



MICROFICHE N°

09510

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F

1

6.502

**DIRECTION GENERALE
DES RESSOURCES EN EAU**

**GEOLOGIE DU BASSIN SEDIMENTAIRE
DE SISSEB EL ALEM**

OCTOBRE 1992

M. HAMZA

001-010

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION GENERALE
DES RESSOURCES EN EAU

GEOLOGIE DU BASSIN SEDIMENTAIRE
DE SISSEB EL ALEM

OCTOBRE 1992

M. HAMZA

SOMMAIRE

INTRODUCTION

I- ENVIRONNEMENT GEOLOGIQUE ET FACIES

- 1- Les formations secondaires
- 2- Les formations tertiaires

II- TECTONIQUE ET STRUCTURE

- 1- Le synclinal de Nadhour-Saouaf
- 2- L'anticlinal de Dj. Fadhoun
- 3- La cuvette de Sisseb
- 4- La ride de Draa Souatir
- 5- Le monoclinal de Sbikha
- 6- Le fossé d'effondrement d'el Alem
- 7- L'anticlinal faillé de Klifa
- 8- L'anticlinal du Batène
- 9- La fosse Kairouanaise

III- PALEOGEOGRAPHIE ET OROGENESE

- La phase Nord-Sud
- La phase atlasique

CONCLUSION

LISTE DES FIGURES

- Fig.1 : Plan de situation de la zone d'étude : Echelle 1/50.000
- Fig.2 : Coupe de la formation Méllaoui
- Fig.3 : Coupe de la formation Souatir
- Fig.4 : Coupe de l'Oligocène
- Fig.5 : Coupe du Miocène inférieur
- Fig.6 : Coupe des terrains miocènes
- Fig.7 : Carte géologique du Dj. Fadheloun
- Fig.8 : Coupes géologiques du Dj. Fadheloun

PLANCHES

- PL1 : Carte géologique : Echelle 1/50.000

INTRODUCTION :

La région de Sisseb el Alem se situe dans le Kairouannais. Elle est limitée au Nord par le synclinal de Nadhour-Saouaf, au Sud par la plaine de Kairouan, à l'Ouest par le synclinal d'Ain Bou Mourra, le monoclinal de Sbikha et la cuvette de Chougafia et enfin à l'Est par Dj. Fadheloun, le monoclinal de Drâa Souatir et la Sabkhet Kelbia (Fig.1).

La plaine de Sisseb el Alem s'appuie sur les reliefs de la Dorsale Tunisienne, elle marque une transition entre les derniers pointements satellites de la Dorsale et les zones côtières à topographie régulière.

Nous étudierons dans ce qui suit :

- l'environnement géologique et la description des faciès géologiques rencontrés,
- la tectonique et la structure de la zone
- et enfin la paléogéographie et l'orogénèse de la région.

I- ENVIRONNEMENT GEOLOGIQUE ET FACIES (planche 1) :

Les terrains en affleurement débutent par des formations secondaires.

1- Les formations secondaires :

*** Trias :**

Il se présente sous deux faciès : salifère et calcaire.

- le faciès salifère : est constitué d'argiles et de grès bariolés parfois accompagnés de gypse et de cargneules. Ce faciès a été recoupé par le sondage pétrolier de Ktita n° 2 (situé au SE d'el Alem) entre 2060 et 2076, sous forme de sels blancs ou vitreux alternant avec des couches parfois rouges vertes ou noires d'anhydrite ou de gypse et de rares bandes d'argile. Quelques cristaux bipyramidaux de quartz opaques y sont disséminés.

- le faciès calcaire : est constitué de calcaires organodétritiques, dolomitiques et siliceux gris clair et gris foncé en bancs de 30 à 230 cm d'épaisseur. Ce faciès affleurant au flanc Est du Dj. Fkirine, montre des affinités évidentes avec les calcaires jurassiques.

*** Jurassique :**

Il affleure uniquement à la limite NW du territoire (Dorsale tunisienne) sur les Dj. Ben Saidane, Fkirine et Zaress.

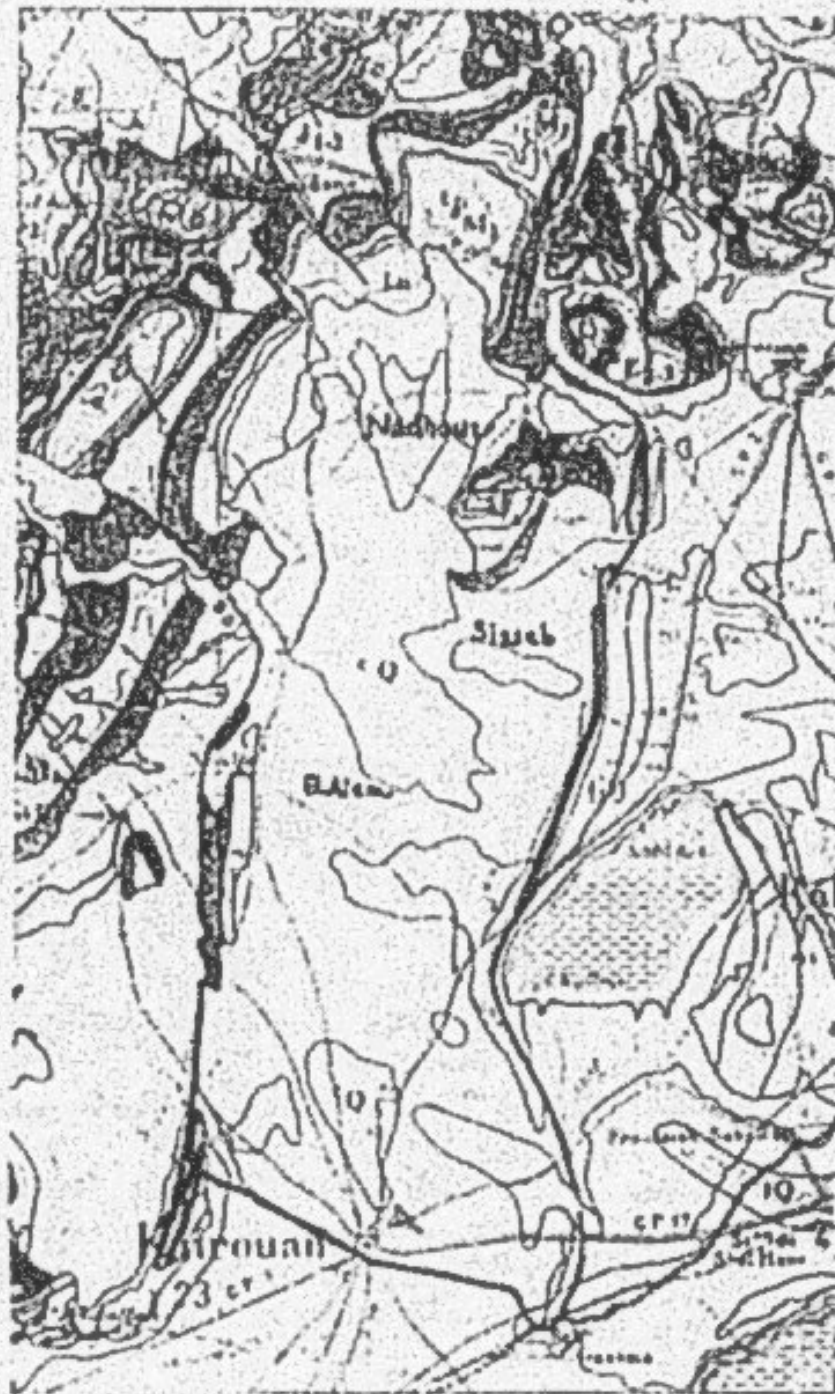


FIG 1 :
Plan de situation de la zone d'étude
Echelle 1/500.000

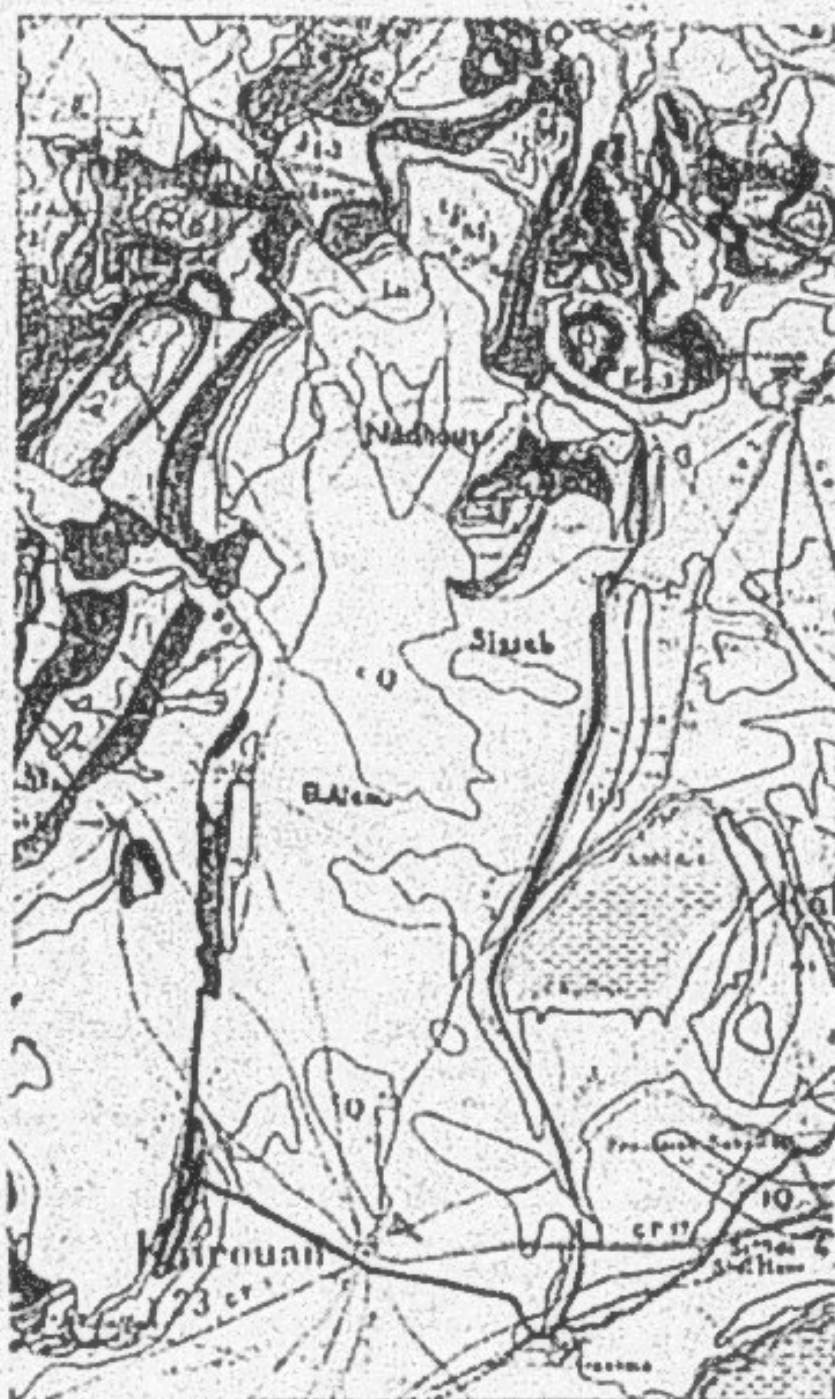


FIG 1 :

Plan de situation de la zone d'étude

Echelle 1/500.000

- Le Lias est représenté par des calcaires gris-clair organodétritiques plus ou moins dolomitisés et siliceux en gros bancs. C'est l'équivalent des calcaires de Dj. Oust puissants de 215 m du Dj. Fkirine.

