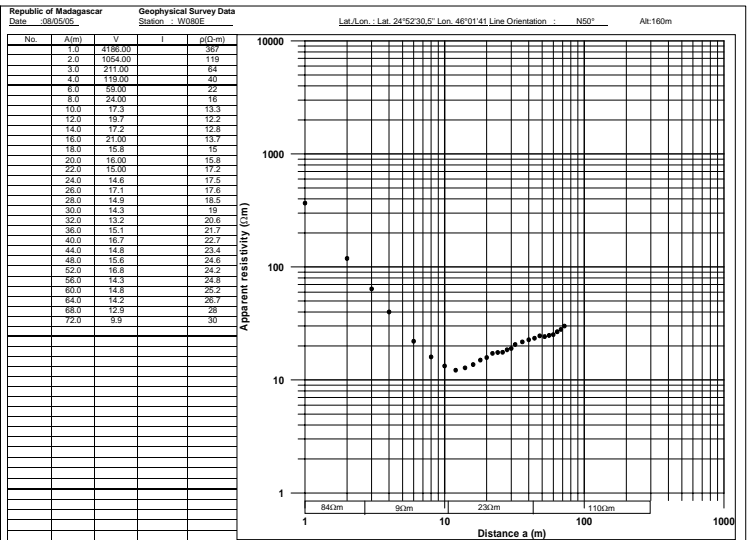
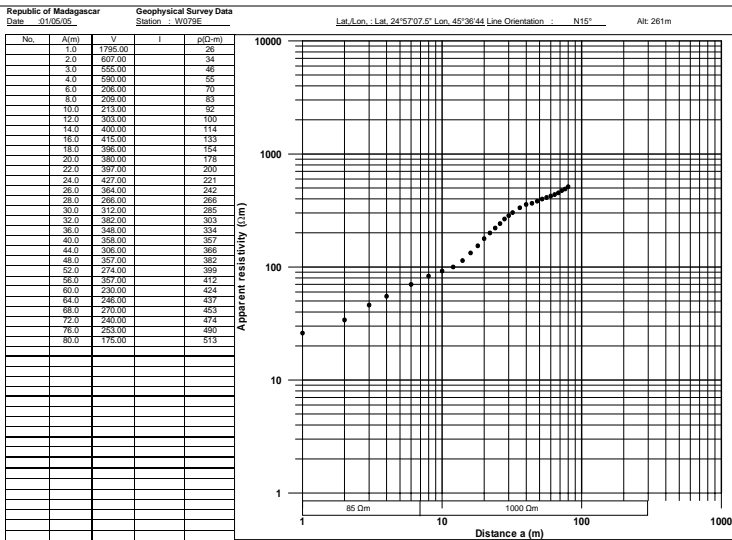


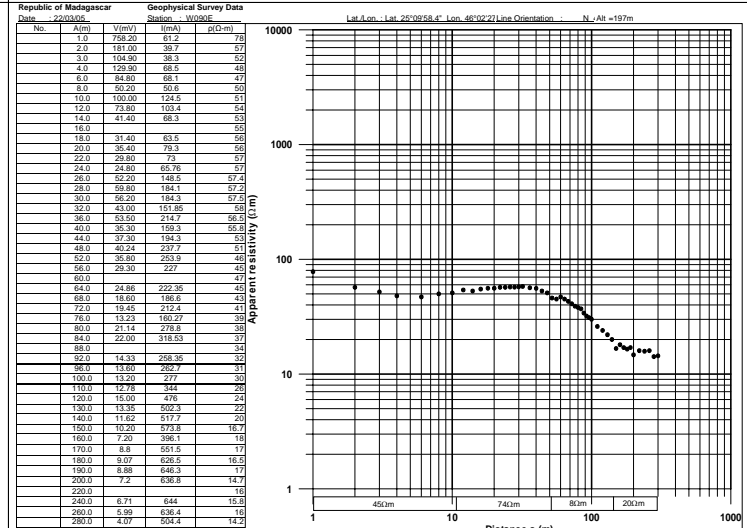
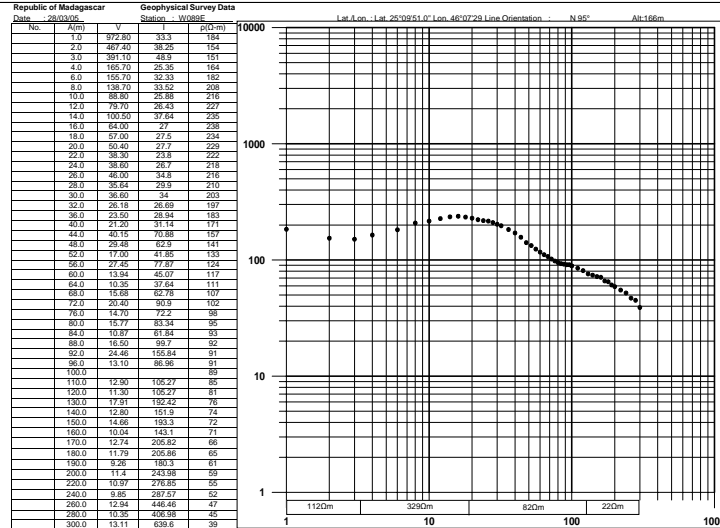
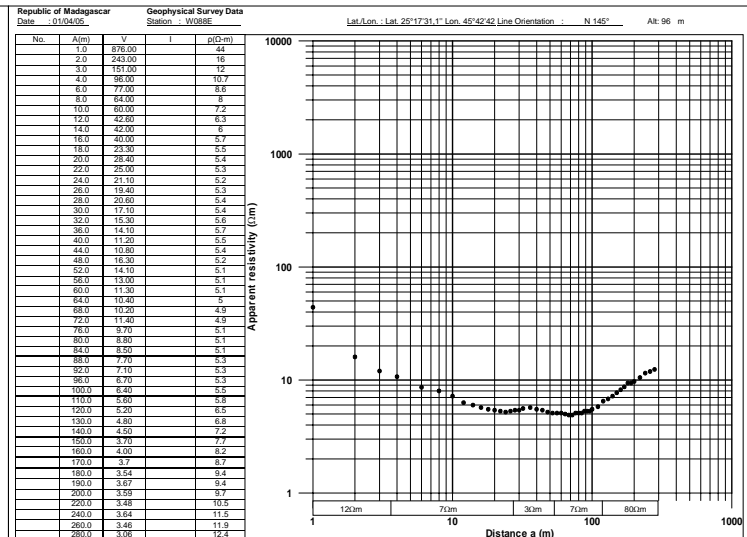
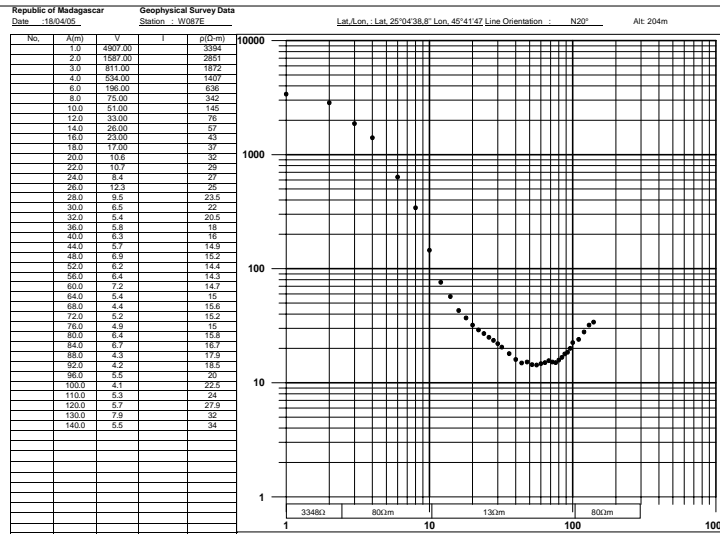




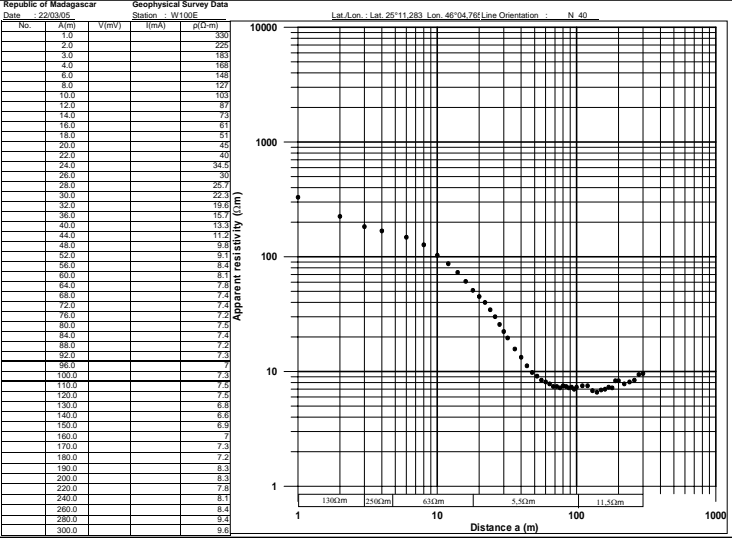
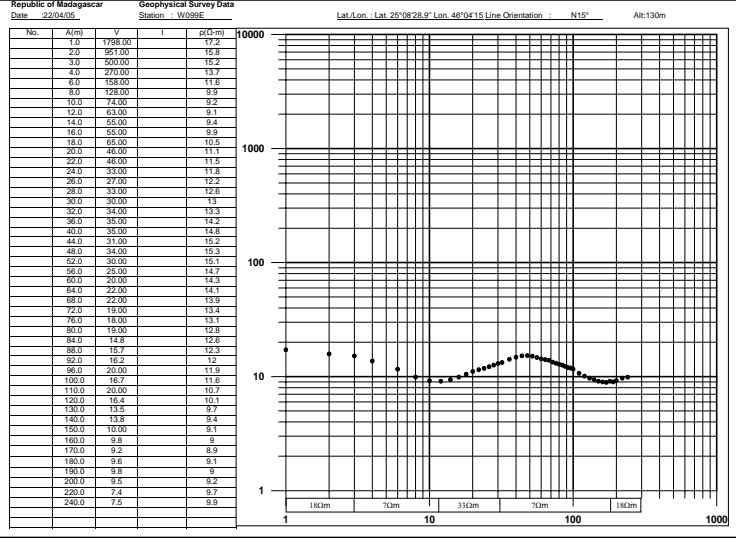
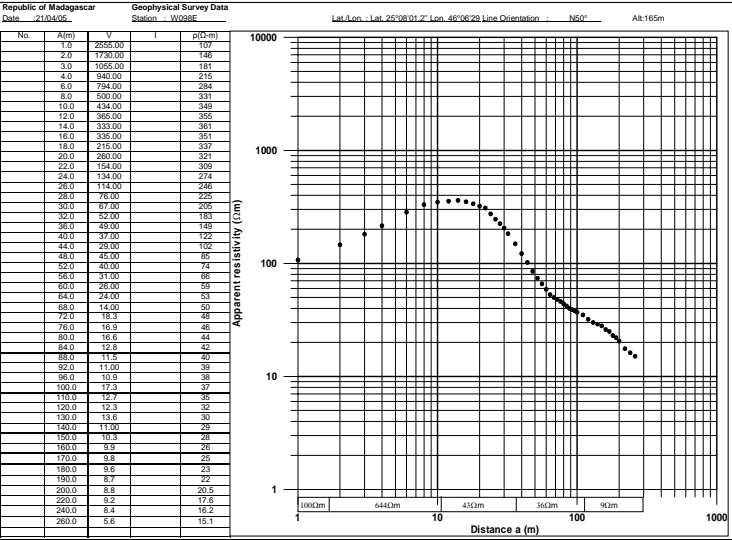
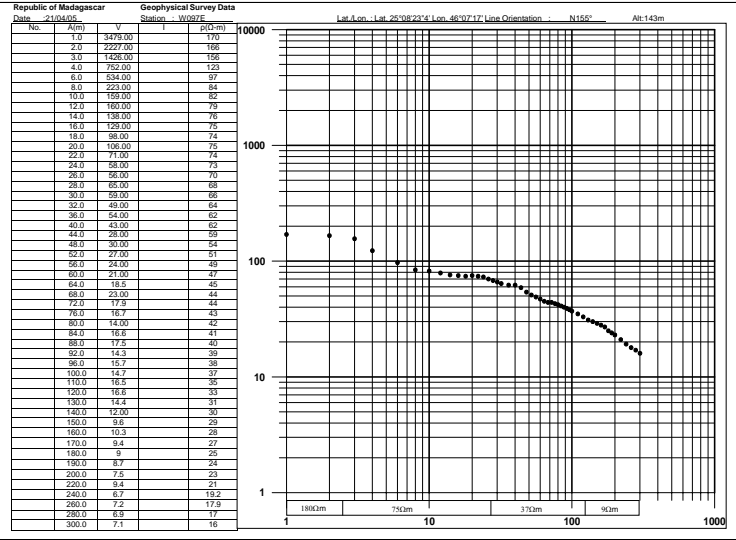
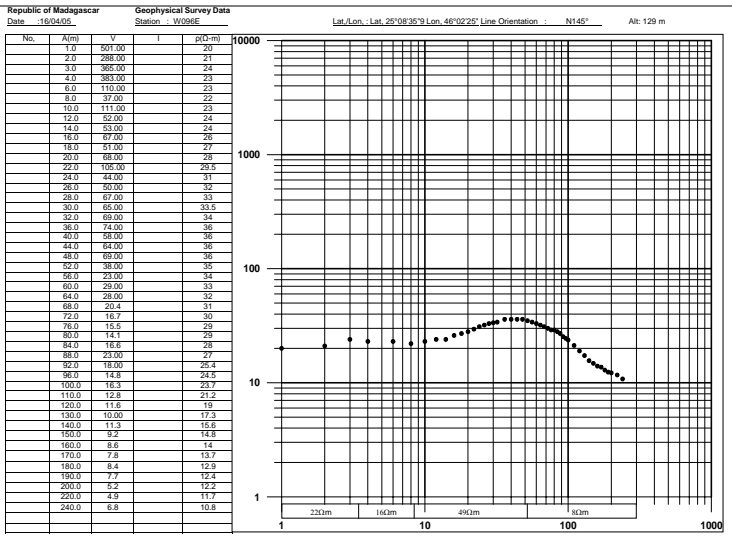
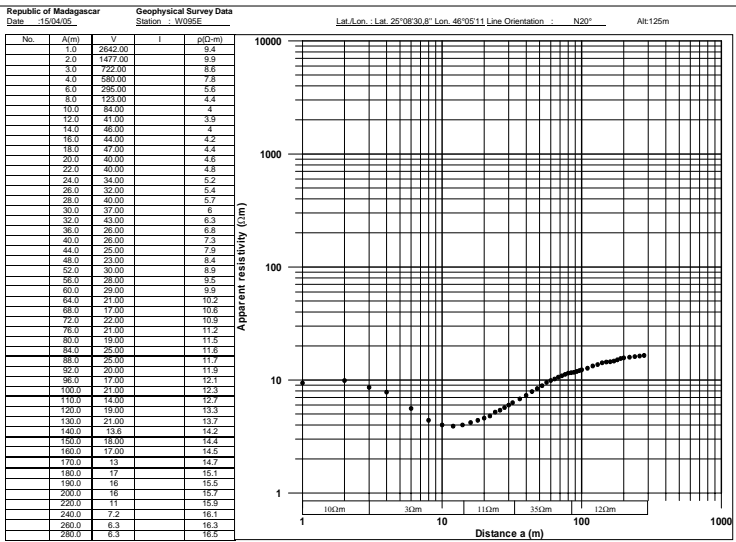


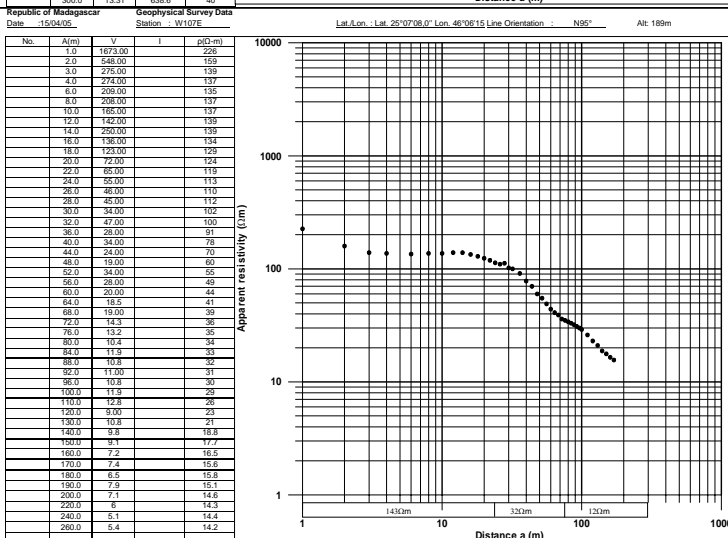
