

17ème PROMOTION

E.I.E.R

[]-ALIMENTATION EN EAU DU VILLAGE DE

SILMYOUCOU
(BURKINA FASO)

MAMADOU MANSOUR



JUIN
1988

E. I. E. R.
Enregistré à l'Université le _____ s 42/88

DEDICACE

- A ma mère RAMATOU à qui je dois toute ma reconnaissance
- A mon père MAHAMOUDOU qui n'a cessé d'être mon confort
- A ma grand-mère HADJIA NANA
- A mon grand-frère MAHAMAN LAOUALI
- A mes soeurs : - NANA AICHATOU
- SARATOU

REMERCIEMENTS

Pour l'aboutissement de mon projet de fin d'études je saisis l'occasion pour remercier :

- Mr BABACAR DIENG, Professeur à l'E.I.T.R
- et tous ceux qui, de près ou de loin ont consacré une partie de leur temps pour me diriger dans l'élaboration du présent mémoire.

TABLE DES MATIERES

- INTRODUCTION

- Chapitre I : Généralités

- 1.1 Situation géographique
- 1.2 Historique
- 1.3 Climatologie
- 1.4 Géologie et Hydrogéologie
- 1.5 Situation socio-économique
- 1.6 Situation actuelle des ressources en eau.

- Chapitre II : Données générales du projet

- 2.1 Population
- 2.2 Bétail
- 2.3 Estimation des besoins en eau
- 2.4 Comparaison des ressources disponibles avec les besoins en période sèche.

- Chapitre III : Propositions et Etude préliminaire pour la réalisation de solutions d'alimentation en eau

- 3.1 Sources d'approvisionnement
- 3.2 Hydrogéologie de la région
- 3.3 Prospection géophysique
- 3.4 Propositions de solutions

- Chapitre IV : Devis quantitatifs et estimatifs

- 4.1 Introduction
- 4.2 Devis quantitatif et estimatif du puits
- 4.3 Devis estimatif du forage.

- CONCLUSION

- ANNEXES

- BIBLIOGRAPHIE.

I N T R O D U C T I O N

L'homme a toujours été préoccupé par son approvisionnement régulier en eau ainsi que celui des animaux qui constituent pour lui un produit par lequel il survit. C'est pourquoi l'alimentation en eau potable de nos villes et campagnes occupe de nos jours une place de choix dans le programme d'activités de nos Etats.

L'amélioration des conditions de vie des populations villageoises suppose avant tout la connaissance du milieu naturel qui constitue son environnement, lequel est conditionné par la disponibilité des ressources en eau ainsi que leur maîtrise.

L'objectif de notre étude porte sur la possibilité de trouver et de fournir en quantité suffisante, une eau potable aux populations de Silmyougou tout en protégeant leur état sanitaire, facteur déterminant dans le processus de développement socio-économique d'une société.

Chapitre I : GENERALITES

1.1 Situation géographique

Situé entre les 12° et 13° de latitude Nord et les 1° et 2° de longitude Ouest, le village de Silmyougou relève administrativement de la province du BAZEGA et se trouve à 48 km au Nord-Ouest du chef lieu de province KOMBI-SSIRI. Le village est constitué d'un ensemble de concessions dispersées typiques de l'habitat Mossi et compte une population globale de 701 habitants selon le recensement de 1985, mais la partie concernée par notre étude compte 402 habitants selon les enquêtes que nous avons effectuées en Avril 1988.

Silmyougou est situé à 15 km à l'Ouest de Ouagadougou sur la route de Ouahigouya.

1.2 Historique

Les peulhs sont les autochtones du village de Silmyougou qui dans le temps s'appelaient Silmissi qui signifie en langue MOR "village des peulhs". Ils sont devenus de nos jours très minoritaires à cause de l'immigration massive des mossis et surtout de la sécheresse qui les a obligés à aller vers le sud en vue de la recherche des zones plus humides. Les terres sont actuellement occupées par les mossis qui ont changé le nom du village de Silmissi en Silmyougou. Les habitants vivent principalement des revenus de leur production agricole. C'est un village où cohabitent les musulmans et les chrétiens.

1.3 Climatologie

La région de Silmyougou appartient au Sahel-tropical. La moyenne des pluies des dix dernières années (1971 - 1980) varie de 700 à 800 mm. Les précipitations débutent généralement au mois de juin et s'arrêtent au mois de septembre.

Les températures moyennes annuelles varient entre 28° et 29° celsius selon le service météorologique national.

L'évapotranspiration est de l'ordre de 2 000 mm en moyenne par an dans la région selon le service de la météorologie nationale.

1.4 Géologie et Hydrogéologie

L'étude géologique a permis de déceler que le village de Silmyougou est bâti sur des terrains granitiques et les gneiss du socle archéen. Il s'agit essentiellement de granites, de gneiss et des micashistes. Les formations précambriennes sont un ensemble granito-gneissique qui à l'état sain sont rigoureusement imperméables, seules les zones d'altérations constituent des réservoirs importants, mais de perméabilité relativement faible.

Sous ces terrains d'altération, les zones fissurées du socle sont des lieux de captage privilégiés, car les fissures jouent le rôle de drain vis-à-vis des formations moins perméables qui les surmontent.

1.5 Situation socio-économique

Comme tous les villages de la zone soudano-sahélienne où la pluviométrie est de l'ordre de 700 mm, l'activité essentielle est l'agriculture qui se pratique en saison des pluies de juin à septembre. L'élevage est une activité secondaire et est limitée aux animaux de case (moutons et chèvres) et quelques porcs et des ânes destinés à la traction des charrettes.

Par manque de point d'eau pérenne, les habitants de Silmyougou s'adonnent au chômage pendant la saison sèche, ce qui contraint les jeunes à l'exode rural en vue de la quête du travail.

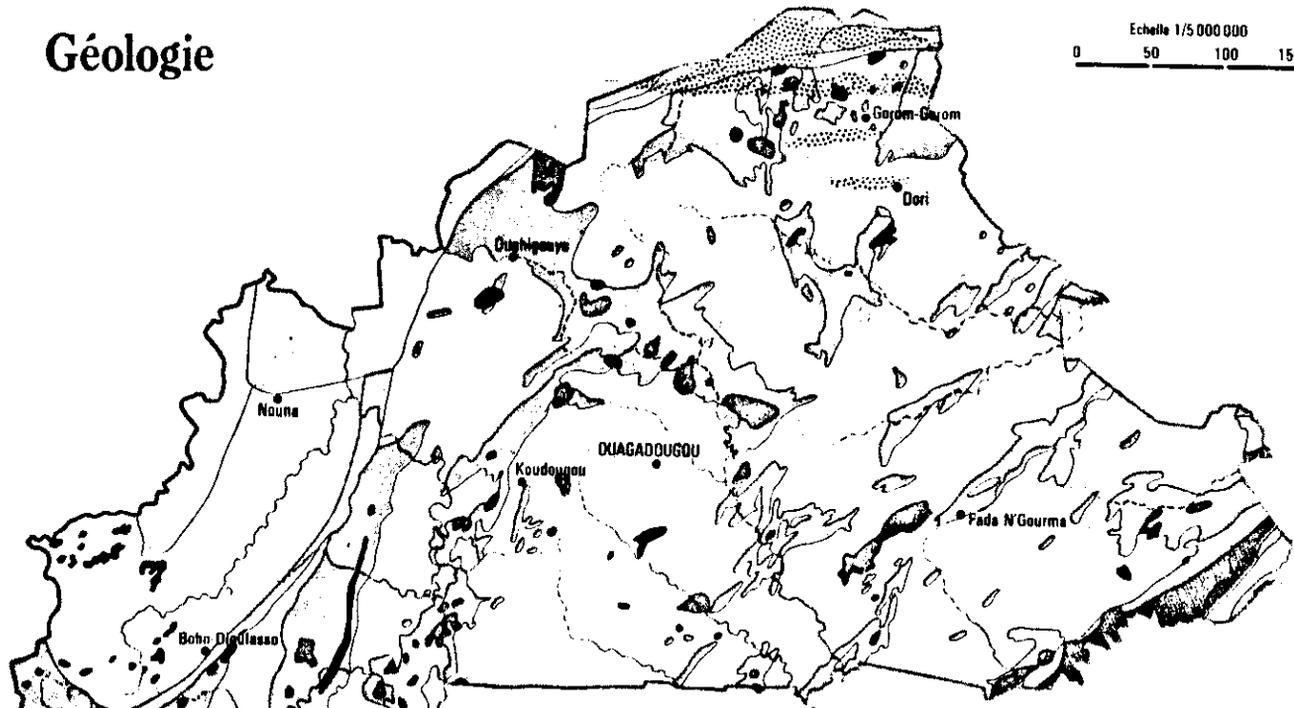
1.6 Situation actuelle des ressources en eau :

Le village de Silmyougou comme beaucoup d'autres villages du Burkina connaît le problème sérieux d'eau. L'alimentation en eau se fait à partir des puits traditionnels et d'une mare qui tarissent fréquemment en fin Mars. Cette pénurie d'eau oblige la population à parcourir de longues distances pour s'approvisionner en eau.

En 1983, dans le cadre du programme d'hydraulique villageoise dans le département du centre, deux forages (un à Silmyougou et un à Sankouy) ont été réalisés et sont équipés chacun d'une pompe à motricité humaine.

Géologie

Echelle 1/5 000 000
0 50 100 150 km



COUVERTURE SEDIMENTAIRE

I - QUATERNAIRE

Alignements dunaires (dunes fixées)

II - TERTIAIRE

Continental terminal (grès, sables, argiles)

III - PRIMAIRE ET INFRACAMBRIEN

Boucle du Niger

Série de Hombori-Douentza (grès et quartzites non métamorphiques)

Série dolomitique d'Irma

Grès de base

Mali-Haute-Volta

Grès de Bandiagara et de Koutiala

Grès et schistes de Bobo-Dioulasso

Grès de base, grès de Sikasso et de Sotuba

Système voltaïen

Grès supérieurs (de Bombouaka)

Niveau grés-schistes

SOCLE

IV - PRECAMBRIEN

Bueni (roches métamorphiques)

Tarkwaïen (grès et conglomérats)

Quartzites et schistes métamorphiques de l'Atakora

Birimien (roches orthométamorphiques basiques et neutres, schistes et quartzites)

Granites et migmatites anciens

Granites alcalins post tectoniques

Granites syntectoniques (batholites de très grande étendue se suivant sur des centaines de km)

Dolérites et gabbros d'âge indéterminé (postérieurs aux formations primaires)

a) Description des eaux souterraines

Il s'agit essentiellement des deux forages de Sankouy et de Silmyougou et des puits traditionnels.

a - 1) Les forages

Financés par la CFAO sur prêt de la CCEE, les forages ont été effectués par Forafrique en décembre 1983 avec une machine de type AIR Drill FT 2 - Person.

F1* est situé à 1,20 km à l'Est de Silmyougou et F2* à 600 m au sud-ouest.

Les tubages et crépines de ces forages sont en PVC de 4"½ et sont équipés chacun d'une pompe manuelle dont les caractéristiques sont les suivantes :

F1 :	type de pompe	A.B.I	F2 :	type de pompe	ABI M.N
	aspiration	36 m		aspiration	35 m
	débit de la pompe			débit de la pompe	1 m ³ /h.

- Les essais de pompage :

Il a été réalisé des essais de pompage à la pompe immergée avec un débit constant de 1,3 m³/h (sur F1) et de 2,4 m³/h (sur F2) pendant 6 heures. Les caractéristiques suivantes ont été retenues :

F1 :	Niveau statique	=	5,58 m
	Niveau dynamique	=	34,18 m
	débit de la nappe	=	1,3 m ³ /h
	débit spécifique	=	0,05 m ³ /h/m
F2 :	Niveau statique	=	9,48 m
	Niveau dynamique	=	37,47 m
	débit de la nappe	=	2,4 m ³ /h
	débit spécifique	=	0,09 m ³ /h/m

- F1

Il a été rencontré une fissure aquifère à 14 m et à 23,5 m. Des couches de granites (non oxydé, fin) ont été traversées de 10,50 m jusqu'à la fin du forage (à 43 m). La principale venue d'eau s'est manifestée à partir de 16 m avec un débit de 0,765 m³/h (voir Fiche de Forage - Silmyougou).

