



MICROFICHE N°

00369

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

Vu par le Centre National  
de Documentation Agricole

00 369

**hydrogeologie**

1081.121

RESERVE

1.081.121

*Etude Hydrogeologique Preliminare*

*De la Region del Bahaier*

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

Direction des Ressources  
en Eau et en Sol

Division des Ressources en Eau

E TUDE HYDROGEOLOGIQUE PRELIMINAIRE

DE LA REGION D'EL BAHÄIER

—:φ:—

Par : A. MAMOU

Décembre 1975

# S O M M A I R E



	<u>PAGES</u>
1 - <u>Introduction</u> .....	1
2 - <u>Limites et caractéristiques physiques de la région d'El Bahaïer</u> .....	1
3 - <u>Hydrologie de surface</u> .....	2
4 - <u>Hydrogéologie</u>	
4.1 - <u>Cadre physique</u> .....	2
4.2 - <u>Dynamique de l'aquifère du C.I. dans la région d'El Bahaïer</u> .....	3
4.2.1 - <u>Alimentation</u> .....	3
4.2.2 - <u>Exutoires</u> .....	4
4.2.2.1 - <u>Les sources</u> .....	4
4.2.2.2 - <u>Les forages</u> .....	7
4.3 - <u>Déficit en eau de la région d'El Bahaïer</u> .....	15
5 - <u>Conclusion générale</u> - .....	17

1 - INTRODUCTION -

Le but de cette étude est de mettre en évidence les ressources en eau de la région d'El Bahaïer pour combler le déficit en eau qui s'est manifesté dans certaines oasis de cette zone.

On constate que l'étude de cette zone dans le cadre du Projet ERESS n'a été faite que d'une façon sommaire. On s'est intéressé, plus spécialement, à la partie Est de cette zone où, on a trois forages profonds (de 1500 m à 2500 m) dont les caractéristiques hydrodynamiques ont été extrapolées pour le reste de la zone. Ces forages sont connus sous le nom des forages CF1, CF2 et CF3.

L'étude géologique la plus complète et la plus détaillée et qui intéresse toute la région a été réalisée par la SEREPT en 1949-50. Elle constitue jusqu'à ce jour l'étude de base. Cette étude a été complétée par une autre en 1950-51 qui s'est intéressée plus spécialement au crétacé moyen et supérieur de la région des Chotts.

Aucune corrélation entre les logs stratigraphiques des forages n'a été faite. De même l'étude géochimique de l'eau des différents aquifères. Seule la piézométrie de certains de ces forages a été retenue dans le cadre de l'étude de la nappe du continental intercalaire (Projet ERESS).

2 - LIMITES ET CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DE LA REGION D'EL BAHAIER -

- Limites géographiques de la région d'El Bahaïer -

La région d'El Bahaïer, connue aussi sous le nom de la région "des Chotts" ou plus spécialement sous le nom du "Chott El Fedjaj" est limitée au Sud par la chaîne montagneuse de Tebaga de Kébili qui constitue un arc montagneux concave vers le Chott et s'étendant d'Est en Ouest sur 100 km entre la région d'El Hamma et l'extrémité occidentale de la presqu'île de Kébili. Au Nord, elle est limitée par une autre chaîne montagneuse recoupée par ses gorges. D'Est en Ouest, les plus importants djebels de cette chaîne sont : Haïdoudi, Guelb Soukra, Chebket Bou Loufa, Stah, Hadifa, Beïda et Berrani. Cette chaîne constitue aussi un arc montagneux concave vers le Chott et qui s'étend entre la région de Gabès et le Djérid coiffant ainsi la totalité du Chott el Fedjaj et une partie du Chott Djérid. La limite Est de la région d'El Bahaïer est constituée par la région d'El Hamma et Gabès qui est la continuité topographique et hydrogéologique de la zone étudiée avec un seuil au niveau de Quedref-Methouia. La limite Ouest est formée par le Chott Djérid qui s'ouvre vers le Sud et l'Ouest sur le grand Erg oriental.

Les dimensions maxima de la région d'El Bahaïer sont : 65 km de l'Ouest vers l'Est et de 46 km du Nord vers le Sud. Les cotes extrêmes sont : 21 m au centre du Chott, 469 m dans le Tebaga et 569 m au Dj. Hadifa sur le flanc Nord.

