



MICROFICHE N°

00379

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 1

DIVISION
DES RESSOURCES EN EAU

Deposité au Centre National
de Documentation Agricole

00379

hydrogeologie

compte rendu de fin de travaux
du forage : foussanaah n°3
n° i.r.h. : 15 215 / 4



REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

Direction des Ressources
en Eau et en Sol

Division des Ressources en Eau

20/10/75

COMPTE RENDU DE FIN DE TRAVAUX DU FORAGE

DE FOUSSANAH N° 3 (15.215/4)

—180—

Mars 1975

H. RAHOU

S O M M A I R E

—:3:—

- 1 - Introduction
- 2 - Travaux de reconnaissance
 - 2.1 - Reconnaissance
 - 2.1.1 - Reconnaissance mécanique
 - 2.1.2 - Résultats de la reconnaissance
 - 2.1.2.1 - Coupe géologique et interprétation
 - 2.1.2.2 - Echantillonnage
 - 2.1.2.3 - Analyse granulométrique
 - 2.1.2.3.1 - Résultat des analyses
 - 2.1.2.3.2 - Choix du gravier artificiel
 - 2.1.2.3.3 - Calcul de la granulométrie du gravier additionnel
 - 2.1.2.3.4 - Calcul de la perméabilité
 - 2.2 - Carrotage électrique
- 3 - Captage
 - 3.1 - Alésage
 - 3.2 - Tubage, cimentation et pose de crépine
- 4 - Caractéristiques du forage
 - 4.1 - Essai de pompage
 - 4.2 - Analyses chimiques
- 5 - Conclusion

1 - INTRODUCTION -

Le sondage SF3 de Foussana est le premier d'un ensemble de forages destinés à la reconnaissance géologique des différentes nappes superposées de cette cuvette. Le but principal de ce sondage était de reconnaître la nappe profonde constituée essentiellement de grès recoupés par le forage 5426/4 à la côte 512 m. Son implantation a été faite d'après des données géophysiques qui ont localisé le toit de cette nappe à une côte voisine de 350 m. Par ce sondage nous avons pensé avoir un ordre de grandeur des caractéristiques dimensionnelles de cette nappe et celles qui définissent le régime d'écoulement (Transmissivité, coefficient d'emménagement, niveau piézométrique, gradient hydraulique) ainsi que la qualité chimique en ce point.

Avant de voir les travaux réalisés il est nécessaire de définir les caractéristiques géographiques qui sont les suivantes :

- Coordonnées (X : 39G 25' 10"
(Y : 7G 05' 50"
- Côte de terrain \neq voisine de 720 m.
- Carte 1/50.000 N° 76 : Djebel Semmana.

Les travaux ont été exécutés par la Régie des Sondages Hydrauliques (RSH) au cours de l'été de 1974; le forage a été inventorié sous le N° 15.215/4.

2 - TRAVAUX DE RECONNAISSANCE -

Les travaux du forage ont été commencés du mois de Juin 1974 et terminés au début du mois de Septembre de la même année. Nous pouvons résumer ^{les} travaux en deux ensembles :

- Reconnaissance
- Carottage

2.1 - Reconnaissance

2.1.1 - Reconnaissance mécanique

Elle a été entamée de : 0 à 8 m avec un outil de 20" de diamètre
8 à 405 m avec un tricône de 12" 1/4

Les pertes de boue signalées ne sont pas énormes. Elles étaient enregistrées entre 58 et 405 m et nous les avons évaluées à 7 m³. Il faut signaler qu'un tube guide de 18" avait été placé tout au début de la reconnaissance et avait coiffé les 8 premiers mètres.

2.1.2 - Résultat de la reconnaissance -

2.1.2.1 - Coupe géologique et interprétation -

À la fin de la reconnaissance, nous avons relevé la coupe lithologique suivante :

de 0 à 79 m : sable limoneux
79 à 182 m : sable fin et grossier avec peu de limon
182 à 268 m : sable moyen à grossier
268 à 271 m : sable fin légèrement limoneux
271 à 273 m : sable argileux
273 à 277 m : sable fin
277 à 285 m : sable argileux
285 à 288 m : sable hétérogène
288 - 298 m : sable argileux
298 - 303 m : sable
303 - 305 m : sable argileux
305 - 308 m : sable
308 - 311 m : sable argileux
311 - 326 m : sable
326 - 328 m : argile jaune
328 - 334 m : sable argileux
334 - 340 m : sable
340 - 345 m : sable et gravier
345 - 352 m : sable argileux
352 - 364 m : sable et gravier
364 - 371 m : sable argileux
371 - 374 m : argile jaune
374 - 380 m : sable fin légèrement argileux
380 - 404 m : sable fin argileux.

La coupe électrique passant par le sondage (coupe N° 8 - voir "Rapport prospection électrique dans la cuvette de Foussana par Andrieu Marcel") a mis en évidence la présence de deux résistants (30 et > 30 ohm-m) séparés par un niveau plus conducteur (12 ohm-m) d'une centaine de mètres d'épaisseur et qui biseaute à quelques centaines de mètres au Nord du sondage, regroupant ainsi les deux résistants en un seul de 40 ohm-m de résistivité et de plusieurs centaines de mètres d'épaisseurs. Il est probable que l'augmentation de la résistivité vers le Nord est due à une augmentation du dia-

Partant de l'idée de recouper les deux résistants et la formation conductrice et éventuellement de capter les deux premières, nous avons implanté le sondage à 1 km au Nord du sondage électrique N° 32 (voir plan de position du rapport cité ci-dessus).

La comparaison entre cette coupe et celles obtenues par les forages 5426/4 et 11554/4 nous permet de conclure que la ressemblance est plutôt claire entre le SF3 et le 11554/4 qu'entre le SF3 et 5426/4. La nature grossière des terrains traversés par les deux premiers forages indique la présence de dépôts de bordure contrairement à ceux traversés par le 5426/4 où les argiles et les marnes sont dominantes affirmant ainsi l'existence d'une sédimentation fine favorisée probablement par la présence de fosse.

