

# REPUBLIQUE DU MALI

Un Peuple – Un But – Une Foi



## RAPPORT D'ETUDE GEOPHYSIQUE

**RELATIF AUX ETUDES D'IMPLANTATION GEOPHYSIQUE DE  
SEPT (07) POINTS D'EAU DE FORAGES DANS LE VILLAGE  
DE KANSO COMMUNE DE NIENA CERCLE DE SIKASSO  
REGION DE SIKASSO**



Décembre 2016



**B**UREAU D'**I**NGENIERIE POUR LE **D**EVELOPPEMENT **R**URAL

Ingénieur-conseil - E-mail : [mmkeita2006@yahoo.fr](mailto:mmkeita2006@yahoo.fr)

Tel : 20 28 91 62 B.P. 1994 –

Bamako – Mali

Equipe Sékou A. Coulibaly

## **SOMMAIRE**

**I. METHODOLOGIE**

**II. GEOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE**

**III. MOYENS LOGISTIQUES ET HYMAINS**

**IV. TRAVAUX REALISES**

**V. ANALYSE DES RESULTATS**

**VI. CONCLUSION**

**ANNEXES**

## INTRODUCTION

« **L'eau c'est la vie** » dit-on et à juste titre, car elle est indispensable pour tous les êtres vivants et pour leurs activités. De nos jours le problème de l'eau se pose à tous les niveaux : privé, communautaire et public. Quant à sa gestion, elle est privée, collective et de plus en plus intégrée.

L'alimentation en eau des populations constitue un véritable problème récurrent. Dans leur quête quotidienne de trouver une solution à cet épineux problème, chacun choisit un ouvrage d'exhaure d'eau selon ses moyens et ses besoins : puits ou forage, exhaure manuelle, solaire ou électrique.

L'alimentation en eau des chantiers constitue un véritable problème circonstanciel lié aux activités dans telle ou telle localité.

Cependant la ressource «**eau**» dans le sous-sol n'est pas uniforme partout, elle est liée à des facteurs géologiques tels que la discontinuité des nappes dans la zone d'étude, la fracturation du sol, la nature de la formation géologique, etc. C'est pour toutes ces raisons que sans une étude préalable de recherche de site favorable au creusement de puits ou au fonçage de forages, le risque d'échec est élevé. La réalimentation de la nappe est tributaire de pluviométrie. Avec la pluviométrie faible de ces dernières décennies la réalimentation des nappes souterraine n'est pas suffisante.

Pour trouver un site favorable pour l'alimentation en eau du futur périmètre maraicher (2ha) de **Kanso dans la commune de Niéna Cercle Sikasso, ECOS DE MALI** a sollicité une étude hydro-géophysique auprès du bureau d'étude BIDR SARL.

Le présent rapport fait le point de cette étude visant à minimiser le taux d'échec. Elle vise non seulement la recherche des points potentiellement favorables au forage mais aussi à réduire le taux d'échec liés à la réalisation hasardeuse de forage.

Les nappes souterraines discontinues liées aux accidents géologique (fractures, failles, épontes doléritiques, contact géologique etc.) restent le seul recours à l'implantation des points d'eau. Celles-ci ne peuvent être mises en évidence qu'après une étude hydro-géophysique objet de ce présent rapport qui comporte :

- Les courbes de traînés ou profils électriques.
- Les courbes des sondages électriques et leur interprétation.
- Le tableau d'exécution et du choix des points retenus pour le forage.
- Les recommandations nécessaires à la bonne exécution des ouvrages.

## I. METHODOLOGIE

Les formations géologiques ont subies au cours du temps des déformations suite aux différents mouvements tectoniques et une altération plus ou moins importante sous l'influence du climat. Les zones d'intérêt hydrogéologique correspondent à des zones fracturées ou fortement altérées.

Ces zones dites anomalies se caractérisent par une faible résistivité électrique. La méthode géophysiques des résistivités électrique permet de détecter ses zones grâce à la technique des **traînés électriques** et donner une profondeur approximative du forage grâce à la technique des **sondages électriques verticaux**.

La méthodologie de travail consiste en l'exécution de profils de résistivités par " traîné simple " sur la base d'études hydrogéologiques et des résultats de forages existants dans la zone en vue de recouper d'éventuelles anomalies de résistivité et de procéder à l'exécution de sondages électriques verticaux sur ces anomalies

## II. CONTEXTE GEOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE

### II.1. Contexte Géologique

L'examen de la carte géologique du mali et les résultats des travaux des forages déjà exécutés montrent la présence de deux types de formations géologiques dans la zone d'étude :

#### 1.1 *Les formations meubles*

Elles sont principalement constituées par les produits d'altération : **grès (cuirasse ferrugineux en affleurement)**.

