



## Projet d'exécution d'un forage d'eau à AU Bourg de Marigot

Rapport de la prospection hydrogéologique

Document n°: 21-NR-004

Client : HELVETAS Swiss Intercooperation/REGLEAU

Préparé par : Reginald NELSON, Ingénieur civil et Géotechnicien


Vérifié par : Fabrice NZODOUM, Directeur Technique

2 décembre 2020

# Projet d'exécution d'un forage d'eau à AU Bourg de Marigot

## Rapport de la prospection hydrogéologique

Client : HELVETAS Swiss Intercooperation/REGLEAU

MANDATAIRE :		 <b>Geotechnsol</b> Ingénierie Géotechnique Forage d'Eau		3, Bas Route de Delmas Port-au-Prince, Haïti HT 6110 Tél. <b>+509 3735 2244</b> E-mail : <b>info@geotechnsol.com</b>			
N° Document : 21-NR-0004				Pièce N° 001			
D							
C							
B							
A	02.12.20	R. NELSON		F. NzODOUM			2 <sup>ème</sup> émission
O	17.11.20	R. NELSON		F. NzODOUM		Rapport	1 <sup>ère</sup> émission
INDICE	DATE	NOM	VISA	NOM	VISA		MODIFICATION – OBSERVATIONS



## Table des matières

Page de garde .....	2
Table des matières .....	3
I. Introduction .....	4
II. Contexte général .....	4
II.1. Aperçu général du site .....	4
II.2. Contexte géologique et hydrogéologique.....	5
II.3. Méthode d'investigation.....	7
II.3.1. Méthodes géophysiques utilisées .....	8
II.3.2. Principe du sondage électrique vertical.....	8
II.3.3. Matériel utilisé .....	9
III. Résultats .....	10
III.1. Puits repertoriés.....	10
III.2. Sites alternatifs eventuels d'exploitation.....	11
III.3. Presentation des resultados.....	12
III.4. Interprétation.....	14
III.5. zones potentielles exploitables .....	15
IV. Conclusion .....	16
Bibliographie.....	17
Annexes.....	18
Annexe I - Localisation du profil géoélectrique.....	19
Annexe II - Fiche des données brutes de terrain.....	20
Annexe II - Graphique des données brutes .....	21
Annexe III - Graphique des résultats après inversion.....	22



## I. Introduction

Dans le cadre du projet d'alimentation de la ville de Marigot dans le département du sud-est, l'organisation **HELVETAS Swiss Intercooperation/REGLEAU** envisage de réaliser un forage d'eau sur une propriété située dans la ville de Marigot. C'est dans cette optique que, le bureau d'études **GEOTECHSOL** a été mandaté, pour la réalisation d'une prospection géophysique préalable. L'objectif étant de détecter la présence de probables d'aquifères souterrains et déterminer les profondeurs approximatives de probables venues d'eau. Le présent rapport rend compte des résultats de l'investigation.

## II. Contexte général

### II.1. Aperçu général du site

Le site investigué se trouve dans le département du Sud Est, à la sortie du centre-ville de Marigot, dans une localité où la population est moins dense. Il est référencé par les coordonnées GPS 18°13'58.31"N 72°18'42.08"W (figure 1). Sa position topographie relativement plane par rapport aux massifs montagneux qui le bordent dans le sens longitudinal. Cette configuration fait d'elle une plaine dont la géomorphologie est indicatrice de l'appartenance du site à une zone de convergence des eaux ruissellement ou zone d'infiltration préférentielle des eaux de surface. La végétation est caractérisée par des arbres fruitiers et un champ de bananier a été observé au voisinage de l'essai. La figure 1 en fait une illustration.







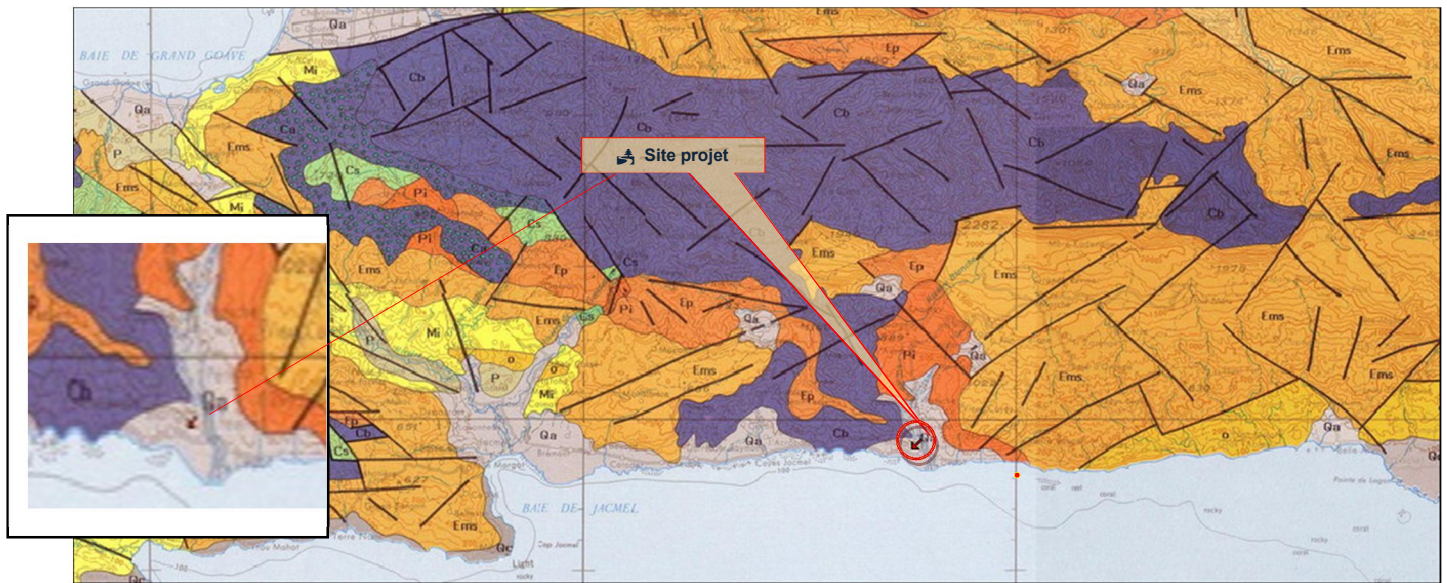
**FIGURE 1** – Localisation de sites d'investigation

## II.2. Contexte géologique et hydrogéologique

Selon les informations fournies par la carte géologique au 1/250 000ème de la République d'Haïti publiée par le Bureau des Mines et de l'Énergie (BME) en 2005, le site est localisé dans une plaine alluviale (Figure 2). Les formations superficielles que l'on y retrouve sont datées du Quaternaire ( $2,588 \pm 0,005$  million d'années à nos jours). Elles sont généralement constituées par des alluvions des cônes d'épandages fluviaux et des éboulis.