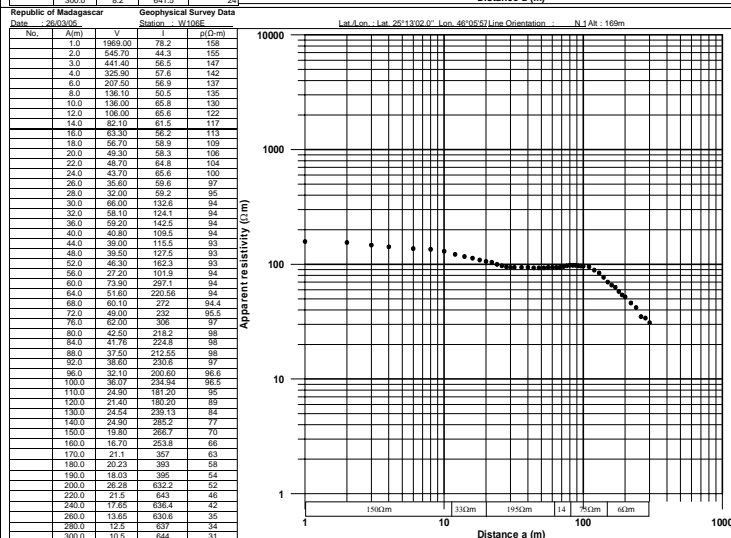
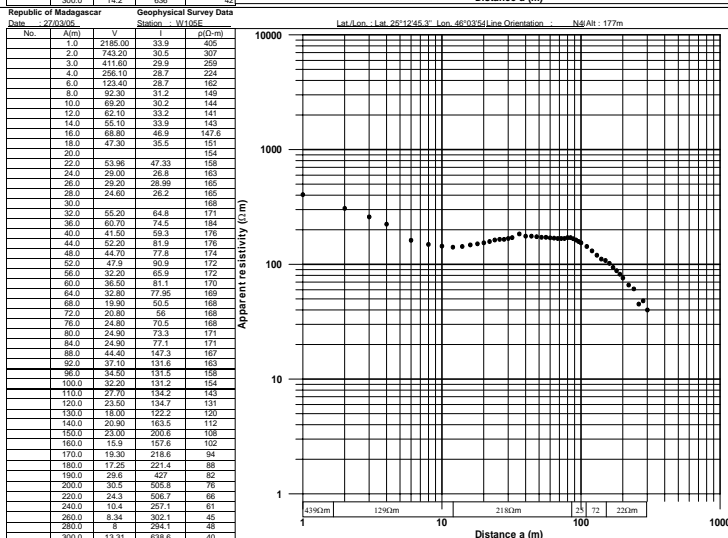
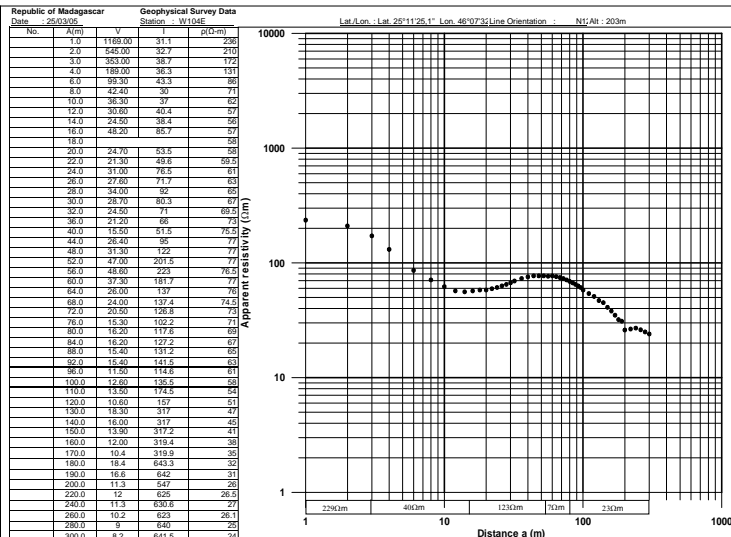
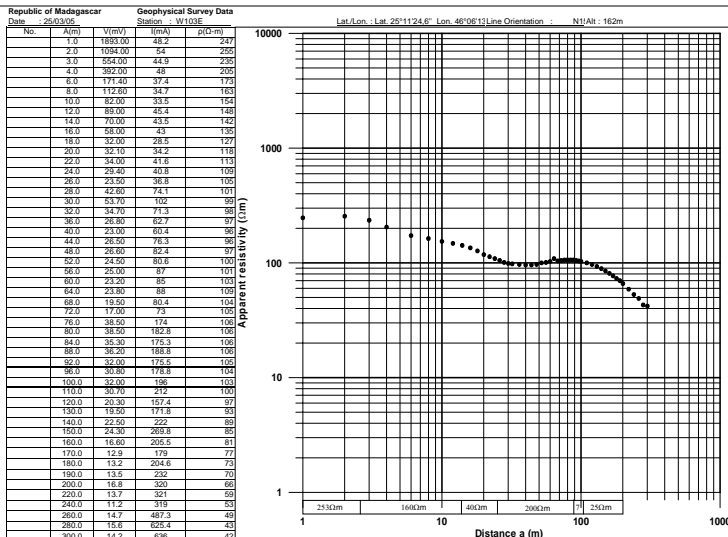


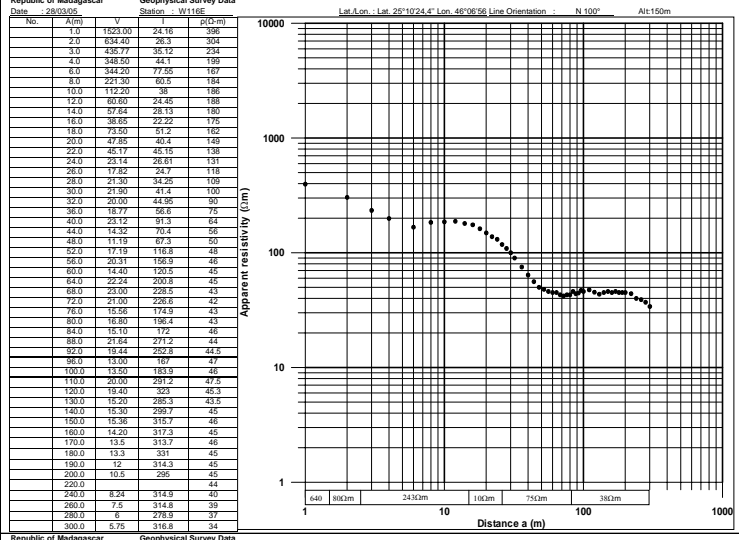
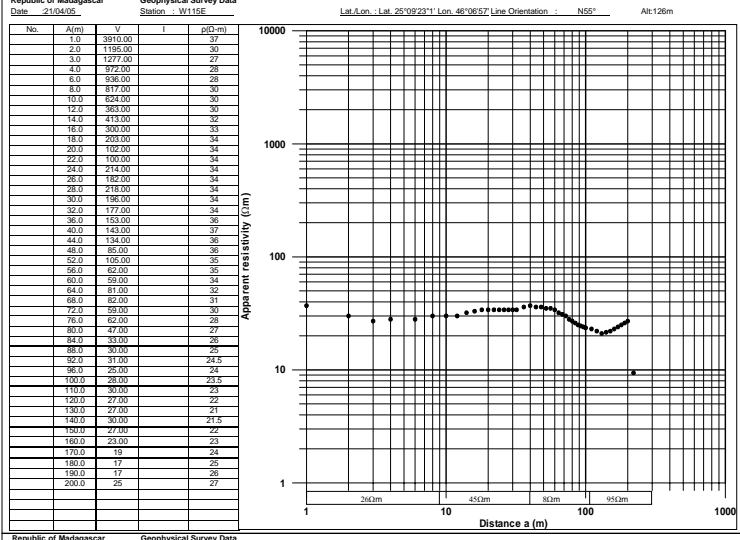
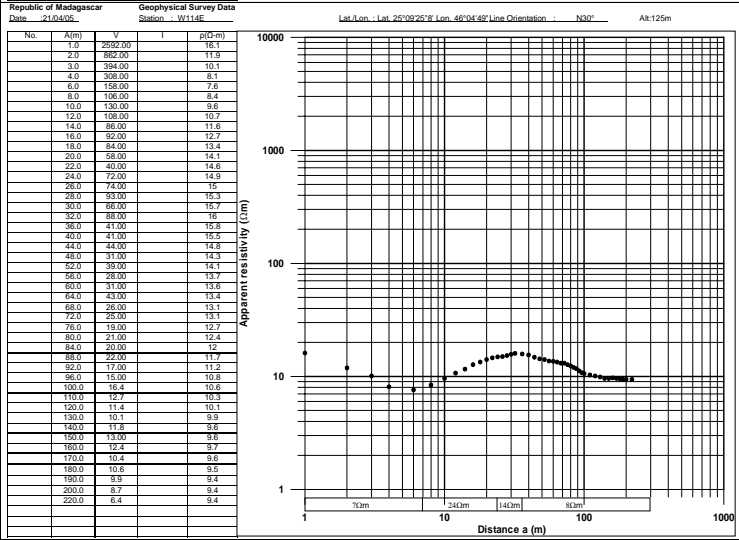
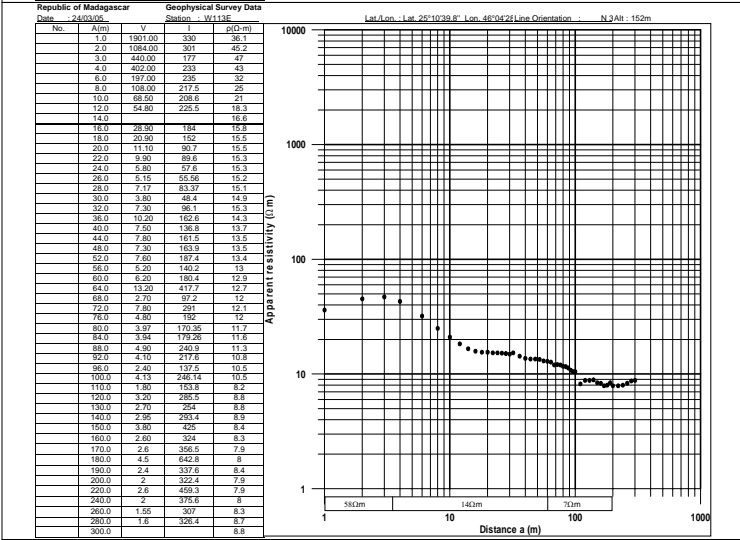
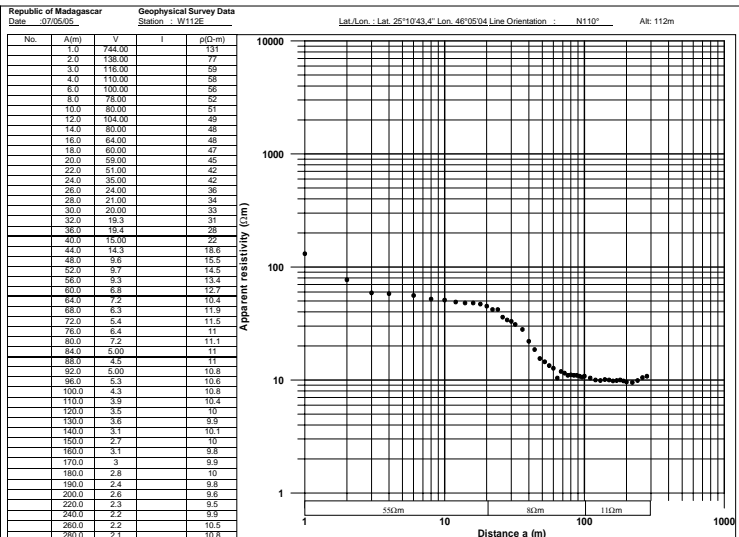
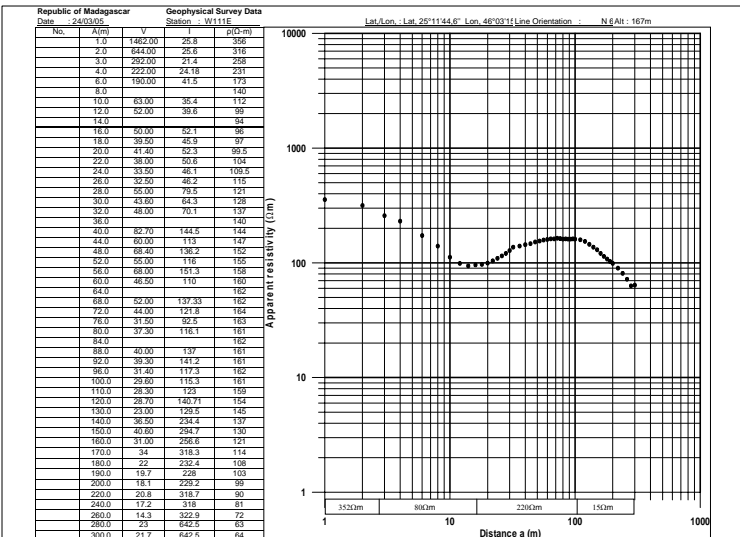


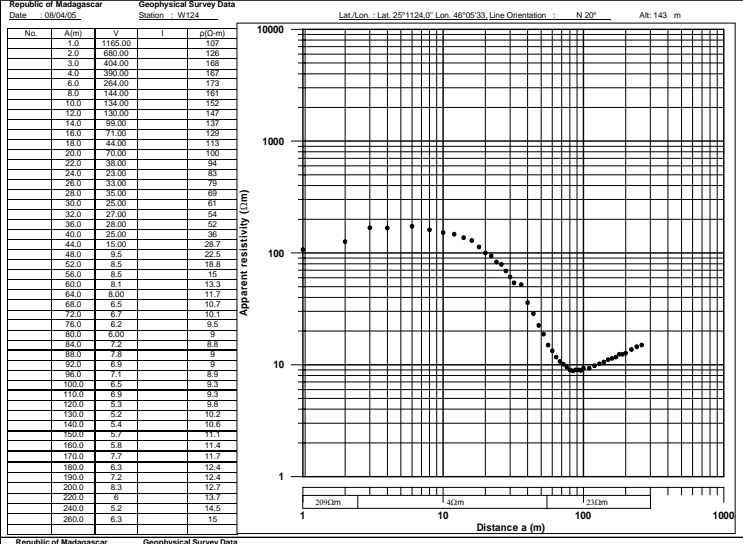
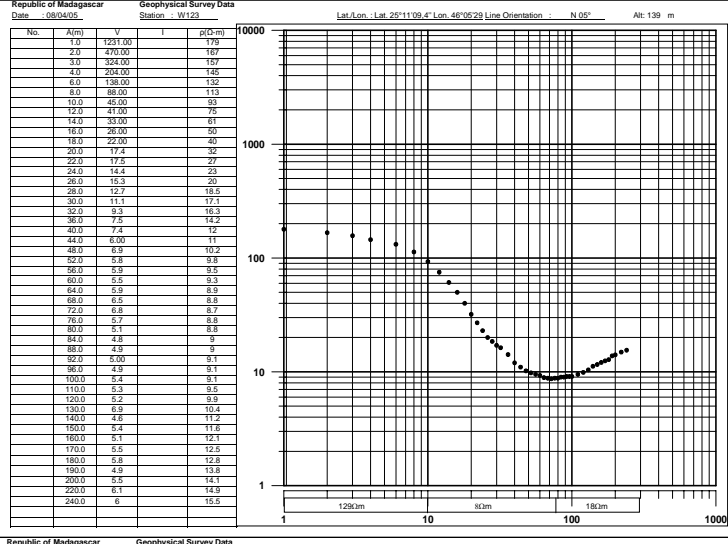
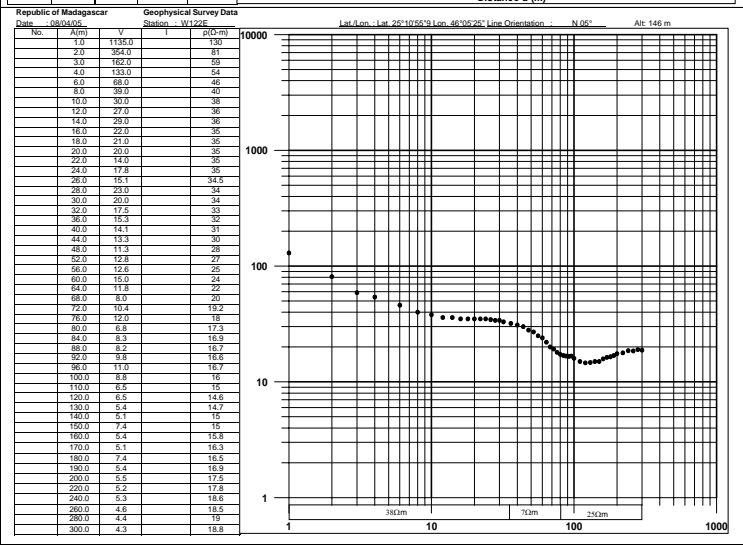