Ainsi, on peut considérer la région d'El Bahaïer comme une dépression naturelle limitée par deux élévations topographiques au Nord et au Sud et ouverte sur deux dépressions à l'Est, à l'Ouest.

3 - Hydrologie de surface : L'Hydrologie de surface de la région d'el Bahaïer n'est que descriptive vu le manque de cours d'eau perennes et le manque de données sur le Chott.

3.1 - Les oueds : Les oueds de la région d'El Bahaïer font la transition entre les cours d'eau de montagnes dont le lit est très encaissé et les oueds sahariens à lit très peu profond et se perdant dans une dépression fermée. Le tracé du lit de ces oueds a été conditionné dans la majorité des cas par la tectonique c'est pourquoi il est rare de ne pas trouver un oued important qui ne suit pas le tracé d'une faille sur une partie de son cours au moins.

Tous ces oueds s'écoulent des versants du flanc Sud et du flanc Nord dans la direction du Chott el Fedjaj. Les affluents qui sont très nombreux au début se rassemblent pour former un cours unique dès que la pente du terrain devient moins accentuée.

Ces oueds ne s'écoulent qu'après les crues qui surviennent en fin d'automne et printemps. Leur écoulement ne dure pas longtemps après la pluie pourtant l'humidité persiste dans le lit de l'oued, tout au long de l'hiver et même au printemps. Il paraît qu'à cette époque, la surface piézométrique de la nappe phréatique s'approche d'avantage de la surface du sol. C'est à l'occasion de ces pluies que certaines sources causées par la tectonique ou la lithologie du terrain débitent plus qu'en été.

3.2 - Le Chott el Fedjaj : Il occupe plus de la moitié de la région d'El Bahaïer. Le régime de l'alimentation de ce Chott repose sur les pluies en saison humide, sur les eaux de drainage de certains oasis qui l'atteignent dans sa partie Est sur l'eau des sources de Oued Soubat el Harra et d'après R. Coque (1962) sur l'eau des nappes qui arrive en surface par ascension comme c'est le cas du Chott Djérid alimenté par les eaux de la nappe du complexe terminal. Mais on remarque que la zone des "ciouns" photographiées par avion est spécifique au Chott Djérid et que l'humidité persiste plus longtemps à la surface de Chott Djérid qu'à la surface du Chott el Fedjaj.

#### 4 - Hydrogéologie -

##### 4.1 - Cadre physique -

- Aquifères : Dans la région d'El Bahaïer les aquifères rencontrés sont les formations perméables, meubles ou consolidées du crétacé inférieur. L'ensemble de ces formations connu sous le nom du "Continental Intercalaire" ou le "Waldien" est considéré comme une nappe unique, pratiquement illimitée et avec une charge artésienne qui peut atteindre les 12 kg/cm<sup>2</sup> (forages CF).

Dans cet ensemble de formations qui s'étend entre le jurassique supérieur (callové - Oxfordien et Tithonique) d'un côté, et le Cénomannien inférieur confondu parfois, avec le "Waconien" ou l'Albo-aptien, on a les formations du Néocomien-Barrémien dont les principales assises gréseuses ou sablo-gréseuses perméables et qui peuvent constituer des niveaux aquifères sont :

- La série de Kébec el Hadj d'une épaisseur de 110 m et qui constitue le cœur de l'anticlinal. Cette série se termine par un niveau argilo-gypseux imperméable.

- La série des "grès du Chott" d'une épaisseur de 130 m.

- La série des "grès à bois" d'environ 300 m d'épaisseur.

- La série des "grès supérieurs" de plus de 600 m d'épaisseur.

L'ensemble de ces séries fait alors <sup>plus</sup> de 1000 m d'épaisseur. La notion de grès est très superflue vu la variation latérale de faciès, et les alternances marneuses qui peuvent s'intercaler dans l'ensemble de la formation gréseuse.

- Imperméables : Ce sont des formations argilo-gypseuses qui séparent les formations gréseuses on a ainsi :

- La série de Klikr : d'une épaisseur de 150 m.

- La série de Linaguess d'une épaisseur de 300 m.

Ce sont d'ailleurs ces deux séries qui constituent les repères les plus intéressants.