D'après les informations contenues sur la carte hydrogéologique au 1/250 000ème (figure 3) de la République d'Haïti publiée en 1990 par le service national de ressources en eau du Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural, les formations alluvionnaires mentionnées par la carte géologique reposeraient sur des aquifères alluviaux à nappe libre.





## ROCHES SEDIMENTAIRES

## QUATERNAIRE

**Qa** alluvions, cônes d'épandages fluviaux, éboulis, mangroves

**Qc** calcaires récifaux, terrasses d'abrasion marine,

## TERTIAIRE

**P** Pliocène: marnes et sables, vieux cônes d'épandages (fm. Morné Delmas); marnes et sables du Plateau Central (fm. de Hinche) et du Bassin de Gros Morne.

**Ms** Miocène supérieur: marnes à Orbulines; marnes et sables du Plateau Central (fm. Las Cahobas) et du Bassin de Gros Morne.

**Mm** Miocène moyen: marnes bleu-gris du Plateau Central (fm. Thomonde) et du Bassin de Gros Morne; calcaires marneux pélagiques de la Presqu'île du Sud; ailleurs, carbonates néritiques à *Archaia* sp. et *Sorites* sp.

**Mi** Miocène inférieur: flysch grés-pélagique du Plateau Central (fm. Madame Joie); grès calcaireux du Bassin de Gros Morne (fm. La Crête); calcaires de la plate-forme du Châinon de Paincroix et de la Presqu'île du Sud.

**Mc** Miocène continental: du Bassin de l'Asile et du Bassin de Camp-Perrin, dans la Presqu'île du Sud.

**O** Oligocène: craies et calcaires marneux de la Presqu'île du Sud (fm. Jérémie) et de la Chaîne des Matheux; argiles et grès du Bassin de Gros Morne (base de la formation de la Crête); calcaires grossiers et conglomérats (bordure du Canal de la Tortue).

**Es** Eocène supérieur: calcaires pélagiques du Massif de la Selle

**Ems** Eocène moyen à supérieur; biomicrites pélagiques de la Presqu'île du Sud et du versant Sud du Massif du Nord (fm. Ennery); ailleurs, calcaires de plate-forme (fm. Plaisance) du Massif du Nord.

**Ep** Paléocène supérieur, Eocène inférieur à moyen: conglomérats et grès volcanogènes du Massif de la Selle (fm. Marigot); marnes, grès et calcaires marneux des Montagnes Noires (fm. Aboulot); ailleurs, calcaires de plate-forme et calcaires pélagiques.

## CRETACE ET TERTIAIRE

**Pi** Maestrichien à Danien: marnes et calcaires marneux du Massif de la Selle (fm. Beloc); argiles et roches volcano-détritiques du Massif de la Hotte (fm. Rivière Glace); ailleurs, calcaires pélagiques de la Presqu'île du Sud.

## CRETACE

**Cr** Sénonien supérieur: dépôts essentiellement terrigènes (ardoises et flyschs de la formation Trois Rivières); conglomérats et calcaires de plate-forme du Morné du Cap et du Bonnet-à l'Evêque.

**Cs** Sénonien: calcaires pélagiques de la Presqu'île du Sud (fm. Macaya) et du Massif de Terre Neuve (fm. Miguinda), et autres calcaires du même âge.

**Cc** Crétacé inférieur à moyen: calcarénites et marnes rouges de la Presqu'île du Sud.

## ROCHES MAGMATIQUES

## PLIO-QUATERNAIRE

**βpa** basaltes néphéliniques du Morné La Vigie et de Thomazeau

## TERTIAIRE

**βm** Miocène moyen: basaltes alcalins de la Chaîne des Matheux (lieux-dits de Cazale et de Couyauet Presqu'île du Nord-Ouest)

**βe** Paléocène supérieur, Eocène inférieur à moyen: basaltes de la Presqu'île du Nord-Ouest et du Massif du Nord: série volcano-sédimentaire des Montagnes Noires (fm. Pérodin); (Evl) basaltes à dacites de la partie Ouest du Massif du Macaya (βe).

## CRETACE

**Gd** Tonalites, diorites quartziques et granodiorites du Massif du Nord, du Massif de Terre-Neuve et de la Presqu'île du Nord-Ouest.

**a** Andésites basiques, andésites dacites et rhyodacites calco-alcalines du Massif du Nord, du Massif de Terre-Neuve et de la Presqu'île du Nord-Ouest.

**Cu** Série à blocs de la route de Jacmel.

**Cb** Complexe tholéitique et sédimentaire de Presqu'île du Sud (fm. Dumisseau) et autres coulées massives, avec ou sans intercalations sédimentaires.

**ab** Amphibolites et roches ultra-basiques, métagabbros crétacés ou plus anciens du Massif du Nord.

## Signes conventionnels

— faillites observées

--- faillites supposées

— sens du coulisement

— chevauchement

--- contact stratigraphique normal (observé ou supposé)

