



MICROFICHE N°

01521

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F

1

03 FEV 1978

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DE LA

NEFZAOUA ORIENTALE

==

OCTOBRE 1977

A. HAMOU

CH. I.
REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTRE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DES RESSOURCES EN EAU
ET DU SOL
DIVISION DES RESSOURCES EN EAU
ARRONDISSEMENT DE GABES
SERVICE HYDROGEOLOGIQUE

F TUDE HYDROGEOLOGIQUE DE LA
NEFZAOUA ORIENTALE

OCTOBRE 1977

A. FAROU

ETUDE HYDROGÉOLOGIQUE COMPLÉMENTAIRE DE LA NEFZAOUA ORIENTALE

-//-

I - INTRODUCTION

Dans le cadre de l'étude hydrogéologique de la région située entre la Nefzaoua et les Matnatas, une première note a été rédigée sous le titre de "l'étude hydrogéologique préliminaire de la région d'Oum Chiah" (A. HADOU, GABES Juillet 1976). Cette étude préliminaire a permis de mettre en évidence l'extension de la nappe du Complexe terminal à l'Est de Douz sous forme d'une nappe libre circulant dans la formation calcaire du Sénonien inférieur. Cette étude a permis aussi d'individualiser une nappe phréatique d'underflow qui coule le long de Oued Hallouf et dans les formations meubles des lits de certains oueds matnatiens.

Suite à cette étude préliminaire d'autres travaux ont été entrepris dans le but de détailler les connaissances sur cette région qui se situent entre les Matnatas, la chaîne de Tébaga, les dunes du grand erg oriental et la Nefzaoua. Parmi ces travaux on a réalisé :

- 1 - Un essai de pompage de longue durée sur la forage d'Oum Chiah (N° 7201/5). Ce forage capte la formation calcaire du Sénonien inférieur. Le pompage d'essai réalisé sur ce forage a permis d'avoir des données précises sur les caractéristiques de la nappe du Complexe terminal dans cette région.
- 2 - Le forage de quatre puits de surface dans la dépression d'Oum Chiah et dans la garaat Khanfir. Le but de la création de ces puits - réalisés sur le compte du développement rural - était d'avoir une idée plus précise sur la sédimentation des "garaats", de préciser les conditions d'infiltration et d'évaporation des eaux des crues accumulées dans ces dépressions et expliquer l'existence des nappes phréatiques liées à ce genre de dépressions.
- 3 - Un inventaire des points d'eau (des puits de surface en particulier) qui se trouvent dans cette région.

Le but principal du rassemblement de ces données est l'établissement du modèle mathématique de la Nefzaoua. Le sous modèle réalisé par P. ELISS s'intéressant à la nappe du Complexe terminal souffrait d'un manque de données au niveau de la partie libre de cette nappe. Cette partie libre de la nappe se situe justement dans la région qu'intéresse cette étude. Par ces caractéristiques climatiques, bio-climatiques et sociales cette zone s'adapte

lien à la vocation pastorale. C'est dans ce sens qu'un noyau d'amélioration pastorale a été envisagé à Oum Chiah. Il y a lieu d'élargir ce noyau si les ressources en eau de cette région le permettent ; question à laquelle le modèle de la Tera a été censé répondre.

II/ - DONNÉES ACQUISES SUR LA NAPPES DU COMPLEXE TERMINAL

Ces données résultent du pompage d'essai réalisé sur le forage d'Oum Chiah (N° IHH 7201/5). On remarque que toutes les données concernant la partie libre de la nappe du Complexe terminal se localisent au niveau des deux forages : Oued Terfa (N° IHH 6070b/5) et Oum Chiah (N° IHH 7201/5). Le forage d'Oued Terfa a été un forage de reconnaissance bouché par la suite. Seul le forage d'Oum Chiah continue à servir comme point d'observation.

Les seules données qu'on possédait sur la nappe du Complexe terminal au niveau du forage Oum Chiah avant le pompage d'essai du 9-11-76 consistaient en la position du niveau qui est resté stable après une opération d'acidification (NP = - 73,40 m par rapport au terrain naturel). Cette opération d'acidification, réalisée le 7-8-61 semble avoir amélioré la production du forage mais ceci n'a pas été testé vu que le débit de la pompe a été très faible ($Q = 5 \text{ l/s}$), chose qui n'a pas permis d'avoir un rabattement du niveau piézométrique. (*)

On est resté ainsi, jusqu'à la réalisation du pompage d'essai, à supposer que ce forage ne peut donner qu'un débit de l'ordre de 5 l/s .

Le pompage d'essai qu'a entrepris l'équipe de pompage de la D.R.E. de GABES sur ce forage au cours du mois de Novembre 1976 a permis d'avoir une autre mesure du niveau statique de la nappe (NS = - 76,20 m).

L'opération de pompage a été interrompue par une panne du moteur. Il n'a pas été possible de reprendre l'essai.

Au cours d'un premier palier qui a duré 8H00 de pompage, ($Q = 14,5 \text{ l/s}$), on a constaté une diminution du rabattement spécifique.

.../...

(*) H. SAKI (Novembre 1976) : Compte rendu de fin de pompage d'essai du forage Oum Chiah (N° IHH : 7201/5), Nov. 1976, GABES.

Ce phénomène a été accompagné d'arrivée d'eau argileuse rouge. On a constaté que le forage a été en développement avec émission de l'argile de décoloration rouge. La température de l'eau a augmenté de 23,5°C à 24,5°C ce qui prouve le contact avec l'eau plus éloignée du trou du forage. Le débit spécifique instantané à la fin de pompage était de $q = 5,15$ l/s par mètre de rabattement.

Le deuxième puits qui a duré 22H avant que le moteur ne tombe en panne a été réalisé avec un débit de pompage de 20,5 l/s. Le rabattement correspondant était de 4,96 m. Le débit spécifique a été évalué à 4,1 l/s par mètre de rabattement. La stabilisation a été atteinte très vite avec par la suite une tendance à la diminution du rabattement (développement du forage). La valeur de la transmissivité évaluée à $T = 9,4 \cdot 10^{-3}$ m/s ne traduit que de loin l'importance de la fissuration des calcaires.

L'intérêt de cet essai, en plus du côté hydrogéologique pur, se manifeste au niveau de l'importance d'un tel forage dans une région qui est réputée, jusqu'ici, par sa vocation pastorale et où manquent les points d'eau. Ceci a été constaté au cours de l'année courante qui a été une année assez peu pluvieuse. Actuellement l'idée s'oriente vers la connexion de cette région à la zone fourragère du bassin d'Oglat el Hartaba.

III/ - DONNÉES ACQUISES SUR LES NAPPES PHRÉATIQUES

Ces données concernent la lithologie de la formation quaternaire des garnats d'Oua Chiah et de Khanfir ainsi que l'état des puits de la région en plus de quelques pompages d'essai réalisés sur trois de ces puits (essais Porchet).

- 1 - Données lithologiques: Ces données ont été acquises au niveau des quatre trous de puits de surface qui ont été creusés dans les deux garnats de Oua Chiah et de Khanfir. Le but de la création de ces puits était au début un but de reconnaissance du sous sol des garnats (*). Par la suite et sous l'effet de la demande du C.R.D.A. de GAZES (et pour le compte du développement rural) on a pensé à la réalisation de ces puits dans l'espoir de capter la nappe phréatique - si elle existe - pour faire de ces puits des points d'eau pour l'abreuvement des troupeaux.

.../...

(*) C'est dans ce sens qu'il a été programmé la réalisation de six piézomètres par la petite machine ATLAS-COPCO mais le retard dans l'application de ce programme et les difficultés techniques ont écarté cette réalisation.

L'hypothèse de départ était que ces puits recevaient les eaux des crues des rivières situées à l'aval d'où la possibilité de l'existence d'une certaine nappe phréatique dans leur sol dans le cas où la perméabilité du sol et du sous-sol permet l'infiltration d'une certaine proportion de cette eau. La vérification de cette hypothèse permet aussi de trancher une partie de la question de l'alimentation de la nappe du complexe terminal, dans cette région; le long des lits des oueds et sur les plateaux. Il est évident que le rôle des puits dans ce cas est supposé être important au moment que se sont le point d'aboutissement de ces eaux de crues amenées par les oueds et le lieu où ces eaux séjournent jusqu'à leur disparition par évaporation et infiltration. C'est donc dans le but de reconnaître les chances de l'existence d'une certaine nappe phréatique formée par l'infiltration de l'eau des crues des oueds situés que ces puits ont été envisagés.

Les travaux ont commencé par la création de quatre trous de puits répartis aux alentours de Zerkat Oum Chiah dont trois au sein de la cuvette d'Oum Chiah et un sur l'emplacement d'un lit d'oued qui aboutit à la dépression du Tharif. Les caractéristiques lithologiques et chimiques des formations rencontrées sont fournies en annexe.

Vu la nature lithologique de la formation rencontrée dans chaque puits jusqu'à 10 mètres de profondeur, on a préféré ne pousser la reconnaissance que dans deux puits (puits N° 1 et puits N° 3). On s'est fixé l'objectif d'atteindre le toit des calcaires sénoniens dans ces deux puits. C'est dans ce sens que la profondeur du puits N° 1 a été poussée 10 mètres dans les calcaires sénoniens sans aucun signe de l'existence de la nappe. Le puits N° 3, situé sur l'emplacement d'un lit d'oued a rencontré l'humidité entre - 3 mètres et - 4 mètres. Il est resté jusqu'à - 30 mètres dans la formation d'argile rouge compacte sans atteindre le calcaire. L'indice d'humidité rencontré à - 3 mètres semble provenir de la nappe d'infiltration connue le long du lit de l'oued par l'intermédiaire des "oglates".

Les conclusions à tirer de ces quatre trous de puits sont :

- 1) - Du point de vue lithologique : La présence de formations grossières en alternance avec une formation argileuse fine plus ou moins compacte dans les puits P1, P3 et P4, souligne bien la variation du régime d'écoulement au cours du temps. Ainsi, il semble que ces deux dépressions ont vu leurs aires passer, d'une cuvette formée à une zone traversée par un oued qui aboutissait plus loin. Ceci est très net dans le cas des deux puits P1 et P4. Le puits P2 qui semble se trouver à l'écart du lit de cet oued passant par P4 puis P1 ne montre aucun signe de la présence

de cette formation grossière localisée entre - 6 mètres et - 8 mètres au niveau du P1 et entre - 2 mètres et - 5 mètres au niveau de P2.

En se basant sur la lithologie des formations recoupées jusqu'au calcaire sénonien par les trois puits de la cuvette Oum Chich, la paléogéographie quaternaire de cette garaat semble se présenter comme suit :

- L'accumulation d'une formation argileuse latéritique compacte sur une épaisseur qui atteint 16 mètres au milieu de la cuvette (puits N° 2). Cette formation s'approche, par ses caractéristiques, du "loess" des Matmata. Il est très probable qu'elle provienne de l'érosion hypsométrique du ce loess accumulé dans cette cuvette. Ceci peut remonter à la dernière époque pluvieuse du quaternaire. Au sein de cette formation argileuse, il arrive que se présentent des cristaux de gypse qui s'insèrent dans des anciennes fentes de dessiccation. Ceci a été constaté plus particulièrement au niveau du puits N° 2 qui est plus près du centre de la cuvette.
- Faisant suite à cette formation d'argile compacte, une formation grossière dont les éléments varient des blocs et des cailloux aux graviers s'installe sur une épaisseur qui atteint 4 mètres au niveau du puits N° 3. Par son hétérogénéité, les dimensions de ses éléments et leur classement, cette formation traduit les caractéristiques d'une formation de lit d'oued saharien érodée dans le calcaire comme celui du plateau des Matmata. Dans le puits N° 3 cette formation continue jusqu'à la surface où elle constitue le lit d'un petit oued qui aboutit au milieu de garaat Khanfir.

On a constaté au niveau du puits N° 1 que les éléments graveleux sont réunis entre eux par un ciment gypseux identique au cristaux du gypse signalés au niveau des fentes de dessiccation de l'argile compacte. Ceci confirme la postériorité de la cristallisation du gypse au dépôt de la formation en place.

La présence de cette formation grossière indique un changement dans la topographie de la garaat. Il se peut que l'oued ait changé de lit comme il se peut aussi que la cuvette se soit ouverte et l'écoulement en un oued aboutissant plus loin se soit installé. C'est cette dernière hypothèse qui semble être plus probable vu l'évolution paléogéographique et paléoclimatique de l'ensemble de la région au cours du Quaternaire(*)

(*) Pour ceci voir : R. COQUI : La Tunisie présaharienne, Armand Colin, 1962.

On remarque que la capture des oueds par érosion régressive est très fréquente dans la région. L'oued qui semble être intéressé par cette capture est l'oued Bouguib qui aboutit actuellement à garant Koudiat.

- Dans le cas du puits N° 1, la formation grossière précédente est recouverte par la formation d'argile compacte sur une épaisseur de 4 mètres. Ceci traduit le retour à des conditions d'écoulement et de topographie identiques à celles qui existaient avant l'installation de l'oued sur ce site.
 - Sur les deux derniers mètres et dans le cas des deux puits P1 et P2, se trouve une formation limoneuse très fine. C'est cette formation qui constitue le sol actuel de garant Oum Chiah.
- 2) - Du point de vue hydrogéologique : L'absence de toute nappe phréatique dans les sédiments quaternaires de la dépression d'Oum Chiah. Cette conclusion ne peut pas être généralisée à l'ensemble des dépressions situées entre le Djebel Oum Chiah et Koudiat el Argoub. Le cas de la dépression du Khanfir traversée par l'Oued Serarhine le prouve. Un cas plus typique est celui d'Oued Terfa qui sera traité plus loin.

Certains des oueds médiatoriens qui aboutissent à ces dépressions fermées ou qui les traversent, présentent des nappes d'underflow très limitées, connues par l'intermédiaire des "Theds" ou "Oglats" que creusent les habitants de la région pour l'abreuvement de leurs troupeaux et pour leur alimentation en eau potable.

La présence de gypse cristallisé au niveau des dix premiers mètres dans les quatre puits (voir graphiques des analyses chimiques en annexe) indique ou bien la position d'une ancienne nappe phréatique qui s'est associée avec le temps sous l'effet de l'évaporation ou l'infiltration des eaux de crues accumulées à la surface de la garaat. Cette infiltration semble être plus importante au centre de la garaat (puits N° 2). Dans les deux cas on arrive à la conclusion suivante : la communication entre les eaux de surface et celles de la nappe du Complexe terminal localisée au niveau des calcaires sénoniens n'a aucune chance de se produire au niveau des garaats qui sont du type de celle d'Oum Chiah ou du Khanfir. Ceci est dû à la faible perméabilité de la formation d'argile rouge compacte qui isole les calcaires sénoniens des formations de lits d'oued qui sont plus proches de la surface. Une telle conclusion

réduit les sites de l'alimentation de la nappe du Complexe terminal à partir des eaux de crues.

- 2 - Données hydrogéologiques : Ces données concernant la piézométrie, l'hydrochimie et l'interprétation des pompages d'essai réalisés sur certains de ces puits.

- a) - La piézométrie : Un inventaire des puits captant la nappe phréatique de la Hofzaoua orientale a permis de localiser 30 puits répartis dans l'espace situé à l'Est de ligne Koudiat Oum Ardjem - Dj. Hennikot.

Ces puits s'individualisent en trois groupements :

- Le long de la vallée Oued Hallouf
- Dans la hamada entre Dj Oum Chiah et Dj Daouia
- Dans la gharat Oued Terfa et son prolongement jusqu'à l'aboutissement de Oued Hallouf à Margueb ed Djab.

chaque groupement de ces trois présente des caractéristiques propres quant à la profondeur totale du puits et à l'épaisseur de la tranche d'eau.