- F2

Une fissure sèche a pu être constatée à 21 m, une série de fissures peu humides entre 25 et 28 m et une fissure aquifère à 42 m ont été décelées.

La remarquable venue d'eau s'est manifestée à 40 m avec un débit de 1,44 m³/h (voir Fiche de Forage - Sankouy).

F1* = forage de Silmyougou

F2* = forage de Sankouy.

INVENTAIRE
DES RESSOURCES HYDRAULIQUES

N° provisoire : 631
Sous-Préfecture : Tanghin-Dassouri
Canton :
Village : Silmyougou
Lieu dit :
Photo aérienne n° 285

Longitude : x = 647
Latitude : y = 13675
Cote sol : z = 315
Carte 1/200.000° Ouagadougou
Mission N.D-30-V

Financement : CERO-CCCE
Propriétaire :
Maître d'œuvre : H.E.R. (BRGM)
Entreprise : Forafrique - O. Kanazoe
Type de machine : Air Drill FTc - Ferson
Sondeur : F. Le Menelec

Date du début des travaux : 22-12-1983
Date de la fin des travaux : 22-12-1983

Massif filtrant { nature : latérite roulee
granulométrie : 2mm
v : 160l
Equipement : PVC φ 112-125 mm

Profondeur (m)	Coupe technique	Coupe géologique	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	N. S. (1)	Observations
4	tubage provisoire φ 112-125mm	* * *	1,1m argile rose sèche	5,58m	le 27-12-1983
8	forage 8 1/2 12m	* * *	2,5m cuirasse latéritique sèche		
12		⊕ ⊕ ⊕	6,1m altérites humides à 5,5m		
16		+ + +	10ms arènes granitiques grises		
20	PVC φ 112-125mm	+ + +	- fissure aquifère à 16m		
24		+ + +	- granite non oxydé à 18m		
28		+ + +	- granite blanc bleu tacheté de rose non oxydé à 21m		
32		+ + +	- fissure aquifère à 23,5m		
36	crépine φ 112-125mm	+ + +	- granite fin à 34,5m		
40	forage 6" sabot à sédiment	+ + +	- granite bleu blanc à 35m		
43m	fin du forage	+ + +	- granite fin à 41m		43m Q → 1,000 m³/h 40m Q → 1,000 m³/h 37m Q → 1,000 m³/h 34m Q → 0,900 m³/h 31m Q → 0,950 m³/h 28m Q → 0,920 m³/h 25m Q → 0,920 m³/h 22m Q → 0,720 m³/h 19m Q → 0,765 m³/h 16m Q → 0,765 m³/h
					échelle 1/400ème

(1) Indiquer les différents niveaux d'eau en fonction de la profondeur du forage

a - 2) Les puits traditionnels

L'examen de ces puits traditionnels nous permet de les classer en deux grands groupes qui sont : - Les puits temporaires

- Les puits secs.

Cependant, il faut noter que tous ces puits possèdent un certain nombre de points communs :

- . réalisés à la seule initiative des villageois avec des barres à mine et des dabas, ces puits ne comportent ni cuvelage, ni captage ;
- . ils ont un diamètre de l'ordre de 0,80 à 1,00 m ;
- . ils captent la nappe sur de très faible profondeur.

Les niveaux et profondeurs des puits ont été mesurés avec un ruban de 50 m à partir de la surface du sol.

- Les puits temporaires :

Il s'agit ici de trois puits qui constituent la seule source d'approvisionnement en eau du village et ceci jusqu'en fin Mars ; la visite que nous avons effectuée au début du mois d'Avril nous renseigne sur les points suivants :

Fuits	P1	P2	P3
caractéristiques			
Profondeur totale (m)	11,30	11,20	11,00
Hauteur d'eau (cm)	12	11	25

On trouve du sable clair au fond de ces puits, ce qui oblige les paysans au curage périodique, surtout de P3 qui constitue actuellement le seul puits exploité le matin par les concessions avoisinantes. Il faut toute fois ajouter que l'apport de P3 est pratiquement négligeable pour celles-ci, d'où le recours aux forages.

La gueule de ces puits est surlevée de 0,20 à 0,40 m pour éviter l'écoulement vers l'intérieur des puits de l'eau déversée à la surface.

Sur ces puits, on note des variations du niveau de l'eau au cours de l'année de l'ordre de 1,00 m en moyenne.

En résumé, nous pouvons dire que l'ensemble de ces trois puits ne peuvent pratiquement plus rendre les services pour lesquels ils sont prévus.

- Les puits secs

Ce sont les plus nombreux et sont de profondeurs diverses. Le plus profond a 12,30 m et le moins profond a 6,30 m. Ces puits ont surtout tari au cours de la dernière décennie de sécheresse, mais la principale raison de ce tarissement vient de leur mauvaise conception.

Vue leur ancienneté (le plus ancien a 25 ans d'existence et le plus récent a 5 ans) la majorité de ces puits n'ont actuellement que 3 à 5 m de profondeur.

b) Descriptif des eaux de surface

Il est question principalement des eaux d'une mare.

Située au sud de Silmyougou, la mare couvre une superficie importante avec des profondeurs pouvant atteindre 3 m en certains points. Elle se remplit le plus souvent au mois de juin et ses eaux servent à l'abreuvement des animaux, au lavage du linge et à la fabrication des briques en banco pour la construction des chambres. Dans le souci d'utiliser ces eaux pendant longtemps, les habitants de Silmyougou ne pratiquent pas du maraîchage autour de la mare. Celle-ci tarit fréquemment en fin Mars.

D'autre part, il existe un barrage à Tinsouka, village situé à 7 km de Silmyougou. Il était dans le temps utilisé par la population de Sankouy et tarit en période sèche.

Chapitre II : DONNEES GENERALES DU PROJET

2.1 Population

Selon les enquêtes que nous avons effectuées en Avril 1988, le village de Silmyougou compte 34 concessions pour une population totale de 402 habitants.

2.2 Bétail

Toujours au cours des mêmes enquêtes, nous avons eu à dénombrer le bétail de cette localité. Les résultats de ces enquêtes sont regroupés dans le tableau N°1.

2.3 Estimation des besoins en eau

Estimer les besoins en eau villageois est un des objectifs essentiels pour aboutir à la satisfaction entière en eau des populations ; mais c'est une opération qui n'est toujours pas aisée à effectuer.

Besoins domestiques

Ce sont les besoins relatifs aux populations et au bétail.

- Consommation spécifique des populations.

Le programme d'urgence du Burkina fixe dans le milieu rural comme Silmyougou, une consommation spécifique en eau allant de 10 à 15l/j/habitant. Dans le cadre de notre étude, nous considérons une consommation de 15l/j/hbt.

- Consommation du bétail

Cette évaluation est faite sur la base de 30l/J/UBT.

1 UBT = unité bétail tropical qui vaut 200 kg d'animal vif
ou 4 ovins et caprins.

Le tableau ci-dessous donne le récapitulatif des besoins domestiques journaliers.

!	!	! Consommation !	! Nombre de !	! Consommation !	!
!	Désignation	! spécifique !	! consommateurs !	! journalière !	!
!		! (l/j/tête) !	!	! (l/j) !	!
!	Population	! 15	! 402	! 6 030	!
!	! Bovins	! 40	! 3	! 120	!
!	! Moutons + chèvres	! 5	! 295	! 1 475	!
!	Bétail ! Anes	! 30	! 39	! 1 170	!
!	! Porcs	! 30	! 8	! 240	!
				! 9 035 l/j !	!

missions	population	Bétail				Ressources en eau.			
		Bovins	Moutons + chèvres	Ânes	Porcs	Puits permanents	Puits (*) temporaires	Mares et rivières	Eau de secours.
1	5	-	10	2	-	-	-	M1	F1
2	17	-	5	1	-	-	-	"	F1
3	10	-	5	1	-	-	-	"	F1
4	20	-	12	3	-	-	-	"	F1
5	5	-	5	-	-	-	-	"	F1
6	9	-	10	2	-	-	1	"	F1
7	10	-	2	-	-	-	1	"	F1
8	26	1	24	2	5	-	2	"	F2
9	10	-	4	1	-	-	3	M1	F2
10	11	-	3	1	-	-	1	"	F2
11	12	-	1	-	-	-	-	"	F2
12	9	-	6	2	3	-	2	"	F1
13	17	-	2	2	-	-	2	"	F2
14	10	-	5	1	-	-	1	"	F2
15	7	-	4	1	-	-	2	"	F2
16	9	-	9	2	-	-	2	"	F1
17	8	-	5	2	-	-	2	M1	F1
18	8	1	17	2	-	-	2	"	F1
19	6	-	2	-	-	-	3	"	F1
20	25	-	22	1	-	-	3	"	F1
21	5	-	6	-	-	-	-	"	F1
22	13	-	5	-	-	-	2	"	F1
23	12	-	4	1	-	-	2	"	F1
24	15	-	20	-	-	-	-	"	F1
25	15	-	10	3	-	-	7	"	F1
26	12	-	15	1	-	-	3	M1	F1
27	12	1	10	2	-	-	2	"	F1
28	19	-	12	2	-	-	1	"	F1
29	7	-	2	-	-	-	1	"	F1
30	7	-	10	3	-	-	2	"	F1
31	12	-	9	-	-	-	-	"	F1
32	17	-	20	-	-	-	5	"	F2
33	11	-	13	1	-	-	-	"	F2
34	10	-	4	-	-	-	2	"	F2
Total	402	3	295	39	8	-	54	M1	F1 + F2

- F1 = forage de Silmyougu

- F2 = forage de Sankouy

- M1 = mare située à 200m au sud de Silmyougu.

- (*) = il s'agit de 3 puits réellement temporaires et de 51 puits secs depuis des années

2.4 Comparaison des ressources disponibles avec les besoins en période sèche

En effet, Silmyougou est alimenté en eau par trois puits temporaires et une mare qui tarissent fréquemment fin Mars rendant ainsi nulles les ressources en saison sèche. De ce fait, les habitants sont contraints de faire recours aux forages F1 et F2 situés respectivement à 1,20 km et à 0,60 km de Silmyougou. Les conditions d'alimentation sont pénibles et se font soit à vélo, soit par canaris, soit par charrettes pour les plus nantis.

Cependant, il faut ajouter qu'au niveau des forages la population n'éprouve aucune difficulté d'approvisionnement car il n'y a pratiquement pas de longues attentes et les pompes sont bien entretenues réduisant ainsi les pannes de longue durée.

Le problème essentiel qui se pose au village de Silmyougou est celui de la distance séparant le village aux forages, ce qui a pour conséquence la faible consommation en eau.

Ce problème, combiné avec le nombre d'habitants que compte Silmyougou, la motivation du village traduite par des essais infructueux d'approvisionnement en eau par les puits creusés autour des concessions font que le besoin d'eau est assez vif et qu'il faut par conséquent prévoir l'aménagement d'un point d'eau perenne à Silmyougou.

Chapitre III : PROPOSITIONS ET ETUDE PRELIMINAIRE POUR LA
REALISATION DE SOLUTIONS D'ALIMENTATION EN
EAU

3.1 Sources d'approvisionnement

Dans le cadre de notre projet, nous nous intéresserons aux eaux souterraines car les eaux de surface ne peuvent résoudre le problème des besoins en eau du village compte tenu de leur qualité.

En effet, l'unique barrage qui puisse exister se trouve à Tinsouka, village situé à 7 km au sud-ouest de Silmyougou et tarit très fréquemment en Mars. L'alimentation en eau de Silmyougou se fera alors à partir d'un forage ou d'un puits.