--- contact stratigraphique anormal supposé

∠ pendage

— cône d'épandage alluvial

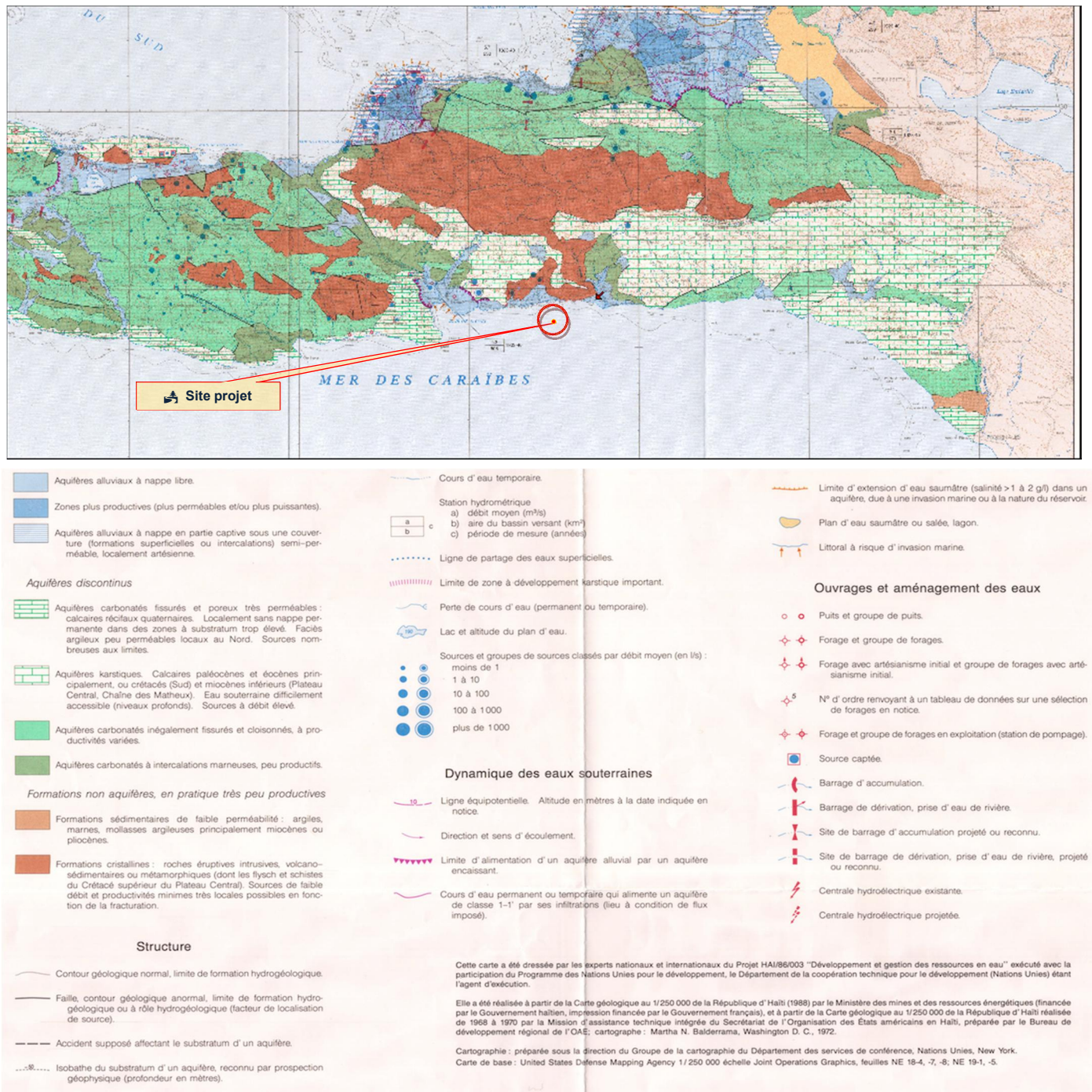
— terrasse d'abrasion marine



Source : Extrait - carte géologique de la République d'Haïti au 1/250 000<sup>ème</sup>

FIGURE 2 – Aperçu géologique du site





Source : Extrait - carte hydro-géologique de la République d'Haïti au 1/250 000<sup>ème</sup>

**FIGURE 3 – Aperçu hydrogéologique du site**

### II.3. Méthode d'investigation

À l'issue de l'analyse des données cartographiques au bureau, suis une phase de collectée des données locales sur les ouvrages et aménagements de points d'eau (forages existants, puits, sources...). Des observations géologiques et morphologiques de terrain sont ensuite réalisées. Vient enfin la phase des mesures géophysiques de confirmation des hypothèses relevées est réalisée. La suite de cette rubrique est essentiellement consacrée à la description de la méthode géophysique utilisée.

### II.3.1. Méthodes géophysiques utilisées

La prospection géophysique fait suite aux observations de terrain pour confirmer ou infirmer les hypothèses hydrogéologiques élaborées à partir des observations de surface (position topographique du domaine, niveau statique dans les puits, repérage des failles, caractérisation du réseau hydrographique, etc..).

La prospection géophysique consiste à :

- ✦ Apprécier la susceptibilité magnétique du sol par des baguettes de tungstène en vue d'implanter le point de sondage
- ✦ Mesurer la résistivité du proche sous-sol par injection d'un courant électrique continu dans le sol à partir du point choisi.

Ces deux méthodes géophysiques sont très complémentaires.

La méthode des baguettes est basée sur l'appréciation qualitative de la susceptibilité électromagnétique des formations géologiques parcourues par des fluides.

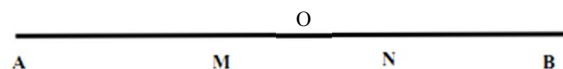
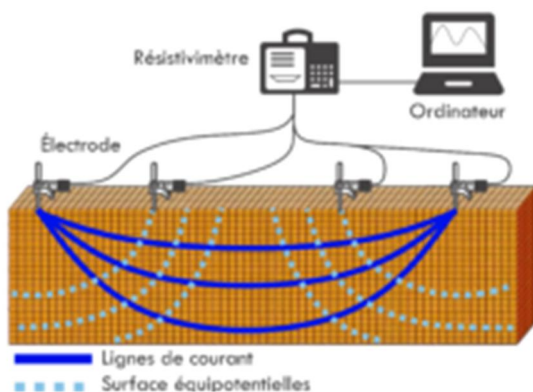
La méthode des résistivités électriques quant à elle est une méthode quantitative très sensible au degré de saturation des milieux traversés par le courant électrique. C'est une méthode analogique qui consiste en la mesure des résistivités électriques du proche sous-sol. Cette résistivité électrique est une donnée physique qui est transformée en terme géologique et ensuite en terme hydrogéologique. Elle peut se faire selon deux composantes :

- ✦ Le long d'une droite pour mettre en évidence les éventuelles fractures ou failles latérales ; c'est la technique des traînés électriques remplacée ici par les profilages électromagnétiques.
- ✦ À la verticale des points pour suivre en profondeur l'évolution des différentes couches de terrain à l'aplomb de ces points de mesures ; c'est la technique des sondages électriques verticaux. C'est le cas des sondages que nous avons effectués. Le dispositif utilisé dans le cadre de cette étude est le dispositif Schlumberger.

### II.3.2. Principe du sondage électrique vertical

La technique du sondage électrique vertical (SEV) permet d'étudier la variation de la résistivité apparente d'un sol en fonction de la profondeur. Un sondage électrique vertical (SEV) consiste à mesurer en différents points la différence de potentiel engendrée par l'injection d'un courant dans le sol. Il est constitué par une série de mesures de la résistivité apparente avec, entre chaque mesure, un accroissement de la séparation des électrodes d'injection du courant.