- 1 - Groupe de la vallée Oued Hallouf : Ces puits commencent par les deux puits de Bir Soltane et se succèdent le long de Oued Hallouf jusqu'à Biar el Mohalla avec un espacement de deux à trois kilomètres entre un puits et un autre. On remarque que cette tranche d'Oued Hallouf reçoit une importante partie des Oueds sennoniens qui poussent leur "chevelu" loin dans la montagne.

La profondeur totale de ces puits est toujours inférieure à 8 mètres avec une tranche d'eau de 1 à 3,5 mètres (puits Bir Soltane N° 2 N° 28b présente une tranche d'eau de 3,8 mètres). La profondeur du plan d'eau est toujours très faible 2 à 5 mètres.

La formation traversée par ces puits est constituée d'une formation grossière de lits d'oued. Les galets du lit d'oued proviennent de l'érosion des calcaires sennoniens des hauteurs. Seul le puits Jarrara (N° 25) se trouve creusé en totalité dans le calcaire de la formation Abiod (Sennonien supérieur, Campanien ?) qui affleure sur la rive gauche d'Oued Hallouf.

- 2 - Groupe de la Hamada : Les puits qui appartiennent à ce groupe se trouvent localisés sur le lit d'un oued qui aboutit à une gharat ou qui passe par elle comme c'est le cas du puits Oum Chiah (N° 10)

situé sur le lit d'Oued Serarhine, du puits Lazalin (N° 15) situé sur l'Oued Zalin etc ... Ces oueds sont des cours d'eau secondaires sur un lit à tracé très peu caractéristique parsemé sur le plateau du lazada formé d'une alternance de petits bancs de calcaire et de calcaires marneux (formation AL2G).

La profondeur de ces puits est fréquemment supérieure à 10 mètres. Elle atteint au puits Aguarab (N° 30), 32,1 mètres et au puits Hadj Mohamed Ben Aissa (N° 20), 25 mètres etc ... La tranche d'eau peut être importante comme c'est le cas de Bir Hadj Med Ben Aissa (H-h = 3,5 mètres), de Bir el Kroub 1 (N° 17a) dont la tranche d'eau est de 2,9 mètres.

Le seul facteur commun à ces puits c'est qu'ils captent une partie de la formation calcaire marneux de l'AL2G. Dans le cas de ces puits, la formation quaternaire de Garnat est directement sur la formation AL2G éonienne ce qui n'est pas le cas du puits d'Oued Taria où le Mio-pliocène apparaît.

3 - Groupe d'Oued Taria : La coupe du forage Oued Taria N° 2 (N° IGH : 6070 bis) présente les formations suivantes (*) :

- Quaternaire :

De 0 à - 19 m : argiles tuffeuses, blanchâtres, à graviers
De -19 à - 26 m : calcaire jaune et rose

- Mio-pliocène :

De - 26 à - 40 m : argile rouge conglomératique
De - 40 à - 44 m : argile, graviers et galets calcaires
De - 44 à - 48 m : argile rouge et verte
De - 48 à - 55 m : argile rouge et gyss.

Cette coupe fait ressortir la présence du Mio-pliocène qui s'étend plus à l'Est jusqu'à la limite d'Oued Thinia sous le recouvrement quaternaire. La caractéristique principale de ce Quaternaire c'est qu'il se subdivise en deux unités :

- Le Quaternaire ancien : formé d'un calcaire plus ou moins écaillé et d'un conglomérat calcaire dans certaines zones.

.../...

- Le quaternaire récent : formé d'argiles tuffeuses plus ou moins argileuses avec une certaine proportion graveleuse dans le cas où il s'agit d'un dépôt constitué l'aboutissement ou le passage d'un oued.

La profondeur des puits qui intéressent cette zone ont tous une profondeur qui ne dépasse pas 21 mètres (le puits N° 6). On considère que tous ces puits captent seulement le quaternaire récent avec sa teneur argileuse peu graveleuse, donc très peu perméable. C'est, du moins, le cas des puits N° 1, N° 2, N° 6, N° 7, N° 8, N° 18 et N° 19 qui se localise un peu en dehors de la cuvette d'Oued Tarfa. La tranche d'eau dans ces puits est toujours faible (moins de 1 mètre).

On conclut donc que ces trois groupes de puits se présentent dans des conditions lithologiques et hydrogéologiques différentes avec des modes d'alimentation basés essentiellement sur l'eau de pluie mais aussi, peut-être, à partir de la nappe du Complexe terminal et ceci, plus particulièrement au niveau de la cuvette d'Oued Tarfa (*) et de la partie avale de la vallée Oued Hallouf à proximité de laquelle affleure le calcaire jurassique considéré comme étant le principal aquifère de la Nefzaoua.

La carte piézométrique fournie en annexe présente plusieurs défauts dus de ne pouvoir mieux faire d'où la nécessité de la considérer comme une ébauche d'une carte. Parmi les difficultés rencontrées au niveau de la réalisation de cette carte on cite :

- le nombre réduit de points d'eau et la mauvaise répartition avec laquelle ils se présentent dans l'espace : on remarque que plusieurs de ces puits sont difficilement accessibles (vallée Oued Hallouf et Oued Tarfa) et leur surveillance doit se faire à pied sur plusieurs kms dans une région désertique. Lors de la visite de ces régions certains de ces puits ont été à sec ce qui a réduit le champ de la répartition des puits qui ont été considérés.
- L'altitude du niveau piézométrique de la nappe a été estimée à partir d'une estimation du terrain naturel. Ceci à cause de manque de nivellements topographiques. Il est très difficile de réaliser ces nivellements dans une zone aussi étendue et très peu accessible. L'estimation de la cote de terrain naturel a été faite à partir de la carte topographique.

.../...

(*) Le forage d'Oued Tarfa (6070 b/5) a donné un HP qui se situait à - 19 mètres au-dessous de la surface du sol.

- Le quaternaire récent : formé d'argiles tuffeuses plus ou moins compactes avec une certaine proportion graveleuse dans le cas où le dépôt constituerait l'aboutissement ou le passage d'un oued.

La profondeur des puits qui intéressent cette zone ont tous une profondeur qui ne dépasse pas 21 mètres (le puits N° 6). On considère que tous ces puits captent seulement le quaternaire récent avec sa composition argileuse peu graveleuse, donc très peu perméable. C'est, du moins, le cas des puits N° 1, N° 2, N° 6, N° 7, N° 8, N° 18 et N° 19 qui se localise un peu en dehors de la cuvette d'Oued Tarfa. La tranche d'eau dans ces puits est toujours faible (moins de 1 mètre).

On conclut donc que ces trois groupes de puits se présentent dans des conditions lithologiques et hydrogéologiques différentes avec des modes d'alimentation basés essentiellement sur l'eau de pluie mais aussi, peut-être, à partir de la nappe du Complexe terminal et ceci, plus particulièrement au niveau de la cuvette d'Oued Tarfa (*) et de la partie amont de la vallée Oued Hallouf à proximité de laquelle affleure le calcaire Amdé considéré comme étant le principal aquifère de la Nefzaoua.

La carte piézométrique fournie en annexe présente plusieurs défauts faute de ne pouvoir mieux faire d'où la nécessité de la considérer comme une ébauche d'une carte. Parmi les difficultés rencontrées au niveau de la réalisation de cette carte on cite :

- le nombre réduit de points d'eau et la mauvaise répartition avec laquelle ils se présentent dans l'espace : on remarque que plusieurs de ces puits sont difficilement accessibles (vallée Oued Hallouf et Oued Tarfa) et leur surveillance doit se faire à pied sur plusieurs kms dans une région désertique. Lors de la visite de ces régions certains de ces puits ont été à sec ce qui a réduit le champ de la répartition des puits qui ont été considérés.
- L'altitude du niveau piézométrique de la nappe a été estimée à partir d'une estimation du terrain naturel. Ceci à cause du manque de nivellements topographiques. Il est très difficile de réaliser ces nivellements dans une zone aussi étendue et très peu accessible. L'estimation de la cote de terrain naturel a été faite à partir de la carte topographique

.../...

(*) Le forage d'Oued Tarfa (6070 b/5) a donné un HP qui se situait à - 19 mètres la surface du sol.

à l'échelle 1/100.000. L'équidistance de cette carte est de 25 mètres d'où l'erreur qui peut être commise au niveau de chaque estimation, qui est supérieure au mètre.

Malgré les défauts de cette carte on peut déterminer le sens général de l'écoulement de la nappe qui suit l'écoulement des eaux de surface le long des principaux oueds.

La pente hydraulique moyenne sur la partie aval le long de la vallée oued Hallouf, là où la nappe est franchement soutenue par l'oued, est de 6,25 ‰. Sur l'emplacement de la cuvette de Oued Tarfa, cette pente se réduit à 3 ‰ ce qui traduit bien la diminution de la vitesse d'écoulement qui semble résulter ici d'une diminution de perméabilité.

- 3 - Données hydrochimiques : Ces données se rapportent aux analyses chimiques des eaux recueillies au niveau de l'ensemble des puits de surface de la région.

Le résidu sec de ces eaux est très influencé par la formation dans laquelle circule l'eau. Ainsi on a constaté que les résidus secs se répartissent en trois groupements comme il a été le cas des formations lithologiques :

- Le groupe de la vallée Oued Hallouf : Le résidu sec varie entre 0,620 g/l (Bir Soltane N° 2) et 1,420 g/l (Bir Djedaida, N° 29). La salinité moyenne de l'eau qui constitue la nappe d'underflow d'Oued Hallouf est de l'ordre de 1,0 g/l.

Les deux puits, N° 26 et N° 27 qui se trouvent dans le lit de l'Oued Hallouf mais dont le résidu sec de l'eau dépasse 1,4 g/l présentant un cas particulier du moment qu'ils se trouvent tous les deux très proches d'un affleurement du calcaire Ablod (Senonien supérieur) connu comme étant l'aquifère principal de la Tafzaoua. Le puits Jerrara (N° 25) creusé dans ce calcaire présente une eau assez douce (RS = 1,380 g/l) par rapport à celle du C.T. mais avec les mêmes polarités. Ceci-en plus de la carte piézométrique laisse supposer une continuation de la nappe du Complexe torval à l'altitude de la nappe d'underflow de Oued Hallouf à ce niveau.

- Groupe de la Haoua : Ce sont les puits qui se trouvent sur le plateau ALZG et qui traversent sur une partie de leur profondeur la formation récente de grès ou de lit d'oued secondaire. Le cas se présente pour Bir Habel (N° 2) Bir Oua Chich (N° 10), Bir Aguarab (N° 30), Bir Ghizen (N° 9), Bir Hadj Mohamed Ben Aissa (N° 20) et Bir Lazalin (N° 15). Pour ces puits