3.2 Hydrogéologie de la région

Le substratum de la région est constitué de roches granitiques ou métamorphiques correspondant au socle précambrien. Dans ce contexte géologique, les aquifères sont discontinus c'est à dire qu'il n'existe pas de nappes aquifères régulières proprement dites comme par exemple dans les formations sédimentaires. Les conditions d'exploitation varient de manière imprévisible d'un point à l'autre.

Ces roches du socle sont à l'origine imperméables, mais elles peuvent acquérir une perméabilité secondaire par fracturation ou par altération physico-chimique.

Du point de vue hydrogéologique, l'altération des roches crée des arènes qui lorsqu'elles sont peu argileuses sont des altérites intéressantes dont l'épaisseur se mesure en dizaines de mètres. L'épaisseur est plus importante au droit des failles car les roches fracturées, broyées, s'altèrent plus facilement.

L'objectif principal de la première phase d'une prospection hydrogéologique sera donc de rechercher des zones fracturées avec en région granitique ou des roches cristallines la localisation des épaisseurs maxima d'altérites et, en région de volcano-sédimentaire schisteux à altération

argileuse imperméable la localisation de filons de quartz constitués de roches très compétentes, susceptibles d'être fracturées et par conséquent potentiellement aquifères.

3.3 Prospection géophysique

a) Sondages pluridirectionnels

La prospection géophysique s'est opérée sur trois plateformes choisies en nous basant sur des ouvrages existants parmi lesquels les trois puits temporaires (P1, P2, P3). Sur chacune de ces plateformes, nous avons procédé à un sondage électrique pluridirectionnel, première étape d'une étude d'implantation d'ouvrage de captage en zone de socle. En effet, celui-ci permet d'identifier les directions présentant une anomalie électrique. Pour cela, nous avons effectué en une même station de la plateforme, quatre sondages dans des directions différentes et avec différentes longueurs de ligne d'envoi du courant ; les résultats de cette manipulation sont présentés dans le tableau N°2.

Les différentes valeurs de résistivité apparente obtenues sont ensuite portées sur trois diagrammes (Plateforme 1, 2, 3) afin de déceler la direction d'anomalie qui correspond à la direction du petit axe de chaque diagramme.

Les trois directions d'anomalie (A1, A2, A3) ainsi décelées à partir de ces diagrammes sont reportées sur la figure 1 et confrontées avec les résultats d'interprétation des photos aériennes du site. En effet, nous avons pu faire coïncider ces anomalies avec celles repérées par photos aériennes. De plus, nous avons tracé sur la figure 1, l'anomalie A4 qui, visible par photos aériennes n'a pu être décelée par sondage pluridirectionnel.

b) Trainés électriques simples

Pour mieux préciser les éventuelles directions de fracture, nous avons exécuté trois trainés électriques simples T1, T2, T3, (voir résultats tableau N°3) perpendiculairement aux directions présumées des fractures (voir figure 1). Le report de ces mesures sur des papiers semi-log fait apparaître sur chaque profil des zones d'anomalie conductrice correspondant aux passages du profil sur les fractures. C'est en fait à partir de ces pro-

fils que nous avons choisi deux points de résistivité très faible (96 Ω m ; 121 Ω m) pour procéder aux sondages électriques.

c) Sondages électriques

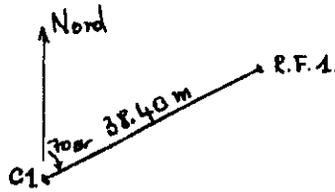
En chacun de ces points, nous avons fait un sondage électrique (voir tableau N°4 pour les résultats). Celui-ci consiste à établir la courbe de variation, en fonction de la profondeur, de la résistivité apparente des terrains, mesurée en surface à l'aide d'un dispositif quadripôle AMNB.

La profondeur d'investigation est réglée en faisant varier la distance entre les électrodes d'injection de courant A et B. la différence de potentiel créée est mesurée entre M et N puis reportée sur le graphique bi-logarithmique pour chaque valeur de $AB/2$.

TABLEAU N° 2

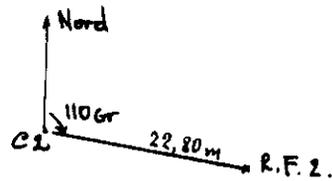
Résultats des Sondages Pluridirectionnels.

- Numéro du Pluridirectionnel = 1
- Date = 25/04/88.



$\frac{d}{2}$ (m)	Orientatión	$\frac{AV}{I}$ (milli. Ω)	K	ρ_a ($\Omega \cdot m$)
50		275	758	208
50		330	758	295
80		267	1213	324
80		391	1213	475
50		500	758	379
50		189	758	143
80		444	1213	538
80		211	1213	256

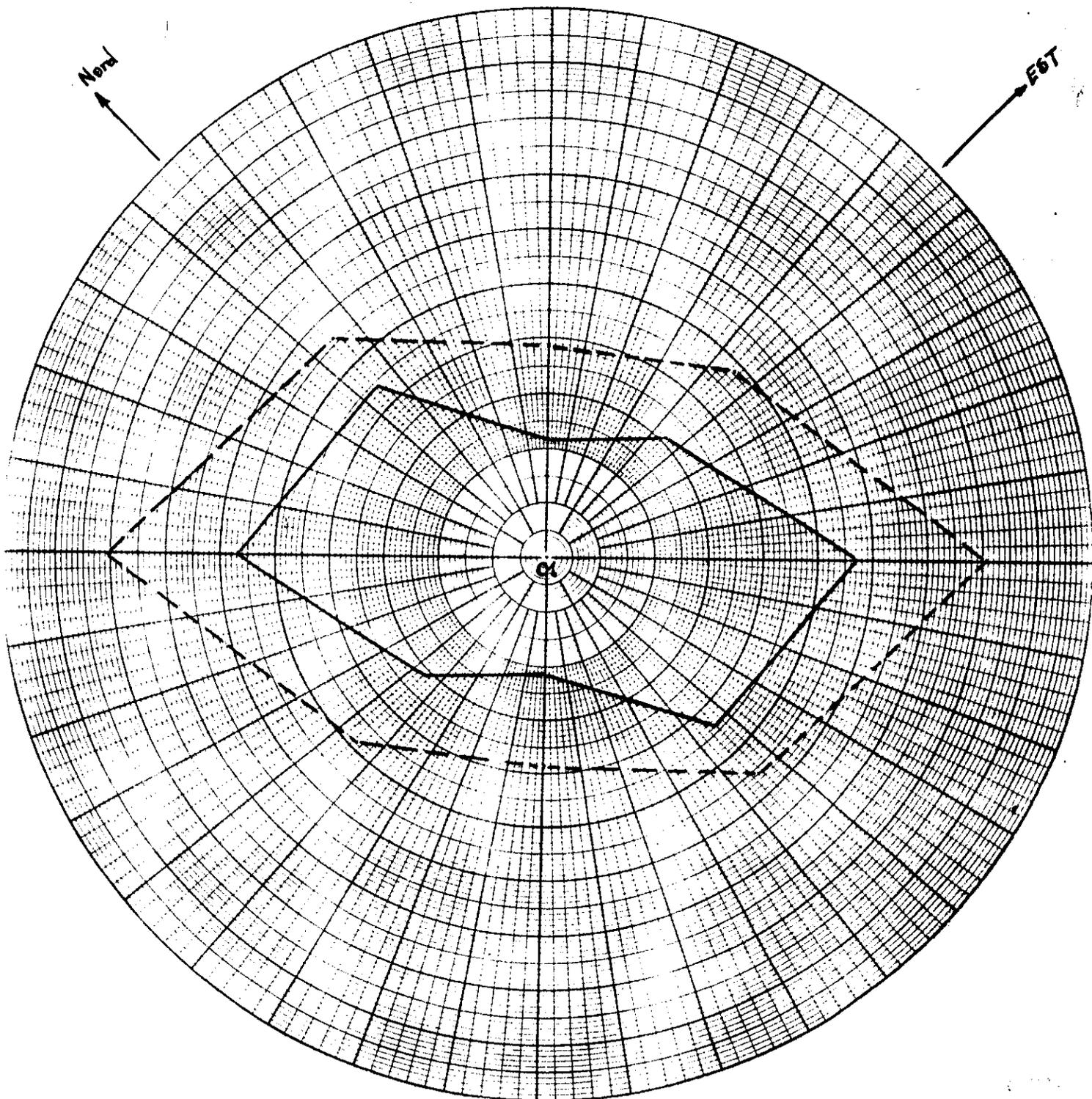
- Numéro du Pluridirectionnel = 2
- Date = 29.04.88.



$\frac{d}{2}$ (m)	Orientatión	$\frac{AV}{I}$ (milli. Ω)	K	ρ_a ($\Omega \cdot m$)
50		326	758	247
50		306	758	232
80		367	1213	445
80		258	1213	313
50		184	758	140
50		464	758	352
80		178	1213	216
80		505	1213	613

- Sondage pluridirectionnel.
Plateforme N° 1

- 17 -



Soulage Pluridirectionnel.
Plateforme N° 2.

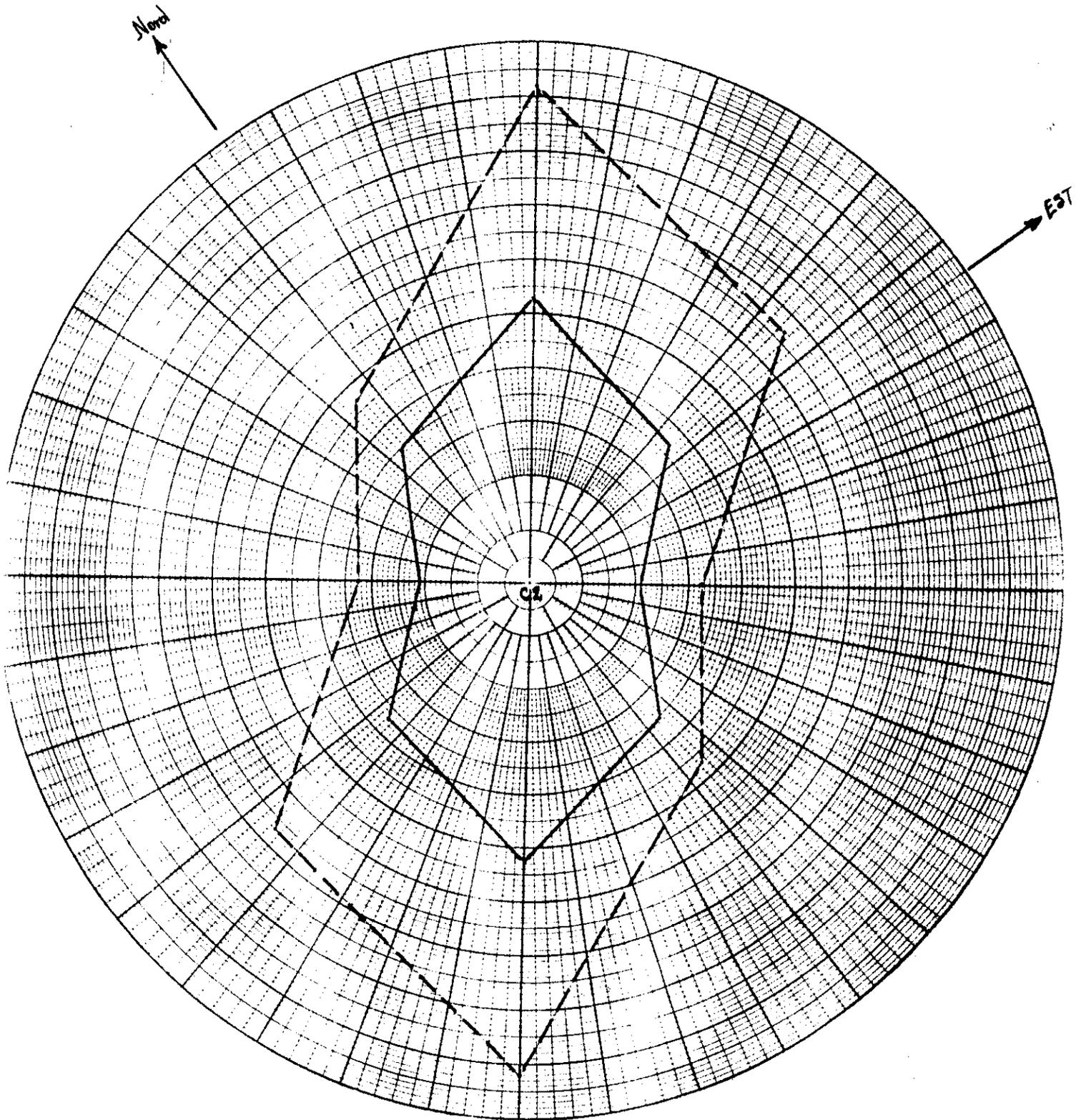
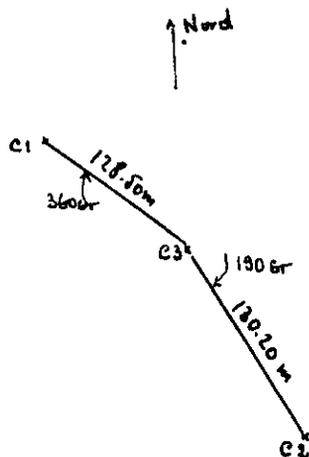


TABLEAU N° 2 (suite).