- Le Dogger est représenté par des calcaires gris foncé, à gros silex noirs, parfois bréchoides avec des bélemnites. Les bancs calcaires (10-55 cm) sont séparés par de minces lits de marnes schisteuses. L'épaisseur de ces calcaires dépasse rarement 35 m.

- le main : Il groupe

la partie supérieure de l'Ammonitico-rosso : couches bariolées constituées par des calcaires marneux rougeâtres, noduleux, friables en lames de 10 à 90cm et des marnes rouges verdâtres

une séquence de calcaires à faciès pélagique ou mixte et de marnes prédominantes à la base épaisse de 7 à 15 m.

* Crétacé :

Les sédiments du crétacé se développent sans interruption de la sédimentation du Jurassique au Crétacé et présentent une unité stratigraphique continue jusqu'au Tertiaire

Ils affleurent au Nord et Nord Ouest du synclinal de Nadhour-Saouaf ainsi qu'au Djebel Fadheloun.

Le crétacé est subdivisé en deux parties :

a) Crétacé inférieur (Barriasien - Albien)

. *Bériasien* : Les sédiments lithoniques des faciès pélagiques et mixte sont surmontés par une alternance de calcaires de marno-calcaires et de marnes d'une épaisseur de l'ordre de 30 m.

. *Valanginien hauterivien* :

Cet étage comprend les séquences litho-stratigraphiques suivantes :

- séquence de marnes schisteuses (épaisseur 100 m),
- séquence flyschoides (puissance variable),
- alternance de marnes, de marno-calcaires et de calcaires (puissance 50 à 350 m),
- séquence flyschoides (épaisseur 120 m).

. *Barrémien - Aptien - Albien* :

On a distingué les séquences litho-stratigraphiques suivantes :

- calcaires du Barrémien inférieur (20 m),
- séquence flyschoides du Barrémien (120 à 270 m),

- alternances de marnes, de marno-calcaires et de calcaires du Barrémien : (10 à 30 m),
- séquence flyscholide inférieure de l'Aptien (20 à 50 m),
- calcaires noirs en plaquettes (4 à 30 m),
- alternance inférieure de marnes et de marno-calcaires de l'Aptien (167 m),
- séquence flyscholide supérieure de l'Aptien,
- alternance supérieure de marnes, de marno-calcaires et de calcaires de l'Aptien supérieur,
- alternance de marnes, de calcaires et de marno-calcaires de l'Albien inférieur (125 m),
- séquence marneuse de l'Albien (215 m),

b) Crétacé supérieur : (Cénomaniens - Maastrichtien) :

Les assises du Cénomaniens et du Turonien représentent des types de faciès très stables. Il s'agit de marnes et de calcaires qui sont par endroits en plaquettes. La présence de quartz dans les calcaires en plaquettes du Cénomaniens inférieur (dans les résidus de lavage) confirme la faible influence de la sédimentation détritique. Quant au Cénomaniens, il est représenté par le faciès du sillon tunisien.

Les assises du Turonien au Coniacien sont constituées par des calcaires noirâtres sub-lithostratigraphiques décrites sous le nom de faciès "Edjehaf".

Quant aux assises du Sénonien supérieur, elles appartiennent à la formation Abiod.

*** Cénomaniens - Coniacien faciès "Edjehaf" : Il s'agit de :**

- **Calcaires gris et noirs et marnes du Cénomaniens - Turonien :** Ces couches sont à prédominance marneuse avec des intercalations de calcaires gris et noirs. L'épaisseur de ces couches est de l'ordre de 60 à 100 m.

- **Calcaires gris - clair et marnes du Turonien au Coniacien :** Les calcaires gris-clair prédominent, mais notons que les calcaires gris foncé et noirs de type sublithostratigraphique sont également présents, surtout dans le Turonien. Ces couches s'observent au Dj. Edjehaf et dans l'Oued el Alifiga.

*** Cénomaniens-Coniacien inférieur sous faciès "sillon tunisien" : Il s'agit de :**

- marnes et calcaires du Cénomaniens (40 m),
- marnes noires feuilletées du Turonien : (10 à 20 m),
- marnes verdâtres du Turonien (70 à 85 m),
- calcaires du Coniacien inférieur (40 m).

*** Coniacien - Santonien :** Il s'agit d'une série monotone de marnes verdâtres (250 m) à intercalations de marno-calcaires correspondant au Coniacien supérieur jusqu'au Santonien moyen. Cette série est bien développée au Dj. Douamess.

* **Campanien - Maestrichtien** : La formation Abiod est représentée par les alternances inférieures du Campanien inférieur ; la barre des calcaires inférieurs du Campanien supérieur ; les alternances moyennes du Campanien supérieur et la barre des calcaires supérieurs du Campanien supérieur et du Maestrichtien basal ainsi que par les alternances supérieures du Maestrichtien inférieur.

Le Crétacé supérieur a été atteint par le forage pétrolier de Ktifa n° 2 situé au Sud-Est d'el Alem qui a rencontré :

- La Maestrichtien entre 220 et 230 m sous forme de marnes grises renfermant des globotruncana.

La Campanien entre 330 et 750 m sous forme de calcaires blancs à grisâtres rarement marneux avec quelques horizons marneux alternant vers le sommet et plus souvent des calcaires crayeux dans la partie inférieure de la formation. Certaines portions de calcaires apparaissent comme nettement fissurées.

- Le Sénonien inférieur : entre 750 et 1614 m sous forme :

d'une série calcaire supérieur,
d'une série marneuse,
d'une série calcaire inférieur.

2- **Les formations tertiaires :**

* **Paléogène :**

- **Formation el Haria** : Elle correspond en grande partie au Danien et au Paléogène. Il s'agit d'argiles et de marnes gris-vert renfermant des intercalations de calcaires gris parfois rognonneux et sableux.

L'épaisseur totale de la formation d'el Haria atteint à l'Ouest de Sidi Abid, 76,5 m environ. Son épaisseur réduite ailleurs est due soit aux conditions de sédimentation soit aux phénomènes tectoniques. Elle affleure au flanc occidental du synclinal de Saouaf à Dj. Zbidine.

La formation d'el Haria a été recoupée par le sondage pétrolier de Kairouan KRN 1 entre 3141 et 3182 m de profondeur. Elle y est constituée de marnes et d'argiles gris foncé.

- **Eocène :**

. **Formation Méthlaoui (Fig.2)** : Elle surmonte les argiles d'el Haria apparente. Les termes de base montrent des phénomènes d'interruption et de ravinement des argiles d'el Haria. La formation Méthlaoui est constituée à la base de calcaires à Globigérines qui forment un ressaut dans le relief. L'épaisseur de la formation Méthlaoui varie entre 30 et 50 m.

Le groupe Mélaoui a été reconnu par le forage pétrolier de Kairouan KRN 1 entre 2932 et 3141 m ; et présentant un faciès pélagique. Deux carottes ont été prélevées de 2937 à 294,30 m et de 3000 et 3009 m. Elles ont montré une biomérite compacte plus ou moins argileuse à Globigerinidés et Globorotalia. La teneur en argile croît vers la base.

*** Formation Souar (Fig.3) :**

La localité type où P.F. BUROLLET (1956) a décrit cette formation marneuse est située entre Sidi Abid et Henchir Souar. Il s'agit d'une épaisse séquence argileuse ou marneuse comprise entre le calcaire du Lutétien inférieur et les grès de Fortuna oligocènes. Des intercalations de calcaires coquillier et de lamachelles peuvent y être assez fréquentes. Il y a continuité de sédimentation entre la formation Mélaoui et les argiles du Souar. Les unités inférieures sont franchement marines et l'on y observe une régression progressive : apparition de gypse, niveaux glauconieux, éléments grossiers, disparition de formes pélagiques de la micro-faune.

Il y a continuité de sédimentation entre les formations Souar et Fortuna et les grès marquent une régression plus accentuée.

Cette séquence marneuse qui d'après P.F. BUROLLET atteint au Sud de Henchir Souar 1114 m, forme une large dépression dans la topographie.

La formation Souar a été recoupée par le sondage pétrolier de Kairouan KRN 1 entre 1748 et 2932 m. Cette formation essentiellement argileuse présente à KRN 1 l'épaisseur la plus importante jamais relevée en Tunisie.

La base de l'Oligocène constituée presque exclusivement d'argiles, a été assimilée au Souar C.

- Souar C : Oligocène inférieur 1748 à 1893 m. Il s'agit d'argile grise foncée feuilletée ou grise verte.

- Souar B : Priabonien-Lutétien supérieur (1893 à 2375 m) il s'agit d'une puissante et monotone série d'argiles grise-foncée ou grise-verte à très rares et fines intercalations de calcaires blancs bioclastiques et de silts.