#### 4 - 2 - Dynamique de l'aquifère du Continental Intercalaire dans la région d'El Bahaïer -

4.2.1 - L'alimentation - L'alimentation de l'aquifère du Continental Intercalaire dont les premiers niveaux captifs sont généralement au delà de 500 m de profondeur ne peut avoir comme origine que des zones très perméables et des temps d'infiltration relativement longs. C'est pourquoi une alimentation sur place par les eaux météoriques paraît d'une importance secondaire vu la perméabilité faible des couches en affleurement la quantité de pluie insuffisante qui tombe sur la région et l'épaisseur énorme que doit traverser l'eau pour rejoindre la nappe. L'étude de l'alimentation de la nappe du continental intercalaire dans la région d'El Bahaïer doit reposer sur l'étude de la piézométrie, de l'âge de l'eau et de l'hydrochimie. La géométrie de l'aquifère et son comportement hydrodynamique constituent aussi deux facteurs importants dans l'explication des échanges d'eau entre cet aquifère et les autres systèmes hydrauliques.

4.2.2 - Exutoires de la nappe du continental intercalaire dans la région d'El Bahaïer - Les exutoires de la nappe du Continental Intercalaire dans la région d'el Bahaïer sont :

- Les sources
- Les forages
- Le Chott.

4.2.2.1 - Les Sources : Les sources de la région d'El Bahaïer sont caractérisées par les conditions de leur émergence, leur débit et leur salinité :

- Les conditions d'émergence : On constate que la plupart de ces sources se répartissent dans l'espace suivant: Certains alignements parallèles à la flexure de la chaîne de Tebaga c'est-à-dire parallèles à l'affleurement des couches. Une étude détaillée a permis de constater que l'émergence de ces sources se fait à l'occasion d'un banc imperméable marneux ou argileux qui constitue le substratum d'une formation sablo-gréseuse plus ou moins argileuse. Ce sont donc des sources de trop plein qui émergent à l'occasion d'un niveau de base imperméable. L'alignement de sources le plus important qui appartient à ce type est constitué par les sources suivantes: Aïn Seftini, Aïn Linaguess, Aïn el Guettar, Aïn Zigzaoua, Aïn Radhouane, Aïn Saïdane, Aïn Taura, Aïn El Filfel, Aïn Ghézal et Aïn Feratiss.

Un autre type de sources, situées, généralement dans le lit des oueds et dont l'émergence est occasionnée par le jeu de failles qui affectent les couches géologiques. A ce type de sources appartiennent les sources d'Oum el Ferth, Aïn Nebech ed Dib, Aïn ed Dehane etc... L'importance de ces sources dans la vie de la région est moins importante que celle, du premier type vu leur débit irrégulier et faible et leur situation par rapport aux agglomérations.

Certaines sources se trouvent à proximité immédiate du Chott et à l'intérieur même du Chott (Exp. Aïn Trarfi en plein chott el Fedjaj sur la piste de Seftini-Chareb). Ces sources très avancées dans le Chott prouvent bien que l'entretien de l'humidité à la surface du Chott peut être faite en partie par l'émergence de certaines "aïouns" en plein Chott. C'est leur débit faible et leur type d'émergence (trop-plein) qui fait qu'on n'observe pas leur auréole comme c'est le cas des aïouns du Chott Djerid d'une pression artésienne beaucoup plus forte et d'un type d'émergence différent.

On remarque que sur la rive Nord du Chott el Fedjaj on n'observe aucune source ce qui a réduit le nombre d'agglomérations. Seules quelques oglats (puits de surface creusés artisanalement dans les sédiments meubles des lits d'oueds pour l'exploitation de la nappe d'underflow). Le pendage des couches étant dirigé dans le sens inverse sur ce flanc Nord l'existence d'une nappe dans les sédiments du continental intercalaire ne présente aucun indice.

- Le débit des sources d'El Bahaïer : Le débit des sources d'El Bahaïer a été toujours faible. Il ne dépasse pas quelques litres par source. L'écoulement de ces sources se poursuit en général pendant toute l'année avec une diminution sensible à l'époque de l'étiage. Les données qu'on possède concernant le débit de ces sources ne sont pas nombreuses.