- Numéro du Pluridirectionnel = 3

- Date = 29.04.88



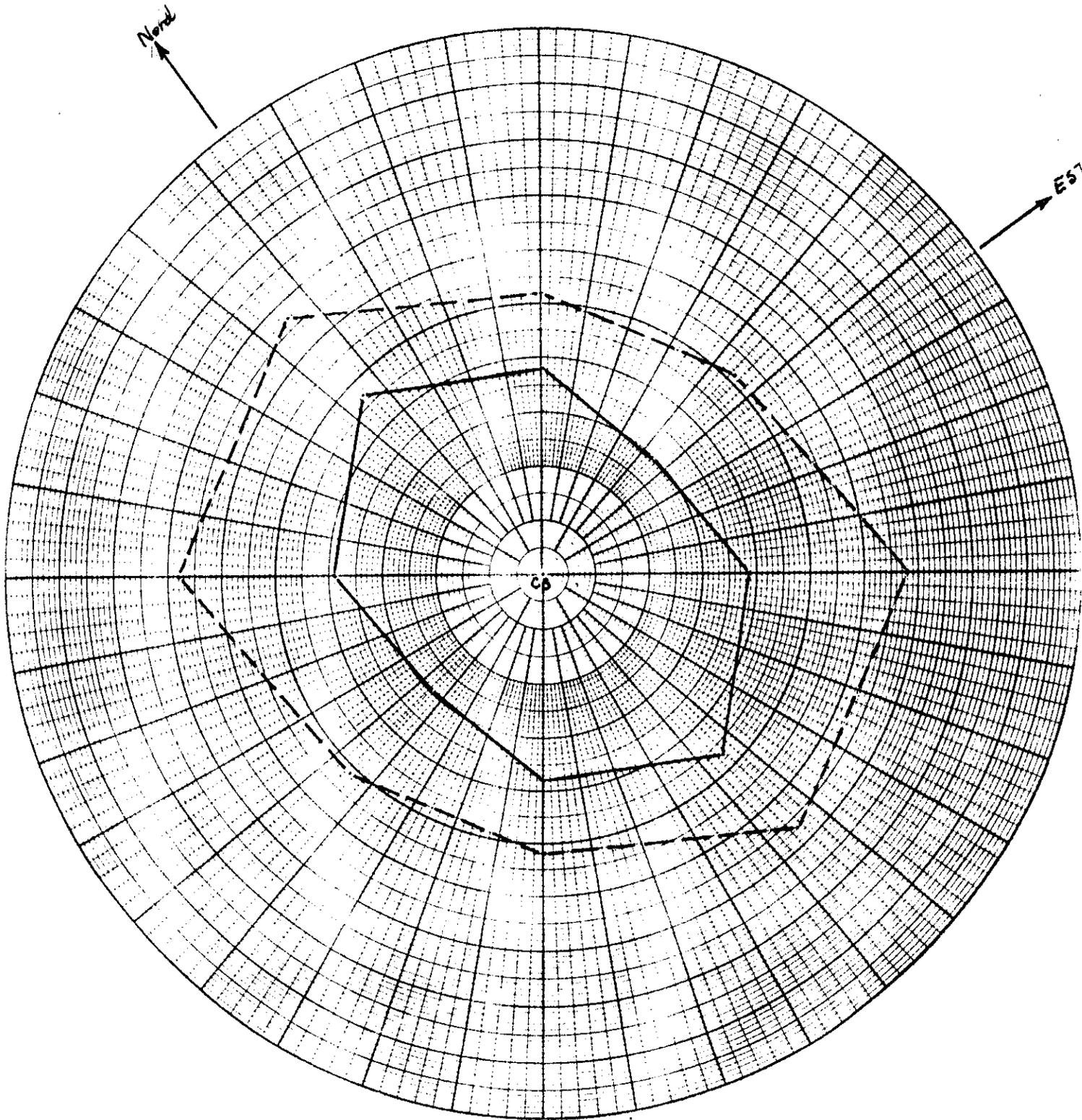
$\frac{d}{2}$ (m)	Orientations	$\frac{\Delta V}{I}$ (milli. Ω)	K	P_a ($\Omega \cdot m$)
50		260	758	197
50		415	758	315
80		283	1213	343
80		368	1213	446
50		340	758	258
50		336	758	255
80		375	1213	455
80		285	1213	346

* R.F.1. = Repère fixe du pluridirectionnel N°1 = Tamarinier

* R.F.2. = Repère fixe du pluridirectionnel N°2 = manguiet.

Sondage I luri directionnel -
Plateforme N° 3 -

- 20 -



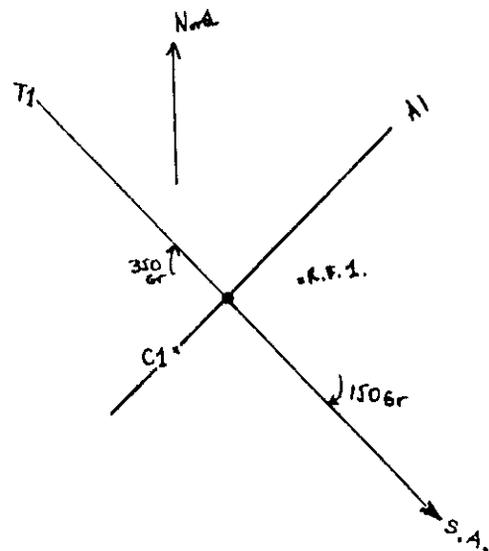
Trainé Simple:

- Numéro du profil = T1
- Date 3/05/88

- Longueur AB = 100m
 - Longueur MN = 10m
 - Pas entre 2 mesures = 10m
 - Valeur de k = 777
- $(\rho_a = k \cdot \frac{\Delta V}{I})$

N°	$\frac{\Delta V}{I}$ (m.a)	ρ_a ($\Omega \cdot m$)
1	202	157
2	218	169
3	225	175
4	180	140
5	207	161
6	214	166
7	182	141
8	179	139
9	209	162
10	170	132
11	225	175
12	219	170
13	227	176
14	185	144
15	217	169
16	180	140
17	158	123
18	217	169
19	123	96
20	158,	123
21	221	172

croquis d'implantation.



S.A. = sens d'avancement.

• = 1^{ère} mesure.

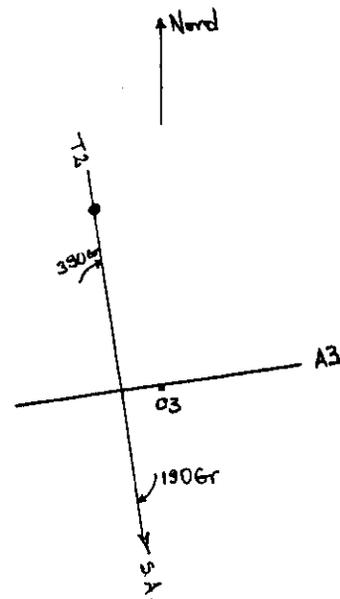
Traité Simple

- Numéro du profil = T2
 - Date 0/08/88

- Longueur AB = 100m
 - Longueur MN = 10m
 - Pas entre 2 mesures: 10m
 - Valeur de K = 777
 ($\rho_a = K \cdot \frac{\Delta V}{I}$)

N°	$\frac{\Delta V}{I}$ (m.v)	ρ_a ($\Omega \cdot m$)
1	200	155
2	212	165
3	211	164
4	315	245
5	156	121
6	244	190
7	186	145
8	208	162
9	224	174
10	205	159
11	197	153
12	177	138
13	172	134
14	224	174
15	186	145
16	229	178
17	175	136
18	214	166
19	213	166
20	182	141

Esquisse d'implantation =



S.A. : sens d'avancement
 • • : 1^{ère} mesure.

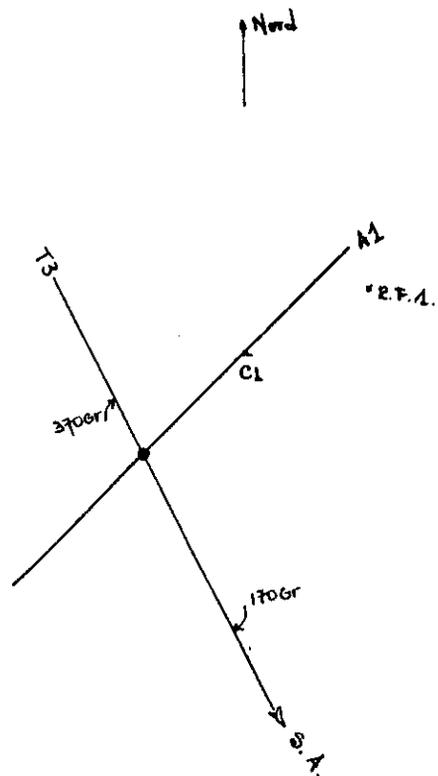
Traité Simple.

- Numéro du profil = T3
- Date 4/05/88

- Longueur AB = 100m
- Longueur MN = 10m
- Pas entre 2 mesures: 10m
- Valeur de K = 777
($\rho_a = K \cdot \frac{\Delta V}{I}$).