Ces formations sont récentes et leur épaisseur est très variable suivant le degré d'érosion des roches sous-jacentes.

#### 1.2 *Les formations dures*

Elles constituent la base de formations meubles, appartiennent à l'infracambrien encastres constitue essentiellement de grès de granulométries variées, de grès grossiers des intrusions peuvent être rencontrées au cours de la formation, bien que ces formations ne soient pas visibles en surface.

### II.2. Contexte Hydrogéologique

L'hydrogéologie de la zone d'étude est caractérisée par deux types d'aquifères :

- **la nappe superficielle** localisée dans les formations de recouvrement et captées par les puits traditionnels peu profonds ;
- **la nappe profonde** située dans les niveaux altérés et/ou fracturés de la roche saine.

La nappe superficielle est beaucoup influencée par les aléas climatiques et les fluctuations saisonnières, subissant ainsi une forte baisse en saison sèche.

Quant à la nappe profonde, elle est moins tributaire de ces aléas et dépend du degré d'altération, de fracturation et/ou de fissuration de la roche saine ainsi que du mode d'alimentation.

## III. MOYENS LOGISTIQUES ET HUMAINS

### **MOYENS LOGISTIQUES**

Pour l'exécution des travaux, l'équipe de géophysique disposait de :

- Un véhicule
- Un résistivimètre avec ses accessoires
- Un GPS

- Une boussole

#### **MOYENS HUMAINS**

- Un géophysicien
- Un hydrogéologue
- Deux aides géophysiciens
- Trois manœuvres

### **IV. TRAVAUX REALISES**

Les travaux réalisés sont:

- la collecte des données des travaux antérieurs exécutés dans la zone d'étude,
- L'interprétation des données géophysiques brut sur terrain
- les travaux de prospection géophysique sur le terrain,
- les travaux de bureau (traitement, analyse et interprétation des données de terrain par l'ordinateur avec ipi2win).

Au terme de la prospection le volume des travaux géophysiques réalisés est le suivant :

| Localité     | Profils électriques |                   | Nombre de Sondages électriques |
|--------------|---------------------|-------------------|--------------------------------|
|              | Nombre              | Longueur Total(m) |                                |
| <b>Kanso</b> | <b>4</b>            | <b>1000</b>       | <b>7</b>                       |

### **V. ANALYSE DES RESULTATS ET CHOIX DU SITE DE FORAGE**

**Tableau récapitulatif des résultats des travaux géophysiques réalisés**

| <b>NOM DE LA ZONE</b> | <b>SITES PRIORITAIRES PAR ORDRE</b> | <b>Recouvrement (m)</b> | <b>Niveaux favorable (m)</b> | <b>PROFONDEUR PREVUE (m)</b> |
|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <b>KANSO</b>          | SE7                                 | 8                       | 45-54                        | 75                           |
|                       | SE1                                 | 10                      | 35-60                        | 75                           |
|                       | SE2                                 | 10                      | 50-60                        | 75                           |
|                       | SE3                                 | 10                      | 50-55                        | 75                           |
|                       | SE4                                 | 10                      | 50-51                        | 75                           |
|                       | SE6                                 | 10                      | 30-70                        | 85                           |
|                       | SE5                                 | 10                      | 40-50-55                     | 80                           |

## **VI. CONCLUSION.**

La présente étude nous a permis de situer certains points favorables pour le forage d'eau dans la zone.

Toutefois, les profondeurs données dans le présent rapport sont fixées à titre indicatif.