Il est à noter que le niveau conducteur localisé à 300 m par la coupe électrique s'est révélé inexistant lors de la reconnaissance.

En effet le sondage arrêté à la cote 404 m n'a pas rencontré de bancs épais et conducteur ce qui nous autorise à conclure que ce conducteur présent au niveau du sondage électrique N° 32, biseau au Sud du sondage.

Il n'est plus possible alors de maintenir l'hypothèse émise au départ et qui consiste à attribuer les deux résistants de 30 ohm-m et supérieur à 30 ohm-m) respectivement au mio-pliocène et au miocène proprement dit séparés comme au forage 5426/4 par un niveau conducteur de 100 m d'épaisseur. Dans l'état actuel des choses et en attendant le résultat d'analyses micro-paléontologiques d'échantillons, il est permis de penser que les deux résistants ne forment qu'un seul d'âge mio-pliocène et ayant plusieurs centaines de mètres d'épaisseur.

L'analyse détaillée de la coupe lithologique montre que les faciès recoupés deviennent de plus en plus argileux vers la base ; en effet à partir de la cote 300 m nous assistons à une alternance fréquente d'argile et de sable mais nul part nous avons recoupé des niveaux marneux pourtant fréquents dans la série de grès miocènes traversés en entier par les forages voisins et qui nous ont permis dans certains cas de distinguer plusieurs niveaux de grès miocène. L'absence des niveaux marneux au sondage SF3 confirme dans une certaine mesure et non d'une façon rigoureuse l'appartenance de la série recoupée au mio-plio-quadernaire, en cas d'absence de faune permettant une datation des séries /^{et} pour pouvoir résoudre cette question, il serait utile et même nécessaire de faire une étude détaillée de la sédimentologie des faciès grés-sableux recoupés par les différents son-

diat il est plus urgent d'étudier la granulométrie de séries traversées par chaque sondage de reconnaissance et de voir la variation verticale de la morphologie et des dimensions de grains constituant les aquifères ce qui nous apportera de renseignements précieux sur la perméabilité et la porosité de l'aquifère.

2.1.2.2 - Echantillonnage -

Il n'est pas sans intérêt de rappeler que la prise d'échantillon est une opération clef de laquelle dépend l'avenir du forage c'est pourquoi nous avons insisté auprès du sondeur pour que les échantillons soient prélevés avec le plus grand soin. La méthode habituelle de prélèvement consiste à prendre un échantillon tous les mètres et ceci d'une façon continue mais cette méthode présente certains inconvénients à savoir que les échantillons recueillis en surface à un moment donné peuvent ne pas être représentatifs de la série rencontrée au même instant. Il résulte un décalage qui se manifeste clairement lors de la comparaison du carottage électrique et de la coupe lithologique de l'Hydrogéologue et qui tend à s'accroître à mesure que l'outil descend en profondeur, nous pensons qu'on peut éviter ce décalage et pas mal d'autres facteurs nuisibles en travaillant en "deux temps" c'est-à-dire que nous devons laisser circuler la boue (le tricône étant remonté) jusqu'à ce qu'elle soit débarrassée de "cutting" en prenant soin de nettoyer le tamis ou la rigole de boue pendant la circulation. Le temps de l'opération varie en fonction de la profondeur autrement dit en fonction du temps de la remontée de la boue.

Une fois l'opération est terminée, nous descendons le tricône dans la formation sur une profondeur voulue et les "cuttings" obtenus de cette formation sont recueillis en entier après quoi nous recommencerons la circulation jusqu'à ce que la boue ne contienne plus de déblais. Cette opération doit être faite chaque fois que nous voulons prendre un échantillon.

La masse prélevée doit être mise dans une cuve de décantation, après un certain temps tous les déblais se déposent au fond, et la boue restée en surface, peut être aisément enlevée. Mais en aucun cas on doit laver les échantillons car nous risquons de mettre en solution certains minéraux qui peuvent être caractéristiques de certains faciès. Après le séchage, nous devons successivement mélanger les dépôts correspondant à un seul échantillon et les étaler sur une plaque métallique et ceci pendant 2 ou 3 fois, après quoi nous prenons à des distances régulières et à l'aide d'une cuillère, des échantillons sur toute l'épaisseur de la couche, toutes les prises seront à la fin mélangées en un tas. Nous avons pu ainsi prélever une douzaine d'échantillons de 300 à 400 g. chacun destinés non seulement à l'analyse granulométrique mais aussi à l'analyse paléontologique.

2.1.2.3 - Analyse granulométrique -

2.1.2.3.1 - Résultat des analyses -

ECHANTILLONS	N°	3,15	2 mm	1 mm	0,63	0,4	0,2	0,1	< 0,1 mm
79 - 80m	I	1,4	10,5	23,0	15,6	21,5	22,7	4,2	1,1
96 - 115m	II	10,0	8,4	16,5	16,4	20,5	18,1	6,4	3,7
120 - 182m	III	10,3	11,3	18,0	14,7	17,7	16,3	6,8	4,9
182 - 222m	IV	10,2	6,2	16,8	16,5	20,1	18,9	7,1	4,2
222 - 231m	V	10,9	10,2	16,6	14,8	21,7	19,6	4,8	1,4
235 - 255m	VI	8,6	11,2	13,7	11,2	19,3	22,5	8,9	4,6
255 - 259m	VII	5,3	8,4	14,4	16,9	25,4	21,7	6,1	1,8
259 - 268m	VIII	3,0	4,6	12,6	15,3	22,2	22,4	12,5	7,4
273 - 282m	IX	0,7	1,7	7,1	10,6	23,6	33,6	16,6	6,1
285 - 288m	X	2,3	2,4	10,5	15,5	25,8	27,8	10,3	5,4
298 - 302m									
311 - 314m	XI	3,2	4,5	9,4	13,2	26,1	30,6	9,5	3,5
307 - 308m									
289 - 298m	XII	0,0	1,6	7,6	14,8	28,2	26,6	14,3	6,9

Courbe granulométrique et interprétation -

La comparaison des analyses des échantillons prélevés à différentes profondeurs peut se faire aisément à l'aide des courbes granulométriques qui nous indiquent non seulement quelle partie de l'aquifère est susceptible de fournir le plus grand débit hydraulique mais aussi le choix d'ouverture à donner à la crépine.