- Souar A : Lutétien supérieur - Lutétien inférieur (2375 à 2932 m). Au sommet (2375 à 2388 m) une fine alternance de calcaires et d'argiles a été assimilée au Repère Reineche ; à la base de ces calcaires on a en effet noté l'apparition d'un ostracode caractéristique de la base du Reineche sur les forages voisins (KT 2 et RAD 1). Sous ces calcaires ; le Souar A est argileux ou marneux, les intercalations calcaires sont rares.

Cette formation a été aussi recoupée par le forage de Sidi Abdelkader (N° BRH 10475/2) situé à 2 km à l'Ouest de Dj. Fadheloun. Les lavages effectués sur des échantillons prélevés entre 347 - 351 et 368 - 373 m ont fourni :

- une argile essentiellement sableuse un peu micro-conglomératique à micro-faune abondante essentiellement planctonique contenant :

PROFIL STRATIGRAPHIQUE



Fig 1 - COUPE DE LA FORMATION SOUAR

Est de Sidi Abid et Sud de
l'Henchir Souar 1/10.000

Burollet 1956

PROFIL STRATIGRAPHIQUE



Fig 1 - COUPE DE LA FORMATION SOUAR

Est de Sidi Abid et Sud de
l'Henchir Souar 1/10.000

Burollet 1956

- Globigerina boweri BOLLI,
- Globigerina seani (BECKMANN),
- Globigerina yeguasensis KEINZERL et APPLIN,
- Globigerinoides des Higginsi BOLLI,
- Globorotalia bullbrooki BOLLI,
- Globorotalia aspensis (COLOM),
- Globorotalia renzi BOLLI,
- Globorotalia broedermanni CUSHMAN et BERMUDEZ,
- Hantkenina dumblei WEINZERL et APPLIN,
- Bulimina alaskanensis CUSHMAN,
- Robulus,
- Vaginulinopsis,
- Nodosaria,
- Planularia,
- Quinqueloculina,
- Verneuilina Ostracodes.
- très léger remaniement crétacé sup. (Globotruncana).
- quartz hétérométriques et polymorphes allant du rond mat à l'anguleux luisant et du gravier au silt ; traces de glauconie. Eléments remaniés polygéniques : fragments de calcite, grès et calcaire gréseux variés.
- Contradiction entre le micro faciès (littoral) et l'association organique (pélagique).
- Age de la microfaune : Eocène moyen (moitié inférieure)

La séquence argilo-marneuse de Souar forme le substratum des nappes aquifères oligocène-miocènes et plio-quaternaires du synclinal de Nadhour-Saouaf et de la cuvette de Sisseb el Alem.

Le toit de ce substratum va en s'approfondissant en allant du synclinal de Nadhour-Saouaf vers Kairouan.

3- Oligocène (Fig.4) :

Cet étage est représenté par son faciès "Cherichira" (CASTANY 1951). Au Nord de la région d'étude on le subdivise en 4 séquences lithostratigraphiques.

a) Séquence de grès à la base à stratifications entrecroisées et des niveaux à lignites (Hamadet Es Serassif) et à grès glauconieux au sommet. Elle indique un milieu laguno-limnique avec des courants orientés de l'Ouest vers l'Est. L'épaisseur de ces grès est très variable. Dans la coupe de Hamadet Es Serassif, ils atteignent 60 m environ.

b) Séquence argileuse représentée par des argiles brunes, sableuses à concrétions ferrugineuses et à minces intercalations sableuses. L'épaisseur de cette séquence est de l'ordre de 70 m. Cette séquence est caractérisée par des foraminifères agglutinés.

PROFIL STRATIGRAPHIQUE

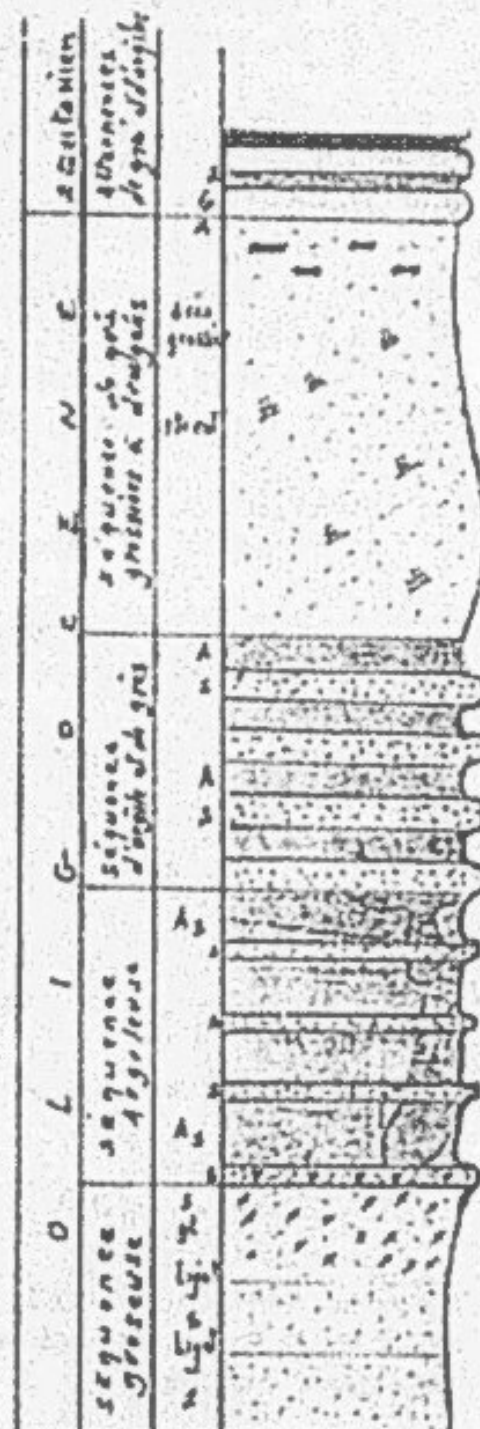


Fig 4: Coupe de l'Oligocène
à l'Est de Sidi
Abid et à Saouaf ech 1/2000

- A = Argile
- G = Grès
- Str=ent = Stratification entrecroisée
- S = Sable
- AS = Argile Sableuse
- gl = glauconie
- Lign = Lignite

c) Séquence d'argiles et de grès montrant une variation de faciès assez importante. Localement, on y trouve quelques bancs (90 à 150 cm) de calcaires à Nummulites. Sur tout le flanc Ouest et Nord du synclinal de Saouaf, les calcaires à Nummulites ne sont pas développés. Cette variation de faciès nous semble coïncider avec un milieu plus profond à régime turbulent défavorable pour les Nummulites.

d) Séquence de grès grossiers à dragées, à nombreux lits de grès et d'argiles rouges, à la partie supérieure, qui marque une influence de la sédimentation continentale. Les nombreuses mesures des stratifications entrecroisées montrent un apport de matériel clastique à l'Ouest. Au sommet de cette séquence s'observe une alternance de grès et d'argiles vertes (quelques mètres d'épaisseur). Elle a été attribuée à l'Aquitainien.

L'Oligocène basal et terminal sont aquifères, ils ont été recoupés par bon nombre de sondages hydrauliques notamment dans le synclinal de Nadhour-Saouaf et au niveau des captages du Sisseb et d'el Alem.

Ailleurs, l'Oligocène se présente comme suit :

- à la base, une alternance de couches marneuses et gréseuses avec prédominance marneuse et dont l'épaisseur est de 250 m.
- Au sommet, une alternance de bancs de grès et de marne où les grès prédominent. Son épaisseur est de 150 à 200 m environ.

L'Oligocène affleure au Dj. Batène, dans le monoclinale de Sbikha et à Drâa Souatir.

Néogène :

Il est représenté par le Miocène à prédominance marine et le Mio-Pliocène à prédominance continentale.

a) Miocène marin :

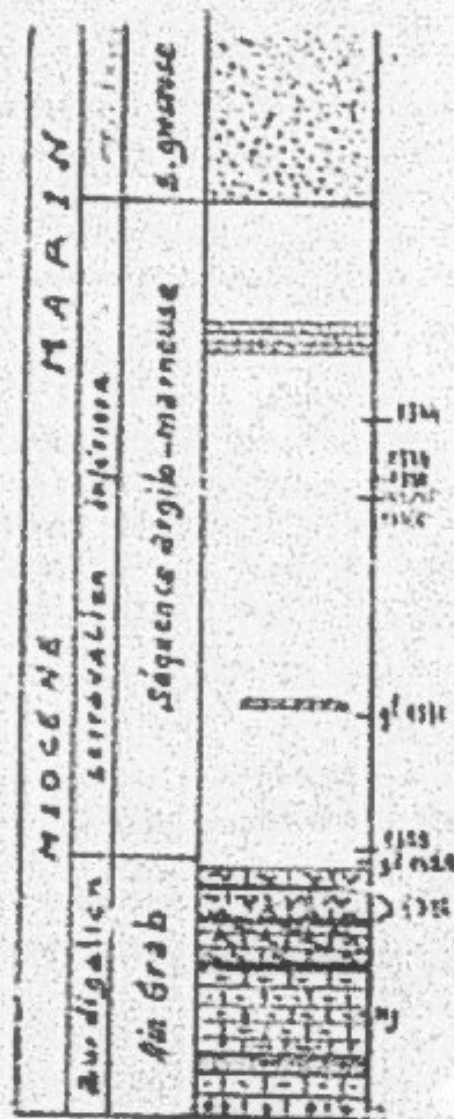
Il affleure dans le synclinal de Nadhour-Saouaf où il repose en transgression sur les couches oligocènes. Il ne se subdivise en deux cycles sédimentaires correspondants aux changements des conditions paléogéographiques, changements dus à l'orogénèse.

* Le premier cycle (Fig.5) : franchement marin englobant le niveau de transgression (formation Ain Ghrib) et la séquence superposée argilo-marneuse. Il correspond au Burdigalien et Serravalien inférieur.

- La formation Ain Grab :

Elle est caractérisée par des calcaires gréseux organo-détritiques (parfois lumachelliques), conglomératiques à la base et noduleux au sommet. Leurs bancs sont séparés par de minces intercalations d'argiles verdâtres, azoïques dans la partie inférieure. Le passage vers la séquence suivante argilo-marneuse se poursuit par un banc de calcaire

II- PROFIL STRATIGRAPHIQUE



Figs : Coupe du Miocène
Inférieur

au SE du Dj. Djerhafia
ech 1/500

Salaj & Stranik 1970

C = Calcaires conglomérati-
ques

Org = Calcaires Organo-
détritiques

n = Calcaires noduleux

gl = Calcaires et grès
glauconieux

grés-argileux et glauconieux. L'épaisseur de la formation Ain Grab atteint 14,50 m en affleurement dans le synclinal de Nadhour-Saouaf au Sud Est de Dj. Djerhaffa.