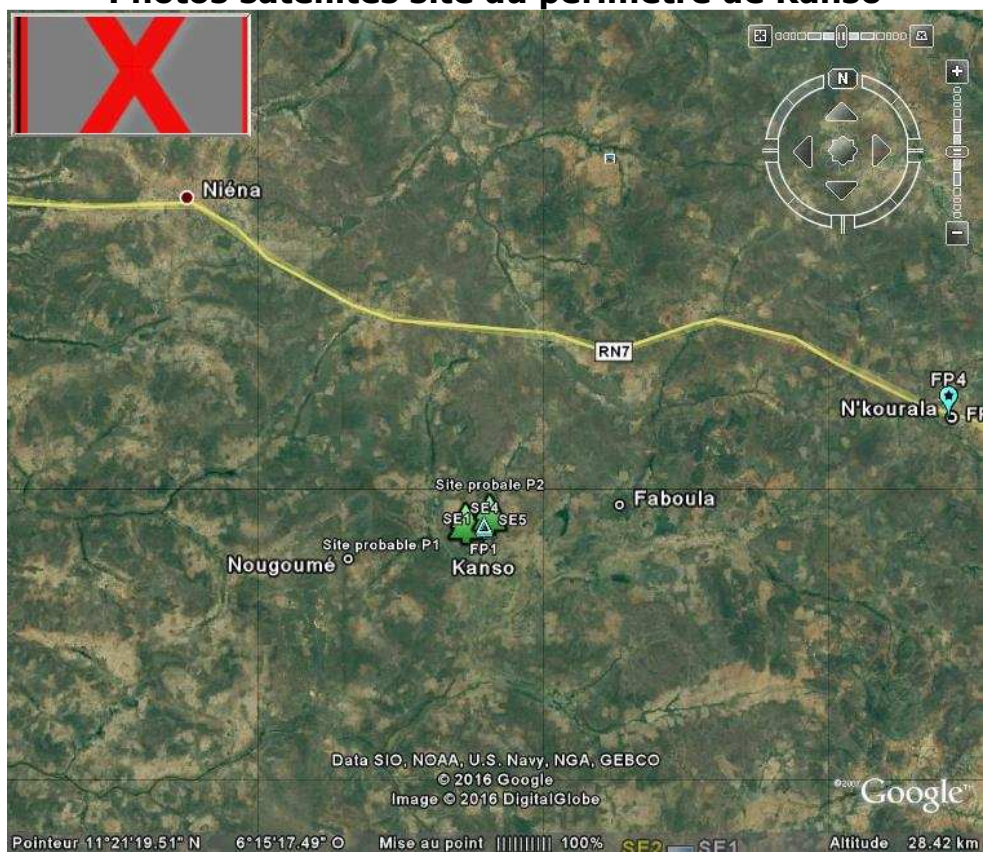
Cependant la géophysique n'est pas une fin en soi car elle a ses limites comme toutes les autres sciences.

Les travaux de forage **doivent être suivis par un hydrogéologue** qui jugera sur place de l'arrêt ou de la poursuite de la foration en fonction des réalités rencontrées (avancement de l'outil de forage, lithologie et venues d'eau observées)

## **ANNEXES**

Diagrammes des profils de résistivités, des sondages et  
d'interprétation des sondages

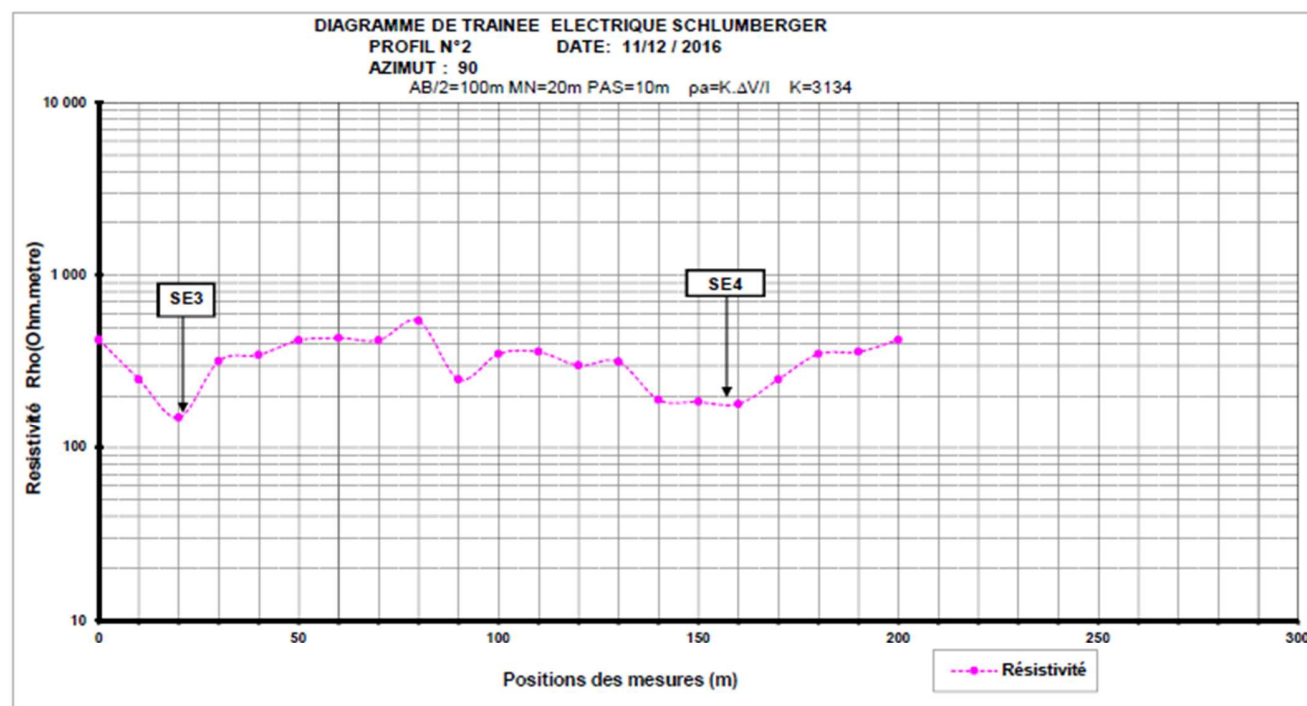
## Photos satellites site du périmètre de Kanso