Plusieurs types de dispositifs existent (dispositif Wenner, dispositif Schlumberger...), présentant des protocoles de mesures différents. Dans notre cas de figure, le dispositif de Schlumberger a été utilisé. De façon générale, le principe consiste à augmenter la distance AB en laissant le centre du dispositif fixe : pour obtenir des renseignements sur les séries de plus en plus profondes, en pratique, on est amené à augmenter la valeur de l'intensité et de la tension du courant émis, et de temps en temps la distance MN de façon à obtenir des valeurs de la différence de potentiel supérieures à la précision de lecture de l'appareil. À chaque valeur de résistivité mesurée est associée une valeur du facteur géométrique caractérisant la disposition des électrodes dans le sol.



$$Ra = KdV/i \text{ avec } K = \frac{AM \cdot AN \cdot 3,14}{MN}$$

Et  $Ra$  = Résistivité apparente en Ohm-mètre ;  
 $K$  = Coefficient géométrique du dispositif ;  
 $AM$ ,  $AN$ ,  $MN$  en mètre et  $i$  en milli ampère.

FIGURE 4 : Schéma de principe d'un sondage électrique vertical et dispositif de Schlumberger



Les valeurs de résistivité apparente mesurées pour les différentes distances AB sont représentées sous la forme de courbes  $\rho_a = f(AB/2)$  dans un système de coordonnées bilogarithmiques. Elles sont été interprétées manuellement à l'aide des abaques (Meyer de Stadelhofen 1991). Les modèles obtenus (résistivités vraies des couches et leurs épaisseurs) sont raffinés par le logiciel d'inversion WINSEV (Jenny et Borreguerro 1993).

Un terrain constitué d'une succession, en profondeur, de couches présentant des caractéristiques électriques différentes se traduira donc par des variations de la résistivité apparente mesurée en surface lors de la réalisation du sondage. Le but de l'interprétation est alors de caractériser chacune des couches existant en sous-sol par une résistivité vraie, c'est-à-dire de définir un modèle multicouche ayant des caractéristiques électriques s'approchant au mieux de la réalité. Actuellement, les méthodes d'interprétation indirectes assistées par ordinateur permettent d'ajuster la courbe de résistivité apparente, calculée à partir d'un modèle, à la courbe expérimentale. L'ajustement des deux courbes se fait par modifications successives du modèle initialement introduit jusqu'à ce que l'écart entre la courbe calculée et la courbe expérimentale soit jugé négligeable (C'est ce modèle d'interprétation qui a permis de passer du graphique de la figure 8 à celui de la figure 9).

### III.3.3. Matériel utilisé

#### Matériel de géologue

- Marteau – Boussole – GPS GARMIN – doubles décimètres – Sonde de niveau
- Carte géologique de la république d'Haïti à l'échelle 1/250 000.
- Carte hydro-géologique de la république d'Haïti à l'échelle 1/250 000.

#### Matériel de géophysique

- Georésistivimètre PASI 16GL-N en bon état de fonctionnement avec accessoires
- Les Baguettes de tungstène
- Les Abaques pour interprétation des sondages électriques ;
- Un Ordinateur de bureau.

Le Georésistivimètre PASI 16GL-N est capable d'explorer le sous-sol au-delà de 200 m de profondeur. C'est un appareil très bien adapté aux conditions des sols tropicaux riches en concrétions ferrugineuses, les sols issus de l'altération des roches calcaires et les formations sédimentaires. Sa précision sur la détermination des profondeurs varie de +/- 5% dans les terrains sédimentaires et à +/- 10% dans les régions de socle cristallin.



**FIGURE 5 :** Georésistivimètre PASI 16GL-N mise en place suivant la dispositif de Schlumberger

NB : avec Le georésistivimètre PASI 16GL-N la profondeur de mesure est la profondeur maximale à laquelle un corps, ou une couche, parvient toujours à changer les mesures de surface, c'est à dire qu'il est "visible". En géo électrique, la profondeur de mesure est, malheureusement, une fraction relativement faible de l'amplitude du quadripôle de mesure. Cette fraction varie de 1/3 dans les cas les plus favorables à environ 1/10 dans les cas les plus défavorables, en moyenne entre 1/5 et 1/6 environ. Cela signifie par exemple pour une profondeur d'investigation de 1 m, il faut agrandir les 4 électrodes jusqu'à au moins 5 - 6 m. (donc la distance AB)

### III. Résultats

#### III.1. Puits repertoriés

Les travaux sur site ont été réalisés au cours de la période allant du 12 au 16 novembre 2020. Trois (3) puits de forages au voisinage du site ont été répertoriés et des venues d'eau sur la zone d'étude ont été observées. À rappeler qu'il pleuvait la veille et en fin même de l'essai. L'image suivante présente les positions des puits répertoriés et le tableau 1 de la page suivante présente les caractéristiques des puits rencontrés avec les niveaux statiques et les profondeurs éventuelles.



FIGURE 6 : Les puits au voisinage du site de l'essai




Description	Localisation	Niveau statique	profondeur	commentaires	photos
Puits de forage a moins de deux mètres de l'essai	18°13'58.25"N 72°18'41.02"W	2.0m	5.0m	Le niveau baisse (moins d'un mètre) durant la période sèche	
Puits de forage a moins de cent mètres de l'essai (Chez Berthony)	18°13'55.56"N 72°18'36.48"W	3.0m	7.0m	Le niveau baisse (moins de deux mètre) durant la période sèche	
Puits de forage a deux cent mètres de l'essai	18°13'56.12"N 72°18'33.54"W	4.0m	8.0m	Le niveau reste quasi stationnaire et à plus de 30ans d'existence	

Tableau 1. Listes des puits repertoriés

### III.2. Sites alternatifs eventuels d'exploitation

Avec les autorités locales de la commune, des sites alternatifs ont été identifiés, ils se trouvent très éloignés éloignées du périmètre de l'étude; ces deux autres sites ont été répertoriés :

il s'agit d'un ancien forage qui est en cours d'exploitation situé en hauteur de la mairie de Marigot et l'autre site se trouve chez les pères où un réservoir de 100 m<sup>3</sup> a été réalisé mais ce dernier avait été abandonné.