- La séquence argilo-marneuse :

Elle est formée de marnes verdâtres et d'argiles gris-vert parfois gypseuses contenant dans la partie inférieure de la séquence, une intercalation (40 cm) de grès glauconieux. La partie sommitale de la séquence avec des marnes et des argiles un peu sableuses, renferme de rares bancs de grès à grains fins et à matrice argileuse.

L'épaisseur relativement faible (39 m) de cette séquence, la grande extension stratigraphique et le caractère pélagique de la microfaune, traduisent une sédimentation lente et franchement marine. Ce premier cycle miocène différencie verticalement les nappes aquifères oligocènes et miocènes ; mais nous verrons qu'en égard à son épaisseur réduite, des percolations verticales peuvent se produire entre ces aquifères.

* Le deuxième cycle (Fig.6) :

Les dépôts de ce cycle montrent une sédimentation de mer peu profonde ; parfois laguno-limnique avec des influences de la sédimentation continental. La partie inférieure de ce cycle est constituée par une séquence gréseuse et la partie supérieure par une séquence à lignites. Les deux séquences correspondent à la formation "Oum Douil". La séquence à lignite appartient au Sarmatien moyen (J. Salaj et Z. Strinik 1971).

- La séquence gréseuse :

Elle est caractérisée dans le synclinal de Nadhour-Saouaf par des grès massifs grossiers, parfois friables et souvent à stratifications entrecroisées et des argiles gris-vert. Dans la partie inférieure de la séquence, les grès prédominent. Vers le sommet, les intercalations d'argile deviennent plus nombreuses et la séquence passe en continuité à des lignites. Cette séquence azolique, par sa position, est attribuée au Tortonien (p.p). Son épaisseur atteint 360 m.

- La séquence à lignite :

Elle est constituée d'une alternance de sables ou de grès friables à grains fins et de marnes ou d'argiles parfois gypseuses, gris vert à la base et ocre, tachetées et gris-vert au sommet. Les intercalations de lignites, rares et minces dans la partie inférieure, deviennent plus nombreuses et plus épaisses vers le sommet. Plusieurs sous-cycles sédimentaires y ont été reconnus ; et dont l'origine montre une activité tectonique du bassin de sédimentation. Ces cycles débutent par une couche mince constituée de sables ou de brèches organo-détritiques sur lesquels reposent généralement les couches de lignites. Ils représentent des incursions, d'une mer peu profonde dont la sédimentation devient à la fin de cycle, laguno-limnique. Les couches péliques renferment parfois de minces intercalations et des concrétions de pélocarbonates. Au sommet de cette séquence, quelques passées d'argiles rouges apparaissent. La puissance de cette séquence à Henchir el Gonnara est de l'ordre de 480 m.

PROFIL STRATIGRAPHIQUE

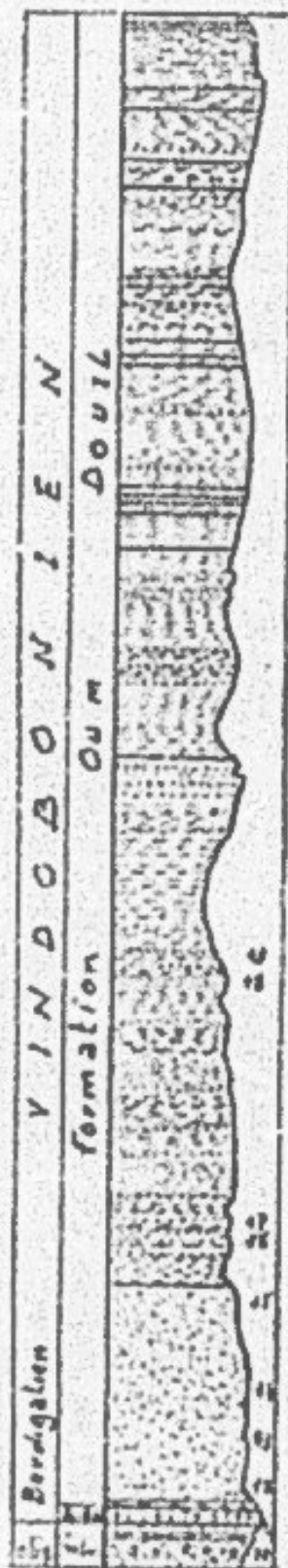


Fig 6 : Coupe des Terrains
Alcènes

à l'Est de Saouaf
ech 1/10.000

Burollet 1956

b) Mio-Pliocène continental :

Les dépôts continentaux du Mio-Pliocène reposent en discordance, soit sur les sédiments du Miocène marin (synclinal de Saouaf) soit sur les terrains plus anciens (cuvette d'el Alem, anticlinal de Ktifa).

Ces dépôts se présentent sous deux faciès :

- une séquence d'argiles et de grès parfois conglomératiques
- une séquence à prédominance conglomératique.

La séquence d'argiles et de grès débute par un conglomérat de base qui contient des galets du Crétacé et du Tertiaire. Au dessus, viennent des marnes et des argiles verdâtres ocrés et rougeâtres renfermant des lits de grès grossiers, parfois conglomératiques. L'épaisseur de cette séquence est de l'ordre de 200 m.

La séquence à prédominance conglomératique est caractérisée par des conglomérats grossiers à matrice sablo-argileuse. Les conglomérats s'intercalent avec des passées d'argiles ocrés et rouges. L'épaisseur de cette séquence atteint 120 m.

Le Mio-Pliocène montre une sédimentation de mer peu profonde à influences continentales et laguno-limniques. Le matériel clastique qualitativement différent de celui de l'Oligocène, indique une origine autre que celle de la formation Cherichira de l'Oligocène.

Quaternaire :

- Sicilien (Qs) :

Sur le flanc oriental du synclinal de Nadhour-Saouaf repose en discordance sur les différentes unités Mio-Pliocène, un complexe d'argiles sableuses, rougeâtres et de grès tendres avec localement une intercalation de conglomérats non cimentés. L'épaisseur totale de ce complexe est d'environ 10 m.

- Eboulis (Qe) :

Les éboulis se localisent plus particulièrement dans les régions constituées par des roches rigides (calcaires Eocène et Campanien) formant des niveaux à pente assez marquée. On constate que la surface des éboulis est souvent encroûtée. Parfois on voit sur les pentes que les éboulis parsent progressivement dans les vallées, aux terrasses.

- alluvions anciennes :

Ces alluvions sont formées de cailloutis, d'argiles et de sables et elles sont épaisses d'une vingtaine de mètres.

- alluvions récentes :

Elles sont bien observables près des oueds Zarzour, Sahel, Saadine, Khrioua, Nebhana, El Alem etc. Dans les parties supérieures des oueds, prédominent les graviers et les sables. En passant vers les plaines les composantes des alluvions deviennent plus fines.

- Terrasses (tQ) :

Les terrasses sont développées dans le synclinal de Saouaf à Nadhour à Ech Chebachba et dans la partie occidentale de la cuvette de Sisseb el Alem à Bir Chaouch, Hamadet Sidi Naji et Ragoubet el Hriga.

Il s'agit de terrasses principalement caillouteuses avec des passages de sables ocre et sables argileux. Elles sont souvent encroûtées en surface.

II- TECTONIQUE ET STRUCTURE (Planche II) :

La structure de la zone d'étude résulte de plusieurs étapes de l'évolution tectonique. Le rôle le plus important dans l'évolution des grandes unités tectoniques appartient aux mouvements antérieurs à la sédimentation du Mio-Pliocène continental. Les influences de la tectonique précédente ne sont pas exclues quoique actuellement masquées par les dernières répercussions. Du Nord au Sud, les grandes unités tectoniques sont les suivantes (Fig.n° 61 à 69)

- 1- Synclinal de Nadhour Saouaf
- 2- Anticlinal de Bou Mourra
- 3- Cuvette de Sisseb
- 4- Ride de Draâ Souatir
- 5- Monoclinal de Sbikha
- 6- Fosse d'effondrement d'el Alem
- 7- Anticlinal faillé de Ktifa
- 8- Fosse Kairouanaise

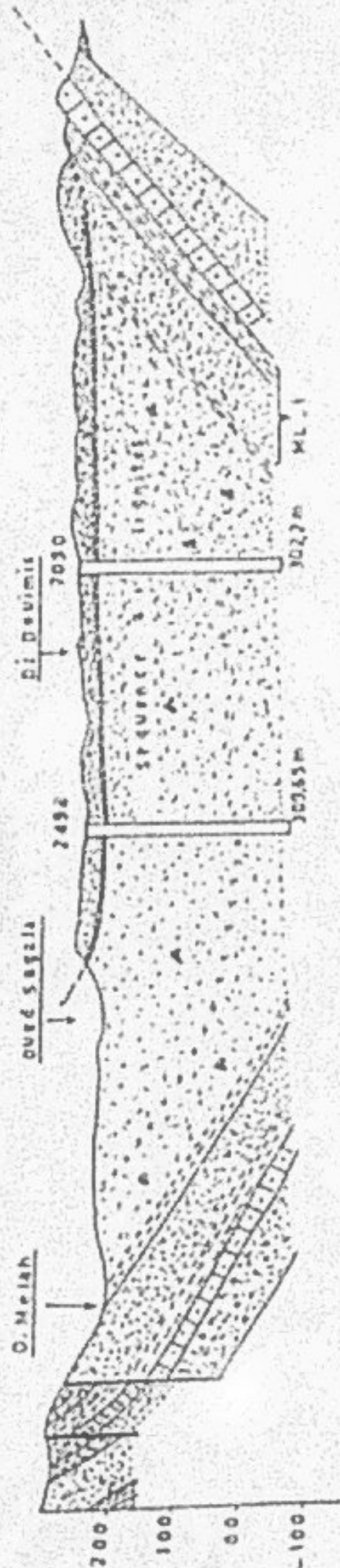
1- Le synclinal de Nadhour Saouaf présente le prolongement septentrional du synclinal oligocène de Bou Mourra. Il est orienté SSW-NNE et présente un abaissement d'axe vers le Nord en direction de Saouaf. C'est un synclinal en auge typique accidenté de nombreuses fractures transversales dont les plus importantes affectent et déplacent vers le Nord Ouest les massifs de Dj. Bou Slam et Dj. Kmir et vers l'extrême Nord le Dj. Guessaït en Nsoura et Kef en Naïma.