## **Profils électriques**





| Position(m)             | 0   | 10  | 20  | 30  | 40  | 50  | 60  | 70  | 80  | 90  | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $\rho_a$ ( $\Omega.m$ ) | 423 | 250 | 150 | 318 | 345 | 420 | 433 | 420 | 543 | 250 | 350 | 360 | 300 | 315 | 190 | 185 | 180 | 250 | 350 | 360 | 423 |



1 / 1

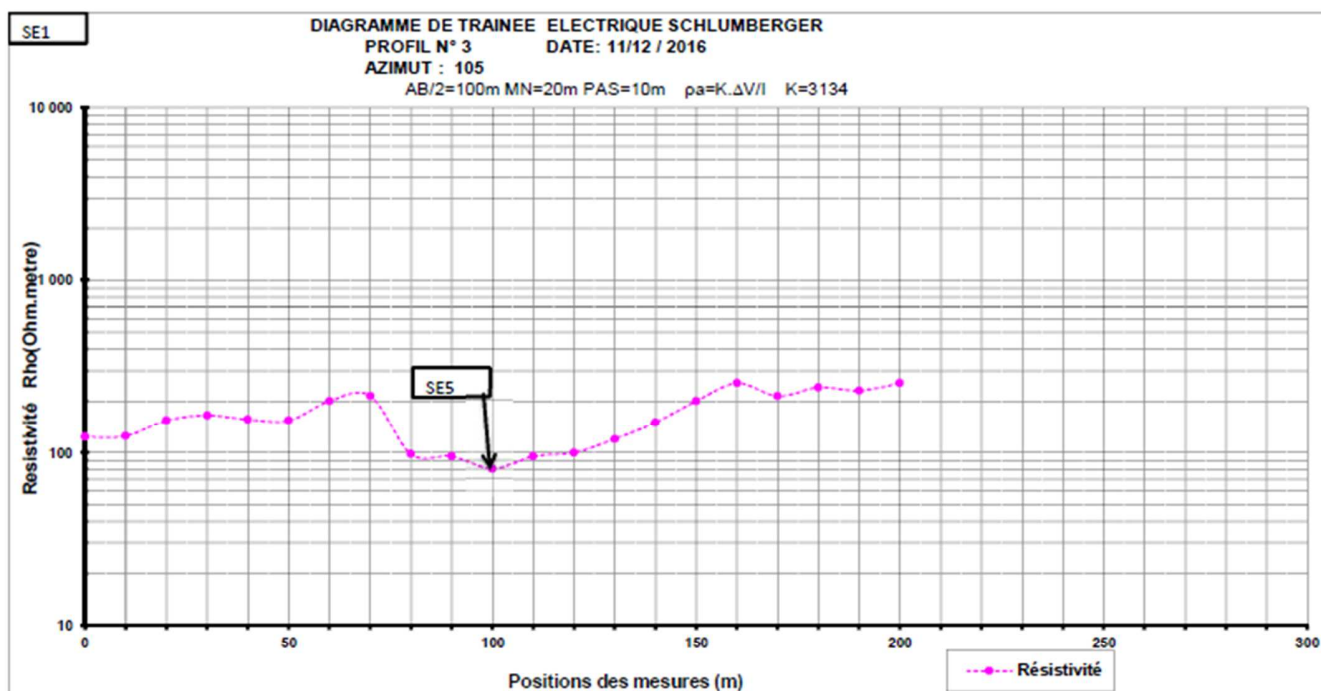
70,4%



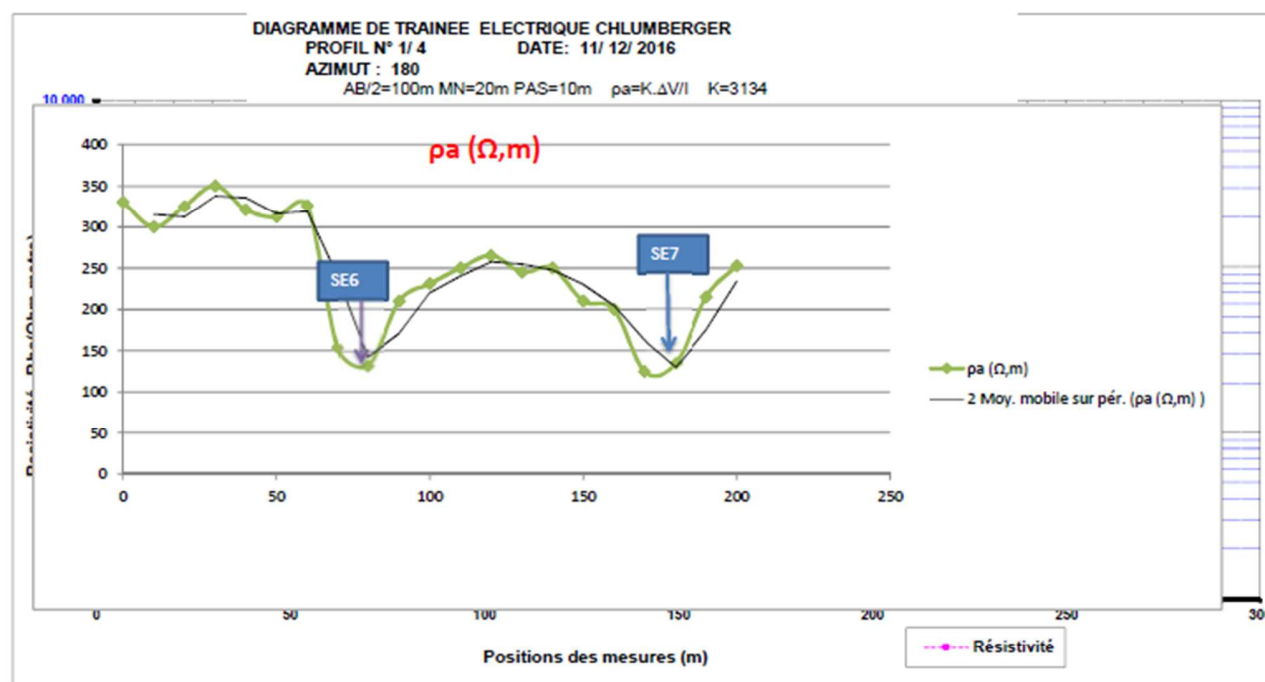
Outils

Remplir et signer

Commentaire



| Position(m)                      | 0   | 10  | 20  | 30  | 40  | 50  | 60  | 70  | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $\rho_a$<br>( $\Omega \cdot m$ ) | 123 | 125 | 154 | 165 | 156 | 154 | 200 | 214 | 98 | 95 | 80  | 95  | 100 | 120 | 150 | 200 | 254 | 214 | 240 | 230 | 254 |



| Position(m) | 0   | 10  | 20  | 30  | 40  | 50  | 60  | 70  | 80  | 90  | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| pa (Ω,m)    | 330 | 300 | 325 | 350 | 321 | 312 | 328 | 154 | 132 | 210 | 231 | 250 | 285 | 245 | 250 | 210 | 200 | 125 | 135 | 215 | 253 |

## **Sondages électriques**

## SONDAGE ELECTRIQUE

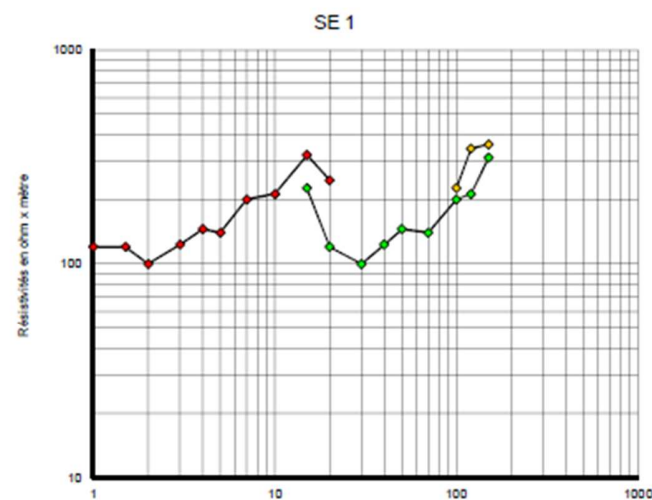
REGION : SIKASSO  
CERCLE : SIKASSO  
COMMUNE : NIENA  
LOCALITE : KANSO

Lat. N 11° 19' 35,5"  
Long. O 006° 15' 30,6"

| AB/2 | Résist. MN=1 | Résist. MN=10 |
|------|--------------|---------------|
| 1    | 120          |               |
| 1,5  | 120          |               |
| 2    | 100          |               |
| 3    | 123          |               |
| 4    | 145          |               |
| 5    | 140          |               |
| 7    | 200          |               |
| 10   | 212          |               |
| 15   | 321          | 225           |
| 20   | 245          | 120           |
| 30   |              | 100           |
| 40   |              | 123           |
| 50   |              | 145           |
| 70   |              | 140           |
| 100  |              | 200           |
| 120  |              | 212           |
| 150  |              | 312           |

| Terrains | Profondeur (m) | Résistivité (ohm x m) |
|----------|----------------|-----------------------|
| 1        | 10             | 162                   |
| 2        | 20             | 100                   |
| 3        | 100            | 200                   |
| 4        | 120            | 212                   |
| 5        |                |                       |
| 6        |                |                       |