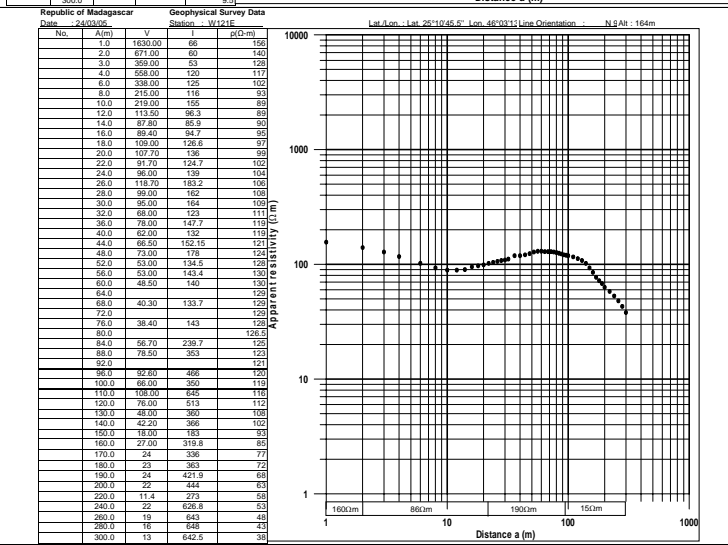
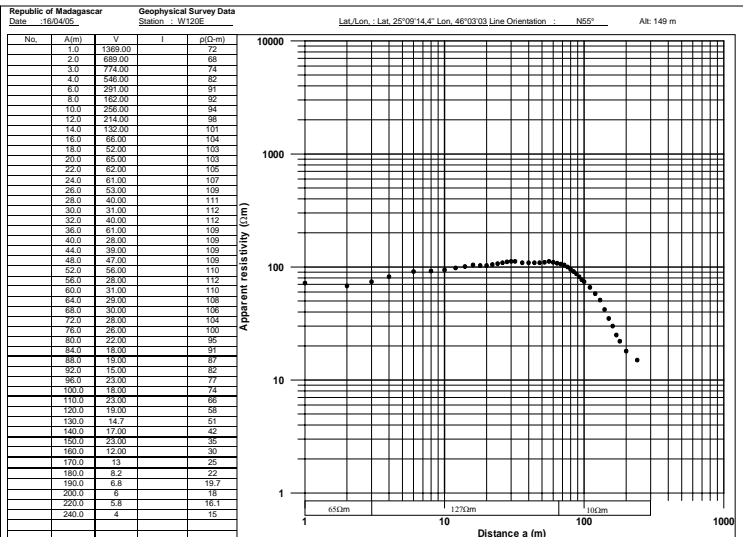
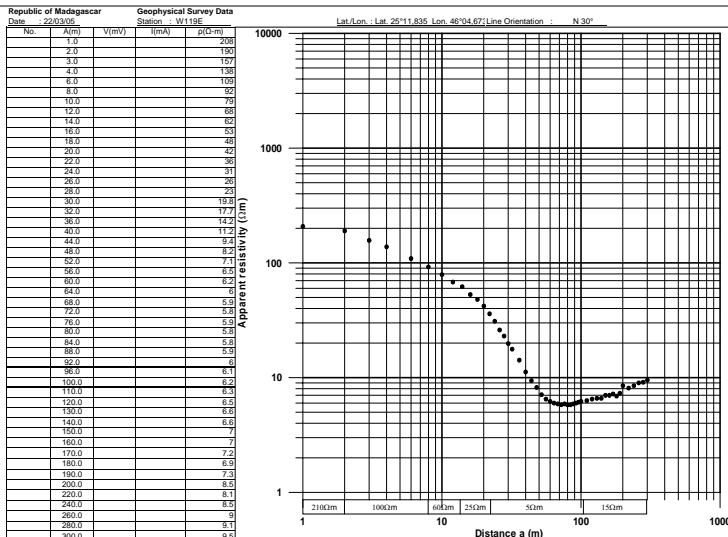






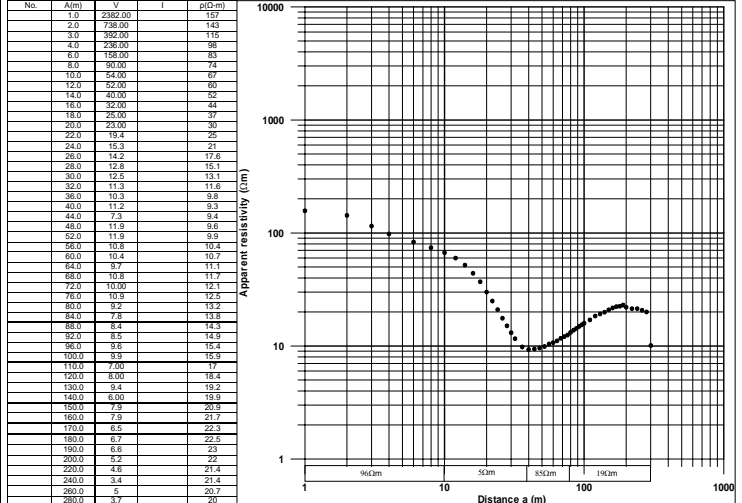
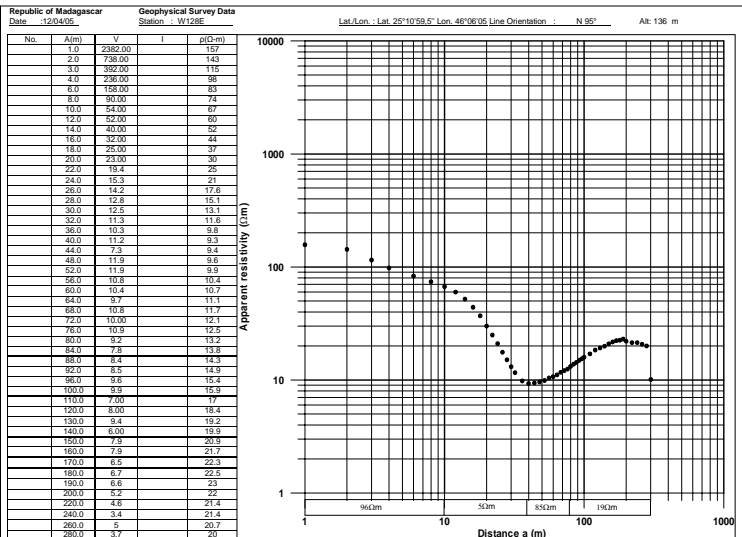
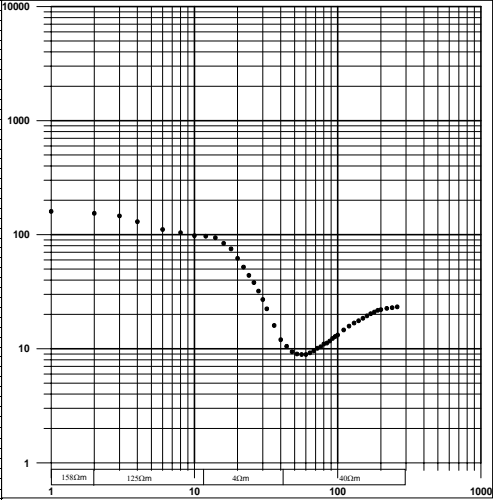






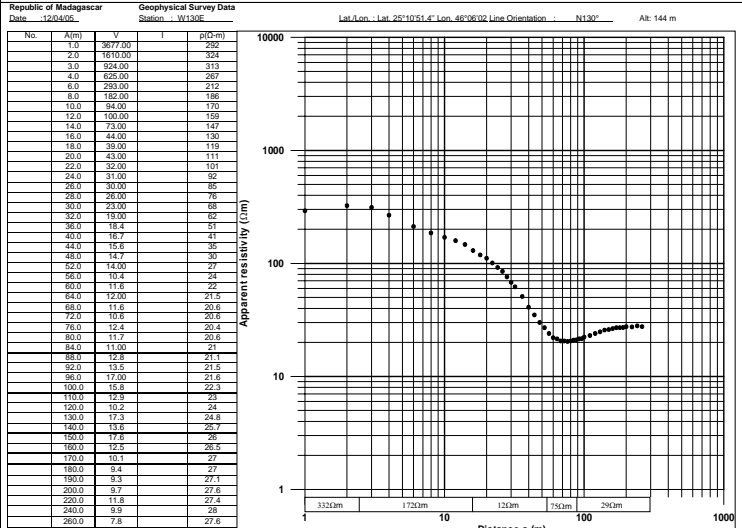
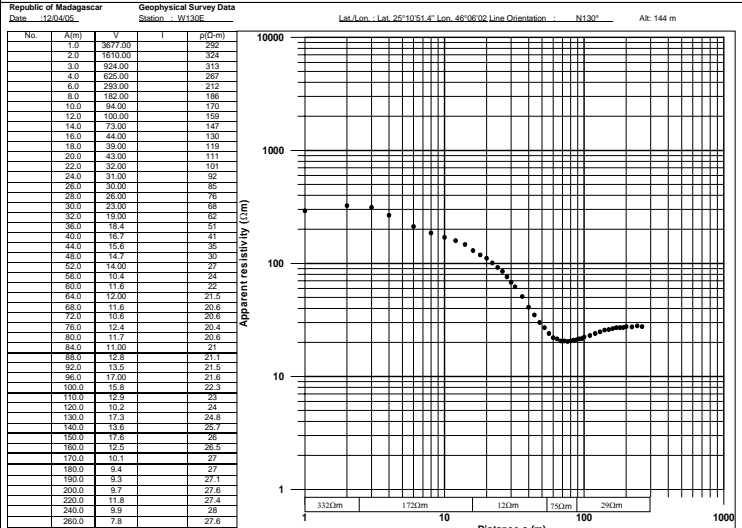
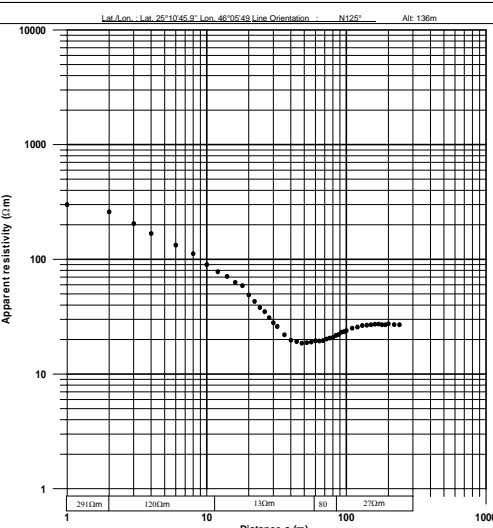
Republic of Madagascar  
Date: 08/04/05  
Geophysical Survey Data  
Station: W127  
Lat./Lon.: Lat. 25°11'08.7" Lon. 46°05'56" Line Orientation: N 155° Alt: 143 m

No.	A(m)	V	I	p(Ω-m)