Le synclinal de Saouaf est comblé de dépôts miocènes marins et de mio-pliocène continental.

C'est au niveau de Saouaf que l'on note la plus grande épaisseur du Vindobonien marin ; il s'agit de la séquence à lignites. A ce titre, le bassin de Saouaf est considéré comme l'un des bassins à lignites les plus importants de Tunisie.

Coupe N°1

Fig. 61



Coupe N°2

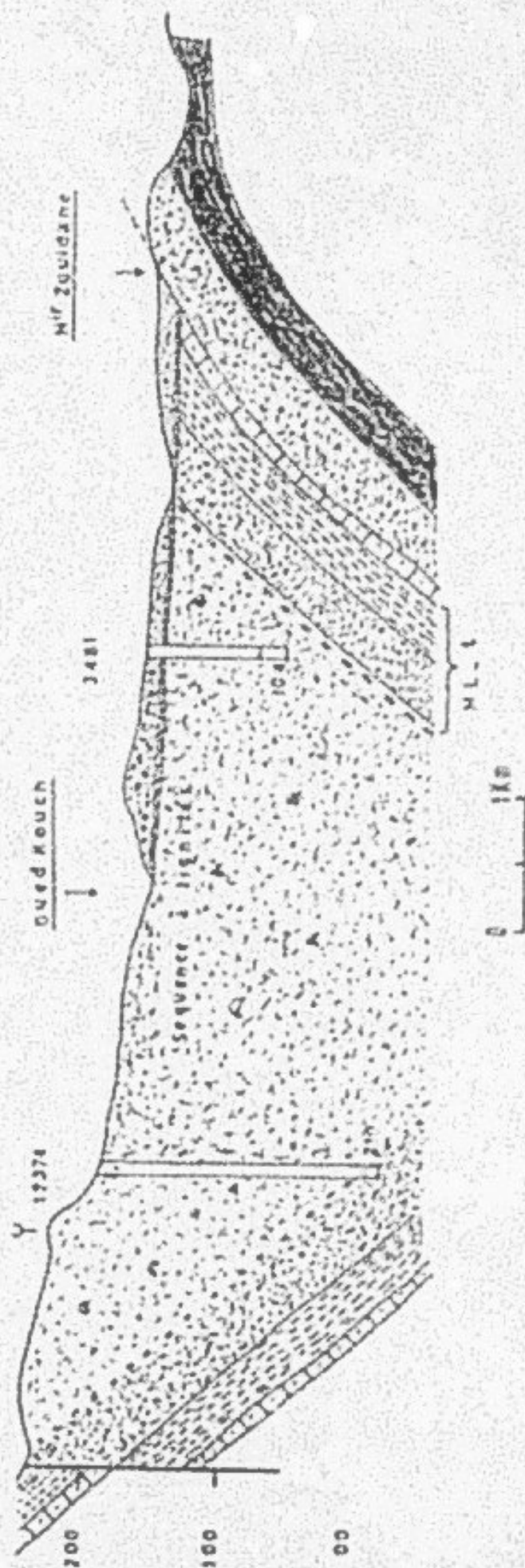
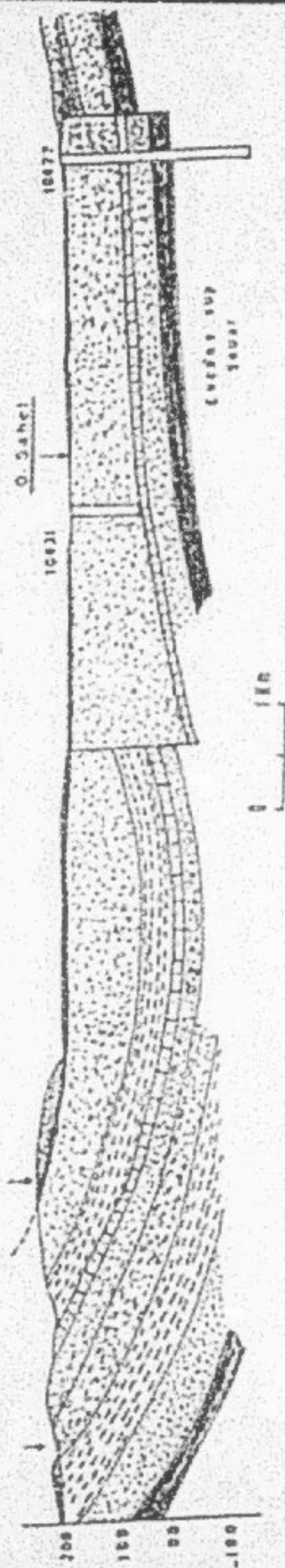


Fig - 67

Coupe N°3



Coupe N°4

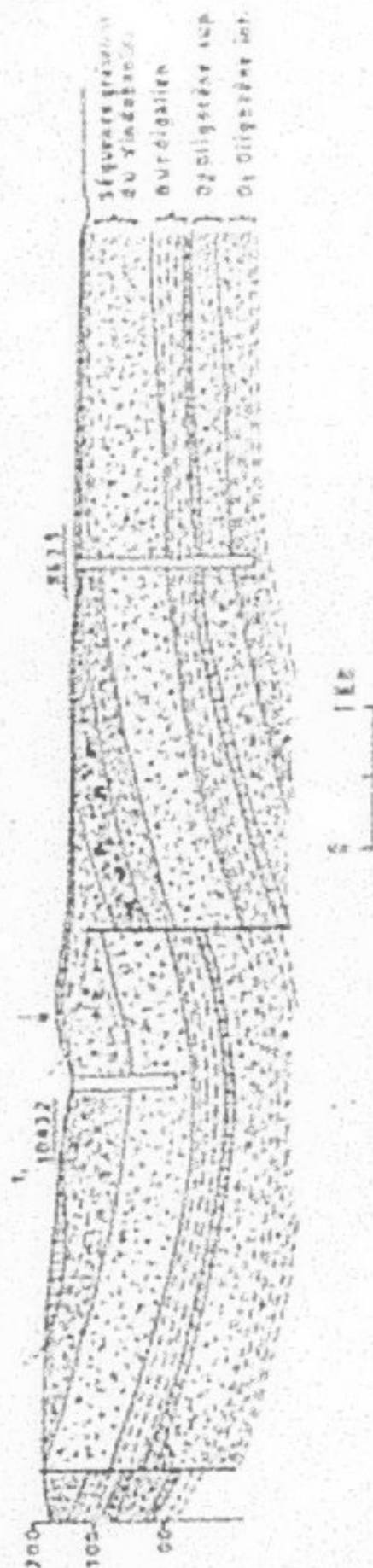
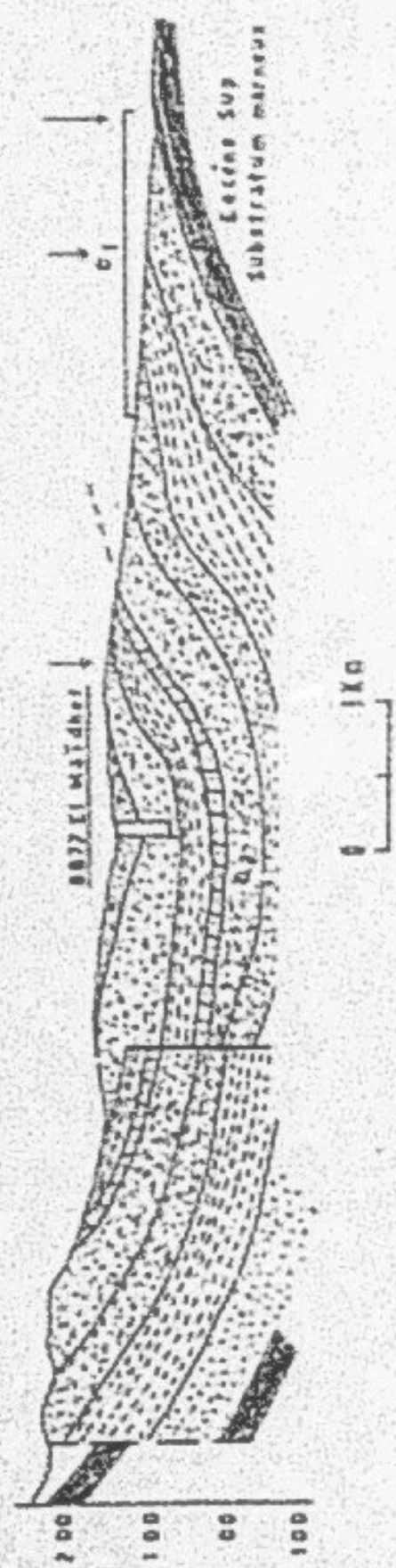