Débit des sources de la région d'El Bahaïer (l/s)

Nom de la source	N° IRH	1972	1973	1974	1975
Source Radhouane	1946/5	1,5	1,5	3,0	3,0
Source Seftini	1948/5	3,0	3,0	4,0	3,0
Source Saïdane	2163/5	0,5	0,2	0,5	0,5
Source Limaguess	3321/5	11,0	13,0	4,0	4,0

Remarque : Les jaugeages sont réalisés au mois de Juin-Juillet.

- La salinité de l'eau des sources de la région d'El Bahaïer :

La salinité des sources de la région d'El Bahaïer est toujours supérieure à 4 g/l, comme le montre le R.S.

Résidu sec des eaux des sources d'El Bahaïer (mg/l)

Nom de la source	N° IRH	1972	1973	1974
Source Radhouane	1946/5	5020	5200	5100
Sources Seftini	1948/5	3260	4200	4200
Sources Saïdane	2163/5	3360	3420	3560
Source Limaguess	3321/5	4460	4700	5300

La tendance générale de la salinité est l'augmentation dans le temps. Cette augmentation est sensible dans le cas de la source de Limaguess ce qui est fonction inverse de la variation du débit. Pour la source de Saïdane dont le débit est pratiquement stable, la variation de la salinité est moins accentuée.

Ces valeurs ne sont que des valeurs inter-annuelles qui ne précisent pas la variation des caractéristiques hydrodynamiques et hydrochimiques de la source au cours de l'année.

La seule source qui a été surveillée au point de vue hydrodynamique et hydrochimique pendant une période assez longue est la source de Limaguess dont les données remontent à 1970.

- Exemple des sources d'El Bahaïer : Source Limaguess N° IRH 3321/5

- Situation et conditions d'émergence : Cette source se situe à l'entrée de l'oasis de Limaguess à droite de la route Gabès-Kébili à environ 100 m.

La source sourd à la base d'un banc gréseux d'environ 2 m d'épais-  
 seur de couleur jaunâtre surmonté par des sédiments plus récent. Une autre  
 source, située dans les mêmes conditions à environs 500 m a un débit plus  
 faible. Au fond de la "Guelta" constituée par la source on observe un fai-  
 ble "bouillonnement" d'eau ce qui prouve que le banc gréseux peut continuer  
 en profondeur. Les griffons se localisent généralement au niveau des fis-  
 sures qui affectent le banc gréseux.

Données de débit et de RS de la source de Linaguess

Date de mesure	24.3.70	30.6.70	4.8.70	2.9.70	6.10.70	6.11.70	8.12.70	6.1.71	18.2.71	3.3.71		
Débit (l/s)	9,0	12,1	13,4	13,0	8,00	(10,4)	(9,9)	(11,4)	(10,2)	12,6		
Résidu sec (mg/l)	4420	4780	4700	4380	4440	4600	4620	4680	4680	4640		
	8.4.71	5.5.71	9.6.71	8.7.71	7.8.71	9.9.71	13.10.71	3.11.71	6.12.71	12.1.71	9.2.72	7.3.72
	10,4	(10,8)	(13,2)	(11,4)	10,2	(12,7)	12,6	12,8	11,0	11,0	10,8	11,3
	4520	4600	4700	4680	4620	4580	4620	4300	4260	4280	4540	4420
	18.4.72	13.6.72	10.8.72	12.9.72	19.10.72	14.11.72	19.12.72	20.2.73	21.6.73	31.1.74	9.3.74	22.4.74
	8,0	12,0	15,0	13,0	14,0	14,0	11,0	13,0	4,0	-	13,4	4,0
	4460	-	4560	4760	4540	4300	4600	4300	4700	5300	4560	4440
	7.5.74	8.8.74	18.9.74	6.11.74	9.1.75	29.2.75	3.75	29.4.75	5.75	6.75	-	-
	3,5	2,5	4,0	4,5	4,0	5,0	3,5	4,5	4,0	2,5	-	-
	4540	4600	4680	4580	4780	4440		4740				

Le résidu sec de l'eau de cette source n'est jamais descendu au des-  
 sous de la valeur 4,26 g/l. Cette salinité forte est en liaison directe  
 avec la lithologie du terrain qui contient du gypse. La fluctuation de la  
 salinité entre les deux valeurs extrêmes de 4260 mg/l et 5300 mg/l peut  
 être expliqué comme l'influence de la pluviométrie sur l'alimentation de  
 la source.