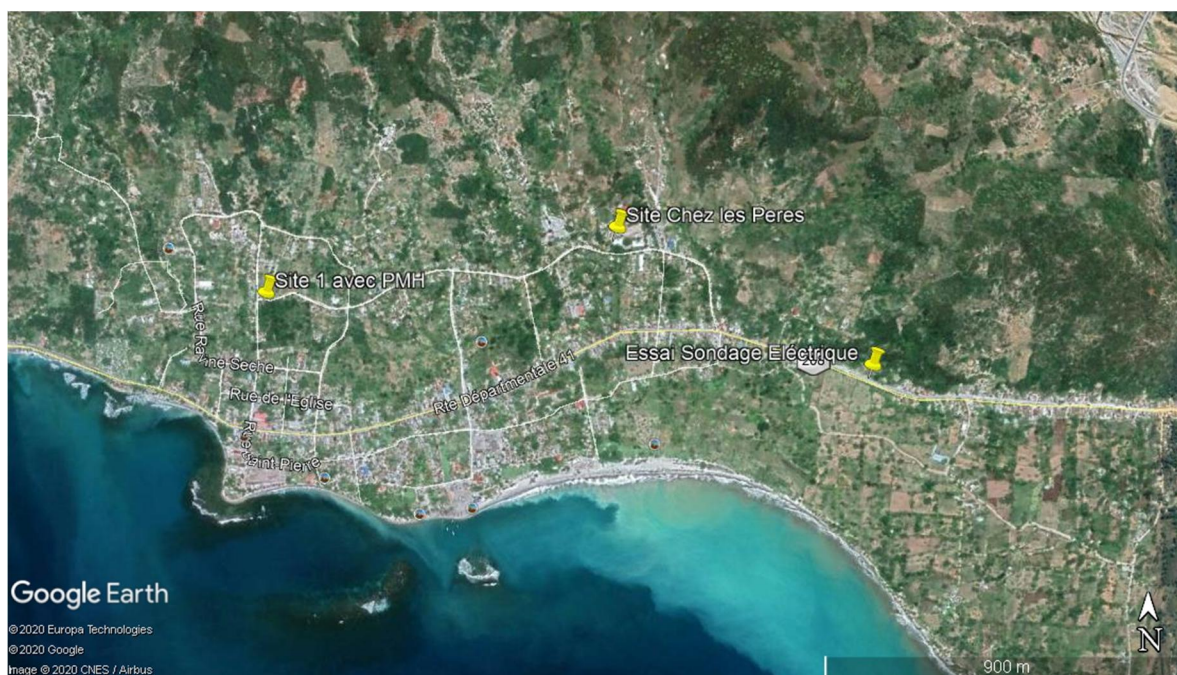


FIGURE 7 : les sites alternatifs d exploitation



Puits de forage desservant les riverains de la rue ..... il y avait une pompe à bras qui est remplacée par une pompe submersible. La distribution se fait par un kiosque via un réservoir d'alimentation	18°14'4.08"N 72°19'33.12"W	N/A	N/A	Site éventuel de forage d'eau choisi par les autorités locales.	
Puits de forage desservant la communauté au voisinage des prêtres mais abandonné. La pompe à bras n'existe plus. À noter un réservoir de 100 m³ a été construit chez les prêtres	18°14'9.24"N 72°19'3.60"W	N/A	N/A	Site éventuel de forage d'eau choisi par les autorités locales.	

Tableau 2. Caracteristiques des sites alternatifs d'exploitation

### III.3. Presentation des resultas

Les électrodes ont été implanté le long d'un profil linéaire de 350 m (soit une distance  $AB/2 = 175$  m). Les mesures de la résistivité  $R$  (en  $\Omega$ ), de la tension  $U$  (en mV) et de l'intensité du courant  $I$  (en mA). Le tableau suivant présente les variations de ces paramètres en fonction de la profondeur. Le graphique de la figure 6 illustre les variations de la résistivité apparente mesurée et calculés pa (en  $\Omega.m$ ). Le graphique de la figure 7 illustre les variations de la résistivité apparente mesurée après traitement par assignation des couches probables de sols différenciés en fonction des ordres de grandeur de la résistivité.

AB/2 m	MN/2 m	k	R ( $\Omega$ )	$\rho_a$ (mesurée) ( $\Omega.m$ )	U (mV)	I (mA)	$\rho_a$ (calculée) ( $\Omega.m$ )
1	0.5	2.35	33.9000	79.67	8000.00	237.4	79.19
1.5	0.5	6.3	14.5000	91.35	3800.00	262.1	91.34
2.5	0.5	18.8	4.1000	77.08	742.10	179.2	77.85
4	0.5	49.5	0.9894	48.98	159.70	161.4	48.98
6	0.5	112	0.2611	29.24	32.40	124.2	29.22
8	0.5	200	0.1385	27.70	19.40	139.8	27.75
10	0.5	313	0.0992	31.05	3.30	33.6	30.74
15	5.0	62.8	0.6090	38.25	43.50	71.4	38.26
20	5.0	118	0.4140	48.85	40.00	96.6	48.86
25	5.0	188	0.3047	57.28	23.30	76.5	57.26
30	5.0	275	0.2336	64.24	5.10	21.6	64.93
35	5.0	377	0.1860	70.12	19.30	103.6	70.23
40	5.0	495	0.1491	73.80	23.30	156.0	73.93
50	5.0	780	0.0960	74.88	16.20	167.8	75.30
60	5.0	1120	0.0674	75.49	10.30	152.6	75.60
70	5.0	1530	0.0479	73.29	7.80	163.1	73.17
80	5.0	2000	0.0352	70.40	5.70	162.8	10.08
100	5.0	3130	0.0215	67.30	1.30	58.3	10.59
120	5.0	4900	0.0123	60.27	3.90	314.2	60.82
150	5.0	7050	0.0106	74.73	1.50	143.7	73.59
175	5.0	9600	0.0046	44.16	0.81	175.9	44.45