Les courbes granulométriques tracées expriment le pourcentage cumulé de particules retenues par chaque tamis en fonction des ouvertures de ce tamis. Les valeurs en pourcent sont exprimées en ordonnées et les ouvertures des tamis en abscisses. Certains paramètres caractéristiques, les uns de la finesse des grains les autres de l'homogénéité, ont pu être déterminés. Mais avant d'exposer les résultats trouvés nous jugeons plus utile de les définir

- calibre caractéristique : (définit comme étant la grosseur d'un élément tel que 10 % de l'échantillon est plus fin et 90 % est plus gros que lui).

- calibre à 50 % : cet indice de finesse n'est considéré comme un calibre moyen de l'échantillon que dans le cas où nous avons un matériau très uniforme autrement dit une courbe granulométrique à pente très élevée.

- Coefficient d'uniformité -

C'est le quotient de la valeur de l'abscisse à 40 % par celle de l'abscisse à 90 %. On déduit de cette définition que la valeur de cet indice est d'autant plus faible que la pente de la courbe est plus forte.

Pour déterminer la finesse ou la grosseur d'un matériau granuleux, plusieurs classifications ont été avancées dont la plus courante est la suivante :

- 2 à 9,5 mm : gravier fin
- 0,6 à 2 mm : gros sable
- 0,25 à 0,6 mm : sable moyen
- 0,075 à 0,25 mm : sable fin
- moins 0,075 mm : vase et argile

Partant de cette classification et des courbes granulométriques nous pouvons déjà avoir une idée générale sur la composition granulométrique de chaque échantillon.

Le résultat est le suivant :

- échantillon N° 4 : sable moyen et gros avec peu de gravier
- " N° 5 : sable moyen et gros avec 21 % de gravier
- " N° 6 : 55 % sable moyen et 25% gros avec 20% gravier fin.
- " N° 7 : 55% sable moyen et 25% gros sable avec 20% gravier fin.
- " N° 8 : 25% sable fin et 35% sable moyen avec 30% gros sable 10% gravier fin.
- " N° 9 : 30% sable fin 45% sable moyen 18% gros sable et 2% de gravier fin.

La première constatation que nous pouvons faire et que le pourcentage des gros éléments, en particulier le gravier fin, diminue avec la profondeur. Les échantillons N° 5, 6 et 7 montrent qu'avec un développement naturel de l'aquifère à ce niveau, on pourrait tirer de grandes quantités d'eau, par contre les 2 dernières courbes indiquent plutôt la nécessité de faire un traitement aux graviers artificiels. Généralement, quand un échantillon est très uniforme, c'est-à-dire ayant une courbe granulométrique très à "pic" un calibre moyen est défini comme celui correspondant à 50 %, ce cas est inexistant dans nos analyses, il est alors difficile de déterminer un calibre moyen de chaque échantillon.

2.1.2.3.2 - Choix du gravier artificiel du développement

Nous avons vu, par les courbes granulométriques, que la partie supérieure de l'aquifère est constituée essentiellement de matériau grossier alors que la partie basse est plutôt fine, la solution idéale pour capter ce genre d'aquifère est de construire une crépine avec des ouvertures adaptées à chaque échantillon, malheureusement, cette opération est très coûteuse et nous étions obligés de choisir une crépine avec des ouvertures de même dimension que nous avons essayé d'adopter aux différents horizons de cet aquifère et ceci par l'introduction d'un massif de gravier artificiel. Cette opération a plusieurs buts entre autre, l'augmentation de l'ouverture de crépine donc une réduction du prix d'achat, amélioration du débit, diminution de la vitesse de circulation de l'eau dans la crépine qui se traduit par une réduction de perte de charge.

2.1.2.3.3 - Calcul de la granulométrie du gravier additionnel de développement -

Pour mener à bien ce calcul, nous avons analysé tous les échantillons de l'aquifère ce qui nous permis de choisir l'échantillon N° 9 comme le plus fin.

Ce gravier doit avoir les caractéristiques suivantes :

- Coefficient d'uniformité $U = 2$ à $2,5$

Abscisse correspondant à 70 % $x = 4$ à 6 fois l'abscisse de 70 % de l'échantillon le plus fin.

Nous avons pris pour la construction de la courbe théorique les valeurs extrêmes : $U = 2,5$ $x = 6$

La construction montre que le gravier à utiliser doit être tel que 10 % de son poids soit constitué d'éléments plus fin que 1 mm et 40 % plus gros que 2,14 mm, la valeur de l'ouverture à donner à la crépine et Slot = $40 = 1$ mm.

2.1.2.3.4 - Calcul de la perméabilité -

Les différentes méthodes permettant la détermination de la perméabilité sont en effet très aléatoires, il n'existe pas une méthode sûre pour calculer ce paramètre. Pour avoir un ordre de grandeur de ce coefficient, nous pouvons utiliser la méthode la plus simple :

$$K = 100 d_{10}^2$$

d_{10} = Diamètre efficace d'échantillon

L'échantillon n° 8 le plus fin a pour diamètre efficace $d_{10} = 0,14$ mm donc $K = 100 (0,14)^2 = 1 \times 10^{-6}$ m/s

L'échantillon le plus grossier (7) a par contre $d_{10} = 0,4$ mm d'où $K = 100 (0,4)^2 = 1,6 \cdot 10^{-5}$ m/s

Pour les autres échantillons, ce coefficient varie de 2 à 3.

Si nous voulons avoir un coefficient de perméabilité représentatif de tout l'aquifère et non des valeurs, ponctuelles, il est recommandé de faire un essai de pompage de longue durée, en admettant que le forage en question capte en entier l'aquifère.

Tableau récapitulatif -

N° ECHANTILLONS	d_{10} mm	Perméabilité nm/sec	C uniformité	Coefficient de catégorie	Calibre caractéristique
4	0,18	3,24	4,9		0,18
5	0,22	4,84	4,4		0,22
6		2,8	4,75	2,28	0,16
7		5,76	2,9	2,41	0,24
8		1,4	4,65	1,84	0,52
9		2,5	2,61	1,67	0,16

Ce tableau montre qu'il n'existe pas une relation directe entre la perméabilité et chacun des autres paramètres.