Fig. 63

Coupe N°5



Coupe N°6

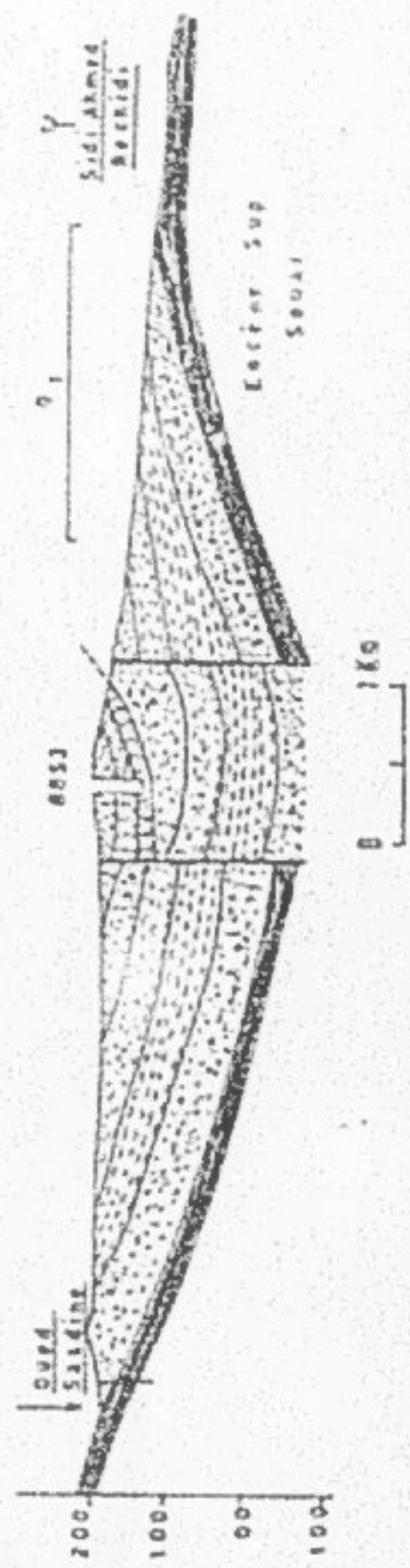
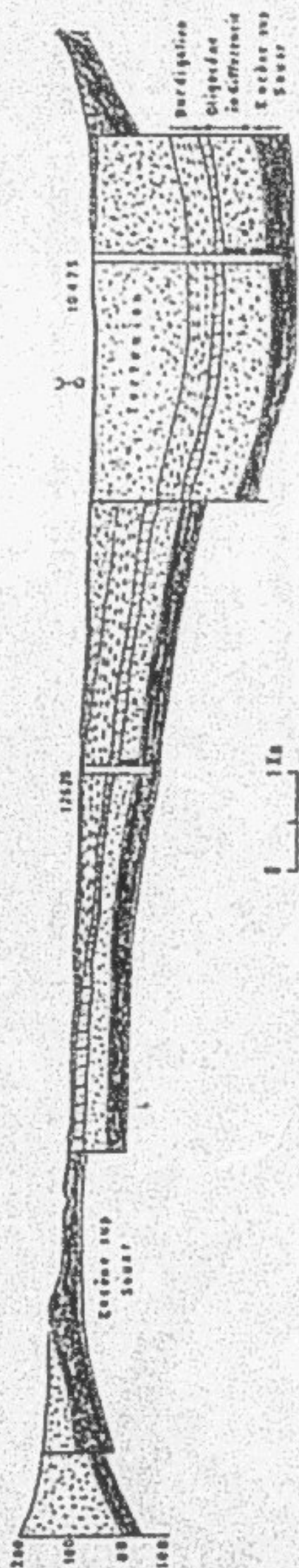


Fig - 64

Coupe N°7



Coupe N°8

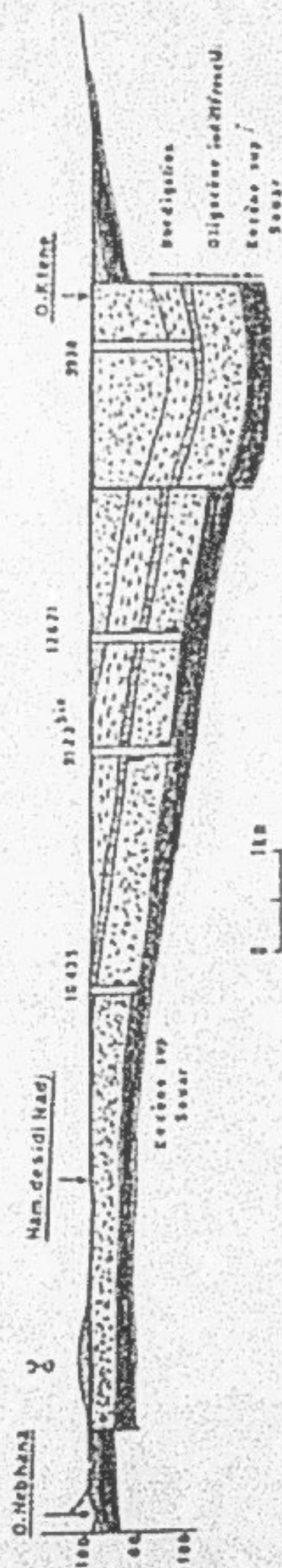
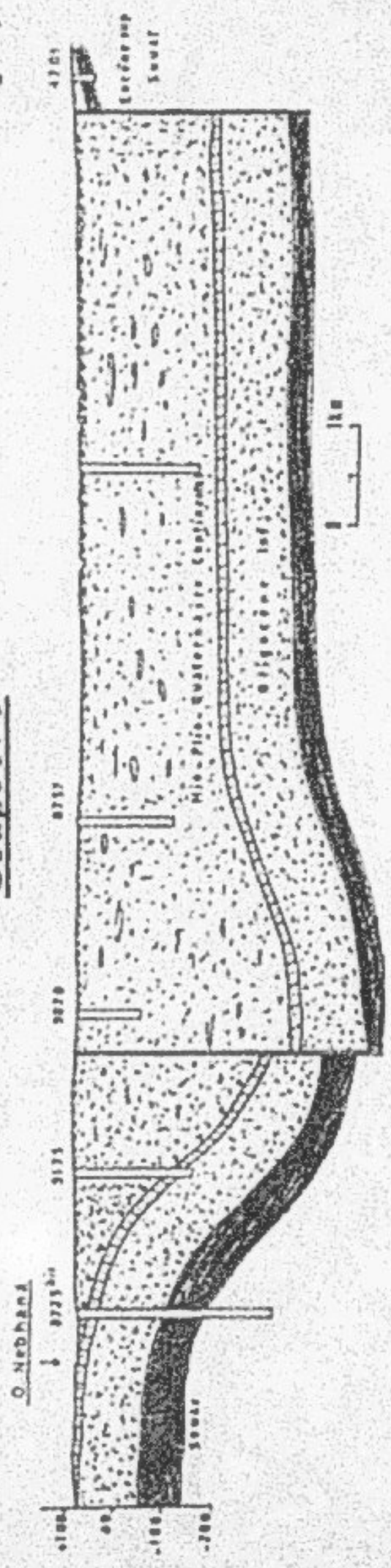


Fig - 65

Coupe N°9



Coupe N°10

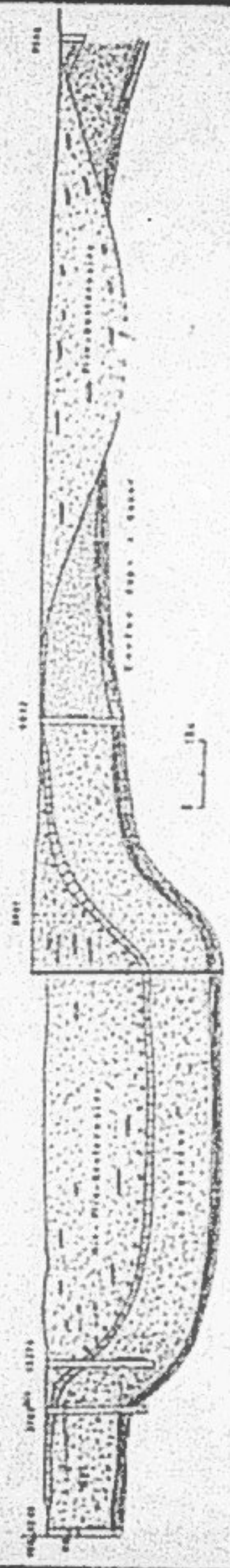
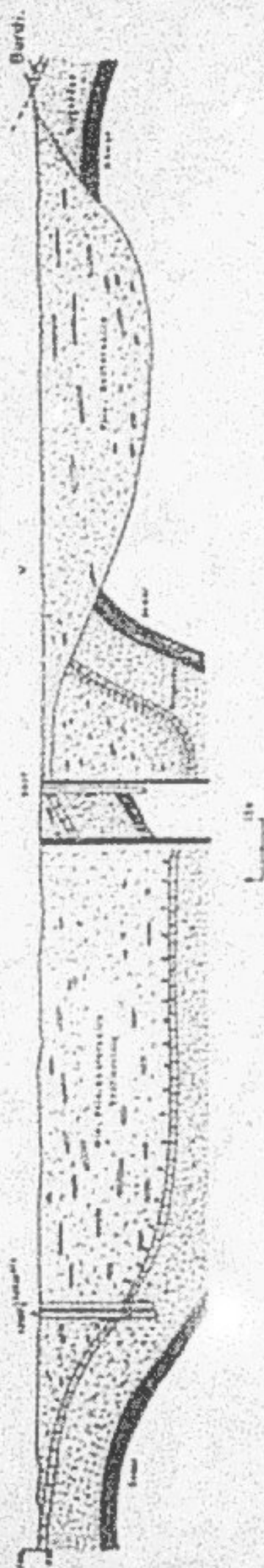