Diagramme Schoeller

OUED HALLOUF

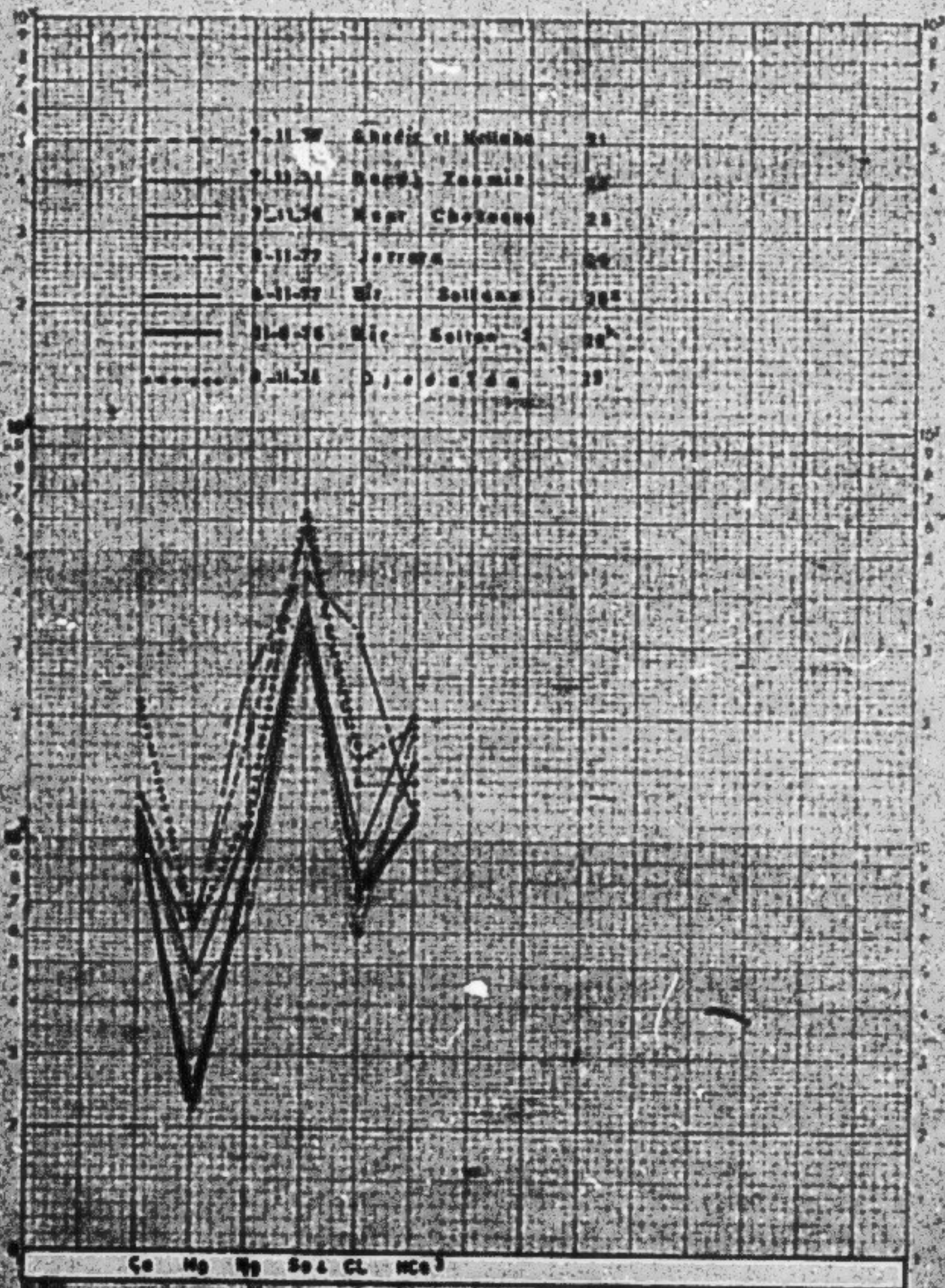


Diagramme Schoeller

GROUPE DE LA HAMADA

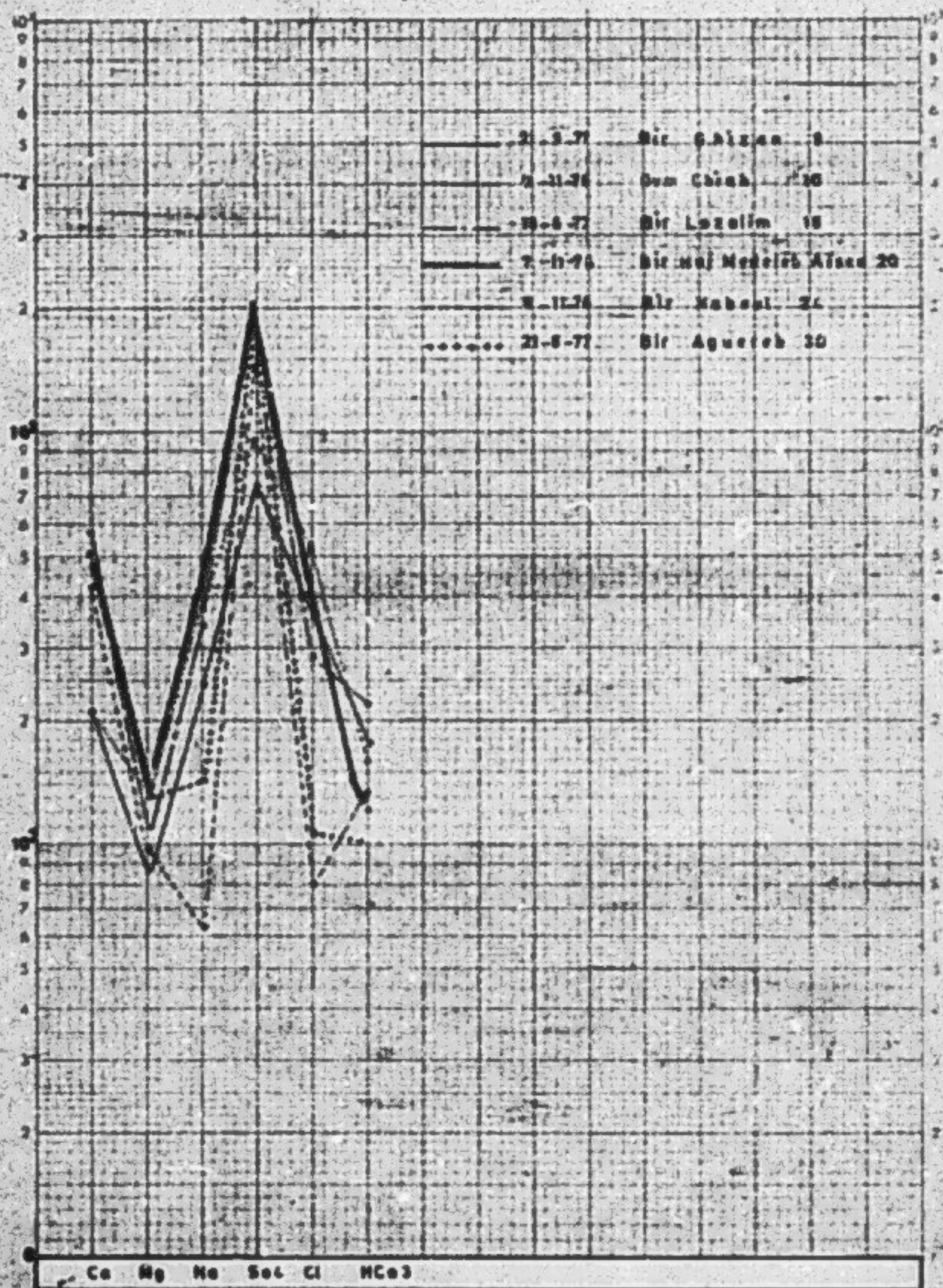
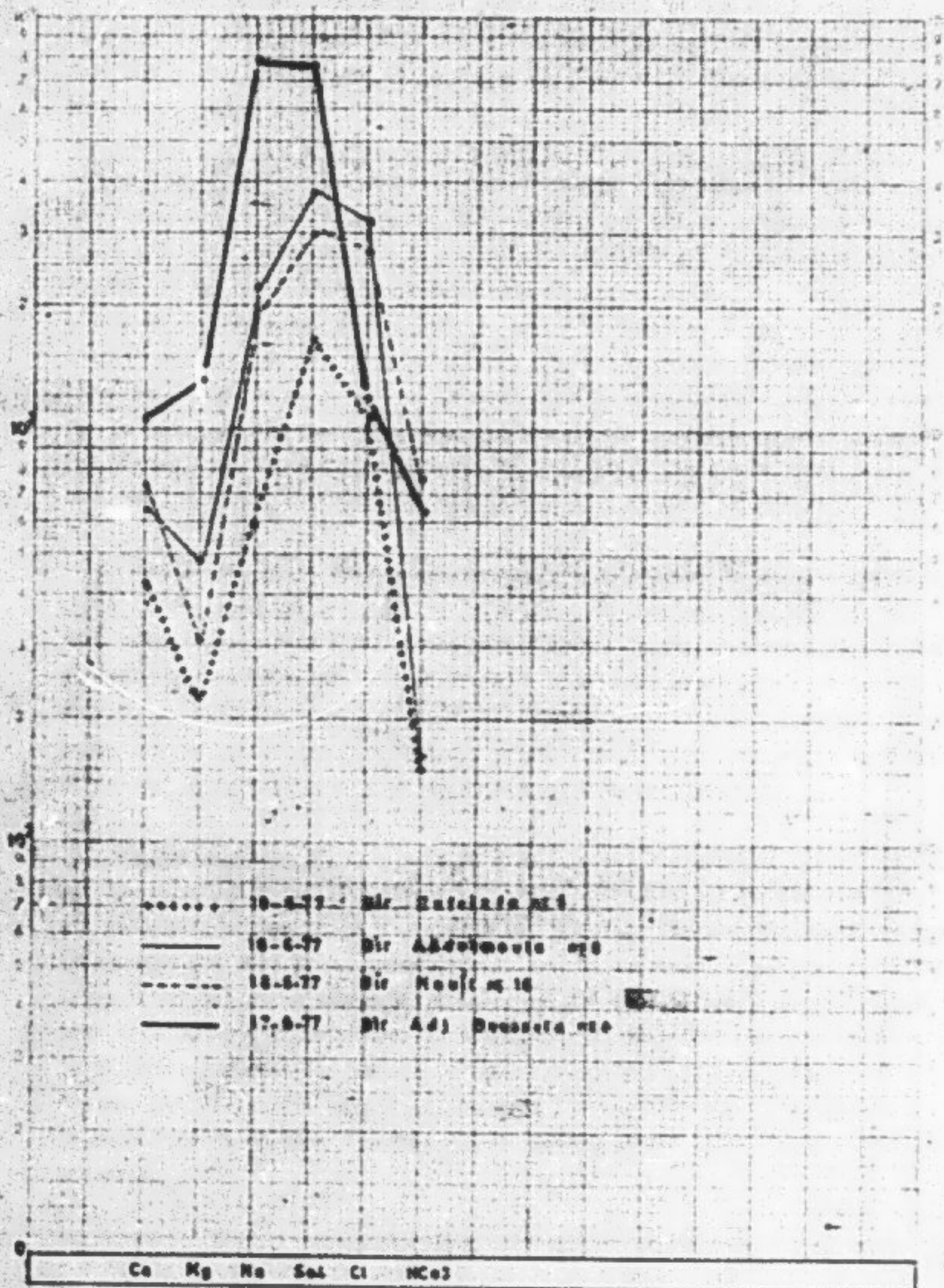


Diagramme Schoeller

QUED TARFA



Le résidu sec est entre 2,0 g/l et 3,7 g/l. L'eau de ces puits est caractérisée par la forte concentration en SO_4^{--} . Il arrive que le Na^+ et Cl^- aient des concentrations assez faibles pour masquer l'origine de l'eau mais c'est le cas des deux puits Aguerb et Bir Habel qui se trouvent sur un lit d'oued mais les deux autres puits de Ghizen et Oum Chich restent bien les caractéristiques chimiques de la nappe du Complexe terminal logée dans les calcaires massifs de la formation ALEO ou le calcaire du Senonien inférieur.

- Groupe d'Oued Turfa : Ce groupe caractéristique d'une nappe emmagasinée dans une formation de grès présente des résidus secs qui sont toujours supérieurs à 4,0 g/l. Dans certains cas la salinité atteint 10 g/l (Bir Abdelouah N° 8) et même 30 g/l (Bir l'Adjudant Bou Setta N° 4). L'origine de cette eau semble être la nappe du Complexe terminal logée dans l'unité calcaire du Senonien inférieur. C'est à partir de cette origine que l'eau se charge en sels tout en restant dans la même famille jusqu'elle atteint le point de saturation en SO_4^{--} (comme c'est le cas du puits l'Adjudant Bou Setta) à partir duquel s'inverse la polarité et le Cl^- devient l'élément dominant.

Il en résulte au point de vue hydrogéologique que l'eau de l'ensemble de ces puits trouve toujours son origine dans l'eau du Complexe terminal qui existe dans cette région sous forme d'une nappe libre. C'est par contact latéral ou par percolation verticale que se produit le mélange entre l'eau de la nappe du C.T. et l'eau de crue des oueds. Le degré d'adoucisement de cette eau et sa concentration est fonction des conditions d'écoulement et de la perméabilité de la formation en plus de sa nature lithologique.

- 1 - Données des usages d'essai : En plus de l'essai Forchet qui a été réalisé sur les deux puits de Bir Soltane (*) trois autres essais du même type ont été réalisés sur les puits de Ghizène (N° 9), Hadj Mohamed Ben Aissa (N° 20) et Aguerb (N° 30). En se basant sur la courbe de remontée seul le puits Aguerb (N° 30) et le puits Bir Soltane (N° 28 b) semblent être importants pour être équipés d'une pompe. La profondeur du plan d'eau de Bir Aguerb (- 32 mètres) réduit ses chances d'exploitation par pompage. Le puits Bir Soltane (N° 28b) a été équipé au cours de l'Hiver 1977 sur la compte du développement rural en tenant compte des caractéristiques déterminées par l'essai pré-cité.

.../...

(*) Voir : "Etude hydrogéologique préliminaire de la région d'Oum Chich" A. MABOU, GABES, JUILLET 1976

Ainsi le débit que peut donner un de ces puits ne dépasse guère 1 l/s. Seul le puits Bir Soltane N° 2 peut donner jusqu'à 1,9 l/s. Ceci confirme le caractère phréatique de cette nappe et la vocation de point d'eau pour l'irrigation venant des trousperux de ces puits.

III/ - CONCLUSION

Les conclusions à tirer de l'étude de cette région de la Nefzacus orientale sont d'ordre hydrogéologique. Ainsi on a tendance à insister sur le caractère phréatique de la nappe ainsi individualisée. La communication avec la partie libre de la nappe du Complexe terminal est encore mal connue et semble ne se produire qu'à l'occasion d'un passage latéral ou dans la région où le Mio-pliocène existe (Oued Tarfa).

L'importance de cette nappe dans les ressources en eau de la région est minime. La seule partie qui présente un certain intérêt est la vallée d'Oued Hallouf à accès difficile.-

GABES, le 13 Octobre 1977

A. MAROU.

ANNEXES

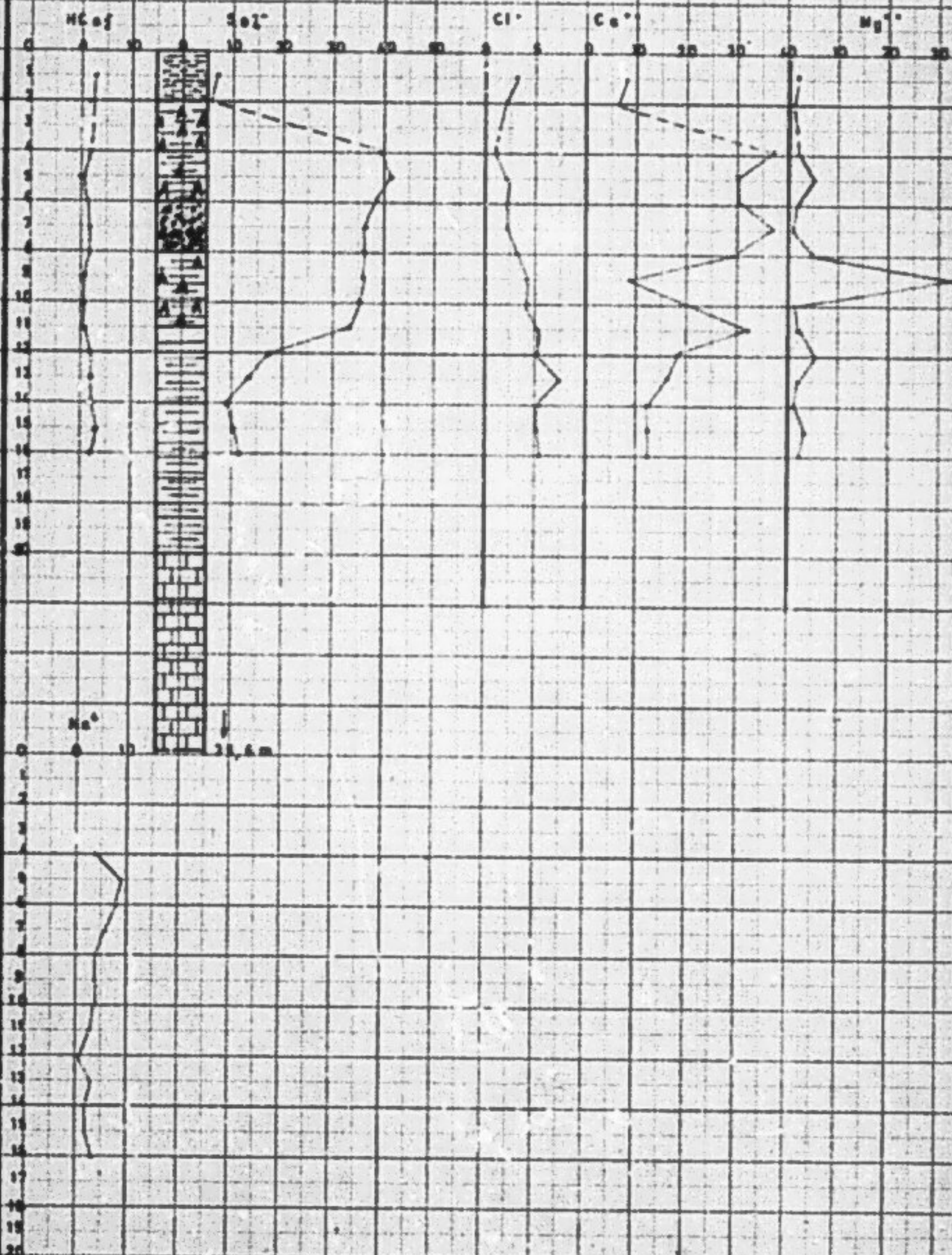
- Coupe lithostratigraphique du puits N° 1
- Coupe lithostratigraphique du puits N° 2
- Coupe lithostratigraphique du puits N° 3
- Coupe lithostratigraphique du puits N° 4
- Tableau des analyses chimiques des puits : P1, P2, P3 et P4
- Carte piézométrique
- Tableau des analyses chimiques et graphiques (3)
- Tableaux des essais Porchat :
 - Ghizène
 - Hadj Mohamed Ben Aissa
 - Aqarob
- Tableaux des caractéristiques des puits

PROFIL N° 1

0	-	2 m	: argile limonneuse très fine
2	-	4 m	: argile rouge encroûtée (croûte calcaire : Hcl)
4	-	6 m	: argile latéritique très compacte
6	-	7 m	: argile rouge graveleuse (gravier de lit d'oued)
7	-	8 m	: argile rouge graveleuse avec ciment de gypse cristallisé
8	-	11 m	: argile rouge latéritique avec des veines de gypse
11	-	20 m	: argile rouge compacte
20	-	30 m	: calcaire blanc dur (Crétacé)