2.2 - Carottage électrique -

A la suite de la reconnaissance nous avons procédé à un carottage électrique ce qui nous a aidé à limiter l'horizon susceptible de fournir le maximum d'eau.

Résistivité de formations traversées -

- 1 - Sables limoneux : de 0 à 100 m leur résistivité est de 12 ohm-m en moyenne.
- 2 - de 100 à 180 : Sable fin à grossier mal classé légèrement limoneux ayant une résistivité moyenne de 20 ohm-m.
- 3 - Pour l'horizon capté constitué de sables ⁺ franc de 180 à 280 m la résistivité monte progressivement pour atteindre la valeur moyenne de 30 ohm-m.
- 4 - de 300 à 400 : la résistivité baisse jusqu'à la valeur de 15 ohm-m en moyenne. Cette baisse est due à la présence de fréquentes intercalations d'argile dans les sables.

PS et renseignements sur l'eau -

Le diagramme de la P.S présente une réaction au niveau de la formation comprise entre 180 et 300 m. La première tranche (de 15 à 180 m) nous a permis de tracer la ligne de base qui coïncide avec le dernier horizon (de 300 à 400 m) si nous prenons pour repère cette ligne de base la P.S du niveau capté aura pour valeur 8 m V en soulignant que cette P.S est négative ce qui s'explique par le fait que l'eau de l'aquifère est plus salée que la boue du forage.

Il est à noter que cette conclusion ne coïncide pas du tout avec le résultat des analyses chimiques des échantillons d'eau prélevés au cours du début de l'essai de réception qui ont donné la valeur de 0,67 g/l (voir paragraphe des analyses chimiques à la fin de cette note).

Il est difficile dans l'état actuel de choses d'expliquer cette anomalie. Nous nous contentons de la signaler.

3 - CAPTAGE -

La coupe lithologique d'une part, et le carottage électrique d'autre part nous ^{ont} aidé à limiter la zone de captage qui se situe entre les côtes 177 et 279 m par rapport au terrain normal. Cet horizon est constitué de sable plus ou moins franc ayant une résistivité moyenne de 30 ohm-m. La P.S à cet endroit atteint la valeur de - 8 m V.

3.1 - Alésage -

A la suite de l'établissement du programme de captage nous avons procédé à un alésage qui a été effectué de 8 à 285 m avec un outil de 15" de diamètre.

3.2 - Tubage, cimentation et pose de crépine -

Les travaux ont été effectués de la façon suivante :

- Mise en place d'un tubage 9" 5/8 de + 0,5 à - 185 m.
- Cimentation à la base et au sommet avec 3 tonnes de ciment Portland.
- Mise en place d'une crépine 6" Nold à nervures repoussés de la cote - 177 à la cote - 279 m.

Cette crépine est composée comme suit :

- 8 m de tube chambre cote (-177 m) à la cote (-185 m).
 - 90 m de crépine slot 1 à 2 mm de la cote - 185 à la cote - 275 m.
 - 4 m de tube de décantation de la cote - 275 à la cote - 279 m.
- Cette crépine reposera sur un bouchon de ciment (279 m) à 300 m.

4 - CARACTERISTIQUES DU FORAGE -

4.1 - Essai de pompage -

A la fin du développement à la soupape et au compresseur nous avons voulu, comme d'habitude tester le forage par un essai de pompage appelé couramment "essai de réception" composé généralement de 3 paliers à différents débits suivis d'une remontée totale

Le tubage de ce forage est en 9" 5/8, nous avons alors proposé pour l'essai une pompe de 8". Le corps de la pompe et la prise d'air était à 43,53 m au dessous du T.N et à 37,40 m sous le niveau statique, autrement dit le niveau statique est à 6,13 m au dessous du T.N. Cet essai n'a duré que quelques secondes car la pompe a désamorcé. Il est aussi à noter qu'une bonne quantité de sable est sortie au cours de ce laps de temps. Après l'échec de cet essai, nous avons recourru à une pompe moins puissante pour pouvoir non seulement réaliser un développement naturel en pompant avec un débit faible de l'ordre de 6 l/s, mais aussi pour éviter la remontée de sable, le résultat obtenu était identique au premier, vu la proportion de sable remontée en surface, il était alors recommandé d'arrêter l'essai et de prévenir le responsable de la Régie des Sondages Hydrauliques.

Nous pensons que l'échec provient essentiellement de l'état du captage et particulièrement de la crépine et du gravier additionnel.

Nous avons vu d'une part que la dimension théorique des ouvertures de la crépine est de 1 mm, alors que les dimensions réelles sont de l'ordre de 2 mm et d'autre part le gravier additionnel utilisé est apparemment constitué d'éléments beaucoup plus gros qu'il ne devait l'être. Il ne faut pas aussi perdre de vu que le développement réalisé est insuffisant et qu'il fallait le continuer pendant plusieurs jours et par différentes méthodes, ce qui réduirait énormément les pertes de charge et diminuerait la remontée de sable en développant la partie de l'aquifère autour de la crépine.

Nous jugeons alors nécessaire de revenir sur le forage pour une intervention.

La Régie des Sondages n'a pu revenir au forage qu'au mois de Mars 75, ce retard est dû essentiellement à leur programme de forage qui est assez chargé, l'intervention consistait à nettoyer le forage autrement dit à dégager toute la colonne de sable se trouvant dans la crépine, et ceci au moyen d'un compresseur, au bout de 4 jours ils ont pu dégager les 44 m de sable et de gravier (entre de 235 à 279 m).

.../...