Fig-68

Coupe N°11

Sidi Ali Ben Hassine



Coupe N°12

M. el Bouk

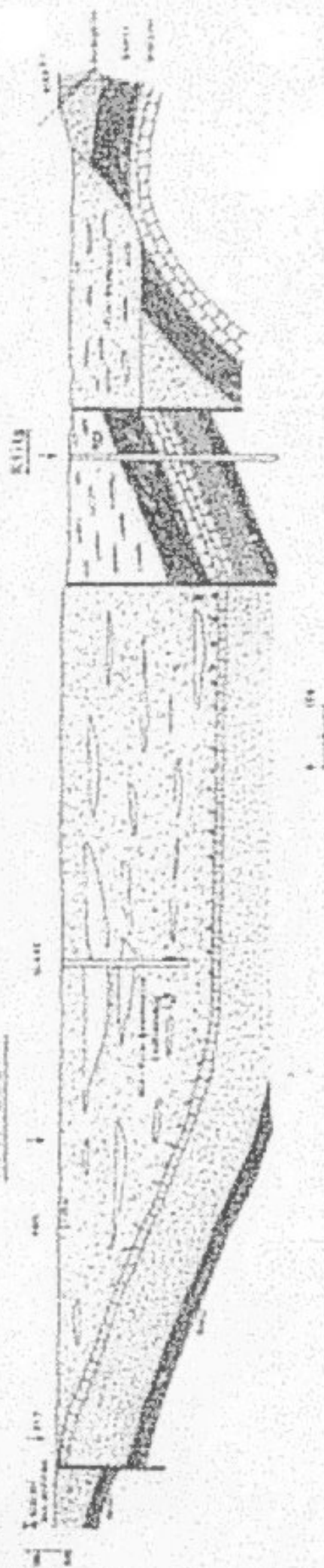
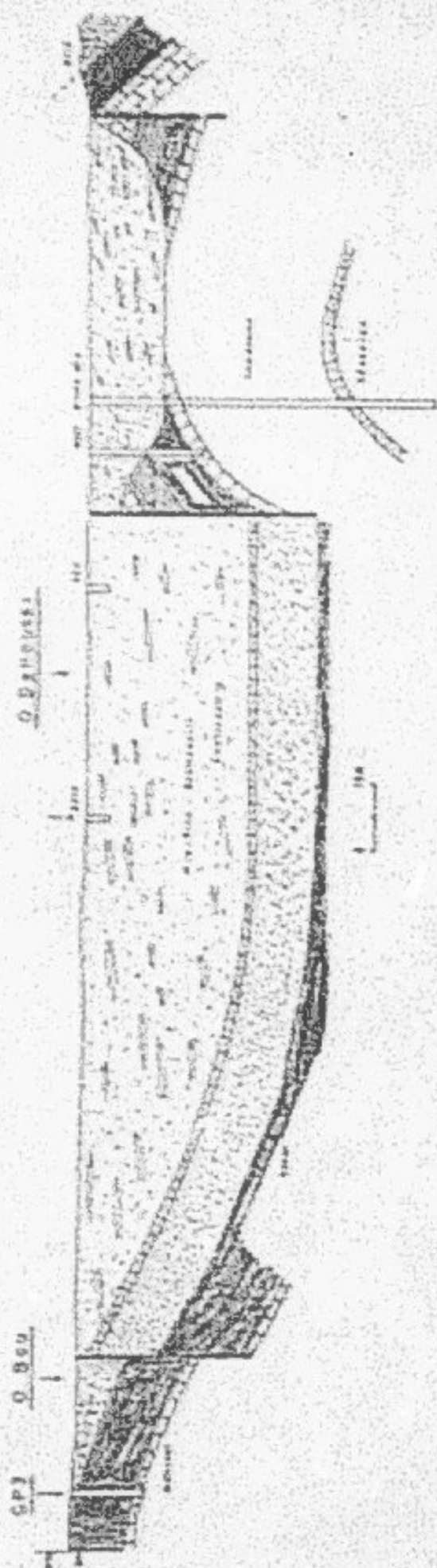


Fig. 62

Coupe N°13



Coupe N°14

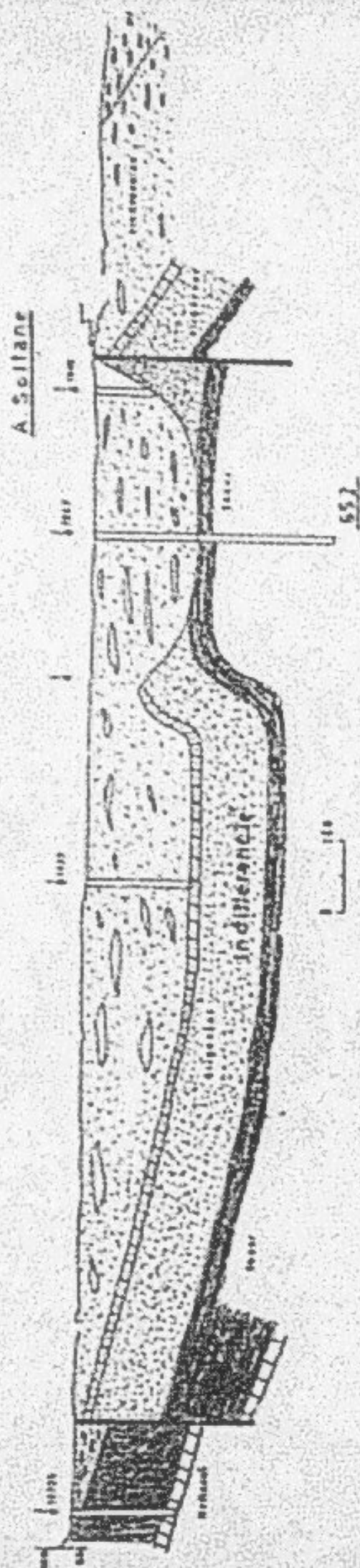
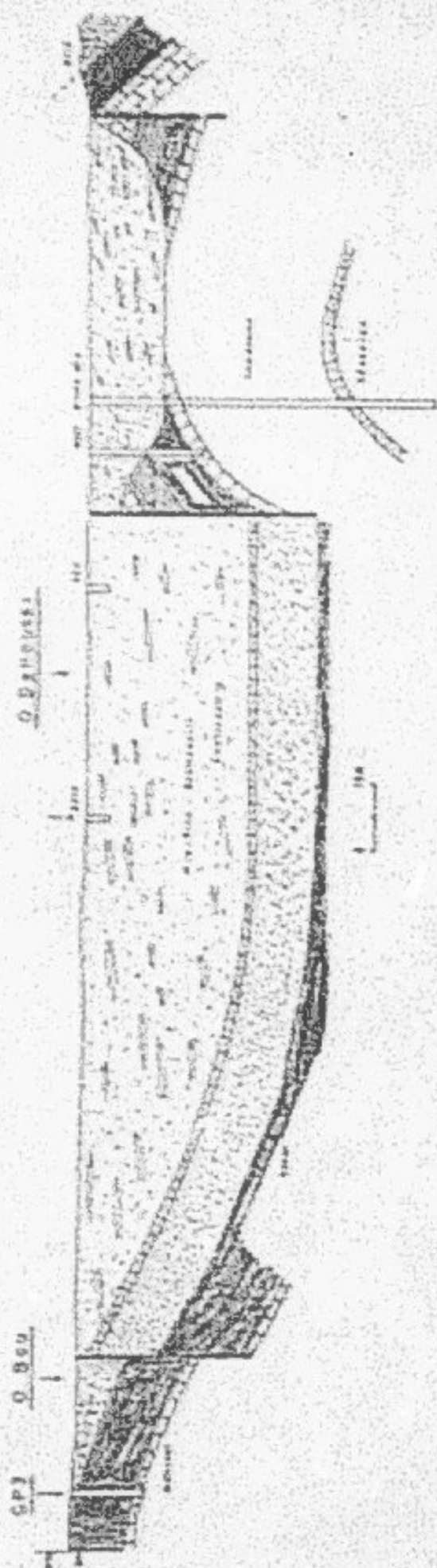
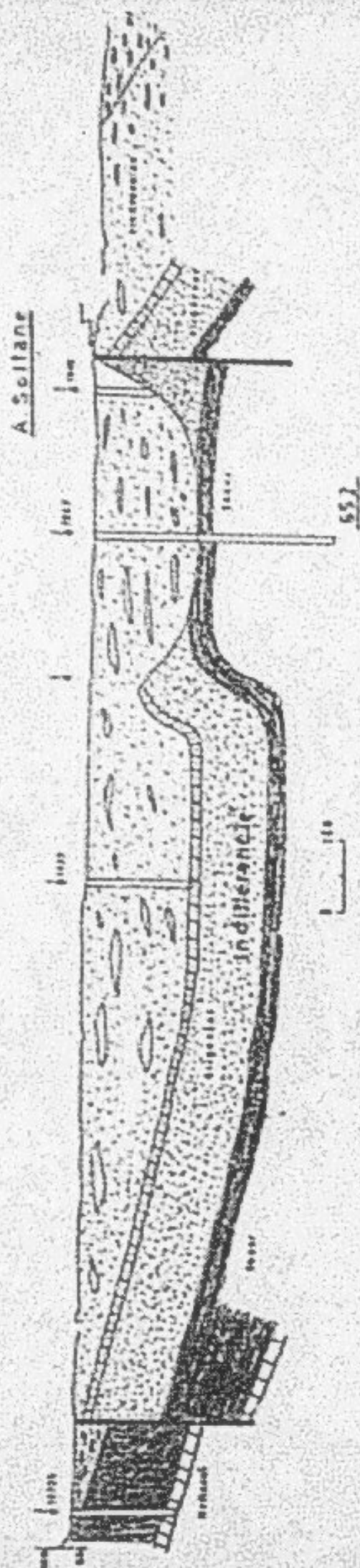