1.0	1299.00	1	160	1000
2.0	873.00	154		
3.0	388.00	146		
4.0	282.00	130		
6.0	130.00	111		
8.0	83.00	104		
10.0	80.00	88		
12.0	65.00	87		
14.0	22.00	84		
16.0	80.00	84		
18.0	53.00	76		
20.0	42.00	82		
22.0	40.00	82		
24.0	51.00	44		
26.0	28.00	38		
28.0	18.00	32		
30.0	14.80	27		
32.0	9.80	22.4		
36.0	8.20	16		
40.0	8.00	12		
44.0	6.50	10.5		
48.0	6.40	9.4		
52.0	7.70	9		
56.0	7.50	8.3		
60.0	8.30	8.9		
64.0	8.90	8.6		
68.0	8.30	8.6		
72.0	6.80	10.1		
76.0	7.40	10.6		
80.0	6.60	11		
84.0	8.90	11.2		
88.0	8.00	11.7		
92.0	7.90	12.3		
96.0	6.40	12.7		
100.0	6.00	13.2		
110.0	6.20	14.6		
120.0	7.20	15.8		
130.0	8.80	16.6		
140.0	10.00	17.8		
150.0	9.00	18.6		
160.0	6.10	19.4		
170.0	7	20.3		
180.0	5.1	21		
190.0	8.3	21.7		
200.0	8.7	22		
220.0	6.9	22.6		
240.0	6.6	22.9		
260.0	6.7	23.3		



Republic of Madagascar  
Date: 12/04/05  
Geophysical Survey Data  
Station: W129E  
Lat./Lon.: Lat. 25°10'45.0" Lon. 46°05'48" Line Orientation: N129° Alt: 136m

No.	A(m)	V	I	p(Ω-m)
1.0	5000.00	1	200	1000
2.0	1115.00	204		
3.0	932.00	205		
4.0	446.00	188		
6.0	270.00	153		