## Sondage électrique de type Schlumberger



$\sigma \% = 9,0$

Remonté asymptot à plus de 45°

## SONDAGE ELECTRIQUE

REGION : SIKASSO  
CERCLE SIKASSO  
COMMUNE NIENA  
LOCALITE KANSO

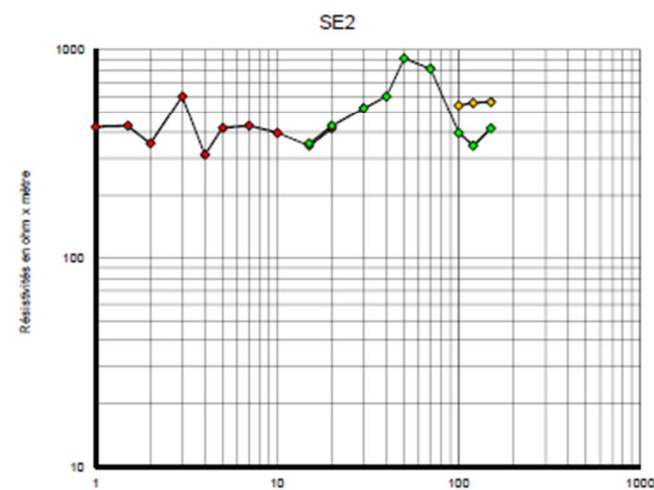
COORDONNEES GPS

Lat. N 11° 19' 35,7"

Long. E 6° 15' 29,7"

| AB/2 | Resist. MN=1 | Resist. MN=10 |     |
|------|--------------|---------------|-----|
| 1    | 425          |               |     |
| 1,5  | 430          |               |     |
| 2    | 354          |               |     |
| 3    | 600          |               |     |
| 4    | 312          |               |     |
| 5    | 421          |               |     |
| 7    | 430          |               |     |
| 10   | 398          |               |     |
| 15   | 345          | 354           |     |
| 20   | 417          | 430           |     |
| 30   |              | 525           |     |
| 40   |              | 600           |     |
| 50   |              | 915           |     |
| 70   |              | 813           |     |
| 100  |              | 398           | 542 |
| 120  |              | 345           | 560 |
| 150  |              | 417           | 564 |

Sondage électrique de type Schlumberger

 $\sigma \% = 9,0$ 

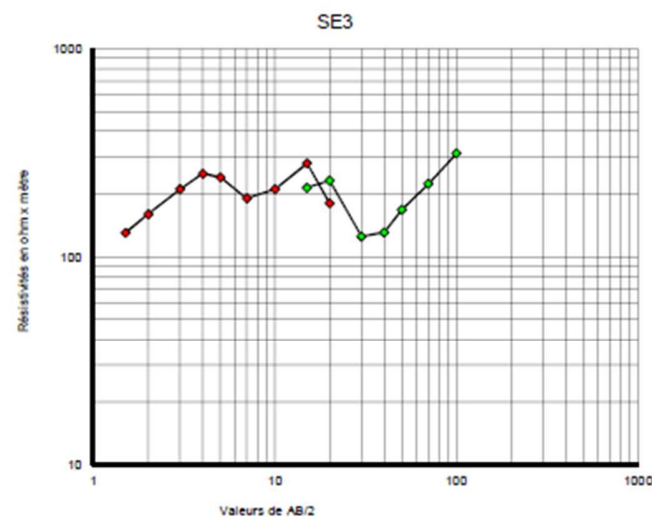
Remonté asymptot à plus de 45°

REGION : SIKASSO  
CERCLE : KADIOLO  
COMMUNE : SIKASSO  
LOCALITE : KANSO

Lat. N 11° 19' 35,9"  
Long. E 6° 15' 47,9"

| AB/2 | Résist. MN=1 | Résist. MN=10 |  |
|------|--------------|---------------|--|
| 1    |              |               |  |
| 1,5  | 130          |               |  |
| 2    | 160          |               |  |
| 3    | 210          |               |  |
| 4    | 250          |               |  |
| 5    | 240          |               |  |
| 7    | 190          |               |  |
| 10   | 210          |               |  |
| 15   | 280          | 214           |  |
| 20   | 180          | 231           |  |
| 30   |              | 125           |  |
| 40   |              | 131           |  |
| 50   |              | 168           |  |
| 70   |              | 223           |  |
| 100  |              | 312           |  |
| 120  |              |               |  |
| 150  |              |               |  |