N°	$\frac{\Delta V}{I}$ (m. s2)	ρ_a (s2. m)
1	237	184
2	233	181
3	155	120
4	159	124
5	171	133
6	194	151
7	194	151
8	238	185
9	237	185
10	184	143
11	250	155
12	203	158
13	222	172
14	200	155
15	204	159
16	220	171
17	210	163
18	251	195
19	194	151

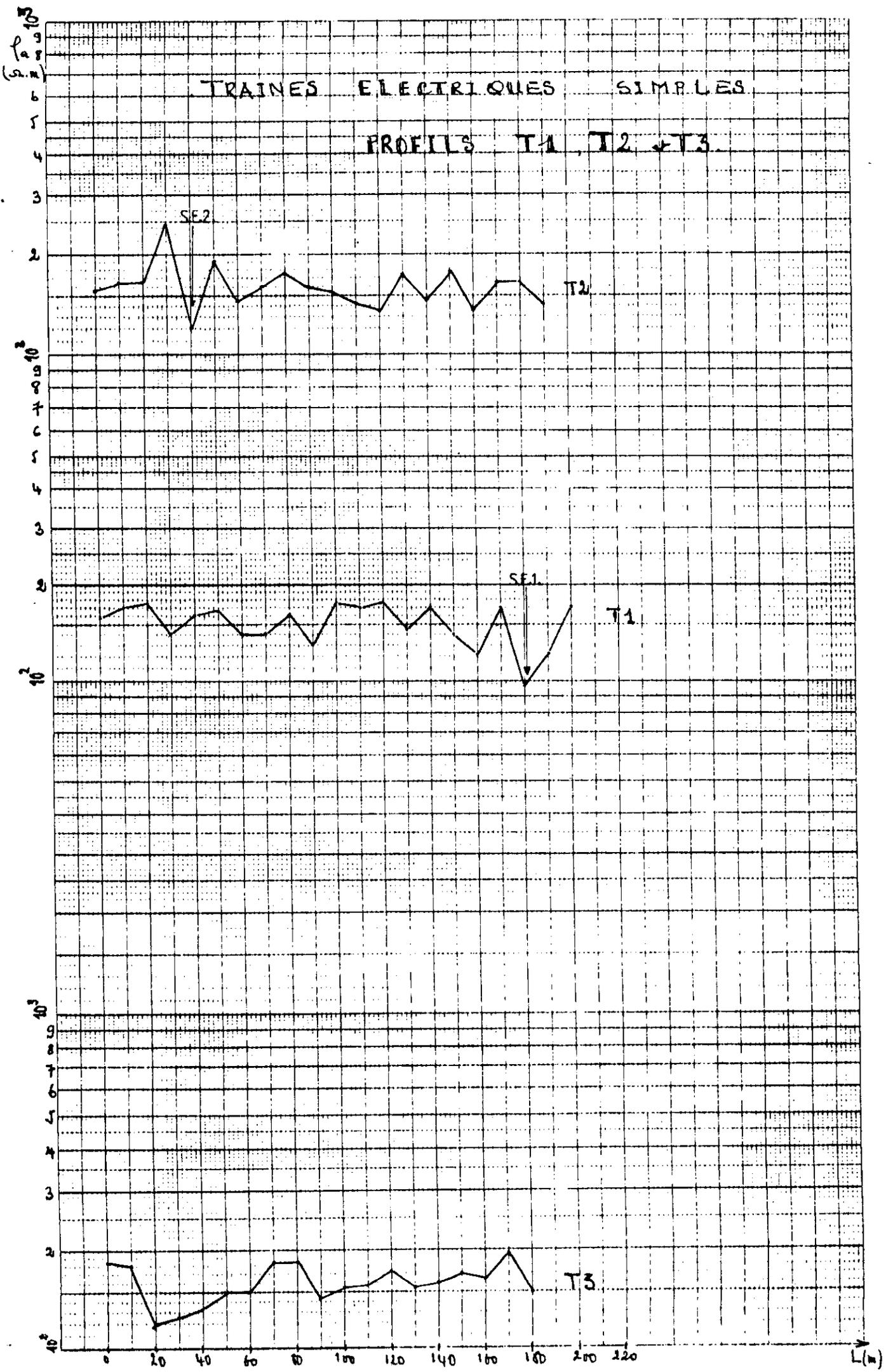
Proquis d'implantation =



S.A. = sans d'arrangement
 • 1ère mesure.

TRAINES ELECTRIQUES SIMPLES

PROFILS T1, T2 + T3



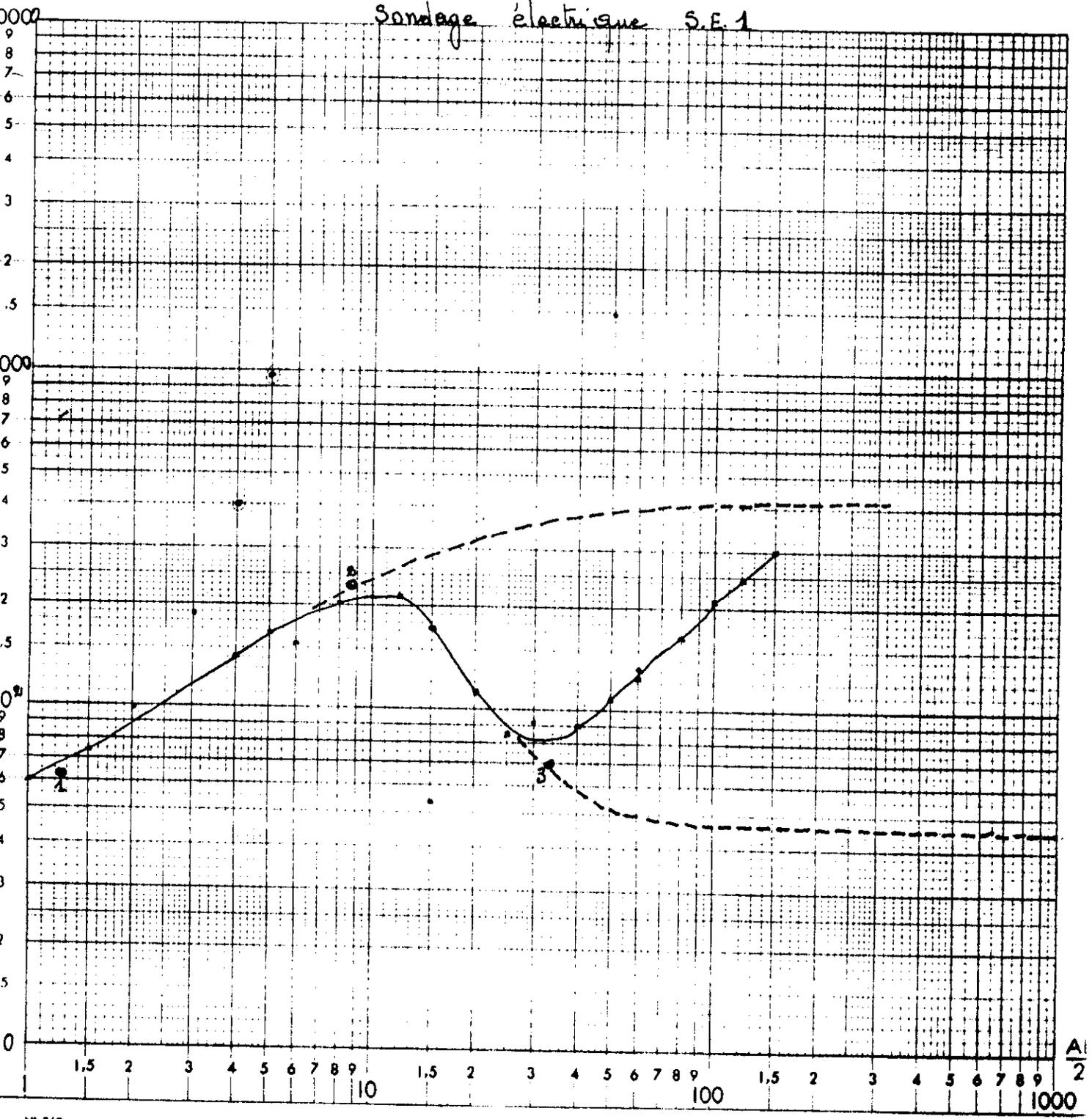
- Sondage électrique.

. Numéro de sondage = SE.1
 . Date. 09/05/88.

$\frac{AB}{2}(m)$	$\frac{MN}{2}(m)$	$\frac{\Delta V}{I}(\text{milli}\Omega)$	K	$P_a(\Omega \cdot m)$
1	0.25	10210	5,89	60
1.5	0.25	5350	13,8	74
2	0.25	4000	24,7	99
3	0.25	2360	56,1	188
4	0.25	4050	100	405
5	0.25	6230	156	972
4	1	6000	23,6	142
5	1	4420	37,7	167
6	1	2800	55,0	154
8	1	2050	99,0	203
10	1	1354	156	211
12	1	946	225	213
15	1	491	352	173
20	1	178.5	627	112
15	3	478	113	54
20	3	553	205	113
25	3	265	323	86
30	3	198	467	92
40	3	108	833	90
50	3	1181	1304	1475
60	3	67	1880	126
50	10	290	377	109
60	10	241	550	133
80	10	168	990	166

$\frac{AB}{2}(m)$	$\frac{MN}{2}(m)$	$\frac{\Delta V}{I}(\text{milli}\Omega)$	K.	$P_a(\Omega \cdot m)$
100	10	135	1555	210
120	10	109	2246	245
150	10	85	3519	299

Sondage électrique S.E.1



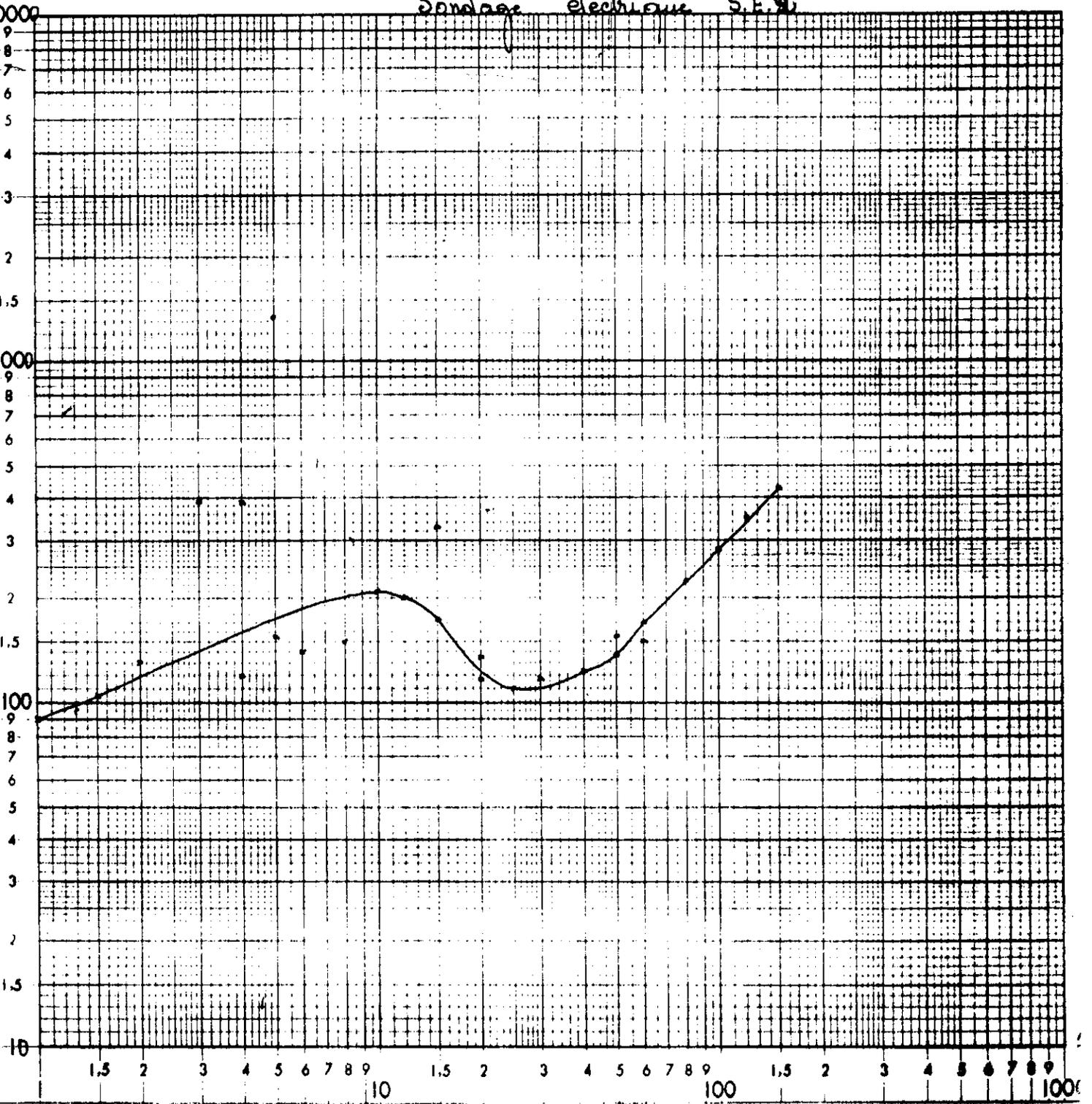
- Sondage électrique

Numero de sondage : SE 2
 Date 09/05/88

$\frac{AB}{2}(m)$	$\frac{MN}{2}(m)$	$\frac{\Delta V}{I}(\text{milli.}\Omega)$	K	$\rho_a(\Omega.m)$
1	0.25	15140	5,89	89
1.5	0.25	7640	13,8	105
2	0.25	5250	24,7	130
3	0.25	7050	56,1	396
4	0.25	3930	100	393
5	0.25	8600	156	1342
4	1	5050	23,6	119
5	1	4070	37,7	153
6	1	2570	55,0	141
8	1	1502	99,0	149
10	1	1361	156	212
12	1	898	225	202
15	1	500	352	176
20	1	214	627	134
15	3	2900	113	328
20	3	572	205	117
25	3	342	323	110
30	3	250	467	117
40	3	148	833	123
50	3	105	1304	137
60	3	80	1880	150
50	10	410	377	155
60	10	307	550	169
80	10	228	990	226