Conclusion sur les sources d'El Bahaïer - Les sources d'El Bahaïer, n'existent que sur la rive Sud du Chott el Fedjaj. Cette localisation est due probablement à la continuité hydrogéologique qui a été prouvée par les forages réalisés dans cette zone. Sur la rive Nord du Chott el Fedjaj, on ne connaît aucune émergence naturelle et le nombre de forages réalisés (forage de Bir Rekeb) n'a jamais encouragé la poursuite de la reconnaissance. Toutes les sources de la région d'El Bahaïer sont conditionnées par deux facteurs.

- L'alternance de couches perméables (grès et sables) et de couches imperméables (marnes et argiles).
- La tectonique cassante qui permet la constitution de "seuils hydrauliques" très localisés.

Le débit de ces sources n'a jamais été très important. Il est rare que ce débit dépasse une dizaine de litres (source de Limaguess et source de Saïdane).

Certaines conditions géologiques (affleurement de la couche aquifère) et lithologiques (perméabilité) jouent un rôle important dans le régime hydrogéologique de ces sources. C'est pourquoi, certaines sont en régime influencé par la pluviométrie pendant une période de l'année.

La qualité chimique de l'eau, qui est elle-même le résultat de la constitution chimique de la roche encaissante (argile et gypse) n'est jamais intéressante et constitue un facteur limitant pour l'emploi de ces sources dans l'alimentation humaine.

L'ensablement de ces sources et la création de forages dans la région font que l'importance économique de ces sources devient de plus en plus secondaire.

#### 4.2.2.2 - Les forages -

Dans le but d'une synthèse plus large, l'étude des forages de la région d'El Bahaïer doit être faite en corrélation avec l'étude des autres forages de la région du Chott el Fedjaj, c'est pourquoi les forages CF et le forage Mennchia seront inclus dans cette partie.

.../...

Répartition dans l'espace et dans le temps des forages de la région du Chott el

Fedjaj.-

Les forages de la région du Chott el Fedjaj sont au nombre de quinze répartis comme suit :

- Mennchia : un forage
- Seftini : trois forages
- Limaguess : un forage
- Oum el Ferth-Oued T'smed : deux forages
- Mazraa Naji : trois forages
- Oued Nekhla : deux forages
- La région des CF : trois forages

Ces forages sont donc répartis le long du flanc Sud de l'anticlinal du Chott el Fedjaj et sur ces deux terminaisons péri-clinales Est et Ouest.

Le premier de ces forages a été réalisé en 1952, c'est le forage de Mazraa Naji N° 1 (N° IRH : 5821/5)<sup>(\*)</sup> connu aussi sous le nom de forage Bordj Saïdane N° 1.

Les deux forages CF1 et CF2 ont été réalisés par la SEREPT dans un but de reconnaissance géologique et non pour l'alimentation en eau. Sur le reste des forages hydrauliques on a actuellement deux forages morts (Mazraa Naji 1 et Oued Nekhla 1) et les autres sont soit faiblement artésiens (les forages de Seftimi et Limaguess en particulier) soit détériorés (forage oued S'Med). La durée de vie de certains de ces forages est extrêmement courte. On remarque aussi qu'on accorde une importance plus grande à ces forages, quand ils sont artésiens et à fort débit. Parmi les facteurs qui rendent la durée de vie des forages de la région de Chott el Fedjaj courte on signale :

a - Les techniques de captage : Ces forages qui captent tous des formations gréseuses ou sableuses, nécessitent l'installation de crépine et d'un tubage bien ancré. On a constaté que rares sont les forages qui ont une crépine choisie suivant une étude de la granulométrie de la couche captée. Généralement on a recours à un tubage ordinaire avec des ouvertures confectionnées artisanalement. Le diamètre des ouvertures ainsi pratiquées n'est jamais constant et n'est pas à l'échelle du diamètre de la granulométrie de la formation captée. Dans cette catégorie de forages on classe : Mennchia - Oued Nekhla, et Oum el Ferth.