Cette opération a pris fin quand nous avons constaté que l'eau sortante était propre et ne contenant que quelques traces de sable. Afin de tester le puits et de voir le débit maximum qu'il peut fournir nous avons réalisé un essai de pompage à "blanc" ce qui nous a révélé un débit maximum de 22,6^l/s pour un rabattement de 53,04 m. A la lumière de ce résultat nous avons établi un programme de la façon suivante :

- 1^{er} Palier à 10 l/s
- 2^o Palier à 16 au 17 l/s
- 3^o Palier à 22 l/s

Cependant la pompe KSB 8" que nous avons recommandé pour l'essai ne tirait pas un débit inférieur à 15 l/s de même une pompe moins puissante (6") ne tirait guère un débit supérieur à 15 l/s pour une immersion de 60 m/T.N nous nous sommes trouvés donc obligés de réduire notre essai à 2 paliers de (17 l/s et 22 l/s). Avant de donner les résultats de cet essai nous jugeons nécessaire d'indiquer les caractéristiques de la pompe et de la nappe.

Niveau statique de la nappe = 6,10 m/Tubage = 5,60 m/T.N
 Immersion = 66,40 m/tubage
 Prise d'air = 61,40 m/tubage
 Colonne d'eau = 55,30 m ce qui correspond à peu près à 4,06 m de mercure.
 Tubage 9" 5/8
 Pompe KSB 8"

Les résultats de l'essai sont résumés dans le tableau suivant :

PALIER	Temps de pompage en heures	Débit	Rabattement à la stabilisation
1 ^{er} Palier	8H	18,1 l/s	46,44 m
2 ^o Palier	3H	22,6 l/s	53,04 m

Détermination des caractéristiques de l'aquifère

L'interprétation des 2 paliers de l'essai de réception a aboutit à une transmissivité de l'ordre de $1,5 \cdot 10^{-3}$ m²/sec.

Il faut signaler ^{que} le débit spécifique de ce forage est entièrement faible (0,4 l/s/m) alors que la remontée est très rapide, ces résultats nous permettent de conclure que le forage est assez colmaté. La courbe $s/Q = f(Q)$ tracée en coordonnées arithmétique a montré que la pente de la courbe (B) est assez élevée (B = 3240) ceci prouve que la perte de charge constatée provient essentiellement du tubage, de la crépine de la géométrie du puits et des accessoires utilisés.

4.2 - Analyse chimique d'échantillon -

Au cours du ~~premier~~ essai nous avons pu prélever deux échantillons correspondants à deux débits différents (4 et 6 l/s), le résultat est le suivant :

	MILLIGRAMMES PAR LITRE								Ct. 25°	MILLIEQUIVALENTS POUR 1000							pH	DH
	Ca	Mg	Na	K	So4	Cl	Co3	R.S		Ca	Mg	Na	K	So4	Cl	Co3		
4 l/s	104	43	63	4	274	64	123	675	1,1	5,2	3,6	2,75	0,1	5,7	1,8	4,1	8	42
6 l/s	104	42	63	4	274	64	120	671	1,1	5,2	3,5	2,75	0,1	5,7	1,8	4,0	8	42

Le diagramme B erkaloff montre que l'eau de ce forage est de bonne qualité.

5 - CONCLUSION -

Nous avons vu par les essais de réception que l'équipement du forage est à l'origine de la perte de charge observée ce qui a réduit énormément le débit spécifique du forage alors que la capacité de la nappe est très appréciable, de même la qualité de l'eau tiré de cette nappe est très bonne, donc énormément de caractéristiques favorables qui ont été sous-exploitées, il serait donc souhaitable d'implanter un forage dans cette zone mais plus à l'aval c'est-à-dire à 2 ou 3 km à l'Est où les plus grands soins doivent être portés au captage (tubage plus grand et ouverture de crépine plus petit que celle du SF3).

LEGEND	
1	_____
2	_____
3	_____
4	_____
5	_____
6	_____
7	_____
8	_____
9	_____
10	_____
11	_____
12	_____

1	2	3	4
1.0	1.0	1.0	1.0
2.0	2.0	2.0	2.0
3.0	3.0	3.0	3.0
4.0	4.0	4.0	4.0
5.0	5.0	5.0	5.0
6.0	6.0	6.0	6.0
7.0	7.0	7.0	7.0
8.0	8.0	8.0	8.0
9.0	9.0	9.0	9.0
10.0	10.0	10.0	10.0