$\frac{AB}{2}(m)$	$\frac{MN}{2}(m)$	$\frac{\Delta V}{I}(\text{milli.}\Omega)$	K	$\rho_a(\Omega.m)$
100	10	180	1555	280
120	10	156	2246	350
150	10	122	3519	429

Sondage électrique S.E. 9



Les courbes obtenues (S^T1, S^T2) présentent la même allure et sont à quatre terrains chacune. De plus S^T1 possédant une faible valeur de résistivité apparente que S^T2 dans sa partie en "fond de bateau", elle se trouve donc en terrain plus conducteur, plus favorable pour l'implantation d'un futur ouvrage de captage, par conséquent nous retiendrons S^T1 par la suite de l'interprétation qui se fera par Abaque CH1.

Les résultats de l'interprétation de S^T1 par ABAQUE CH1

. 1ère partie de la courbe :

* croix à gauche (1) :

$$e_1 = \text{abscisse de la croix} = 1,30 \text{ m}$$

$$f_1 = \text{ordonnée de la croix} = 65 \ \Omega \text{ m}$$

$$* \frac{\rho_2}{\rho_1} = 7 \Leftrightarrow \rho_2 = 7 \times \rho_1 = 7 \times 65 = 455 \ \Omega \text{ m}$$

* contrôle de la valeur de $\rho_2 =$

$\rho_2 =$ ordonnée de la partie horizontale de la courbe de

l'Abaque CH1 coïncidant avec la première partie de la courbe expérimentale, d'où par lecture : $\rho_2 \simeq 420 \ \Omega \text{ m}$.

Pour la suite des calculs, nous adoptons : $\rho_2 = 435 \ \Omega \text{ m}$

. 2ème partie de la courbe :

* croix à droite (2) :

abscisse : $e_{12} =$ épaisseur du terrain équivalent aux deux premiers terrains = 9,00 m

ordonnée : $\rho_{12} =$ résistivité du terrain équivalent aux deux premiers terrains = 225 $\Omega \text{ m}$.

$$\text{or : } e_{12} = e_1 + e_2 \Leftrightarrow e_2 = e_{12} - e_1 = 9,00 - 1,30 = 7,70 \text{ m}$$

$$\frac{\rho_3}{\rho_{12}} = 0,2 \Leftrightarrow \rho_3 = 0,2 \times \rho_{12} = 0,2 \times 225 = 45 \ \Omega \text{ m}$$

$$\text{Vérification : } \frac{e_1}{\rho_1} + \frac{e_2}{\rho_2} = \frac{e_{12}}{\rho_{12}} \Leftrightarrow \frac{1,30}{65} + \frac{7,70}{435} \stackrel{?}{=} \frac{9,00}{225}$$

$$\text{on a : } \frac{1,30}{65} + \frac{7,70}{435} = 3,8 \cdot 10^{-2}$$

$$\frac{9,00}{225} = 4,0 \times 10^{-2}$$

$$\text{on a bien : } 3,8 \cdot 10^{-2} \simeq 4,0 \times 10^{-2}$$

• 3ème partie de la courbe :

✱ croix (3) :

abscisse = e_{123} = épaisseur du terrain équivalent aux trois premiers terrains.

ordonnée = $\frac{1}{\rho_{123}}$ = résistivité du terrain équivalent aux trois premiers terrains.

$$e_{123} = 31,00 \text{ m}$$

$$\text{or } e_{123} = e_1 + e_2 + e_3 = 31,00 \text{ m} \Leftrightarrow e_3 = 31,00 - 9,00 = 22,00 \text{ m}$$

$$\rho_{123} = 70 \Omega \text{ m}$$

Vérification :

$$\frac{e_1}{\rho_1} + \frac{e_2}{\rho_2} + \frac{e_3}{\rho_3} \stackrel{?}{=} \frac{e_{123}}{\rho_{123}}$$

$$\text{on a : } \frac{e_1}{\rho_1} + \frac{e_2}{\rho_2} + \frac{e_3}{\rho_3} = \frac{1,30}{65} + \frac{7,70}{435} + \frac{22}{45} = 0,53$$

$$\frac{e_{123}}{\rho_{123}} = \frac{31}{70} = 0,44$$

$$\frac{\rho_4}{\rho_{123}} = \infty \Rightarrow \rho_4 = \infty$$

$$\text{et } e_4 = \infty$$

donc en récapitulatif, nous avons :

$$e_1 = 1,30 \text{ m}$$

$$e_2 = 7,70 \text{ m}$$

$$e_3 = 22,00 \text{ m}$$

$$e_4 = \infty$$

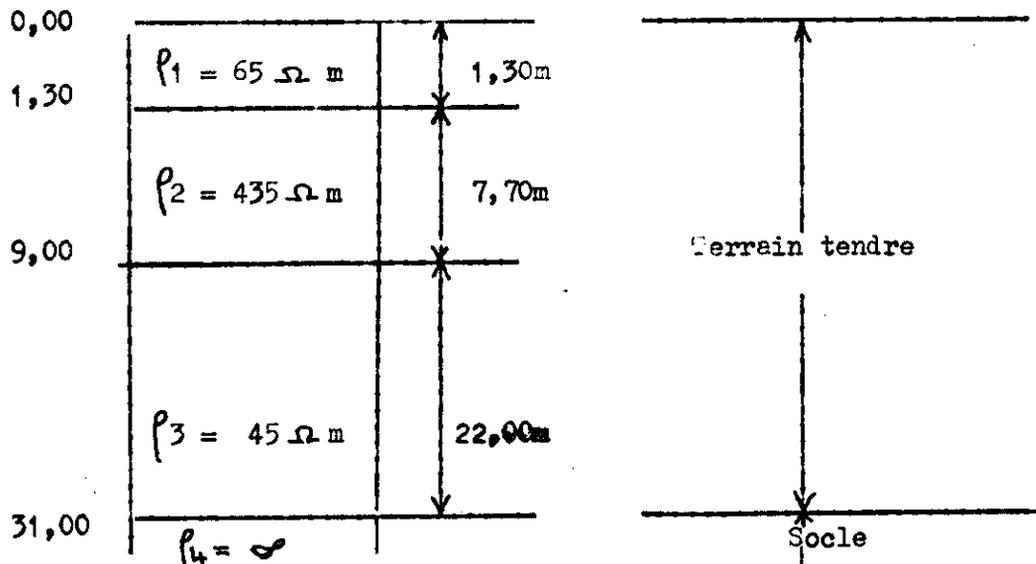
$$\rho_1 = 65 \Omega \text{ m}$$

$$\rho_2 = 435 \Omega \text{ m}$$

$$\rho_3 = 45 \Omega \text{ m}$$

$$\rho_4 = \infty$$

et le terrain au droit de S.F.1 a les caractéristiques suivantes :



Remarque : Le socle est ici situé à une profondeur beaucoup plus importante (31,00 m) comparativement aux forages de Silmyougou et de Sankouy où il est rencontré respectivement à 10,50 m et 16 m. Ce phénomène est certainement dû au fait que la zone prospectée est située dans un bas-fond et l'apport des dépôts alluvionnaires argileux est à la base de cette situation d'approfondissement du socle.

3.4 Propositions de solutions

Les solutions se résument non pas en terme de déterminer le type d'ouvrage le plus perfectionné mais de choisir et de réaliser l'ouvrage qui permettra de satisfaire correctement les besoins des habitants tout en protégeant leur état sanitaire.

Ainsi, nous proposons deux solutions :

a) Un puits moderne ϕ 100 et de profondeur totale 16m. Cette profondeur est choisie en fonction de la profondeur de l'eau dans les puits temporaires existants (P1, P2, P3) et d'une hauteur d'eau d'au moins 5 m dans le futur puits de façon à couvrir les besoins des habitants en période sèche. De plus, nous préconisons que ce puits soit réalisé en "investissement humain", pratique présentant deux gros avantages.

- un coût d'investissement très faible ;
- la population porte un grand intérêt pour l'ouvrage réalisé avec sa propre participation.

En effet cette solution comporte des inconvénients majeurs parmi lesquels le travail de puisage extrêmement pénible, quelquefois la détérioration de l'ouvrage par l'apport permanent de matières solides ramassées par les cordes qui traînent sur le sol, et la pollution fréquente de l'eau. Cependant les pannes sont pratiquement inexistantes.

b) Un forage de 55 m de profondeur (soit 30m dans la roche tendre et 25m dans le socle).

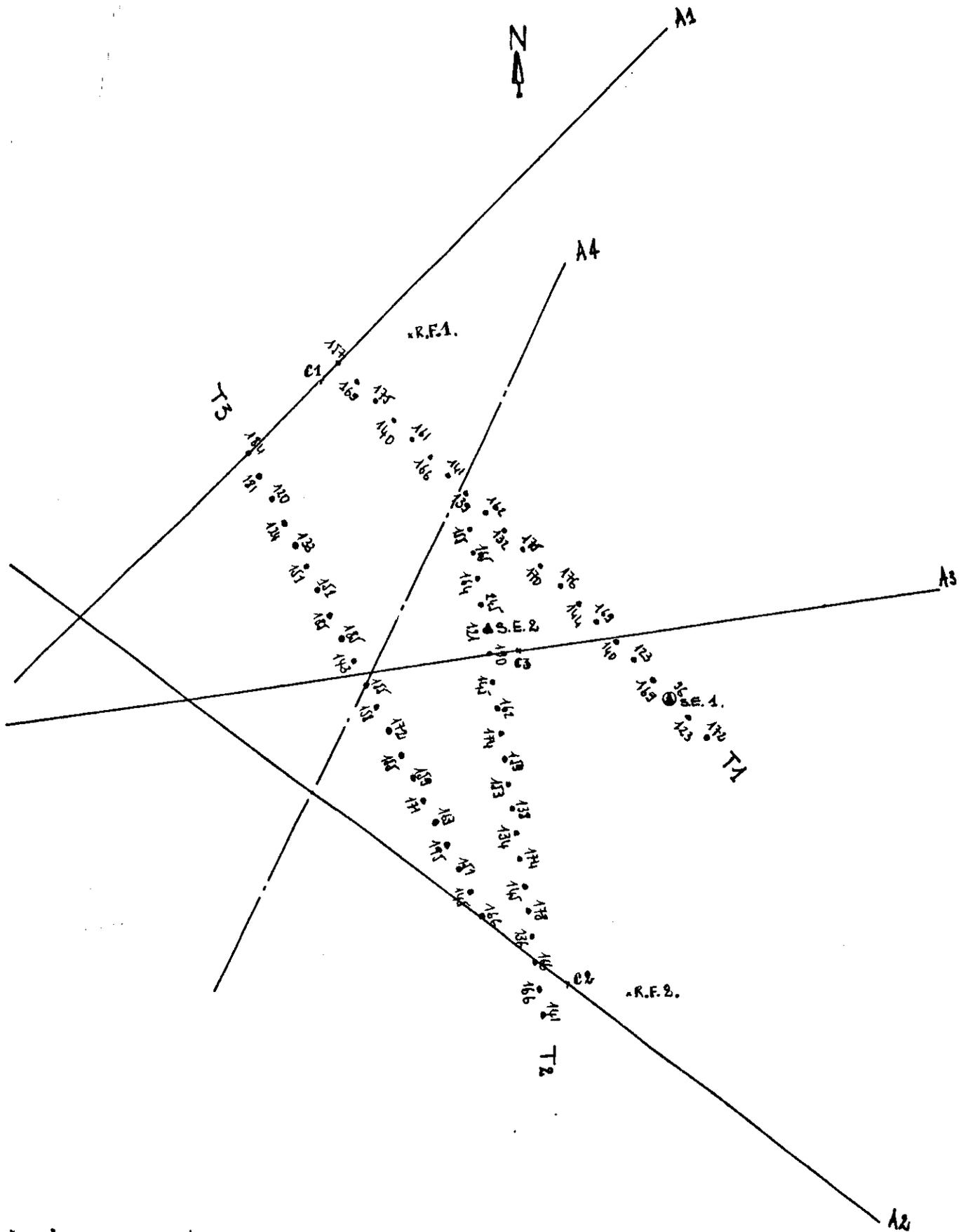
Cette solution constitue essentiellement l'oeuvre des spécialistes et ne demande pas la participation de la population.