8.0	188.00	112		
10.0	97.00	86		
12.0	130.00	78		
14.0	66.00	71		
16.0	91.00	63		
18.0	44.00	59		
20.0	36.00	53		
22.0	26.00	43		
24.0	29.00	38		
26.0	20.00	35		
28.0	21.00	31		
30.0	20.00	28		
32.0	24.00	26		
36.0	19.00	22		
40.0	17.00	19		
44.0	14.4	18.2		
48.0	15.8	18.6		
52.0	13.5	18.5		
56.0	12.00	18		
60.0	10.7	19.5		
64.0	9.8	20.2		
68.0	10.7	19.6		
72.0	11.8	20.2		
76.0	8.7	20.6		
80.0	9.1	20.8		
84.0	7.9	21.7		
88.0	6.7	22.1		
92.0	11.3	23.2		
96.0	13.00	23.4		
100.0	12.2	23.9		
110.0	10.4	25.7		
120.0	10.4	26.1		
130.0	11.00	26.5		
140.0	10.7	26.7		
150.0	10.8	28.9		
160.0	11.4	27.2		
170.0	10.4	27.3		
180.0	8.8	28.9		
190.0	8.4	28.9		
200.0	8	27.4		
220.0	8.7	27		
240.0	7.5	26.9		



Republic of Madagascar  
Date: 09/04/05  
Geophysical Survey Data  
Station: W131E  
Lat./Lon.: Lat. 25°10'47.9" Lon. 46°05'11" Line Orientation: N 85° Alt: 100 m

No.	A(m)	V	I	p(Ω-m)
1.0	2191.00	1	151	1000
2.0	854.00	120		
3.0	337.00	92		
4.0	194.00	78		
6.0	146.00	69		
8.0	108.00	74		
10.0	80.00	61		
12.0	69.00	66		
14.0	49.00	67		
16.0	40.00	68		
18.0	36.00	66		
20.0	33.00	62		
22.0	28.00	58		
24.0	25.00	55		
26.0	25.00	52		
28.0	23.00	49		
30.0	19.00	46		
32.0	30.00	42		
36.0	12.00	36		
40.0	15.00	32		
44.0	17.7	29		
48.0	14.4	24		
52.0	12.7	21		
56.0	10.8	19		
60.0	10.2	17.7		
64.0	6.00	16.3		
68.0	7.4	15.3		
72.0	7.2	14.8		
76.0	6.8	13.8		
80.0	6.00	13.1		
84.0	7.1	12.8		
88.0	8.4	12.4		
92.0	8.5	12.2		
96.0	8.1	12.1		
100.0	11.9	11.9		
110.0	8.9	12		
120.0	8.8	12.1		
130.0	6.9	11.6		
140.0	7.5	11.6		
150.0	6.8	12.9		
160.0	8.4	13.1		
170.0	8.7	13.4		
180.0	7.8	13.6		
190.0	6.3	13.9		
200.0	5.3	14.1		
220.0	4.9	14.6		