IMPROVABLE

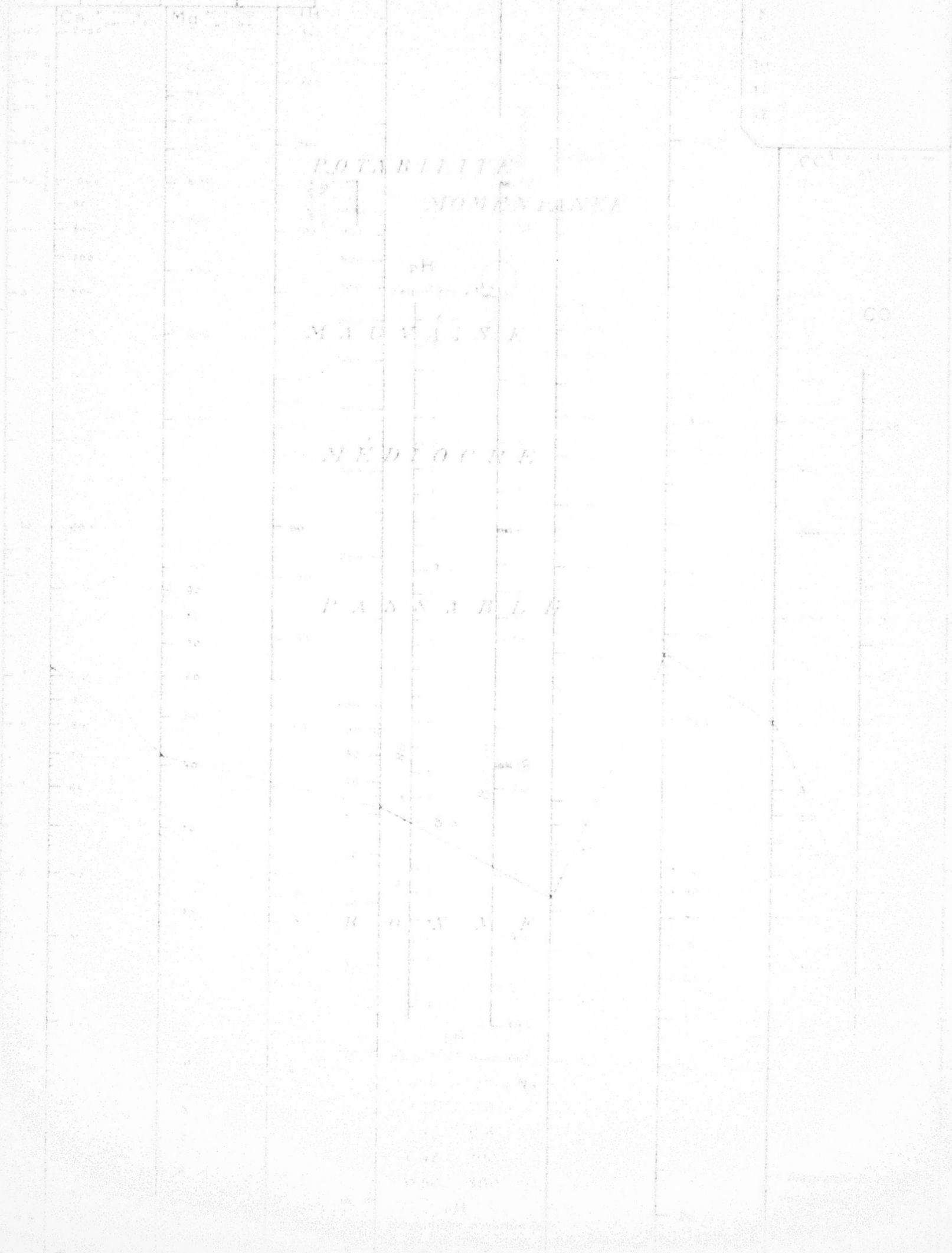
POTABLE
MOMENTANEE

MEDIUM

MEDIOCRE

PAINABLE

RUINABLE



Essai de Réception SF3

1er Palier

DATE	Heures et minutes	Temps en sec.	ND/mm	S/m	S/Q	Q l/s	T°	OBSERVATIONS
19/5/1975 à 8H00		0	0	0.00				Eau colorée existence de sable
		5	870	11.83	0.66			
		10	1100	14.86	0.82			
		15	1300	17.680	0.98			
		20	1560	21.216	1.18			
		25	1730	23.520	1.31			
		30	1800	24.480	1.35			
		35	2000	27.200	1.5			
		40	2100	28.460	1.58			
		45	2200	29.920	1.66			
		50	2300	31.280	1.74			
		55						
	1'	60	2380	32.368	1.79			
		70	2500	34.00	1.89			
		80	2520	34.272	1.81			
		90						
		100						
		110	2540	34.544	1.92			
	2'	120	2421	34.272	1.9			
		150	2534	33.061	1.81			
	3'	180	2514	34.290	1.96	18		
		210	2582	35.115	1.95			
	4'	240	2601	35.374	1.96			
		270	2606	35.442	1.97			
	5'	300	2719	36.978	2.00			
		330	2729	37.114	2.06			
	6'	360	2730	37.128	2.06			
		390						
	7'	420	2812	38.243	2.12			
		450	2815	38.284	2.15	18		
	8'	480	3225	43.860	2.18	20		
		510	3228	43.901	2.18			
	9'	540	3270	44.472	2.23			
		570	3280	44.608	2.22			
	10'	600	3292	44.771	2.24			
	11	660	3295	44.812	2.24			
	12	720	3300	44.860	2.24			
	13	780	3315	45.084	2.26			
	14	840	3320	45.152	2.26			
	15	900	3325	45.220	2.27			
	16	960	3337	45.383	2.27			
	17	1020	3340	45.424	2.27			
	18	1080	3353	45.601	2.27			
	19	1140	3354	45.614	2.28			
	20	1200	3364	45.750	2.28			
	22	1320	3364	45.750	2.28	20		
	24	1440	3379	45.954	2.29			
	26	1560	3385	46.036	2.31			
	28	1680	3390	46.104	2.31			
	30	1800	3386	46.050	2.31			
	35	2100	3392	46.131	2.32			
	40	2400	3400	46.240	2.32			
	45	2700	3396	46.186	2.31			
	50	3000	3409	46.362	2.30			
	55	3300	3412	46.403	2.30			

(suite abaissement du 1^{er} Palier - SF3)

DATE	Heures et minutes	Temps en sec.	ND/mn	S/m	S/Q	Q l/s	T ^o	OBSERVATIONS
19.5.1975	1H00	3600	3414	46.430	2.31			
	10	4200	3416	46.458	2.32			
	20	4800	3420	46.512	2.32			
	30	5400	3408	46.349	2.32			
	40	6000	3409	46.362	2.38	19,5		
	50	6600						
	2H00	7200	3401	46.254	2.37			
	15	8100	3400	46.240	2.37			
	30	9000	3404	46.294	2.36	19,5	18 ^o	
	45	9900	3385	46.036	2.36			
	3H00	10800	3371	45.846	2.34			
	30	12600	3368	45.805	2.42	18,9	18 ^o	
	4H00	14400	3361	45.710	2.43			
	30	16200	3361	45.710	2.36	19,4	18 ^o	
	5H00	18000	3368	45.805	2.37			
	30	19800	3335	45.156	2.32			
	6H00	21600	3341	45.438	2.52	18,1		
	30	23400	3342	45.451	2.53			
	7H00	25200	3340	45.424	2.51			
	30	27000	3343	45.465	2.53			
	8H00	28800	3342	45.451	2.53			
	9H00	32400	3340	45.424	2.51			
	10H00	36000	3337	45.383	2.51			
	11H00	39600	3401	46.254	2.56			
12H00	49200	3415	46.444	2.57				