Le forage est moins sensible que le puits aux aléas du terrain et peut aisément pénétrer en profondeur dans la nappe. Il se caractérise par sa moindre vulnérabilité à la pollution ; cependant son coût d'investissement est sans comparaison avec celui du puits en "investissement humain" et ne peut être exploité que par l'intermédiaire d'une pompe à motricité humaine. La participation des villageois à l'entretien et au bon fonctionnement de la pompe est indispensable pour la réussite de cette solution.

En résumé, nous pouvons dire que la solution du forage présente une sécurité beaucoup plus grande que celle du puits quant à l'obtention régulière d'un débit adapté aux besoins et garantit une eau plus saine, facteur essentiel pour le développement socio-économique d'un pays.

Fig. 1.

— Valeurs géophysiques —



A₁, A₂, A₃ = anomalies détectées par sondage pluridirectionnel
A₄ = anomalie vue par photointerprétation

T₁, T₂, T₃ = trains électriques simples

S.E.1, S.E.2 = sondages électriques

● = emplacement proposé pour le forage ou le puits.

Chapitre IV : DEVIS QUANTITATIFS ET ESTIMATIFS

4.1 Introduction

Le coût global de notre projet ne doit être considéré qu'à titre indicatif pour l'élaboration du projet définitif d'exécution car les données actuelles pourraient être modifiées pour tenir compte d'une part des spécificités techniques et d'autre part de l'inflation.

4.2 Devis quantitatif et estimatif du PUIT

a) Devis quantitatif

Il s'agit des matériaux nécessaires pour la construction d'un puits ϕ 180 de 16 m de profondeur totale (11 m de cuvelage et 5 m de captage).

Désignation	Gravier (m ³)	Sable (m ³)	Ciment (kg)	Fers (m)	
				ϕ 8	ϕ 6
Cuvelage (11m)	5,192	2,596	1980	400	436
Ancrage de surface (1)	0,96	0,48	360	30	50
Ancrage intermédiaire (1)	0,48	0,24	214	40	35
Captage (6buses de 1m)	2,304	1,152	1152	172	185
Trousse coupante (1)	0,154	0,077	80	34	26
Margelle (haute et étroite) 0,20 x 0,80	0,80	0,40	300	60	50
TOTAL	9,898	4,949	4086	736	790

b) Devis estimatif

N°	DESIGNATION	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix TOTAL
1	Gravier	m ³	9,898	3 334	32 490
2	Sable	m ³	4,949	3 334	16 500
3	Ciment	kg	4.086	50	204 300
4	Fer ϕ 8	ml	736	159	117 024
5	Fer ϕ 6	ml	790	67	52 930
	TOTAL				475 244

Arrêté le présent devis estimatif à la somme de QUATRE CENT SOIXANTE TROIS MILLE DEUX CENT QUARANTE QUATRE Francs CFA.

- Réalisé en "investissement humain", le coût d'investissement du puits se résumera au coût du ciment et des fers et éventuellement du sable et du gravier. Il n'est pas exclu que des matériaux tels que le sable et le gravier soient collectés et rassemblés par les soins des villageois puis transportés jusqu'au puits. La main d'oeuvre étant évidemment assurée par les villageois, mais il faut ajouter l'intervention des techniciens en hydraulique dans la partie captage du puits, ce qui a pour conséquence le rehaussement du coût d'investissement.

4.3 Devis estimatif du forage

Le forage prévu a une profondeur de 55 m (45 m de tube plein et 10 m de tube crépiné).

! N° !	DESIGNATION	! Unité !	Quantité !	Prix Unitaire !	Prix TOTAL !
! 1 !	Amenée et repli du chantier	! U !	! 1 !	! 400 000 !	! 400 000 !
! 2 !	Forage en terrain tendre	! !	! !	! !	! !
! !	ϕ 8" _{1/2}	! ML !	! 30 !	! 19 000 !	! 570 000 !
! 3 !	Forage en terrain dur ϕ 6"	! ML !	! 25 !	! 17 600 !	! 440 000 !
! 4 !	Fourniture et mise en place	! !	! !	! !	! !
! !	du tube provisoire	! ML !	! 30 !	! 4 000 !	! 120 000 !
! 5 !	Fourniture et mise en place	! !	! !	! !	! !
! !	du tube PVC plein	! ML !	! 45 !	! 9 500 !	! 427 500 !
! 6 !	Fourniture et mise en place	! !	! !	! !	! !
! !	du tube PVC crépiné	! ML !	! 10 !	! 10 000 !	! 100 000 !
! 7 !	Fourniture et mise en place	! !	! !	! !	! !
! !	de massif de gravier	! ML !	! 25 !	! 4 000 !	! 100 000 !
! 8 !	Isol ^o ment pour remblayage	! !	! !	! !	! !
! !	et cimentation	! U !	! 1 !	! 25 000 !	! 25 000 !
! 9 !	Développement à l'air lift	! H !	! 5 !	! 30 000 !	! 150 000 !
! 10 !	Fourniture et mise en place	! !	! !	! !	! !
! !	de la pompe à main avec tous	! !	! !	! !	! !
! !	les accessoires type ABI	! U !	! 1 !	! 450 000 !	! 450 000 !
! 11 !	DIVERS 15%	! !	! !	! !	! 417 375 !
! !	T O T A L	! !	! !	! !	! 3 199 875 !

Arrêté le présent devis estimatif à la somme de TROIS MILLION CENT QUATRE VINGT DIX NEUF MILLE HUIT CENT SOIXANTE CINQ Francs CFA.

Les divers sont constitués d'un ensemble de travaux parmi lesquels nous pouvons citer : le pompage d'essai, l'analyse physico-chimique et bactériologique, la confection d'une margelle, la mise en place d'un packer,.....

C O N C L U S I O N

La réalisation d'un système moderne d'alimentation en eau d'un village nécessite des études adéquates et l'installation de matériel approprié suivant le mode d'alimentation. Le coût d'investissement d'un ouvrage retenu pour l'hydraulique villageoise revient toujours cher pour nos pays.

C'est pourquoi, un accent particulier doit être mis sur le côté social car l'eau est source de vie et sans elle, aucun développement n'est possible. Aussi, une politique de l'eau doit être entreprise pour remplacer progressivement les puits traditionnels et même modernes qui sont susceptibles d'être pollués (noyons d'exhaure) par des systèmes fiables d'alimentation en eau si l'on tient à assurer "la santé pour tous d'ici l'an 2 000". Pour que le slogan de l'OMS ne soit pas de vains mots, chaque habitant du globe terrestre devra boire de l'eau potable d'ici l'horizon 2 000 car une eau non saine est un agent porteur de maladies.

Un appel est lancé à tous les techniciens en matière d'eau pour que des solutions soient trouvées dans la recherche des techniques appropriées et peu onéreuses pour l'alimentation en eau potable des populations rurales.

/-) N N E X E S

—————

7-) LIMENTATION EN EAU DE SILMYOUGOU

7 DOSSIER DE RECHERCHE DU FINANCEMENT

INTRODUCTION

L'objectif de cette étude porte sur la possibilité de trouver et de fournir en quantité suffisante une eau potable aux populations de Silmyougou.

Cette partie constitue un condensé d'un mémoire de fin d'études et sera présentée en trois parties qui sont :

- 1°) L'inventaire des ressources en eau et estimation des besoins ;
- 2°) Résultats des travaux géophysiques ;
- 3°) Solutions proposées et coûts.

1°) Inventaire des ressources en eau et estimation des besoins

a) L'alimentation en eau de Silmyougou se fait à partir de trois puits temporaires et d'une mare qui tarissent fréquemment en fin Mars. La visite que nous avons effectuée en fin Mars aux trois puits fournit les informations suivantes :

Puits	P1	P2	P3
Caractéristiques			
Profondeur totale (m)	11,30	11,20	11,00
Hauteur d'eau (cm)	12	11	25

A cette date, seul P3 est exploité par les concessions avoisinantes. Ainsi, on peut dire que l'apport de ces puits est pratiquement nul en période sèche. D'autre part, il existe un barrage à Tinsouka, village situé à 7 km de Silmyougou qui tarit très rapidement en période sèche. En 1983, deux forages ont été réalisés :

- un à Silmyougou (F1) à 1,20 km à l'Est du village ;
- un à SANKOUY (F2) à 0,60 km au Sud-Ouest.

b) Silmyougou compte 402 habitants et 345 bêtes selon les enquêtes que nous avons menées en Avril 1988.

Conformément au programme d'urgence du Burkina qui fixe dans le milieu rural comme Silmyougou une consommation spécifique en eau allant de 10 à 15 l/j/hbt, nous considérons la valeur de 15 l/j/hbt. Concernant le bétail, l'évaluation est faite sur la base de 30 l/j/U.B.T.

Le tableau ci-dessous donne le récapitulatif des besoins domestiques journaliers :

DESIGNATION	Consommation spécifique (l/j/tête)	Nombre de consommateurs	Consommation journalière (l/j)
Population	15	402	6 030
Bovins	40	3	120
Bétail Moutons + chèvres	5	295	1 475
Anes	30	39	1 170
Porcs	30	8	240

9 035 l/j

c) En période sèche, les habitants de Silmyougou font recours aux deux forages F1 et F2 situés respectivement à 1,20 km et 0,60 km du village. Le problème essentiel qui se pose au village est celui de la distance séparant Silmyougou aux forages. Ce problème, combiné avec le nombre d'habitants, la motivation du village traduite par des essais infructueux d'approvisionnement en eau par les puits creusés autour des concessions font que le besoin d'eau est assez vif et qu'il faut par conséquent prévoir l'aménagement d'un point d'eau perenne à Silmyougou.

2°) Résultats des travaux géophysiques

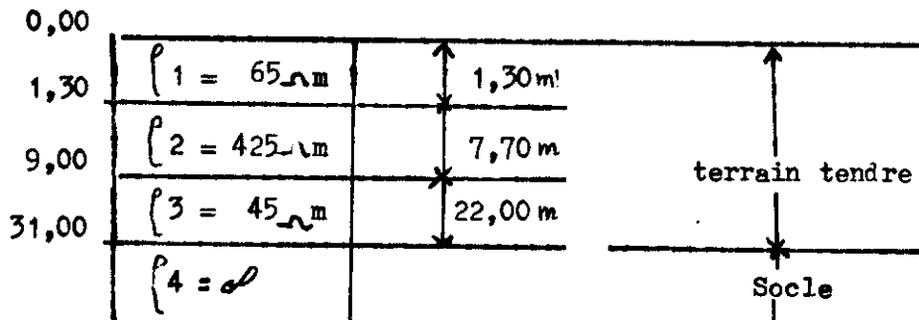
Le substratum de la région est constitué de roches granitiques ou métamorphiques correspondant au socle archéen. Dans ce contexte géologique, les aquifères sont discontinus. Les travaux géophysiques se sont déroulés en trois phases :

a) un sondage pluridirectionnel sur chacune des trois plateformes choisies afin d'identifier les directions présentant une anomalie électrique.

b) Les anomalies ainsi décelées (A1, A2, A3) sont confirmées par trois trainés électriques simples (T1, T2, T3) réalisés perpendiculairement aux directions d'anomalie.

c) De ces trainés, nous avons choisi deux points (SE1, SE2) de résistivité apparente relativement faible et procéder aux sondages électriques afin d'estimer la profondeur du socle.