Fin de la reconnaissance

PUITS OUM CHIAH N11

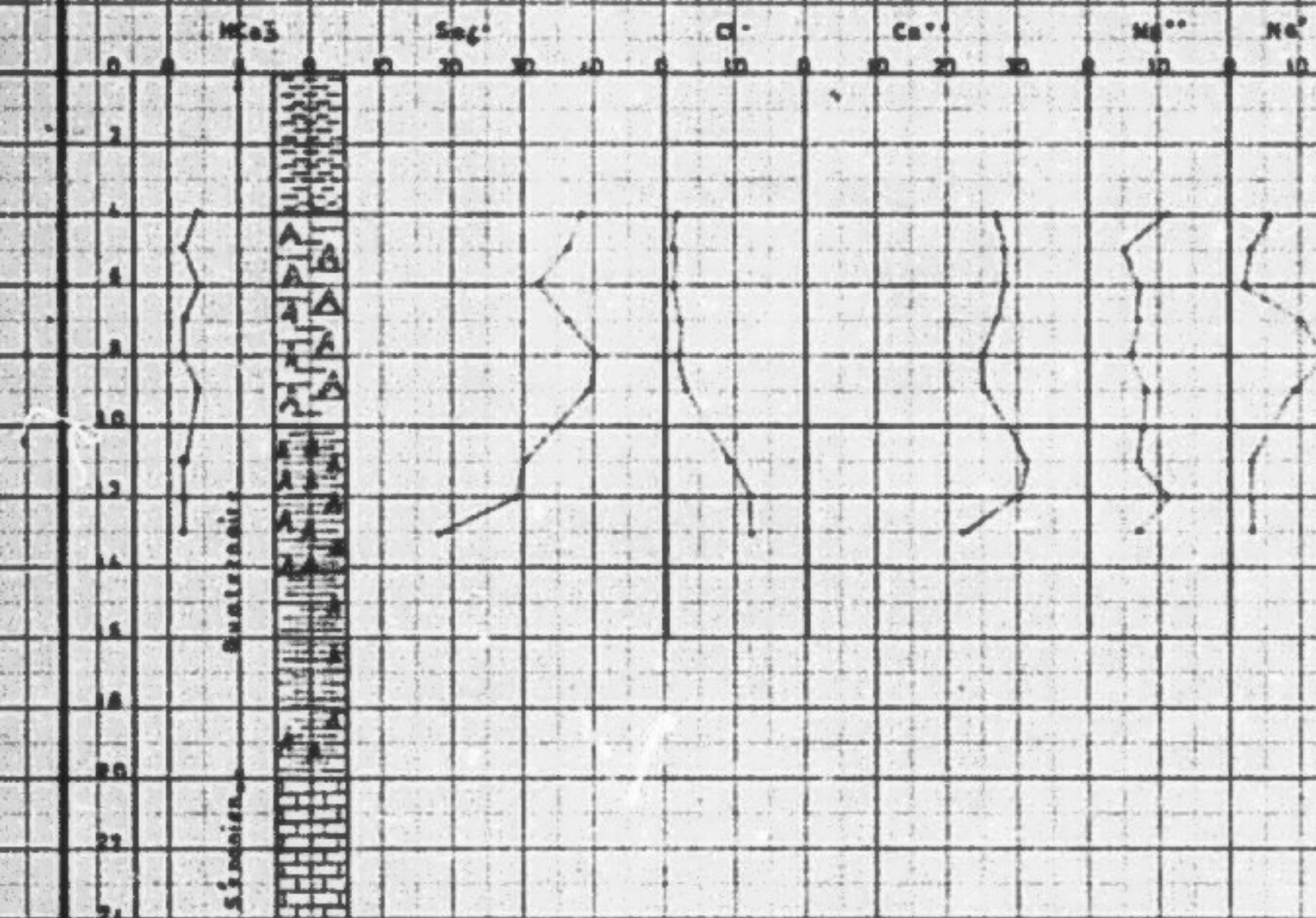


OUH CHIAN

PUITS N° 2

- 0 - 4 m : limon argileux très fin (Sol)
- 4 - 10 m : croûte gypseuse très dure
- 10 - 12 m : argile rouge compacte
- 12 - 20 m : argilo-rouge lateritique compacte avec
nodules de gypse
- 20 - 24 m : calcaire blanc dur (Crétacé)

PUITS D'OUIM CHIAH N°2



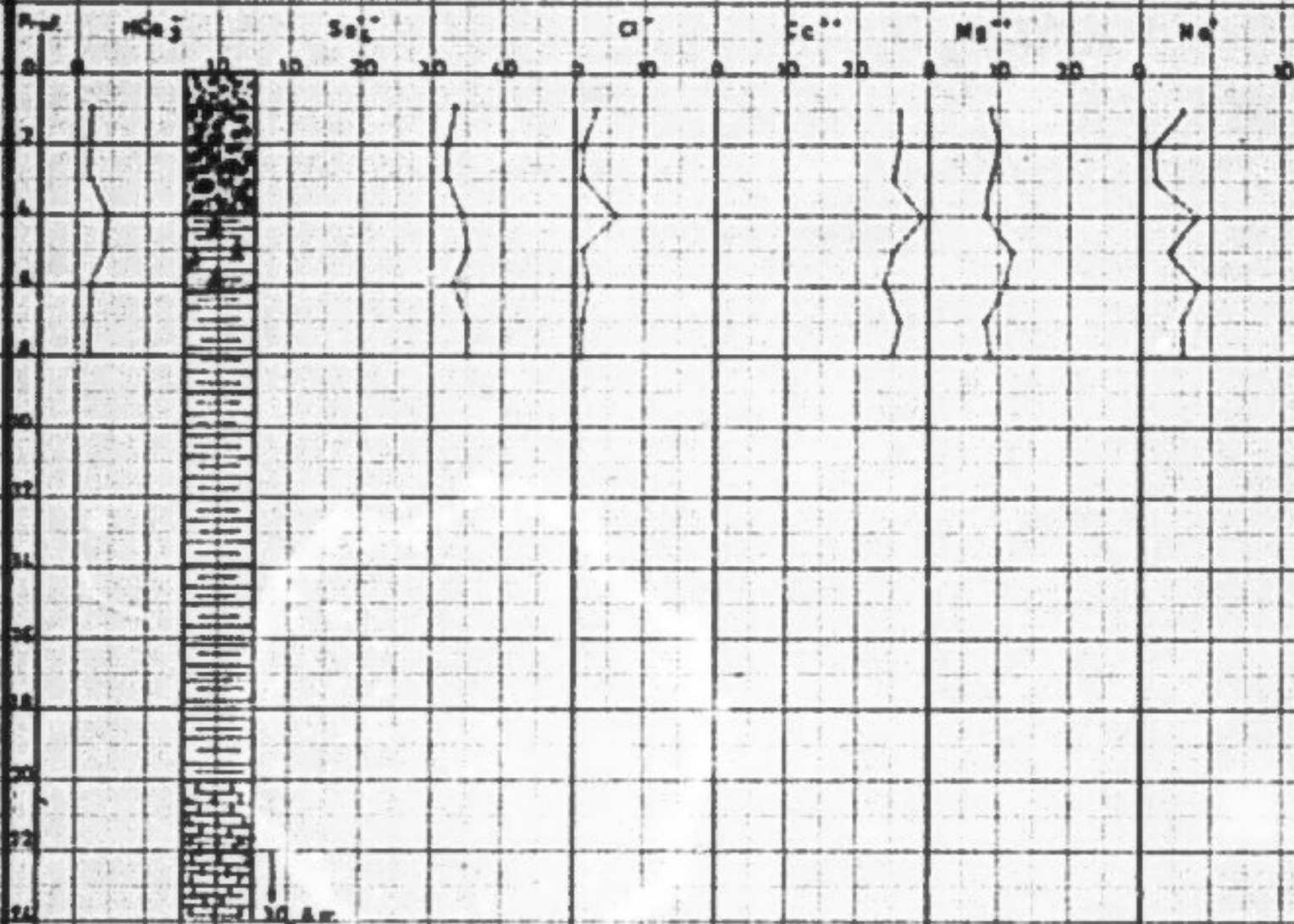
OUM CHIAH

PUITS N° 3

— 100 —

- | | | | |
|----|---|------|------------------------------------|
| 0 | à | 1 m | : gravier du lit de l'oued actuel |
| 1 | à | 4 m | : galets et graviers de lit d'oued |
| 4 | à | 6 m | : argile rouge épaisse |
| 6 | à | 20 m | : argile rouge compacte |
| 20 | à | 24 m | : calcaire blanc dur. |

Puits OUM CHIAH N13 (Citerne)

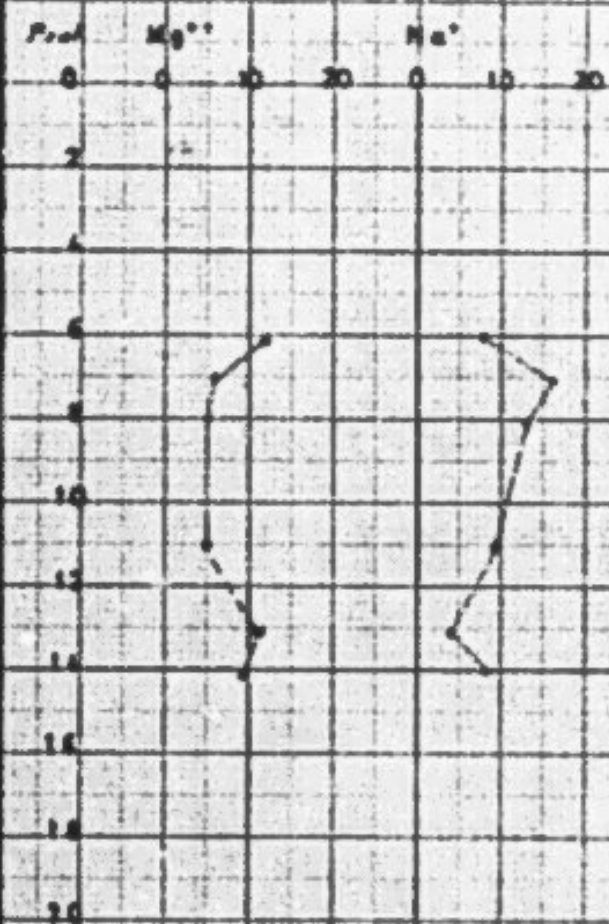
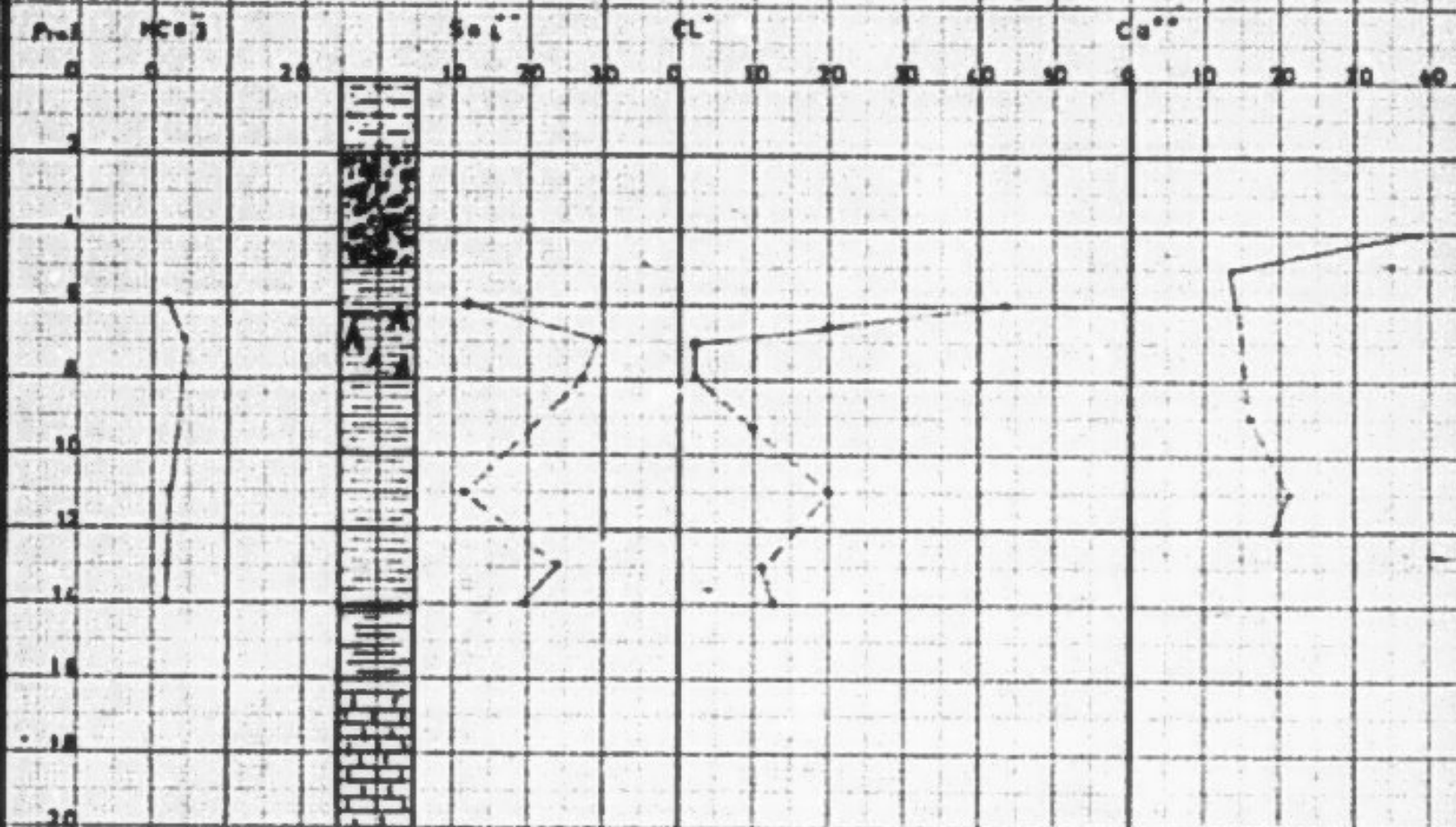


OUH CHIAH

PUITS N° 4

0	à	2 m	:	argile limoneuse rouge très fine
2	à	5 m	:	galets et gravier calcaire
5	à	8 m	:	argile rouge gypseuse
8	à	15 m	:	argile rouge compacte
15	à	20 m	:	calcaire blanc dur.