TABLEAU 3 – Paramètre géorésistivimétrique du site

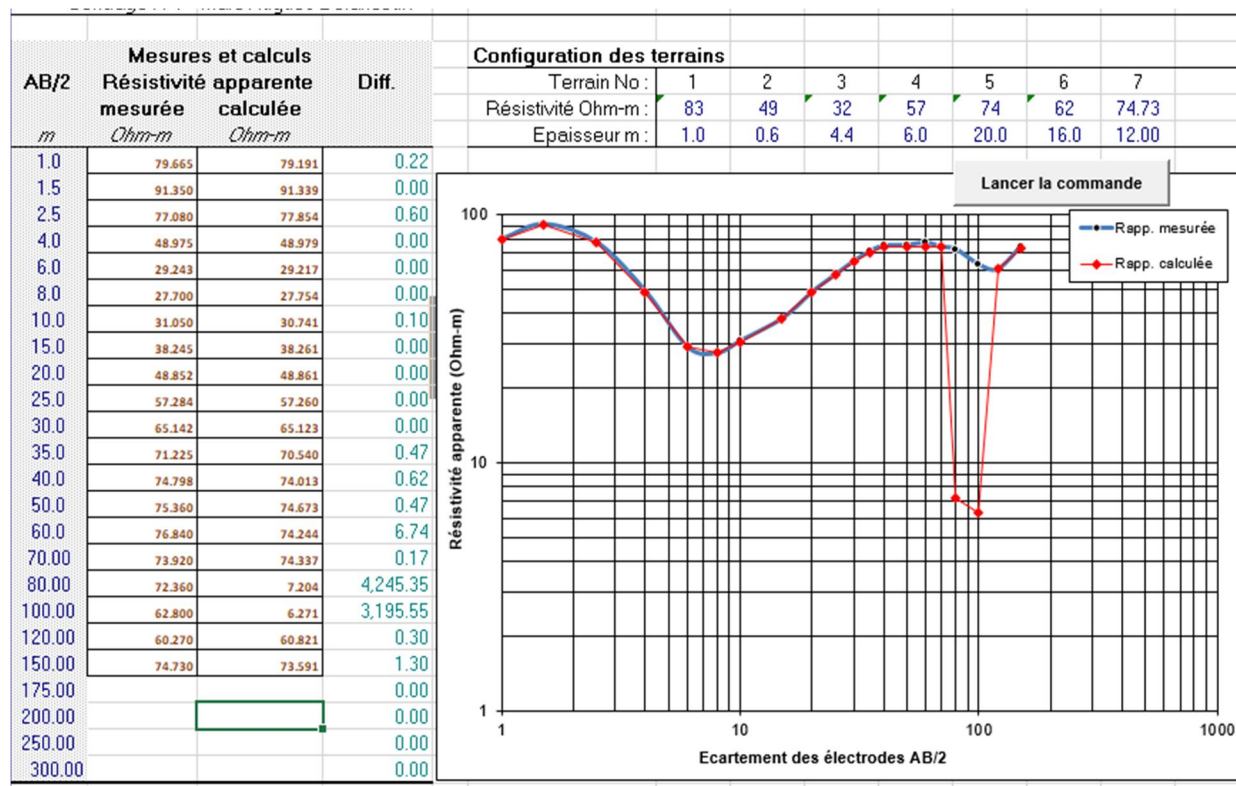


FIGURE 8 : Graphique des données géorésistivimétriques brutes

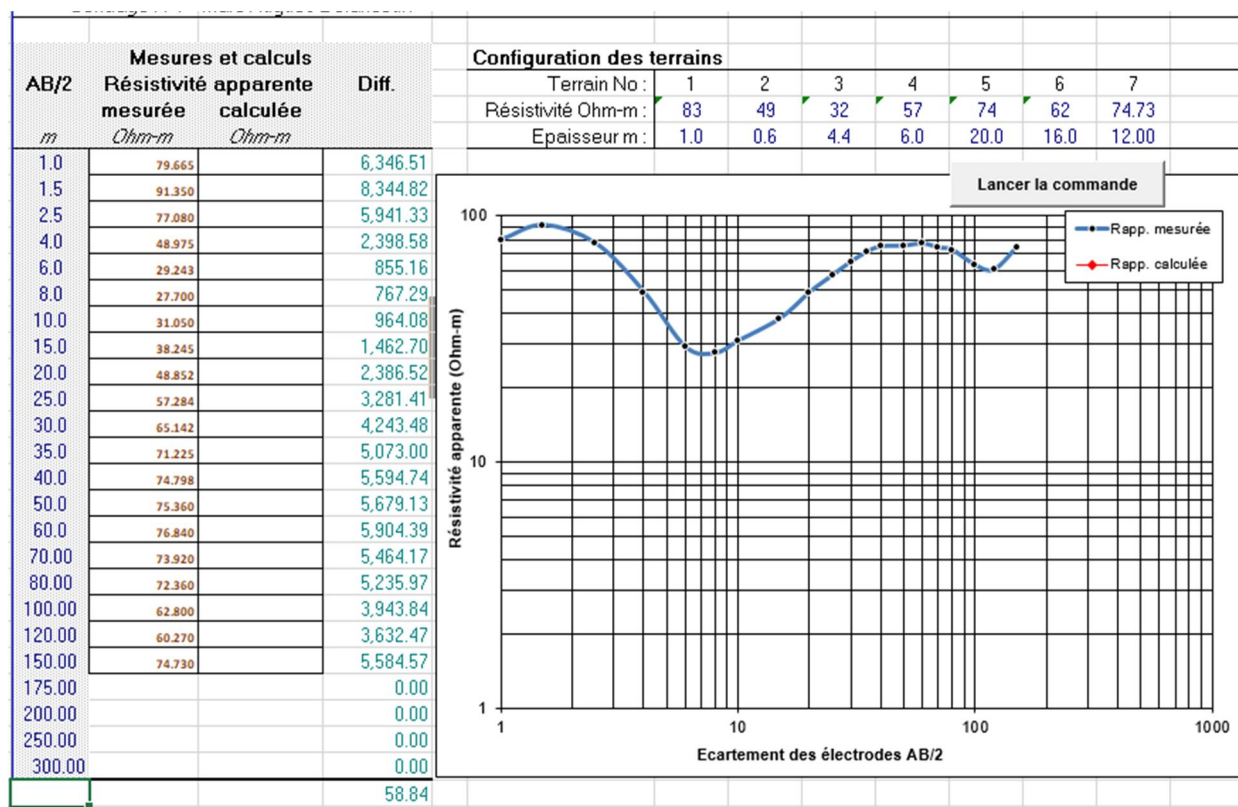


FIGURE 9 : Graphique des données géorésistivométriques après traitement

### III.4. Interprétation

L'interprétation de la courbe de résistivité apparente en prospection hydrogéologique est basée sur la recherche des profondeurs où l'on enregistre des chutes de cette résistivité (soit une forte conductivité) au sein des formations géologiques. La résistivité  $\rho$  étant par définition l'inverse de la conductivité électrique  $G$  ( $G = 1/\rho$ ). Donc toute chute enregistrée au niveau de la courbe de résistivité pourra être analysée comme :

- ✚ Une discontinuité géologique (faille, fracture sèche ou occupée par de l'eau) ;
- ✚ Une couche argileuse humide ;
- ✚ Un aquifère emmagasinant une quantité importante d'eau.

En se focalisant sur ce principe, les résultats du sondage électrique vertical (figure 8 et 9) montrent une chute de résistivité pour une distance AB/2 comprise entre 2 et 30m. Puis une autre chute vers les 120.0m de profondeur. Soit AB comprise entre 2 et 60m et à 240.0m. En considérant les situations les plus favorables, les profondeurs correspondant à ces distances de AB sont :

- ✚  $P1 = 2/3 = 0.66 \text{ m}$
- ✚  $P2 = 30/2 = 15 \text{ m}$
- ✚  $P3 = 120/3 = 40 \text{ m}$

Par conséquent, sur le site investigué, une forte probabilité de rencontrer une nappe d'eau souterraine à moins d'un mètre de profondeur ce qui pourrait constituer une eau de surface dans un premier temps mais étant donné la chute prolongée de résistivité jusqu'à 15.0 m de profondeur, laisse comprendre une venue d'eau plus en profondeur. Avec la deuxième chute, une arrivée probable de venue d'eau à partir de 38.0m de profondeur est envisageable.