Les résultats des sondages électriques montrent que le terrain au droit de SE1 est plus favorable qu'en SE2 pour l'implantation d'un ouvrage de captage. En SE1, les caractéristiques du terrain sont les suivantes :



3°) Solutions proposées et coûts

a) Solutions proposées

Vue les caractéristiques du terrain au droit de SE1, nous proposons deux solutions :

- un puits moderne \varnothing 180 et de profondeur totale = 16 m.

Cette solution est réalisable économiquement à condition qu'elle soit faite en "investissement humain" c'est à dire que les paysans assurent totalement la main d'oeuvre, ce qui diminuera le coût d'investissement.

- un forage de 55 m de profondeur totale.

Cette solution constitue essentiellement l'oeuvre des spécialistes et ne demande pas la participation de la population. Son coût d'investissement est sans comparaison avec celui d'un puits en "investissement humain". La participation des villageois à l'entretien et au bon fonctionnement de la pompe est indispensable pour la réussite de cette solution.

En résumé, nous pouvons dire que la solution du forage présente une sécurité beaucoup plus grande que celle du puits quant à l'obtention régulière d'un débit adapté aux besoins et garantit une eau plus saine, facteur déterminant pour le développement socio-économique d'un pays.

b) COUTS

Le coût de notre projet ne doit être considéré qu'à titre indicatif pour l'élaboration du projet définitif d'exécution car les données actuelles pourraient être modifiées pour tenir compte d'une part des spécificités techniques et d'autre part de l'inflation.

• PUITS

- Devis quantitatif

Il s'agit des matériaux nécessaires pour la construction d'un puits ϕ 180 de 16 m de profondeur totale (soit 11 m de cuvelage et 5 m de captage).

! DESIGNATION	! Gravier	! Sable	! Ciment	! Fer (m)	
	! (m ³)	! (m ³)	! (kg)	! ϕ 8	! ϕ 6
! Cuvelage (11)	! 5,192	! 2,596	! 1 980	! 400	! 436
! Ancrage de surface (1)	! 0,96	! 0,48	! 360	! 30	! 58
! Ancrage intermédiaire (1)	! 0,488	! 0,244	! 214	! 40	! 35
! CAPTAGE (6 buses de 1 m)	! 2,304	! 1,152	! 1 152	! 172	! 185
! Trousse coupante (1)	! 0,154	! 0,077	! 80	! 34	! 26
! Margelle (haute et étroite) ! 0,20 x 0,80	! 9,898	! 4,949	! 4 086	! 736	! 790

- Coût

! N°	! Désignation	! Unité	! Quantité	! Prix Unitaire	! Prix Total
! 1	! Gravier	! m ³	! 9,898	! 8 334	! 82 490
! 2	! Sable	! m ³	! 4,949	! 3 334	! 16 500
! 3	! Ciment	! kg	! 4086	! 50	! 204 300
! 4	! Fer ϕ 8	! ml	! 736	! 159	! 117 024
! 5	! Fer ϕ 6	! ml	! 790	! 67	! 52 930
! !	! T O T A L !	! !	! !	! !	! 473 244 !

Arrêté le présent coût d'investissement à la somme de QUATRE CENT SOIXANTE TREIZE MILLE DEUX CENT QUARANTE QUATRE Francs CFA.

Réalisé en "investissement humain", le coût d'investissement du puits se résumera au coût du ciment et des fers et éventuellement du sable et du gravier. Il n'est pas exclu que des matériaux tels que le sable et le gravier soient collectés et rassemblés par les soins des villageois, puis transportés jusqu'au puits. La main d'oeuvre étant assurée par les villageois, il faut cependant ajouter l'intervention des techniciens en hydraulique dans la partie captage du puits, ce qui a pour conséquence le rehaussement du coût d'investissement.

. FORAGE

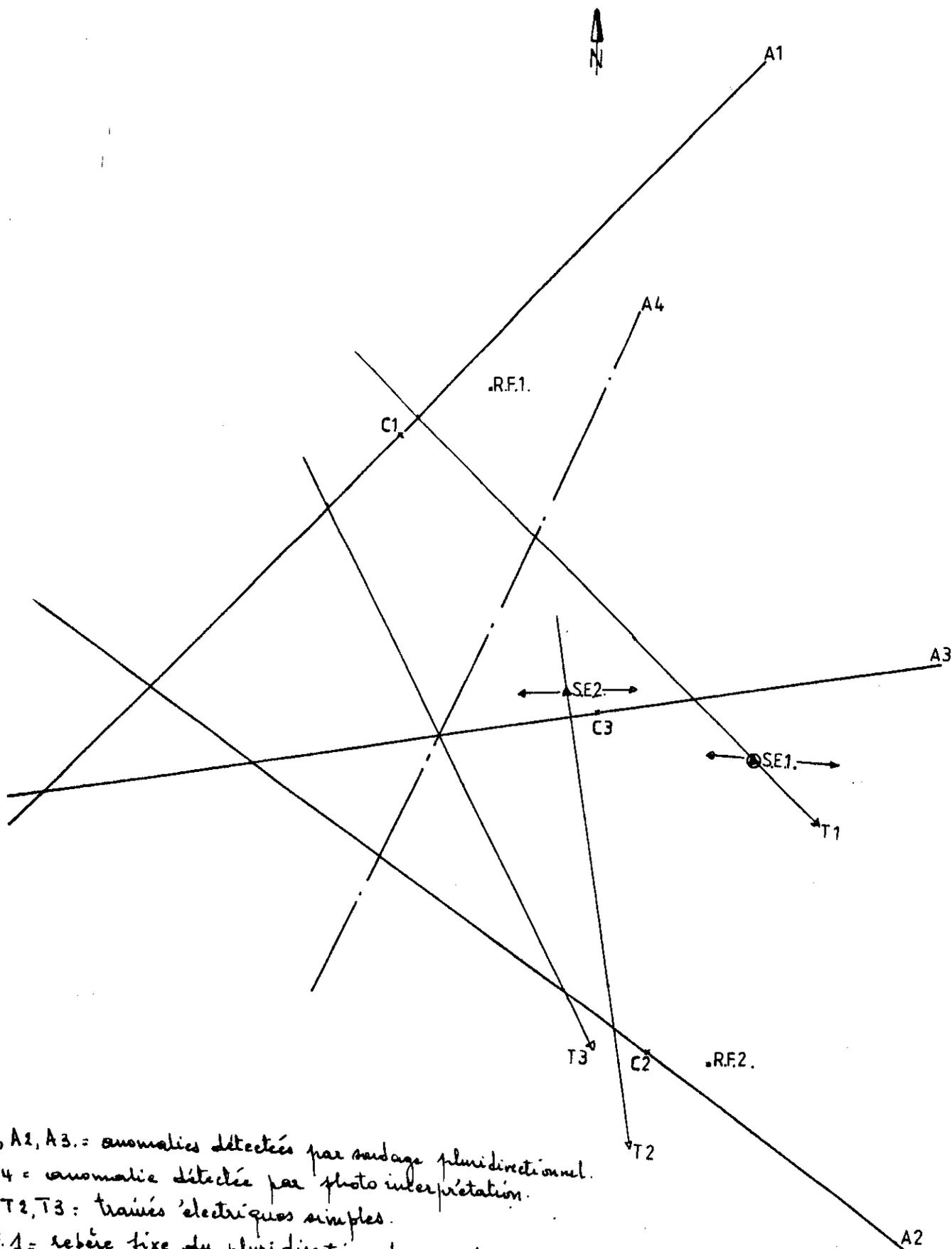
Le forage prévu a une profondeur totale de 55 m (45 m de tube plein et 10 m de crépine).

! N° !	DESIGNATION	! Unité !	Quantité !	Prix Unitaire !	Prix Total
! 1 !	Amenée et repli du chantier	! U !	! 1 !	! 400 000 !	! 400 000 !
! 2 !	Forage en terrain tendre ϕ 8" $\frac{1}{2}$! ml !	! 30 !	! 19 000 !	! 570 000 !
! 3 !	Forage en terrain dur ϕ 6"	! ml !	! 25 !	! 17 600 !	! 440 000 !
! 4 !	Fourniture et mise en place du tube provisoire	! ml !	! 30 !	! 4 000 !	! 120 000 !
! 5 !	Fourniture et mise en place du tube PVC plein	! ml !	! 45 !	! 9 500 !	! 427 500 !
! 6 !	Fourniture et mise en place du tube PVC crépiné	! ml !	! 10 !	! 10 000 !	! 100 000 !
! 7 !	Fourniture et mise en place de massif de gravier	! ml !	! 25 !	! 4 000 !	! 100 000 !
! 8 !	Isolement pour remblayage et cimentation	! U !	! 1 !	! 25 000 !	! 25 000 !
! 9 !	Développement à l'air lift	! h !	! 5 !	! 30 000 !	! 150 000 !
! 10 !	Fourniture et mise en place d'une pompe manuelle avec tous les accessoires type ABI	! U !	! 1 !	! 450 000 !	! 450 000 !
! 11 !	DIVERS 15 %	! !	! !	! !	! 417 375 !
! !	T O T A L	! !	! !	! !	! 3 199 875 !

Arrêté le présent devis estimatif à la somme de TROIS MILLIONS CENT QUATRE VINGT DIX NEUF MILLE HUIT CENT SOIXANTE QUINZE Francs C.F.A.

Les divers sont constitués d'un ensemble de travaux parmi lesquels nous pouvons citer : le pompage d'essai, l'analyse physico-chimique et bactériologique, la confection d'une margelle, la mise en place d'un packer,...

Travaux géophysiques



A1, A2, A3. = anomalies détectées par sondage pluridirectionnel.
 A4 = anomalie détectée par photo interprétation.
 T1, T2, T3 : traivés électriques simples.
 R.F.1 = repère fixe du pluridirectionnel N°1 = tamarinier.
 R.F.2 = repère fixe du pluridirectionnel N°2 = manguiier.
 S.E.1, S.E.2 = sondages électriques.
 ● = emplacement proposé pour le forage ou le puits.
 C1, C2, C3 = centres des pluridirectionnels.

- BIBLIOGRAPHIE

- Ouvrages :
- ARCHAMBAULT J - Les eaux souterraines de l'Afrique Occidentale.
 - MATHIEZ J.P et HUOT G. - Prospection géophysique et recherches d'eaux souterraines, exemples d'application en Afrique Occidentale CIEH.
 - BURGEAP - Etude comparative des avantages respectifs des puits et forages dans les régions à substratum cristallin d'Afrique de l'Ouest. CIEH.
 - BENAMOUR, A. - Evaluation des projets d'hydraulique villageoise financés par le F.E.D en Haute-Volta. CIEH
 - DIAGANA, B. - Projet pilote en hydraulique villageoise.
Eau - Santé = Alimentation en eau du village Oubriyaoghin (Ziniaré) au Burkina Faso. CIEH.
 - CIEPAC - Elaboration d'un dossier type d'hydraulique villageoise CIEH.
 - BURGEAP - La construction des puits en Afrique Tropicale.
- Mémoire : Georges SOLA. Alimentation en eau potable de la ville de HOUNDE (Burkina Faso).
E.N.I de Bamako (1986).