PUITS DE SURFACE D'OUN CHIAH N°4



Date	N°	ANALYSES P. R. LITRE						RS	C'd	T°	MILLIEQUIVALENTS POUR 1000						pH
		Ca	Mg	Na	SO4	Cl	HCO3				Ca	Mg	Na	SO4	Cl	HCO3	
17-6-1977	1	288	154	604	792	1349	122	4000	5,1	20,5	14,4	12,8	26,25	16,5	38,0	2,0	7,7
"	3	576	307	661	3640	1015	76	5560	6,1	21,0	28,8	25,6	28,75	55,0	20,5	1,25	7,4
"	4	1040	1296	7762	7680	11892	640	30020	34,0	21,0	52,0	10,8	337,5	160	335,0	10,50	7,2
18-6-1977	6	424	216	632	1620	1065	143	4480	-	21,0	21,2	18,0	27,5	33,75	30,0	2,35	7,5
"	7	392	226	575	1709	887	149	4420	-	21,0	19,6	18,8	25,0	35,60	25,0	2,45	7,5
"	8	640	470	2156	3720	3195	168	10460	12,7	20,0	32,0	39,2	93,75	77,5	90,0	2,75	7,4
21-5-1977	9	206	86	244	749	384	177	1760	2,45	20,0	10,4	7,2	10,62	16,6	10,8	2,90	7,7
22-5-1977	10	584	50	76	1560	23	149	2540	-	-	29,2	4,1	3,3	32,5	0,6	0,90	7,6
18-6-1977	12	552	96	61	1709	96	98	2780	2,75	-	27,6	8,0	2,65	35,6	2,7	1,60	7,5
8-11-1976	13	212	137	374	960	526	159	2600	-	-	10,6	11,4	16,25	20,0	14,8	2,60	7,8
19-6-1977	15	304	202	1035	1050	1864	159	5060	7,1	20,0	15,2	16,8	45,0	21,87	52,5	2,6	7,3
18-6-1977	16	592	110	345	2100	284	213	3480	4,0	20,5	29,6	9,2	15,0	43,75	8,0	3,5	7,2
"	17a	736	293	1897	3000	2698	732	9940	-	20,5	36,8	21,4	82,5	62,5	76,0	12,0	7,4
"	17b	532	173	1207	2530	1420	171	6380	8,0	21,0	31,6	14,4	52,5	52,5	40,0	1,8	7,5
7-11-1976	20	696	206	1380	2520	2023	149	7240	9,4	21,0	34,8	17,2	60,0	52,5	57,0	2,45	7,2
20-5-1977	21	504	134	420	1889	369	119	3760	4,0	21,0	25,2	11,2	18,25	35,35	10,4	1,95	7,6
7-11-1976	22	528	139	388	1920	355	131	3740	4,1	22,0	26,4	11,6	16,87	40,00	10,0	2,15	7,6
"	23	128	65	181	576	135	137	1280	16,5	19,0	6,4	5,4	7,87	12,00	3,8	2,25	7,7
"	24	112	41	63	336	57	177	0900	10,5	21,0	5,6	3,4	2,75	7,0	1,6	2,90	7,8
8-11-1976	25	116	46	108	384	92	201	0960	13,5	21,0	5,8	3,8	4,68	8,0	2,6	3,3	7,8
"	26a	424	100	64	1451	80	134	2440	2,1	-	21,2	8,4	2,81	30,24	1,26	2,20	7,7
"	27	104	58	244	439	312	113	1380	1,8	-	5,2	4,8	10,62	9,12	0,80	1,85	7,9
"	28a	36	31	32	90	28	143	1850	5,6	-	1,8	2,6	1,43	1,87	0,80	2,35	7,9
21-5-1976	28b	504	120	129	1800	64	220	3080	3,0	-	25,2	10,0	5,62	37,5	1,80	3,60	7,7
9-12-1975		112	24	77	336	71	152	0940	13,5	-	5,6	2,0	3,37	7,0	2,0	2,50	7,7
8-11-1976		96	25	71	153	78	128	0920	-	-	4,8	2,4	3,1	3,10	2,2	2,10	7,7
21-5-1976		104	25	73	271	71	176	0780	-	-	5,2	2,1	3,2	5,6	2,0	2,50	7,4
9-2-1975		112	24	77	336	71	152	0800	13,5	-	6,6	2,0	3,37	7,0	2,0	2,50	7,7
21-5-1976		106	22	83	330	71	122	1000	-	-	5,4	1,8	3,6	2,0	2,0	0,2	7,65
9-2-1975		84	27	64	115	85	112	0630	-	-	2,2	2,3	2,0	2,4	2,4	2,0	7,50
21-5-1976		216	60	112	624	156	170	1420	16,5	-	10,6	5,0	5,12	10,0	1,7	3,1	7,7
21-5-1976		504	130	144	1520	336	101	2840	2,9	20,0	25,2	10,6	5,12	10,0	1,7	3,1	7,7

9

Date = 21 / 05 / 1977

 $20^\circ \text{C} = 68^\circ \text{F}$ $20^\circ \text{C} = 68^\circ \text{F}$ $20^\circ \text{C} = 68^\circ \text{F}$ [illegible][illegible]

Nom du puits : GHIZEN

N° 9

H = 18,25 m

Date : 21 / 05 / 1977

h =

t° eau = 20°

p =

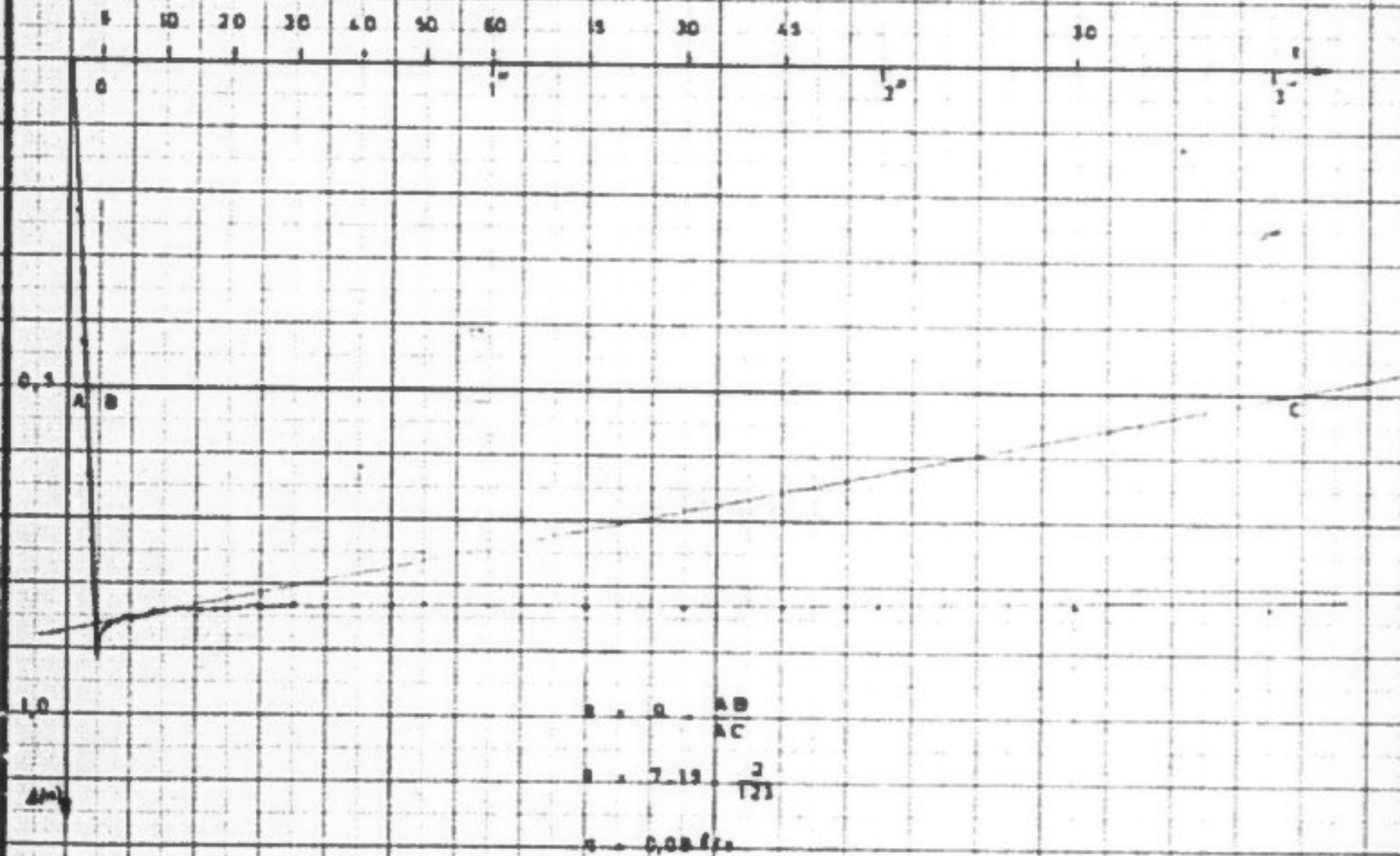
m =

RENCONTRE

Heure	t en mn	RABATTEMENT (m)		DEBIT (l/s)		Observations
		Locture	Valeur	Locture	Valeur	
12H30		19,15	0,90			
	1'	19,12	0,87			
	2'	19,11	0,86			
	3'	"	"			
	4'	19,10	0,85			
	5'	"	"			
	6'	"	"			
	7'	"	"			
	8'	19,09	0,84			
	9'	"	"			
	10'	19,09	"			
	12'	"	"			
	14'	"	"			
	16	"	"			
	18	"	"			
	20	"	"			
	25	19,085	0,835			
	30	19,08	0,83			
	45	"	"			
	50	"	"			
	1H00	"	"			
	15	"	"			
	30	"	"			
	45	"	"			
	2H00	"	"			
	30	"	"			
	3H00	"	"			

PUITS DE SURFACE GHIZENE

Date: 10/21/57



Nom du puits : SIDI BOI ALISA

№ 20

$$H = 25,06 \text{ м}$$
$$\Delta = 3,76 \text{ m}$$

$\beta = 2,00$ ■

$$\Delta = 0,30 \text{ m}$$

Date : 20 / 05 / 1977

Temp : 22° C

Fût de 115 1

ADAISSMENT

[illegible]

Nom du puits : SIDI BEN AÏSSA

N° 20

H =

h =

Date : 20 / 05 / 1977

p =

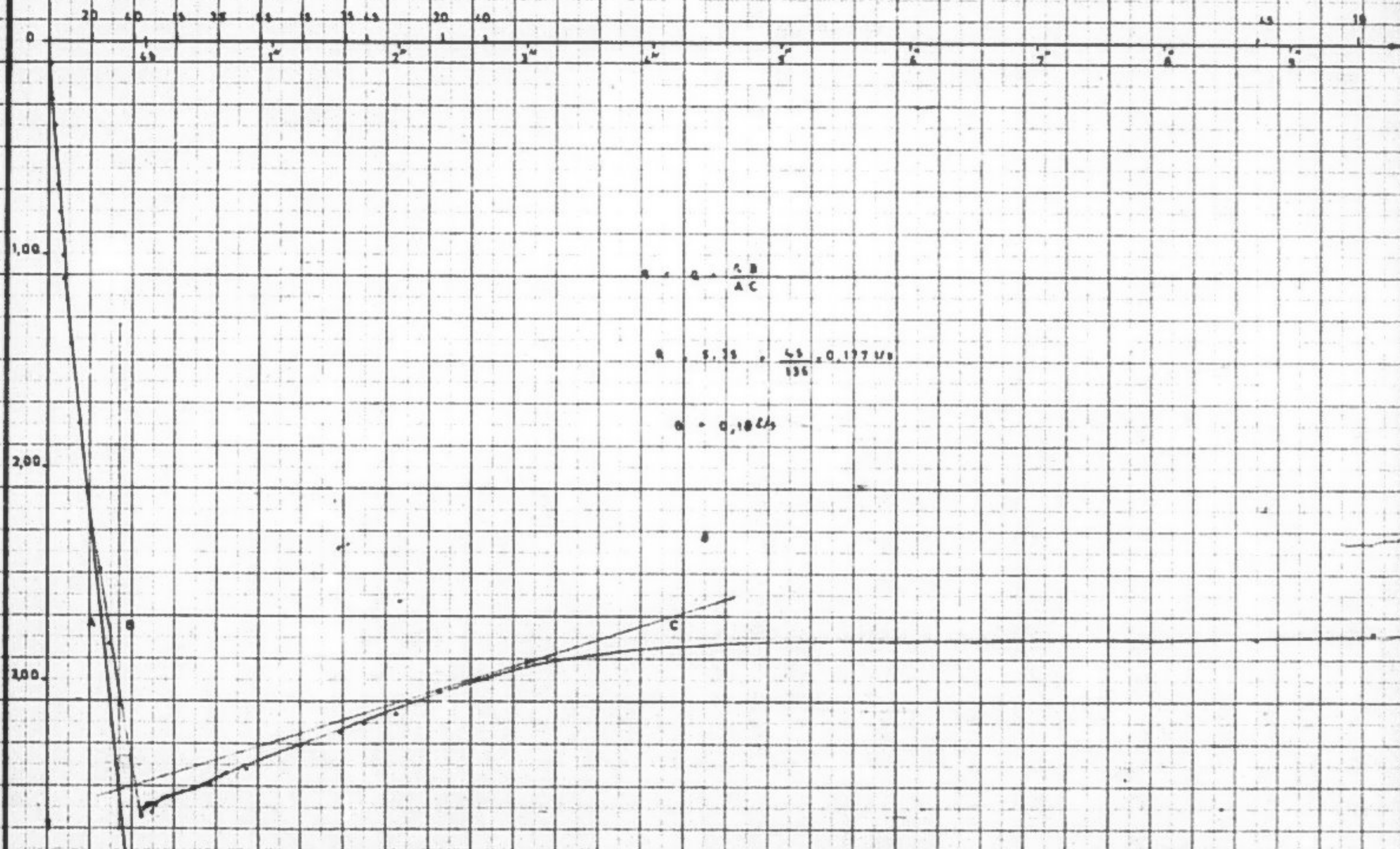
u =

REMONTÉE

Puits	t en mn	RABATTEMENT (m)		DEBIT (l/s)		Observations
		Lecture	Valeur	Lecture	Valeur	
1005	0	28,71	3,65			
	1	23,67	3,61			
	2	"	"			
	3	28,65	3,59			
	4	"	"			
	5	"	"			
	6	"	"			
	7	"	"			
	8	"	"			
	9	25,62	3,56			
	10	"	"			
	12	28,61	3,55			
	14	"	"			
	16	26,50	3,54			
	18	"	"			
	20	23,59	3,53			
	25	28,57	3,51			
	33	21,55	3,49			
	40	26,50	3,46			
	50	26,48	3,42			
1100	1H00	28,43	3,37			
	15	28,37	3,31			
	34	26,30	3,24			
	45	23,25	3,19			
1300	2H00	23,22	3,16			
	20	23,12	3,06			
	40	26,05	2,99			
1400	3H00	27,91	2,91			
1500	6H45	27,87	2,81			
1600	9H30	27,73	2,67			

PUITS DE SURFACE SIDI BEN AISSA

Date = le 20-5-77



$\theta = 1, 10 \quad \square$

ABAISSMENT

[illegible]