DATE	Heures et minutes	Temps en sec.	ND/mm	S/m	S/Q	Q 1/s	T ^o	ECH.	OBSERVATION
19.5.1975 à 20H00		0	3415	46.440	2.11				Accélération
		5	3448	46.896	2.12				
		10	3449	46.906	2.12				
		15							
		20	3495	47.532	2.16				
		25	3560	48.416	2.19				
		30	3670	49.912	2.26				
		35	3680	50.048	2.27		22		
		40	3750	51.000	2.32				
		45	3790	51.544	2.34				
		50	3800	51.680	2.35				
	1'	55	3807	51.775	2.35				
		60	3805	51.748	2.35				
		70	3850	52.360	2.38				
		80	3855	52.420	2.39				
		90	3890	52.904	2.40				
		100	3890	52.904	2.40				
		110	3895	52.972	2.41				
	2'	120	3895	52.972	2.41				
		150	3885	52.836	2.40				
	3'	180	3875	52.700	2.34				
		210	3875	52.700	2.39				
	4'	240	3875	52.700	2.39				
		270	3870	52.632	2.39				
	5'	300	3879	52.754	2.39				
		330	3877	52.727	2.39				
	6'	360	3875	52.700	2.39				
		390	3875	52.700	2.39			18 ^o	
	7'	420	3877	52.727	2.39				
		450	3875	52.700	2.50		21		
	8'	480	3879	52.754	2.51				
		510	3888	52.877	2.51				
	9'	540	3879	52.754	2.51				
		570	3878	52.741	2.51				
	10	600	3877	52.727	2.51				
	11	660	3877	52.727	2.51				
	12	720	3876	52.714	2.51				
	13	780	3875	52.700	2.50				
	14	840	3875	52.700	2.50				
	15	900	3875	52.700	2.50				
	16	960	3875	52.700	2.50				
	17	1020	3875	52.700	2.50				
	18	1080	3875	52.700	2.50				
	19	1140	3876	52.714	2.51				
	20	1200	3877	52.727	2.51				
	22	1320	3877	52.727	2.51				
	24	1440	3877	52.727	2.51				
	26	1560	3877	52.727	2.51				
	28	1680	3877	52.727	2.51				
	30	1800	3867	52.591	2.50				
	35	2100	3867	52.591	2.50				
	40	2400	3860	52.496	2.50				
	45	2700	3859	52.482	2.50				
	50	3000	3853	52.401	2.50				
	55	3300	3868	52.605	2.50				

(Suite abaissement du 2^e Palier - SF3)

DATE	Heures et minutes	Temps en sec.	ND/mm	S/m	S/Q	Q 1/s	T ²	ECH.	OBSERVATION	
19.5.1975	1H00	3600	3868	52.605	2.50					
	10	4200	3875	52.700	2.51					
	20	4800	3876	52.936	2.52					
	30	5400	3825	52.020	2.48					
	40	6000								
	50	6600								
	2H00	7200	3710	50456	2.48					
	15	8100	3877	52.727	2.34	21,6				
	30	9000	3899	53.026	2.36					
	45	9900	3899	53.026	2.36	22,6				
	3H00	10800	3900	53.040	2.36	22,6				
										Arrêt Moteur
										Arrêt Moteur et désamorçage.

Essai de Réception du SF3

Remontée du 19.5.75

DATE	HEURE	t'/s	$\frac{t}{t'} + 1$	R'/m	OBSERVATION
19/5/1975	23H00	0	2	53,04	
		5	$2,8 \cdot 10^4$	49,77	
		10	1,4		
		15	$9,5 \cdot 10^3$	47,87	
		20	7,1		
		25	5,7		
		30	4,7	45,83	
		35	4,1		
		40	3,5	47,05	
		45	3,1		
		50	2,8		
		55	2,6		
		1'	2,3	45,62	
		70	2,0		
		80			
		90	1,5	45,56	
		100	1,4		
		110	1,3	45,28	
		2'	1,1	45,15	
		130			
		3'	$7,9 \cdot 10^2$	45,15	
		210	6,8	45,28	
		4'	5,9	42,36	
		270	5,3	42,35	
		5'	4,7	42,70	
		330	4,3	42,43	
		6'	3,9	42,32	
		390	3,6	42,31	
		7'	3,4	42,05	
		450	3,1	42,02	
		8'	2,9	41,88	
		510	2,8	41,95	
		9'	2,6	41,82	
		570	2,5	41,75	
		10'	2,3	41,68	
		11	2,1	41,12	
		12	1,9	40,93	
		13	1,8	40,67	
		14	1,7	39,26	
		15	1,6	37,68	
		16	1,5	34,76	
		17	1,4	29,37	
		18	1,3	28,15	
		19	1,2	27,54	
		20	1,1	27,68	
		22	1,08	22,60	
		24	$9,9 \cdot 10^1$	19,58	
		26	9,2	16,60	
		28	8,5	9,86	
		30	7,9	9,64	
		35	6,8	8,43	
		40	5,9	5,94	
		45	5,3	5,95	
		50	4,7	2,72	
		55	4,3	2,44	
		1H00	3,9	2,04	
		10	3,4	1,22	