Sondage électrique de type Schlumberger



$\sigma \% = 5,52$

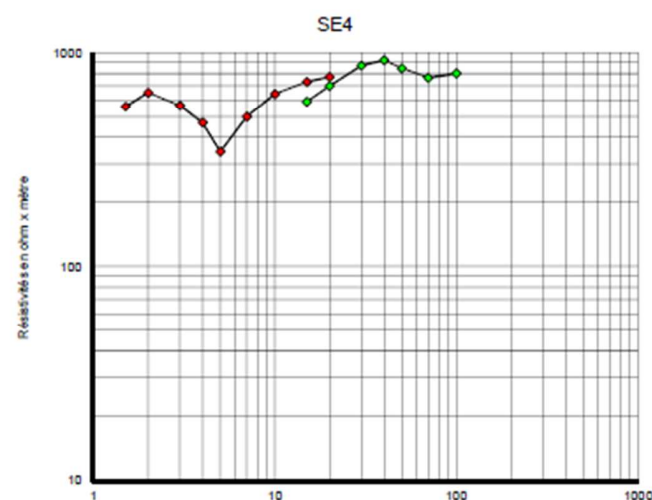
REGION : SIKASSO  
CERCLE : SIKASSO  
COMMUNE : NIENA  
LOCALITE : KANSO

Lat. N 11° 19' 37,0"  
Long. E 6° 15' 30,1"

| AB/2 | Résist. MN=1 | Résist. MN=10 |
|------|--------------|---------------|
| 1    |              |               |
| 1,5  | 557          |               |
| 2    | 650          |               |
| 3    | 564          |               |
| 4    | 468          |               |
| 5    | 342          |               |
| 7    | 500          |               |
| 10   | 640          |               |
| 15   | 730          | 590           |
| 20   | 770          | 700           |
| 30   |              | 870           |
| 40   |              | 920           |
| 50   |              | 845           |
| 70   |              | 764           |
| 100  |              | 800           |
| 120  |              |               |
| 150  |              |               |

| Terrains | Profondeur (m) | Résistivité (ohm x m) |
|----------|----------------|-----------------------|
| 1        | 0.5            | 330                   |
| 2        | 1.6            | 1400                  |
| 3        | 4.5            | 16                    |
| 4        | 36             | 120                   |
| 5        |                | 10000                 |
| 6        |                |                       |

Sondage électrique de type Schlumberger



$\sigma \% = 10,0$

## SONDAGE ELECTRIQUE

REGION  
CERCLE  
COMMUNE  
LOCALITE

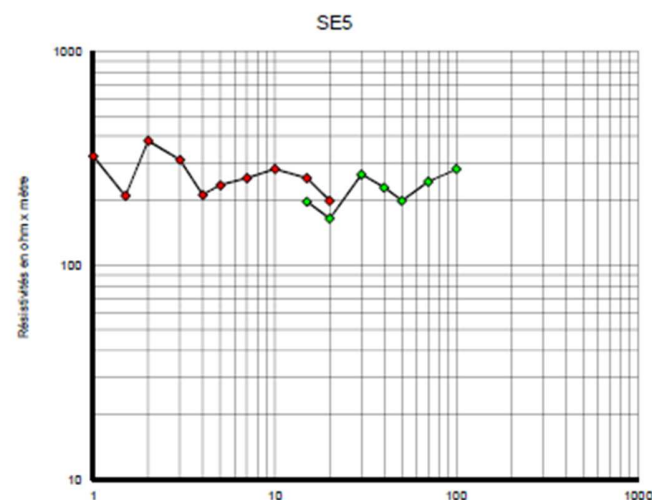
SIKASSO  
SIKASSO  
NIENA  
KANSO

Lat. N 11° 19' 34,2"  
Long. E 6° 15' 29,3"

| AB/2 | Résist. MN=1 | Résist. MN=10 |
|------|--------------|---------------|
| 1    | 321          |               |
| 1,5  | 210          |               |
| 2    | 380          |               |
| 3    | 310          |               |
| 4    | 213          |               |
| 5    | 236          |               |
| 7    | 254          |               |
| 10   | 280          |               |
| 15   | 254          | 198           |
| 20   | 200          | 165           |
| 30   |              | 265           |
| 40   |              | 230           |
| 50   |              | 200           |
| 70   |              | 245           |
| 100  |              | 280           |
| 120  |              |               |
| 150  |              |               |

| Terrains | Profondeur (m) | Résistivité (ohm x m) |
|----------|----------------|-----------------------|
| 1        | 4              | 95                    |
| 2        | 10             | 50                    |
| 3        | 15             | 90                    |
| 4        | 20             | 70                    |
| 5        |                |                       |
| 6        |                |                       |