### III.5. zones potentielles exploitables

En se basant sur les résultats obtenus des données hydrogéologiques figurant sur la carte, la zone étudiée possède une forte capacité d'exploitation car c'est une zone alluvionnaire avec un aquifère à nappe libre c'est dire qui est très riche. Mais seul des essais de pompage détermineront la production du forage. Les trois (3) zones potentielles rentrant dans le champ d'action de notre étude sont présentées dans la figure 10 suivante et les coordonnées GPS figurent dans le tableau #5. Elles sont distantes de 100m en moyenne.



FIGURE 10 : Positions envisageables des forages

Description	Localisation	Photos
F1	18°13'58.53"N 72°18'41.71"W	
F2	18°13'57.48"N 72°18'42.18"W	
F3	18°13'58.49"N 72°18'44.39"W	

Tableau 1. Coordonnees GPS des sites et et aperçu de l'identification des points de forages

Les points identifiés ont été repertories avec un ruban jaune ancrés dans le sol et tres calirement visible sur le site.

## IV. Conclusion

Le site investigué se trouve dans le département du Sud Est, à la sortie du centre-ville de Marigot, dans une localité où la population est moins dense. Il est référencé par les coordonnées GPS 18°13'58.31"N 72°18'42.08"W. Sa position topographique relativement plane par rapport aux massifs montagneux qui le bordent dans le sens longitudinal. Cette configuration fait d'elle une plaine dont la géomorphologie est indicatrice de l'appartenance du site à une zone de convergence des eaux ruissellement ou zone d'infiltration préférentielle des eaux de surface. La végétation est caractérisée par des arbres fruitiers et un champ de bananier a été observé au voisinage de l'essai.

La géologie de la zone d'étude appartient aux formations alluvionnaires datées du Quaternaire ( $2,588 \pm 0,005$  million d'années à nos jours). Elles sont généralement constituées par des alluvions des cônes d'épandages fluviaux et des éboulis. Cette couche Alluvionnaire mentionnée par la carte géologique reposeraient sur des aquifère alluviaux à nappe libre. Après l'analyse faite sur les données cartographiques, les observations sur le terrain et les résultats de tests du sondage électrique, le site possède un fort potentiel d'eau et peut être exploité. Cependant, seul des essais de pompage détermineront la production du forage

Compte tenu des résultats sur le site investigué, une forte probabilité de rencontrer une nappe d'eau souterraine à moins d'un mètre de profondeur est à considérer ce qui pourrait constituer une eau de surface dans un premier temps mais étant donné la chute prolongée de résistivité jusqu'à 15.0 m de profondeur, laisse comprendre une venue plus en profondeur. Avec la deuxième chute, une arrivée probable de venue d'eau à partir de 38.0m de profondeur est envisageable. Toutefois, la possibilité d'intrusion marine n'est pas exclue, d'après les témoignages le forage du puits était saumâtre (information non vérifiée). Pour éviter les risques d'avoir une eau salée, il serait judicieux de ne pas percer la seconde nappe vers les 40m environ. Il est donc recommandé de faire un forage de 12 pouces PVC à 30m de profondeur avec un diamètre de foration de 16pouces.

Toutefois, les profondeurs estimées de l'aquifère à partir des données de la géophysique de surface sont à titre indicatif. Les profondeurs finales dépendent à la fois de l'évolution de débits au cours du forage et de la tenue du terrain. Pour ce qui est de la préservation de la qualité des eaux, l'aquifère potentiel étant à faible profondeur, des dispositions doivent être prises, il faudra néanmoins protéger la ressource contre toute pollution accidentelle par la mise en place des bouchons d'argile. Les conclusions de ce rapport constituent un tout indissociable. Toute autre décision devra requérir l'avis de Geotechsol.

Ingénieur civil et géotechnicien

Réginald NELSON, Ing.

[rnelson@geotechsol.com](mailto:rnelson@geotechsol.com)

509 37 49 72 44

Directeur technique

Fabrice NZODOUM, Ing.

[fnzodoum@geotechsol.com](mailto:fnzodoum@geotechsol.com)

509 3867 0306

## Bibliographie

**BME (2005)** : Notice explicative de la carte géologique d'Haïti au 1/250 000<sup>ème</sup> - Bureau des Mines et de l'Énergie, Direction de la Géologie et des Mines, Août 2005.

**Jenny, J. et Borreguerro, M., (1993).** WINSEV: SEV interpretation program. Geneva: W-Geosoft.

**MARNDR (1990)** : Carte hydrogéologique de de la république d'Haïti au 1/250 000<sup>ème</sup> – Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural – Service National de Ressources ene Eau.