Non du puits : SIR AGUALED N° 30

 $H = 32,11 \text{ m}$

b. on

g =

□

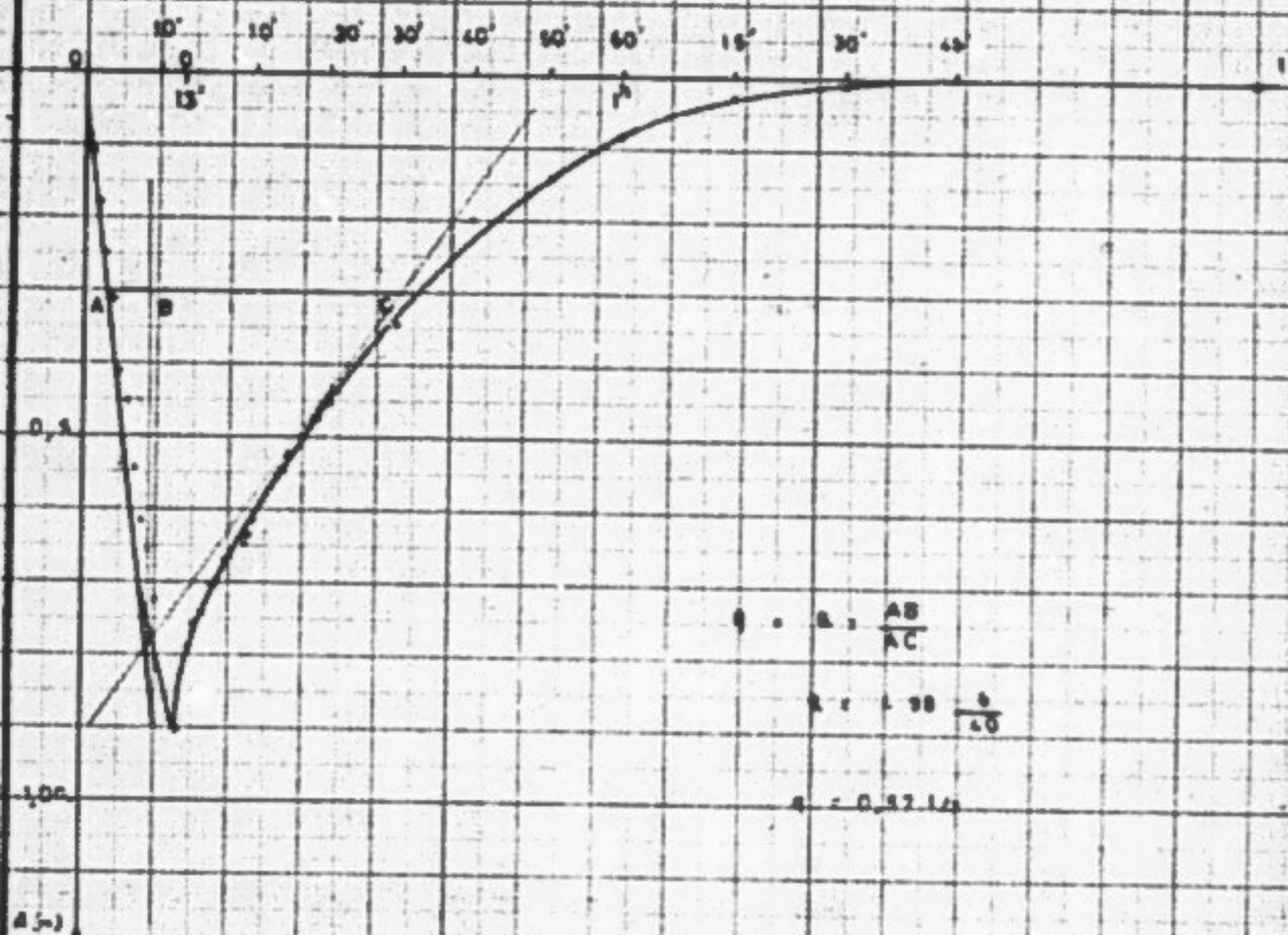
Date : 21 / 05 / 1977

REMONTÉE

[illegible]

PUITS DE SURFACE EL AGUEREB NI

Date = 19-21-5-77



ANALYSE CHIMIQUE DU Puits N° 1

OUM CHIAH

Profondeur (m)	SOLUTION DU SOL					
	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻	Cl ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺
1	3	7	3	8	2	3
2	3	6	2	6	1	2
3	Quantité de terre insuffisante					
4	2	39	1	37	2	4
5	1	41	2	30	5	9
6	1	30	2	30	2	8
7	2	36	2	37	1	6
8	2	36	3	30	4	4
9	1	36	4	9	32	4
10	1	35	4	39	1	4
11	1	33	5	32	2	3
12	2	17	5	18	5	1
13	2	13	7	16	2	3
14	2	9	5	12	1	2
15	3	10	5	12	3	2
16	2	11	5	12	2	3
17						
18						
19						
20						

ANALYSE CHIMIQUE DU SOL N° 2

OUM CHIAH

Profondeur en m	SOLUTION DU SOL					
	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻	Cl ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺
1	:	:	:	:	:	:
2	:	:	:	:	:	:
3	:	:	:	:	:	:
4	2	36	2	27	11	4
5	1	36	.	28	5	3
6	2	32	1	28	7	2
7	1	36	2	27	7	10
8	1	40	2	25	6	13
9	2	39	3	25	8	9
10	:	:	:	:	:	:
11	1	30	9	31	7	3
12	1	29	12	30	11	3
13	1	18	12	22	7	3
14	:	:	:	:	:	:
15	:	:	:	:	:	:
16	:	:	:	:	:	:
17	:	:	:	:	:	:
18	:	:	:	:	:	:
19	:	:	:	:	:	:
20	:	:	:	:	:	:
21	:	:	:	:	:	:
22	:	:	:	:	:	:

ANALYSE CHIMIQUE DES EAU N° 3

QUL QULN

[illegible]

ANALYSE CHIMIQUE DU HUILE N° 4

ORIN GREEN

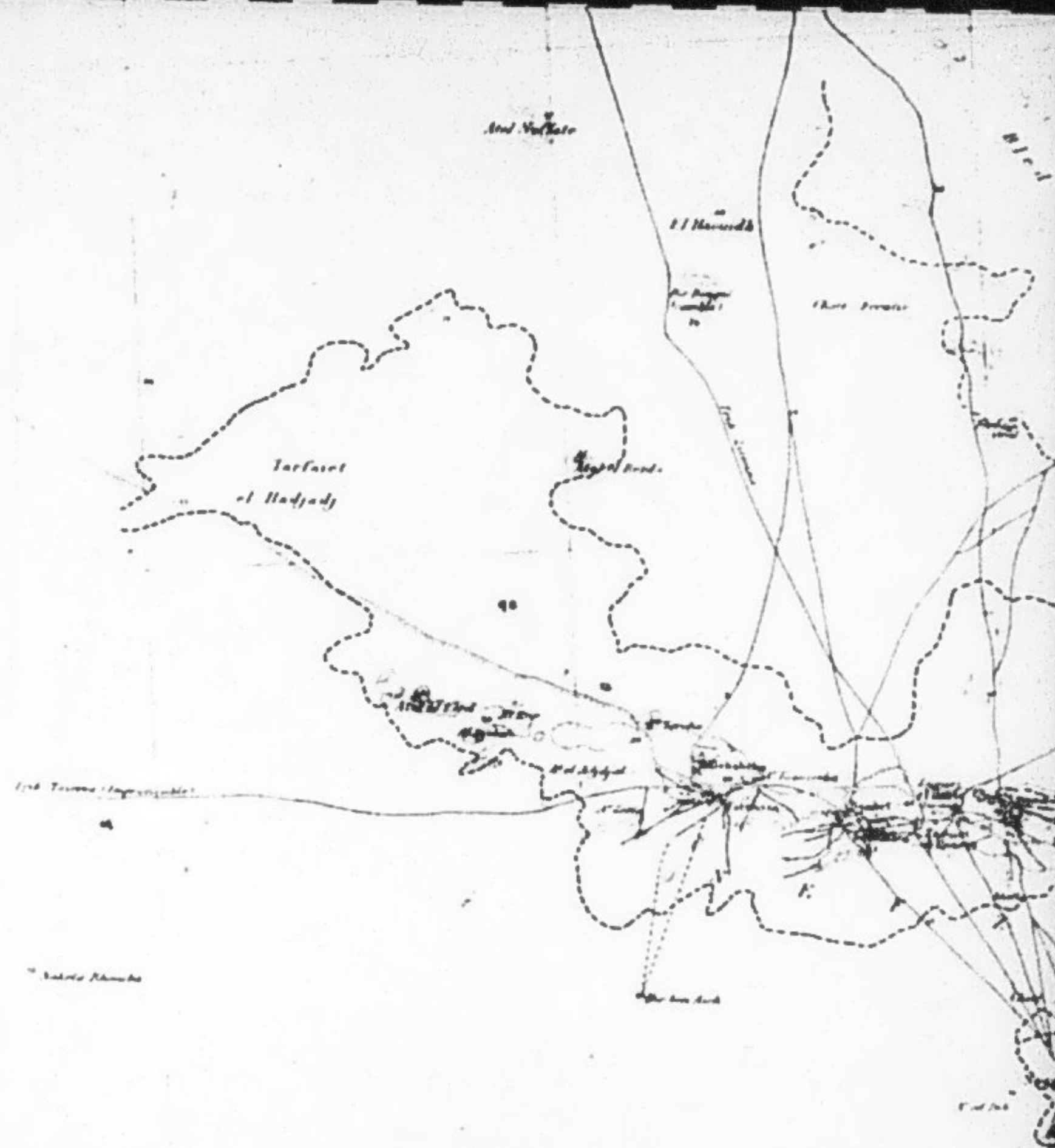
[illegible]

TABLEAU DES CARACTERISTIQUES DES PUIS DE SURFACE

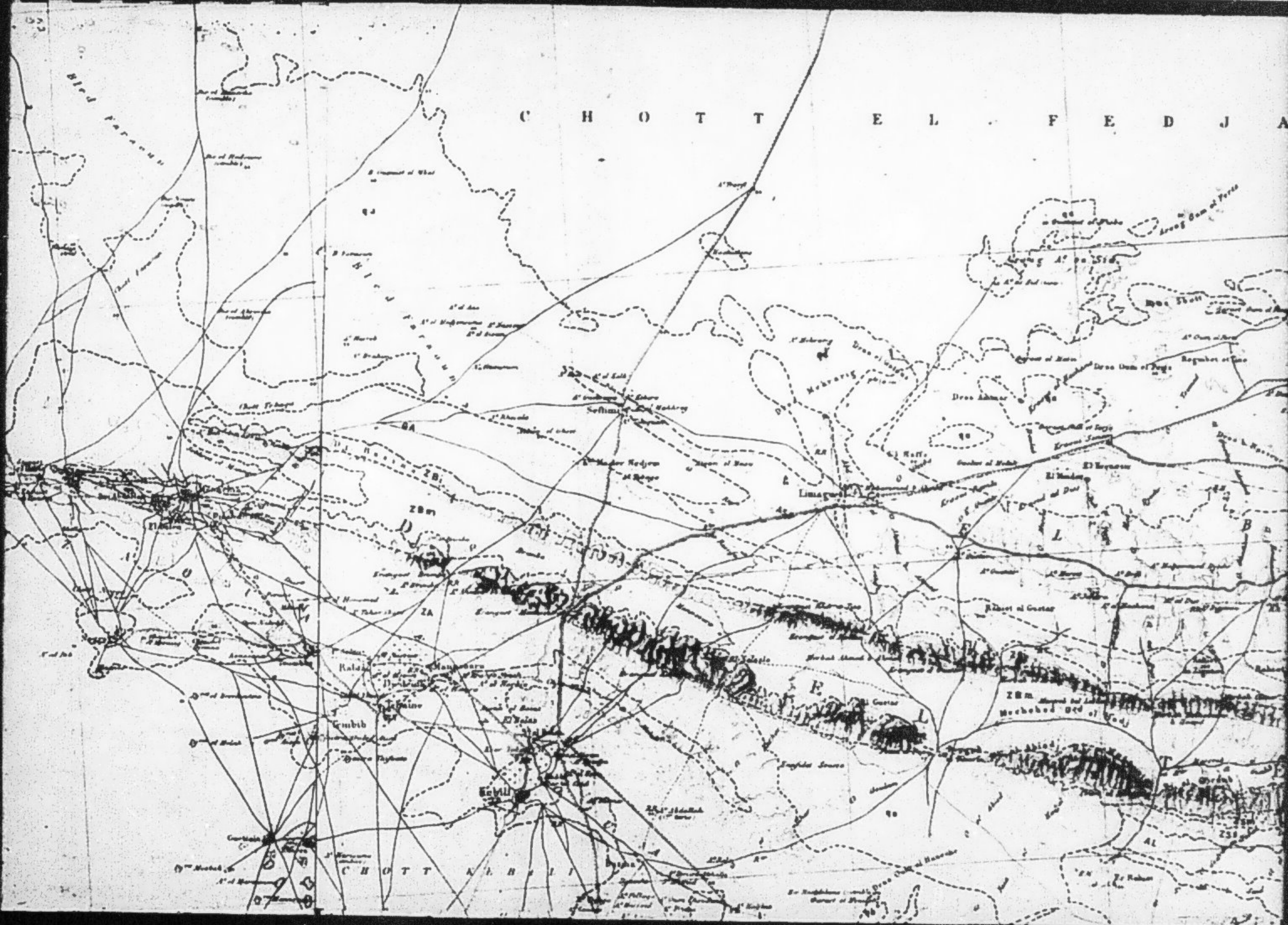
- 14 -

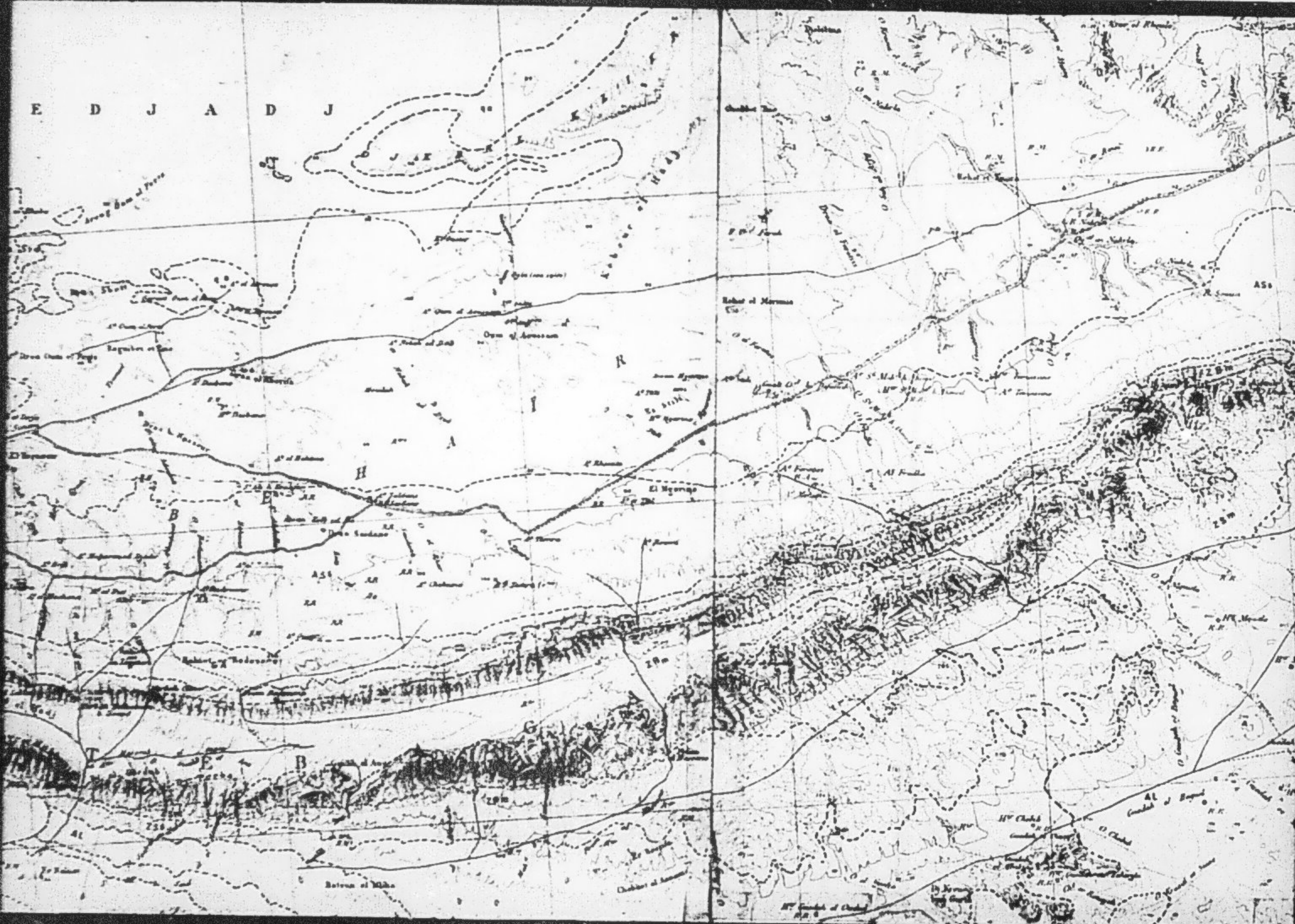
(REZACIA ORIENTALE)