## Sondage électrique de type Schlumberger



$\sigma \% = 9,0$

Remonté asymptot à plus de 45°

REGION  
CERCLE  
COMMUNE  
LOCALITE :

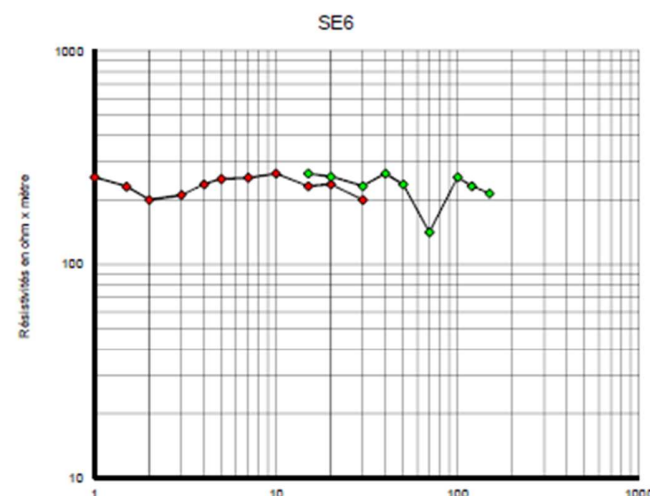
SIKASSO  
SIKASSO  
NIENA  
KANSO

Lat. N 11°19' 32,7"  
Long. E 6°15' 26,8"

| AB/2 | Résist. MN=1 | Résist. MN=10 |
|------|--------------|---------------|
| 1    | 254          |               |
| 1,5  | 230          |               |
| 2    | 200          |               |
| 3    | 210          |               |
| 4    | 236          |               |
| 5    | 250          |               |
| 7    | 253          |               |
| 10   | 265          |               |
| 15   | 231          |               |
| 20   | 236          | 265           |
| 30   | 200          | 256           |
| 40   |              | 231           |
| 50   |              | 265           |
| 70   |              | 236           |
| 100  |              | 141           |
| 120  |              | 254           |
| 150  |              | 231           |
|      |              | 214           |

| Terrains | Profondeur (m) | Résistivité (ohm x m) |
|----------|----------------|-----------------------|
| 1        |                |                       |
| 2        | 0.5            | 330                   |
| 3        | 1.6            | 1400                  |
| 4        | 4.5            | 16                    |
| 5        | 36             | 120                   |
| 6        |                | 10000                 |

### Sondage électrique de type Schlumberger



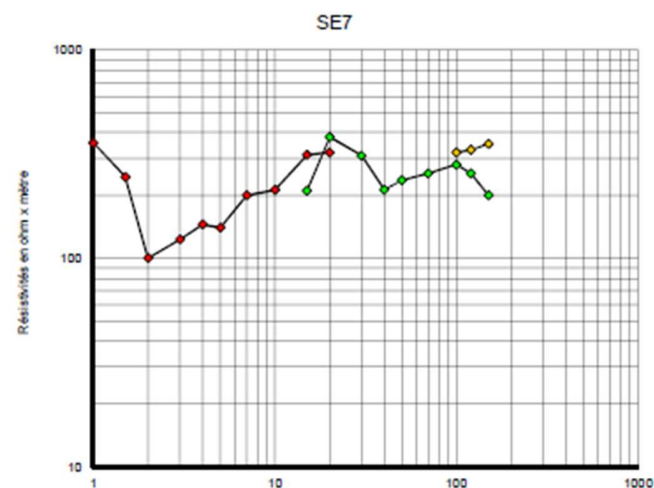
REGION : SIKASSO  
CERCLE : SIKASSO  
COMMUNE : NIENA  
LOCALITE : KANSO

Lat. N 11°19'31,6"  
Long. E 06°15'25,2"

AB/2 Résist. MN=0,5 Résist. MN=5 Résist. MN=10

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 1   | 356 |     |     |
| 1,5 | 245 |     |     |
| 2   | 100 |     |     |
| 3   | 123 |     |     |
| 4   | 145 |     |     |
| 5   | 140 |     |     |
| 7   | 200 |     |     |
| 10  | 212 |     |     |
| 15  | 312 | 210 |     |
| 20  | 321 | 380 |     |
| 30  |     | 310 |     |
| 40  |     | 213 |     |
| 50  |     | 236 |     |
| 70  |     | 254 |     |
| 100 |     | 280 | 321 |
| 120 |     | 254 | 330 |
| 150 |     | 200 | 353 |

Sondage électrique de type Schlumberger



$\sigma \% = x, X$