**Meyer de Stadelhofen, C., (1991).** Applications de la géophysique aux recherches d'eau. Paris: Lavoisier



## Annexes

## **Annexe I - Localisation du profil géoélectrique**



fin

Essai Sondage Électrique

208

debut

Google Earth

©2020 Europa Technologies  
©2020 Google  
Image © 2020 CNES / Airbus

100 m





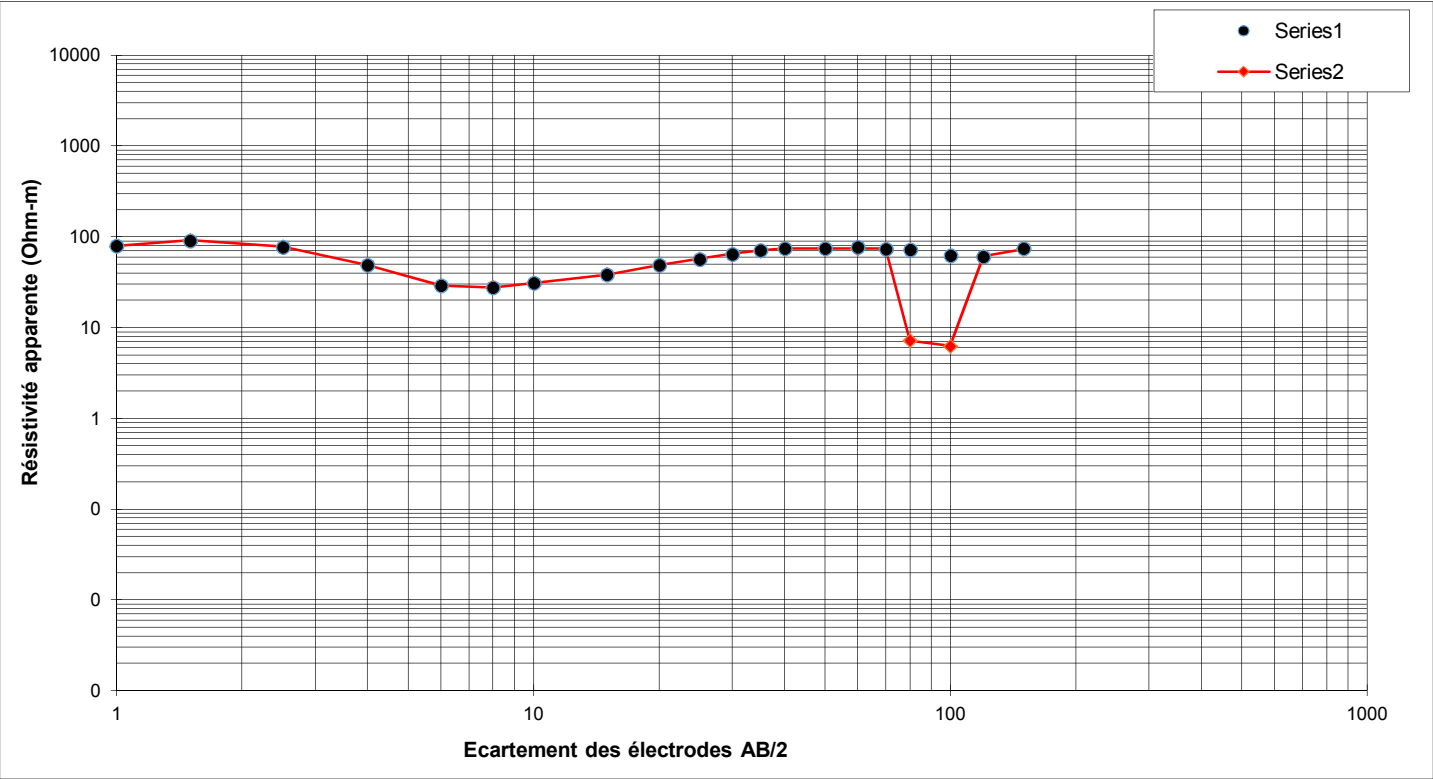
## **Annexe II - Fiche des données brutes de terrain**

AB/2 m	MN/2 m	k	R ( $\Omega$ )	$\rho_a$ (mesurée) ( $\Omega.m$ )	U (mV)	I (mA)	$\rho_a$ (calculée) ( $\Omega.m$ )
1	0.5	2.35	33.9000	79.67	8000.00	237.4	79.19
1.5	0.5	6.3	14.5000	91.35	3800.00	262.1	91.34
2.5	0.5	18.8	4.1000	77.08	742.10	179.2	77.85
4	0.5	49.5	0.9894	48.98	159.70	161.4	48.98
6	0.5	112	0.2611	29.24	32.40	124.2	29.22
8	0.5	200	0.1385	27.70	19.40	139.8	27.75
10	0.5	313	0.0992	31.05	3.30	33.6	30.74
15	5.0	62.8	0.6090	38.25	43.50	71.4	38.26
20	5.0	118	0.4140	48.85	40.00	96.6	48.86
25	5.0	188	0.3047	57.28	23.30	76.5	57.26
30	5.0	275	0.2336	64.24	5.10	21.6	64.93
35	5.0	377	0.1860	70.12	19.30	103.6	70.23
40	5.0	495	0.1491	73.80	23.30	156.0	73.93
50	5.0	780	0.0960	74.88	16.20	167.8	75.30
60	5.0	1120	0.0674	75.49	10.30	152.6	75.60
70	5.0	1530	0.0479	73.29	7.80	163.1	73.17
80	5.0	2000	0.0352	70.40	5.70	162.8	10.08
100	5.0	3130	0.0215	67.30	1.30	58.3	10.59
120	5.0	4900	0.0123	60.27	3.90	314.2	60.82
150	5.0	7050	0.0106	74.73	1.50	143.7	73.59
175	5.0	9600	0.0046	44.16	0.81	175.9	44.45

## Annexe II - Graphique des données brutes



			Résistivité apparente		
AB/2	MN/2	Facteur	mesurée	calculée	Différence
(m)	(m)	K	Ohm-m	Ohm-m	Ohm-m
1	0.5	2.35	79.665	79.191	-0.474
1.5	0.5	6.3	91.350	91.339	-0.011
2.5	0.5	18.8	77.080	77.854	0.774
4	0.5	49.5	48.975	48.979	0.003
6	0.5	112	29.243	29.217	-0.026
8	0.5	200	27.700	27.754	0.054
10	0.5	313	31.050	30.741	-0.309
15	5	62.8	38.245	38.261	0.015
20	5	118	48.852	48.861	0.009
25	5	188	57.284	57.260	-0.023
30	5	275	65.142	65.123	-0.019
35	5	377	71.225	70.540	-0.685
40	5	377.0	74.798	74.013	-0.785
50	5	495.0	75.360	74.673	-0.687
60	5	780	76.840	74.244	-2.596
70	5	1120	73.920	74.337	0.417
80	5	1530	72.360	7.204	-65.156
100	5	2000	62.800	6.271	-56.529
120	5	3130	60.270	60.821	0.551
150	5	4900	74.730	73.591	-1.139



### **Annexe III - Graphique des résultats après inversion**

**Sondages électriques**  
**Méthode Schlumberger**

**Prospection géophysique**

Localité : Marigot  
Sondage N° : 1.00

**GeoElect.Mod**

Modélisation de la configuration des  
terrains prospectés  
Méthode de Schlumberger  
Interprétation par les filtres linéaires de  
Gosh

Mesures et calculs			Diff.
AB/2	Résistivité apparente mesurée	Résistivité apparente calculée	
m	Ohm-m	Ohm-m	
1.0	79.665		6,346.51
1.5	91.350		8,344.82
2.5	77.080		5,941.33
4.0	48.975		2,398.58
6.0	29.243		855.16
8.0	27.700		767.29
10.0	31.050		964.08
15.0	38.245		1,462.70
20.0	48.852		2,386.52
25.0	57.284		3,281.41
30.0	65.142		4,243.48
35.0	71.225		5,073.00
40.0	74.798		5,594.74
50.0	75.360		5,679.13
60.0	76.840		5,904.39
70.00	73.920		5,464.17
80.00	72.360		5,235.97
100.00	62.800		3,943.84
120.00	60.270		3,632.47
150.00	74.730		5,584.57
175.00			0.00
200.00			0.00
250.00			0.00
300.00			0.00
			58.84

**Configuration des terrains**

Terrain No :	1	2	3	4	5	6	7
Résistivité Ohm-m :	83	49	32	57	74	62	74.73
Epaisseur m :	1.0	0.6	4.4	6.0	20.0	16.0	12.00