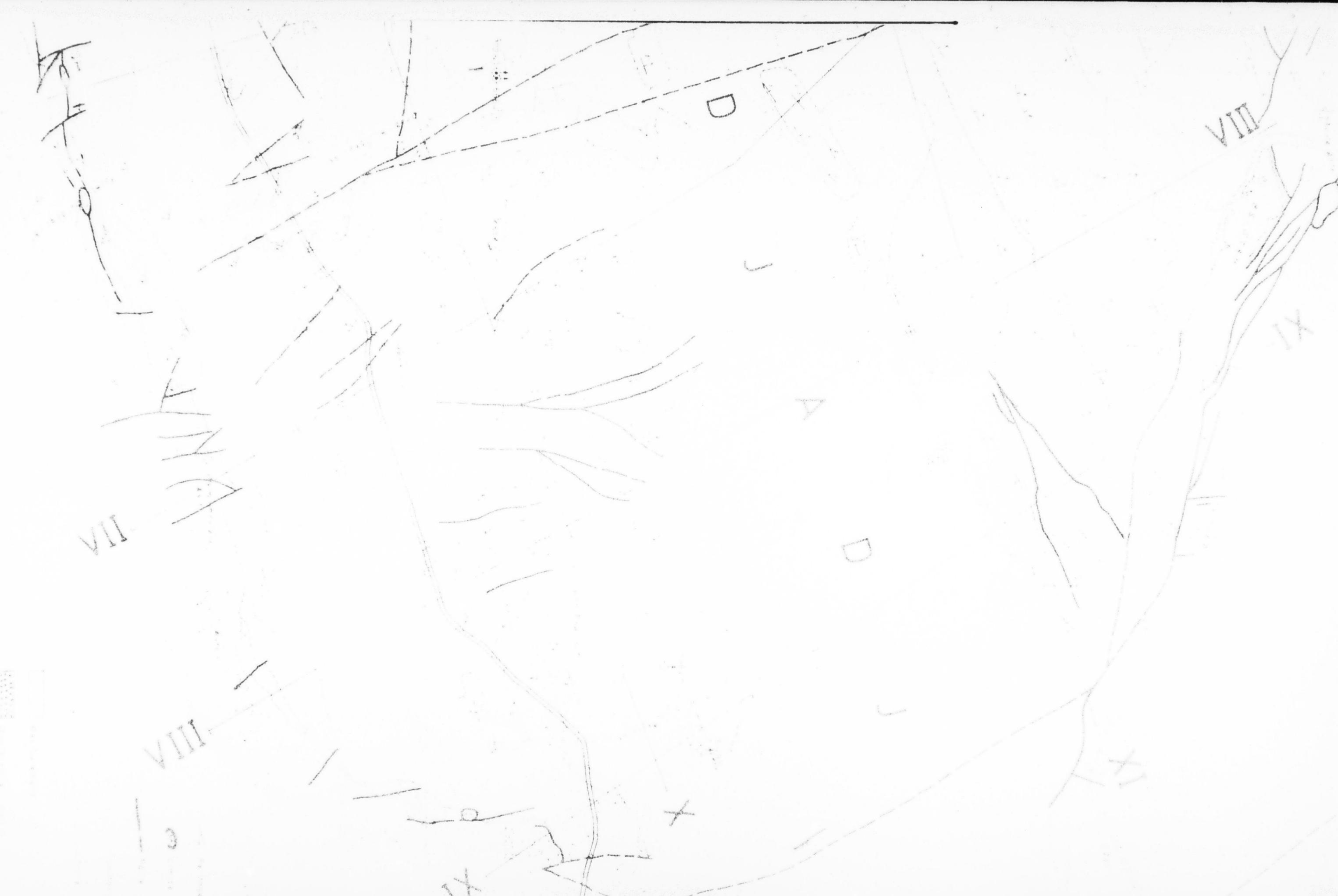
Le forage Seftimi N° 2 (N° IRH 7309/5 ne porte pas de crépine et la formation captée (grès de consolidation non précisée) est en trou libre.

.../...

---

(\*) Le forage CF1 (N° IRH 5664/5) a été réalisé en 1951 par la SEREPT lors de sa prospection dans la région dans un but de rechercher les hydro-carbures.-





---

**FIN**

**25**