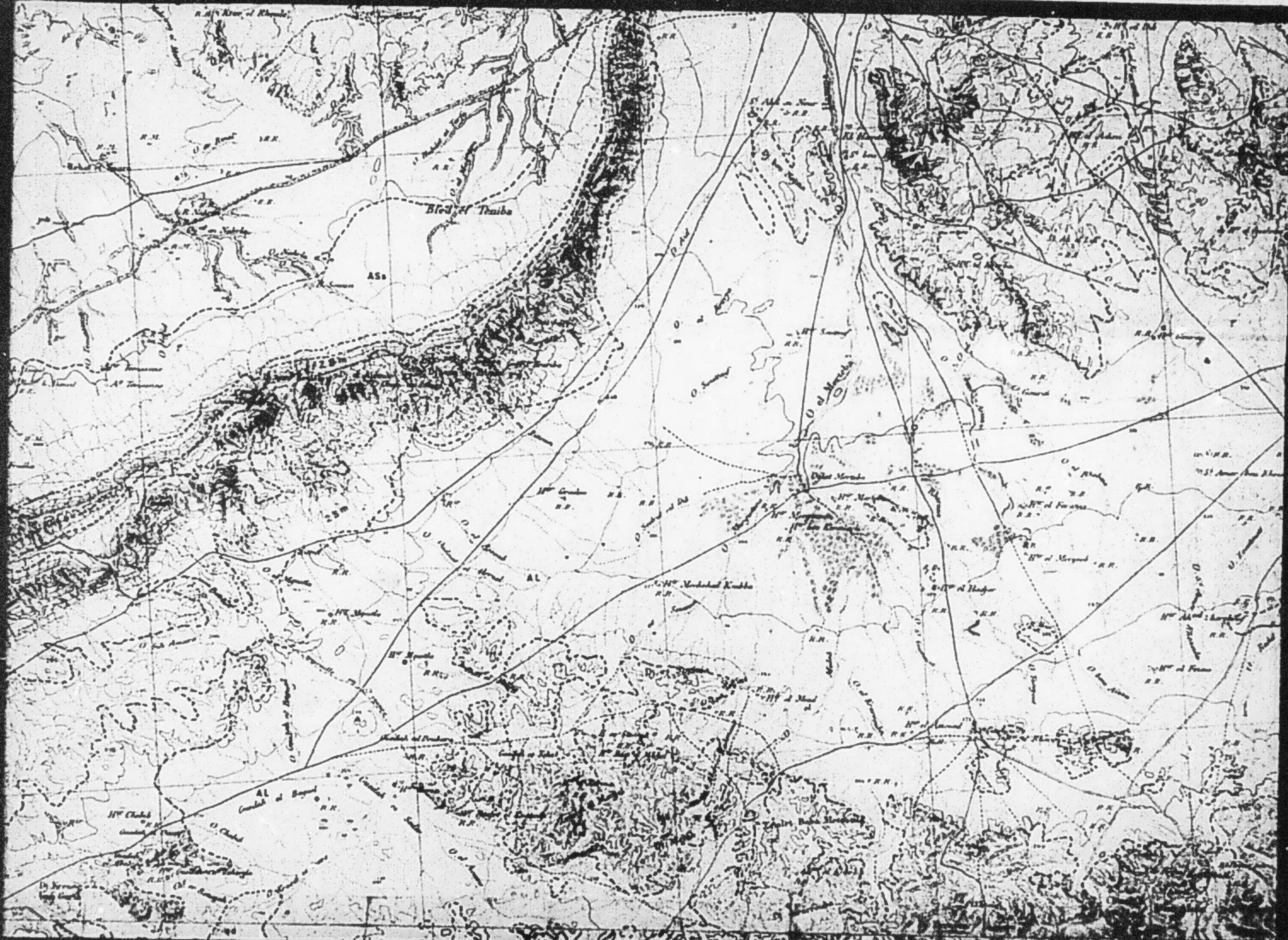
Ordre	Nom du puits	Date	Altitude : du T.N.	H (m)	h (m)	g (m)	n	Altitude du plan d'eau	Températures		Rt
									Eau	Air	
1	Bir Benhan	17/6/77	85	19,9	0,3	0,9	0,45	65,55	29°	20°	28°
2	"		à sec								
3	"		86,0	13,8	0,54	1,0	0,70	73,00	30°	21°	21°
4	L'adjutant Fou Setta	17/6/77	85,0	18,6	1,3	2,5	T.N.	76,4	29,5	21°	40
5	Abdellich		à sec								
6	"		88,0	21,7	0,8	1,5	0,65	67,00	28°	21,5	23°
7	"		89,0	22,1	0,3	1,0	0,5	66,50	26,5	21,5	25°
8	"		89,0	13,7	0,5	1,0	0,5	75,8	20°	20°	25°
9	"	18/6/77	120,0	18,25	1,22	1,85	0,5	102,0	20°	20°	25°
10	"	21/5/77	130,0	5,2	0,15	3,0	T.N.	124,8	24,5	20°	20°
11	"	18/6/77	à sec								
12	El Hadj Réchir		86,0	18,3	0,5	1,2	0,5	68,2	32°	20°	18°
13	Zaferghe		à sec								
14	"		à sec								
15	"		à sec								
16	Lezalin	18/6/77	129,0	7,1	0,1	0,75	T.N.	121,9	26°	20°	25°
17	Mouiel (Marboun)	18/6/77	115,0	17,0	0,3	2,5	0,35	98,35	35°	20°	115
17b	El Karoub 1 (17)	"	125,0	13,6	2,9	2,2	0,45	11,85	34°	21°	155
18	El Karoub 2 (17 bis)	"	125,0	12,2	1,9	2,0	0,35	113,1	35,5	21°	140
19	Elmiera		à sec								
20	Deula (= Abidat)		à sec								
21	Yadj Mohamed Ben Alasa	7/11/76	115,0	28,85	4,55	2,00	0,3	90,0	21°	21°	
22	Ghalir el Ichalla	"	137,0	2,00	0,25	1,50	-	135,25	22°	10°	
23	Soraj Toumit	"	145,0	3,00	1,80	1,00	-	143,80	21°	20°	
24	Mast Chuteoun	8/11/76	155,0	3,13	0,98	1,00	-	153,00	22°	21°	
25	El Ibel	"	178,0	5,20	0,20	1,70	-	172,00			
26	Errera (Bir Zeha)	"	181,0	7,50	0,50	1,00	-	174,00			
27	"	"	155,0	6,80	2,00	1,30	-	182,00			
28	"	"	140,0	3,20	1,60	1,00	-	178,00			
29	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
30	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
31	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
32	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
33	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
34	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
35	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
36	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
37	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
38	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
39	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
40	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
41	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
42	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
43	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
44	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
45	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
46	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
47	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
48	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
49	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
50	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
51	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
52	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
53	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
54	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
55	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
56	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
57	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
58	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
59	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
60	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
61	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
62	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
63	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
64	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
65	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
66	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
67	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
68	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
69	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
70	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
71	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
72	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
73	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
74	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
75	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
76	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
77	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
78	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
79	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
80	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
81	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
82	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
83	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
84	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
85	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
86	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
87	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
88	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
89	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
90	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
91	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
92	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
93	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
94	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
95	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
96	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
97	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
98	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
99	"	"	155,0	3,50			-	178,00			
100	"	"	155,0	3,50			-	178,00			