FORAGE FOUSSANA 3

Essai de Réception

du 19/03/1971

à 10h00

Gas 10³ / s

• 1/0 en location de 1

• 1/5 en location de 1



$$= \frac{0.63 \times 0.167}{1.9} \times 10^{-2}$$

$$T = \frac{0.63}{0.125} \times 1.2 \times 10^{-3}$$



FORAGE FOISSANA 3

Fond de Bassin
du 19.1.1973

2^e Page

5 de l'ordonnée de

FORAGE EQUSSAVIA 3

Forage Equus
Ruminant Equus

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90

100

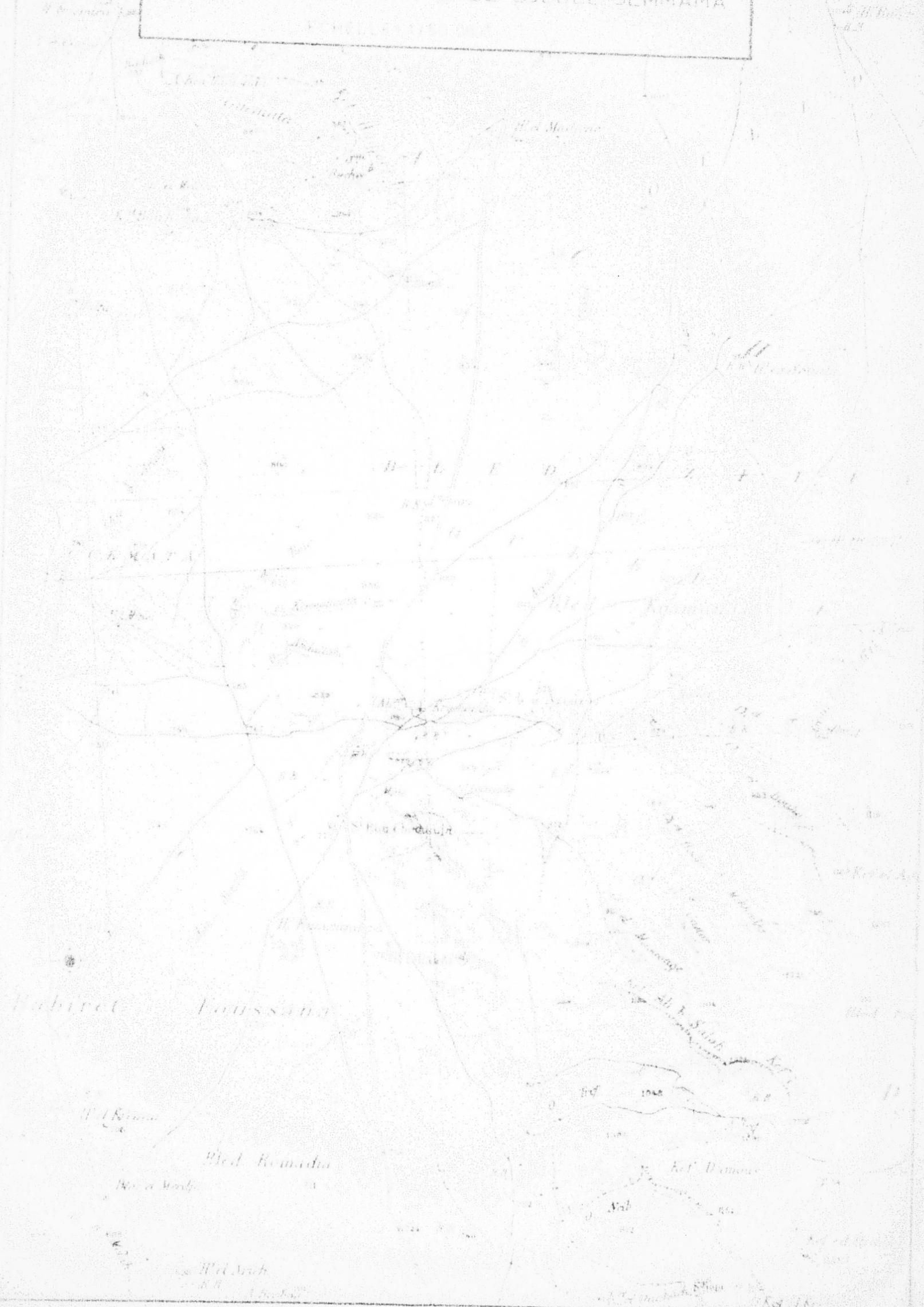
100

100

100



EXTRAIT DE LA CARTE DE DJEBEL SEMMAMA



Log Electrique

SONDEUSE Pailly 2500 N°2

CHEF SONDEUR

Rachid Jmari

DIRECTION DES RESSOURCES EN EAUX ET EN SOLS

Section Sondage Electrique

SONDAGE Fouffarat 1974

REGION EL KHASSERINE

GOVERNORAT KASSERINE

PAYS TUNISIE

N° B.I.R.H.

22/02/74

METHODE



Profondeur N	1		
Date	15 - 7 - 1974		
Type de sondage	Sol		
Profondeur lecture			
Profondeur totale			
Profondeur mesure			
Profondeur atteinte			
Profondeur sondeur	403 -		
Profondeur schunt			
Profondeur sondeur			
Profondeur Nature	300 - 10		
Profondeur Densite	1,100		
Profondeur Vitesse			
Profondeur Press	0m		
Profondeur Eau B.H.			
Niveau	-5		
Eau libre			
Max Temp (C)			
Diametre trou (mm)	12 - 1/2		
Instrument AM 1			
AM 2			
AO			
Temps sondage			
Instrument (13)	Tricable		
Commentaire	W JOURDA ABDELKADAR		

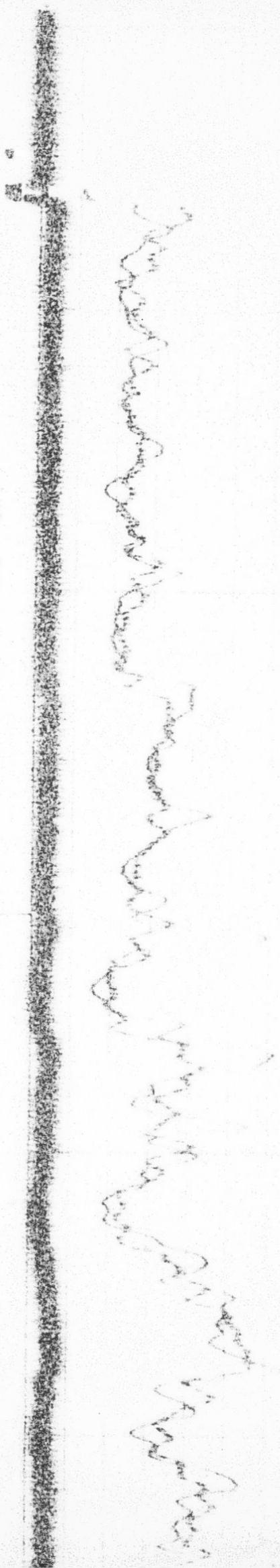
REMARQUES: Partie de boue de 10 à 40 à 70"
Tuba guide en PVC 10"

POLARISATION SPONTANEE millivolts	1/500	RESISTIVITE ohms m/cm	
		0	SN 15
2		0	LN 04

0

50

100



300

50

100



FIN

32

VUES