52







D

J

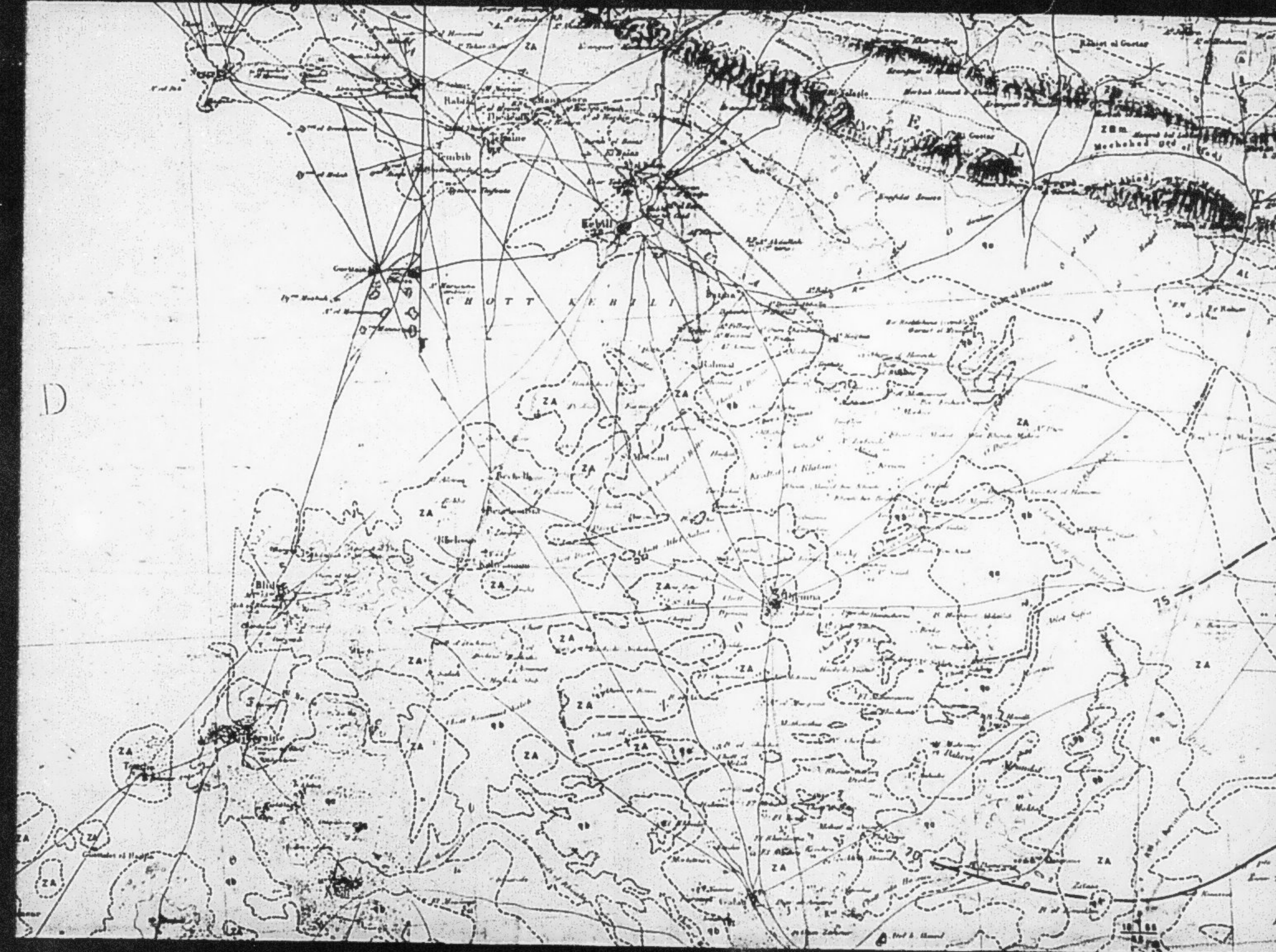
E

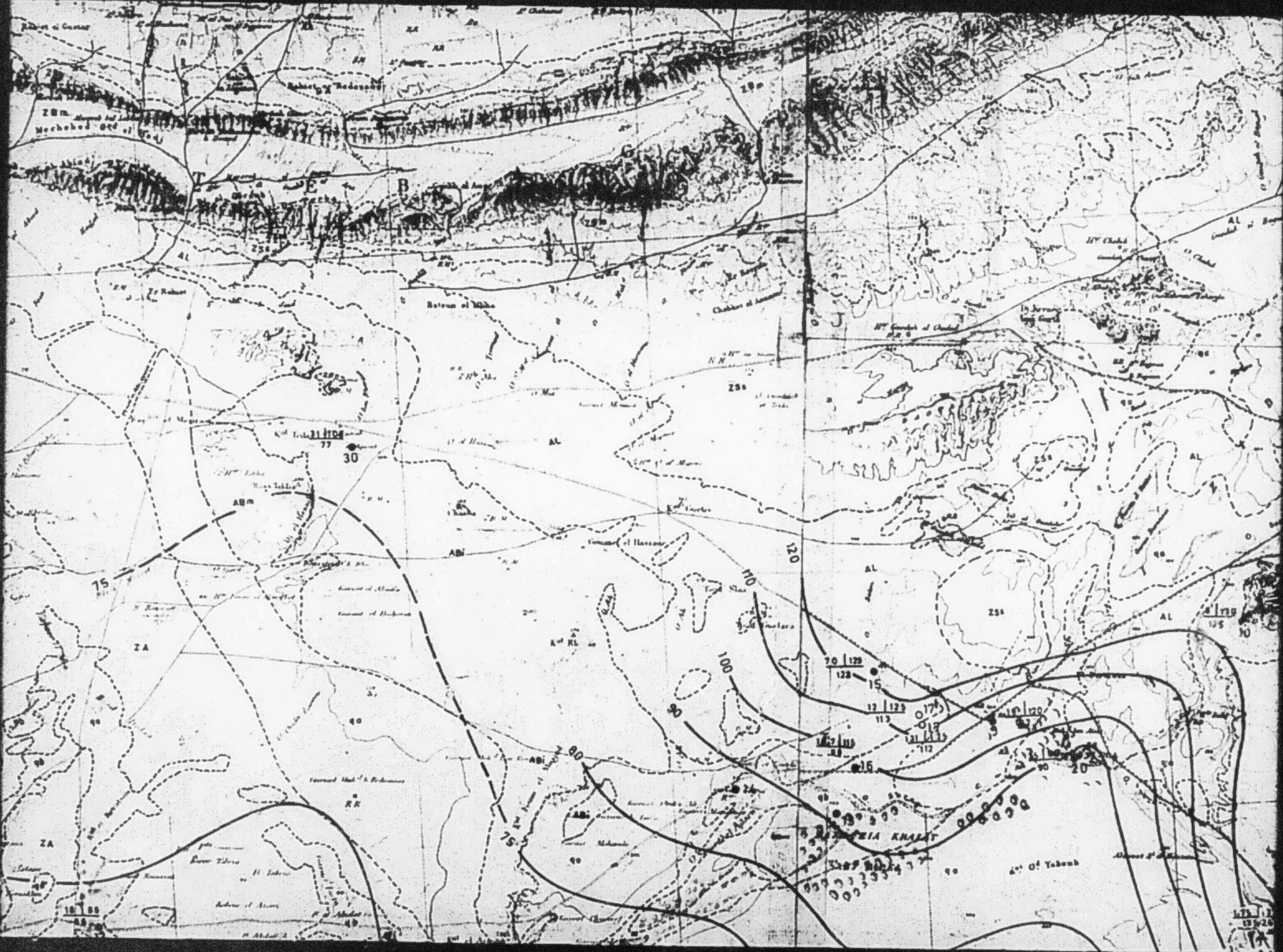
R

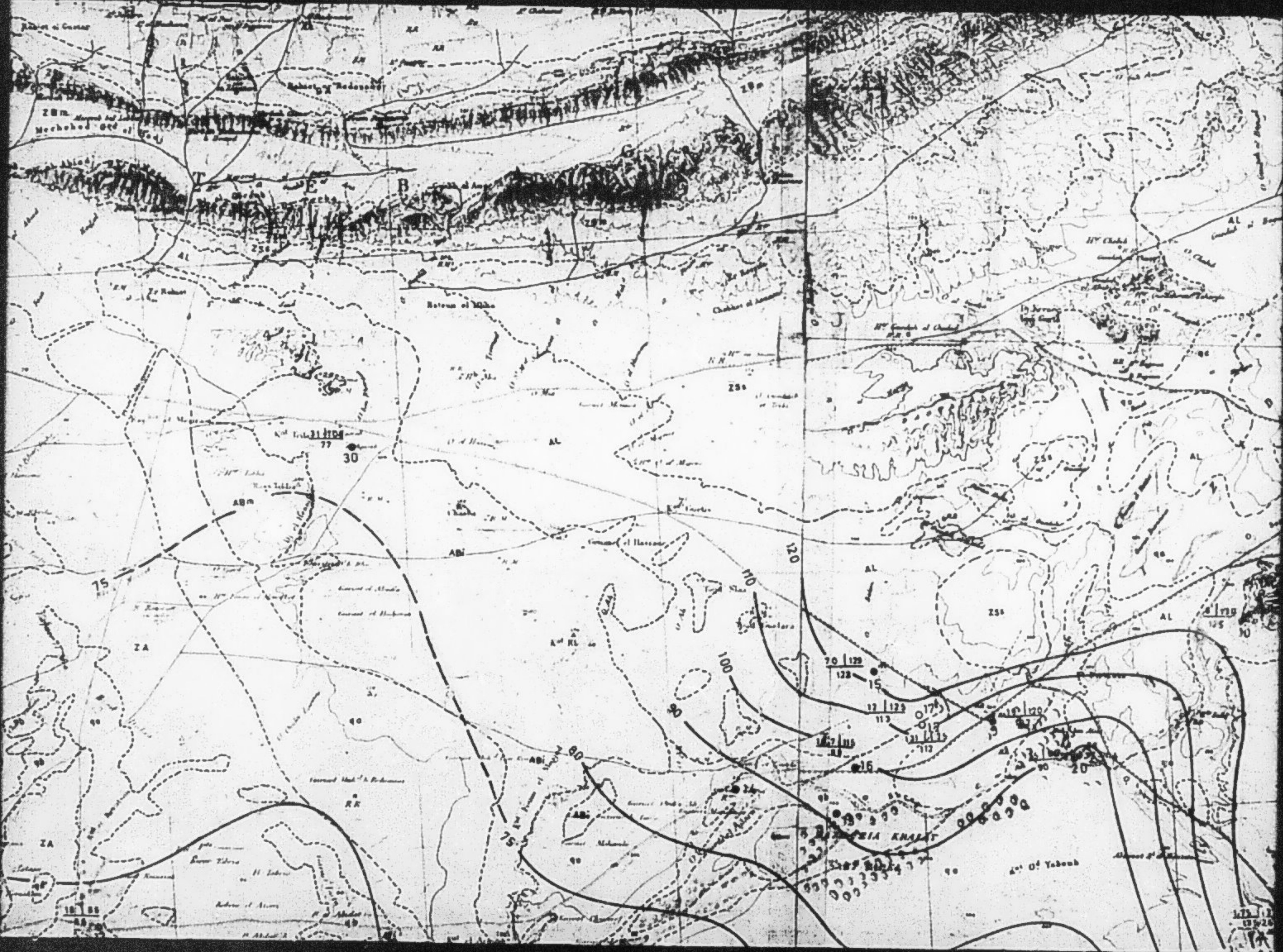
I

D









SUITE EN

F

2



MICROFICHE N°

01521

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

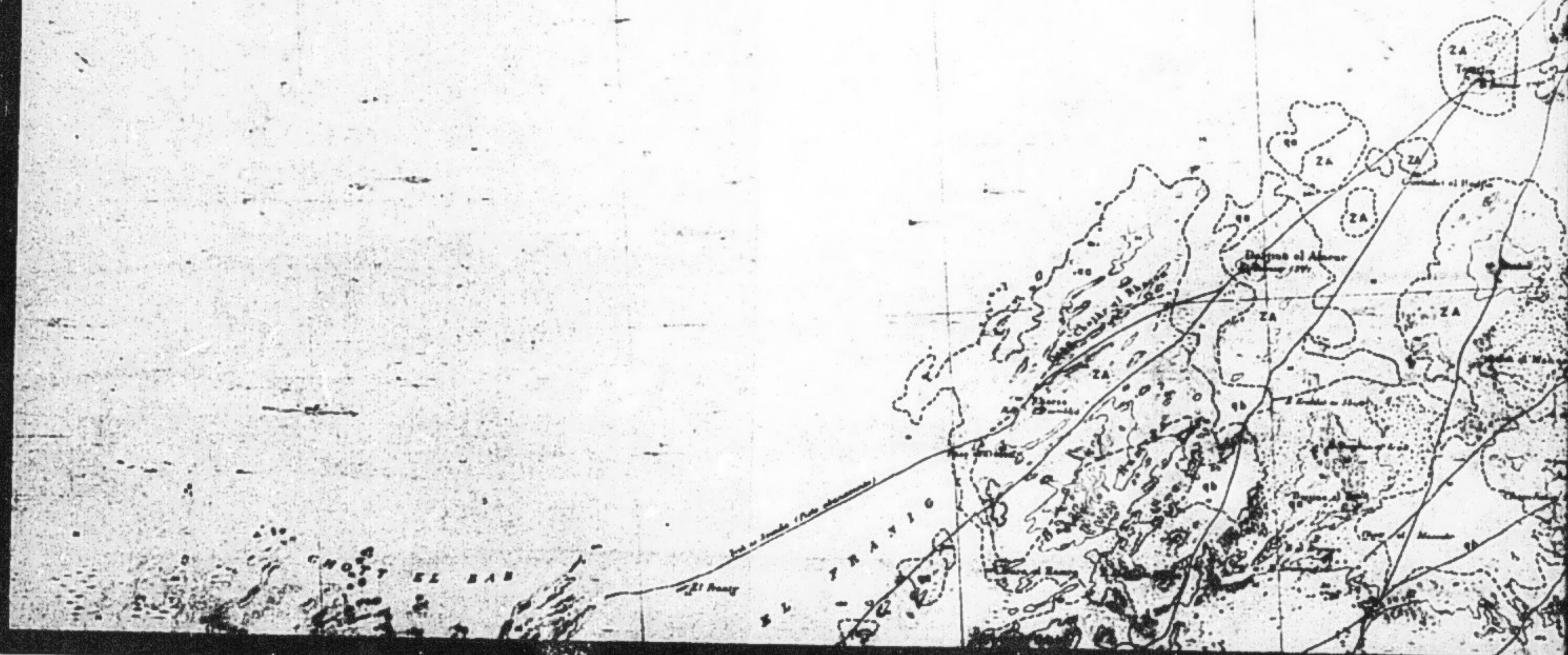
الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F

2





CARTE PIEZOMETRIQUE

DE LA NAPPE PHREATIQUE DE LA NEFZAOUA

ORIENTALE

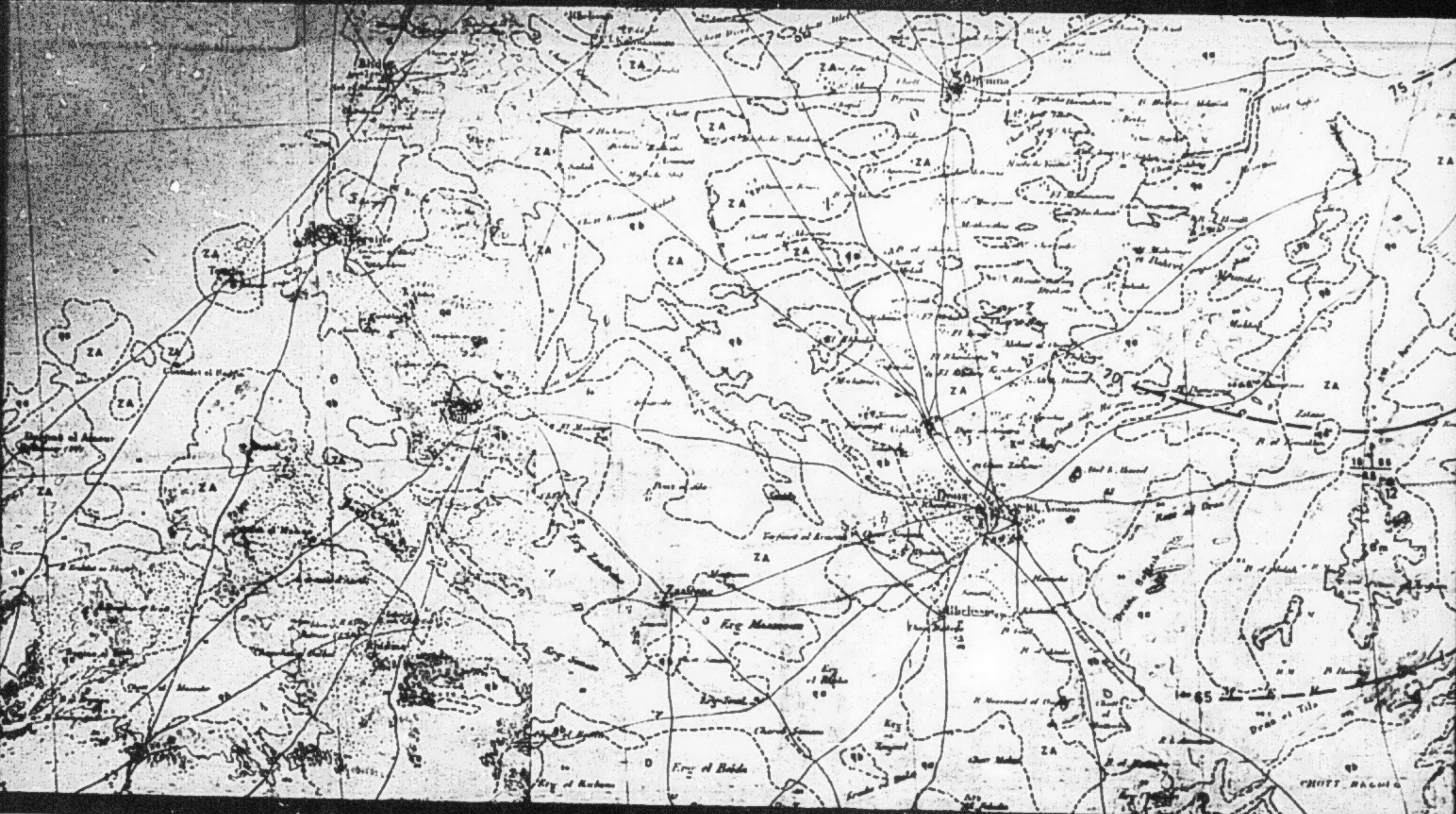
ECHELLE : 1/100 000

G E O L

Néo-Plio Quaternaire	D	Dunes récentes
	qb	Quaternaire récent (Sabbhes)
	qa	Quaternaire ancien
	ZA	Formation Zerzis (Mio.-Pliocène)
Crétacé Supérieur	ABm	Formation Abiad moyen Campanien-Maastrichtien
	ABi	Formation Abiad inférieur Campanien
	AL	Formation Aleg
	ZSc	Unité calcaire
	ZSm	Unité marno-gypseuse

Sénénien supérieur

Sénénien inférieur



G E O L O G I E

Maestrichtien

Sénouien supérieur

Sénouien inférieur

Crétacé
Moyen
Crétacé
inférieur

ZS
ZM
ZI
ZA
A5s

Zabag supérieur (Turonien)
Zabag moyen (Cénomane)
Zabag inférieur (Base du Cénomane Albi au Vraconien)
Formation Gafsa (Aptien)
Aster supérieur (Barremien)

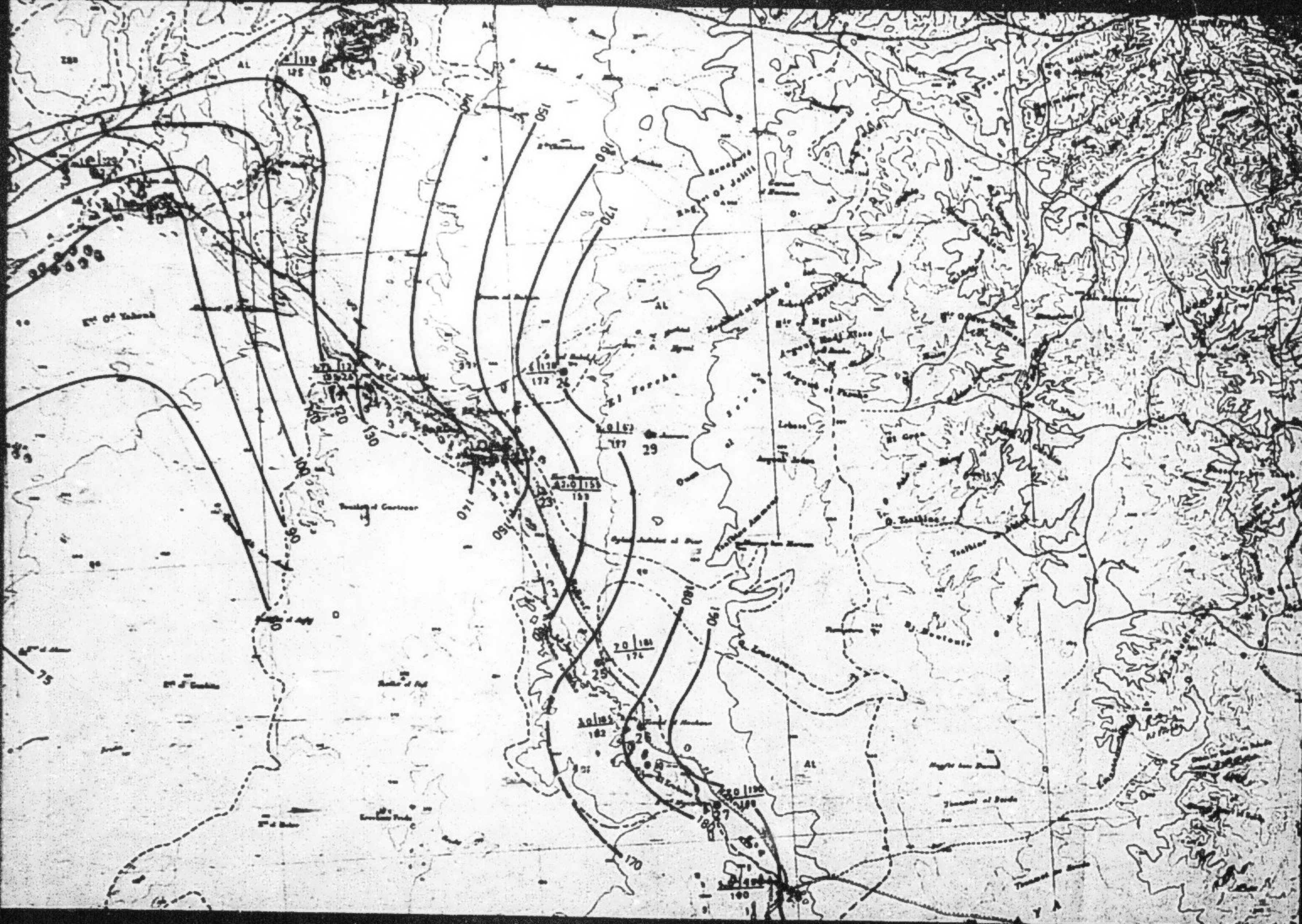
H Y D R O L O G I E

2/3

1

- 1 - Numéro du puits
- 2 - Niveau piézométrique % T.N. en (m)
- 3 - Altitude du terrain naturel en (m)
- 4 - Altitude du Niveau piézométrique en (m)

- 131 | 46
72.00
30



FIN

53

VUB