Fig. 62

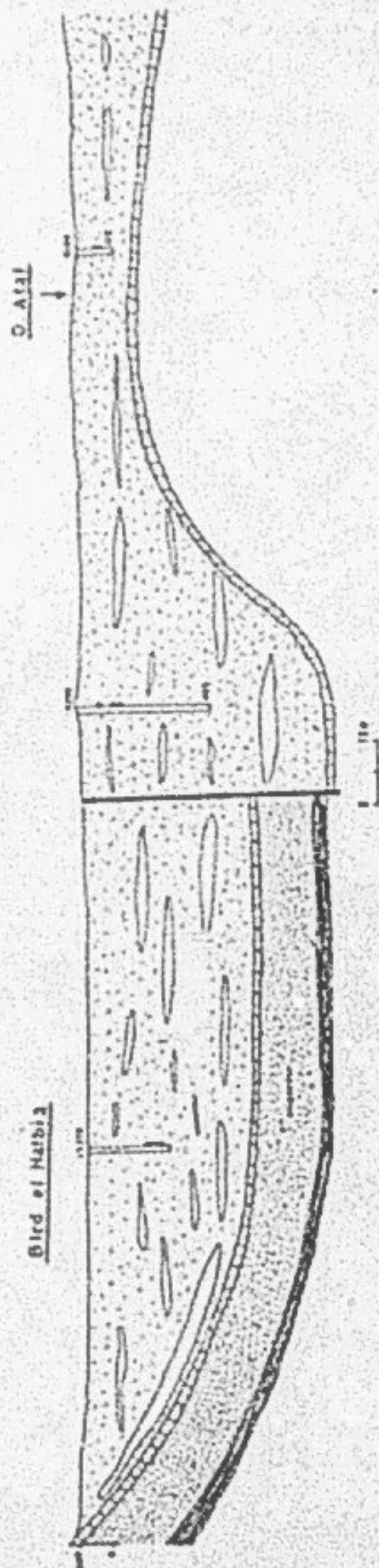
Coupe N°13



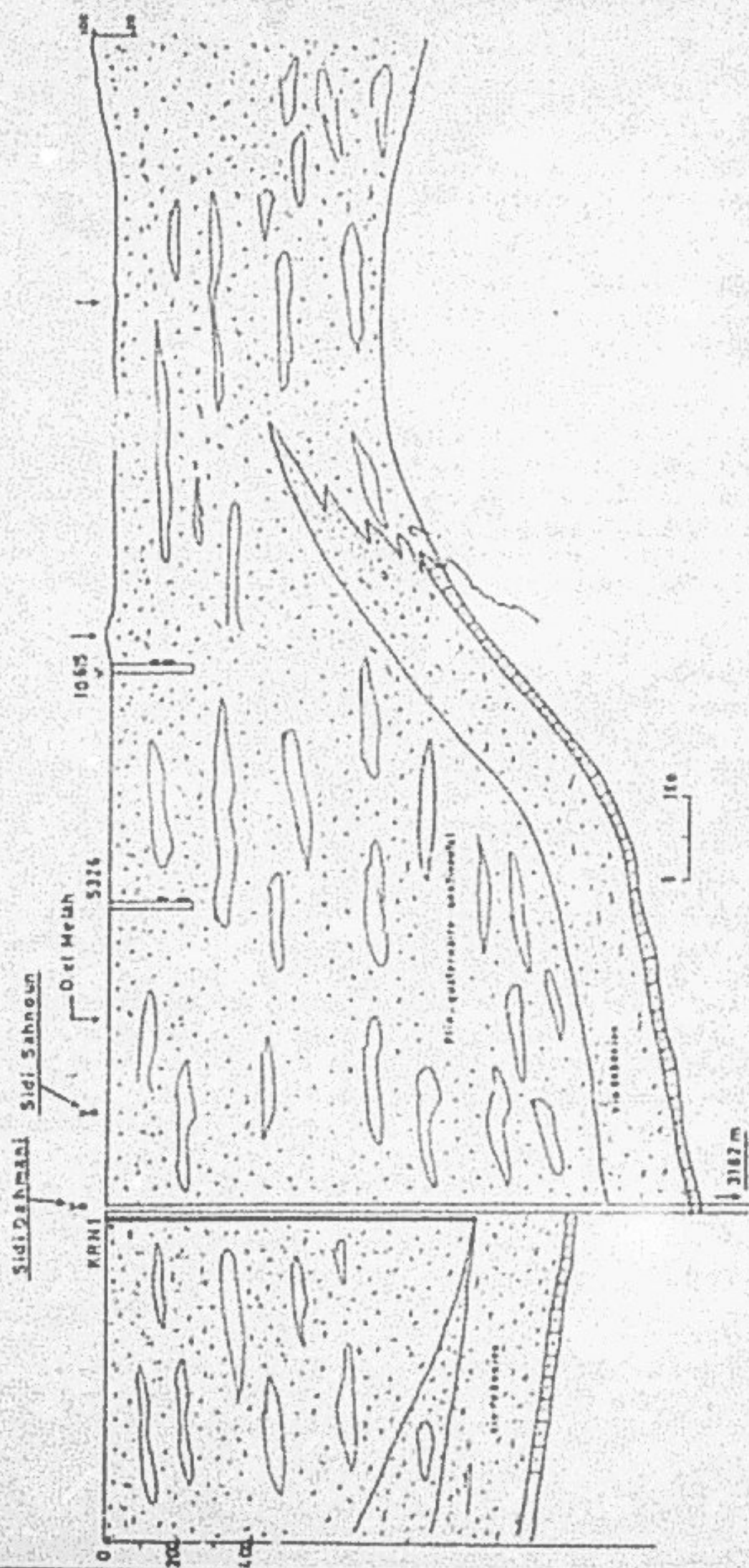
Coupe N°14



Coupe N°15



Coupe N°16



2- L'anticlinal de Djebel Fedheloun (Fig.7 et 8) : Il présente vraisemblablement le flanc septentrional de l'anticlinal déversé enfoui de Ktifa reconnu par forages un peu plus au Sud dans la cuvette de Sisseb.

La série stratigraphique est très contractée car elle est constituée par une alternance régulière de calcaires compétents et d'assises argileuses ou calcaire-argileuses moins compétentes.

Cette zone est caractérisée par la présence de deux phases orogéniques : l'une de direction subméridienne voisine du Nord-Sud et l'autre de direction atlasique NE-SW. Aucun argument tectonique incontestable ne permet d'établir la chronologie relative de ces deux phases.

Le réseau de failles qui affecte l'anticlinal de Fadheloun est très complexe et il est constitué de fractures vraisemblablement d'âges différents. Il semble qu'ils aient joué à des époques différentes. Les failles N-S ont des rejets verticaux faibles dans le périclinal. Les failles N 140 ont des rejets obliques à forte composante verticale. La faille E-W qui passe au Sud de Koudiat el Blida, montre actuellement un fort rejet horizontal dextre qui a déversé le long de son parcours les formations d'el Haria et Metlaoui des flancs Est et Ouest.

3- La cuvette de Sisseb : C'est la région comprise entre le synclinal de Nadhour-Saouaf et le Draâ Souatir d'une part et entre l'anticlinal de Dj. Fadheloun et la flexure affectant le fossé d'effondrement d'el Alem d'autres parts. Il s'agit d'une cuvette sensiblement orientée NW-SE et qui est comblée de dépôts plio-quaternaires détritiques et continentaux. L'épaisseur de ce remplissage croît de quelques mètres au NW c'est à dire au flanc oriental enfoui du synclinal de Nadhour-Saouaf pour atteindre 280 m au SE c'est à dire proximité de l'accident tectonique de Draa Souatir.

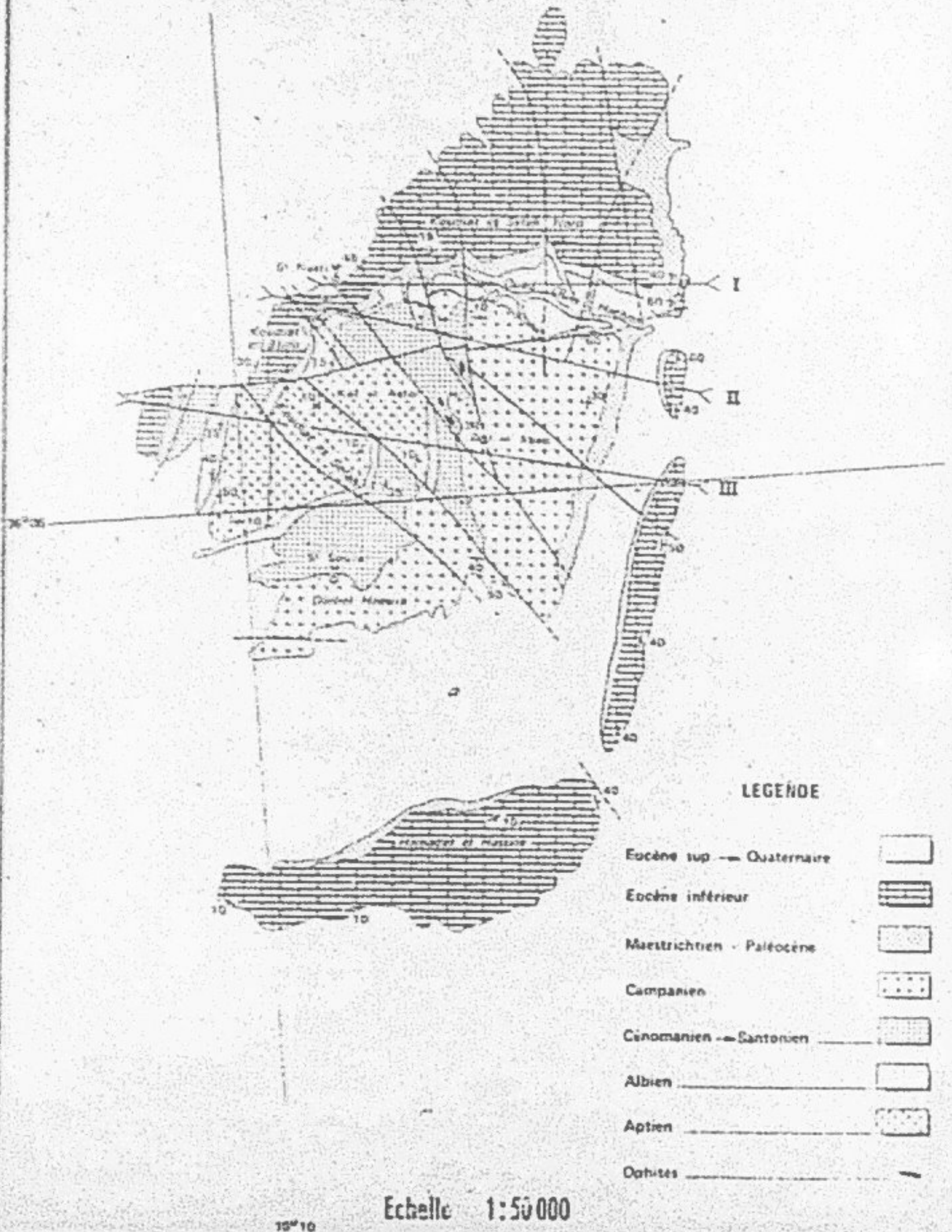
Le substratum de Sisseb est essentiellement formé de marnes et des argiles du "Souar" au NW et à proximité du synclinal de Nadhour-Saouaf et de l'anticlinal du Fadheloun ; alors qu'au Sud Est, il est variable et peut s'apparenter à l'Eocène inférieur, au Paléocène et même au Crétacé supérieur. Le long de la ride Nord Sud de Draa Souatir, le remplissage de la cuvette de Sisseb repose sur un bombement constitué par un anticlinal déversé vers l'Ouest ; c'est l'anticlinal enfoui de Ktifa atteint les sondages pétroliers de Ktifa et qui constitue une barrière hydrogéologique naturelle pour l'écoulement des eaux souterraines.

4- La ride de Draâ Souatir : Il s'agit d'une longue et mince ride de direction presque Nord-Sud joignant el Metbasta à Dj. Garci et fermant à l'Est, la cuvette de Sisseb. C'est une série monoclinale presque verticale plongeant vers l'Est et qui est comprise entre l'Eocène supérieur et un ensemble continental constitué par le Mio-Pliocène continental.

Le Draa Souatir représente vraisemblablement le flanc Est d'un anticlinal déversé et faillé dont le flanc Ouest serait caché par le remplissage de la cuvette de Sisseb. Ce flanc limite le cheminement vers l'Est des eaux souterraines et l'oriente en direction des exutoires.

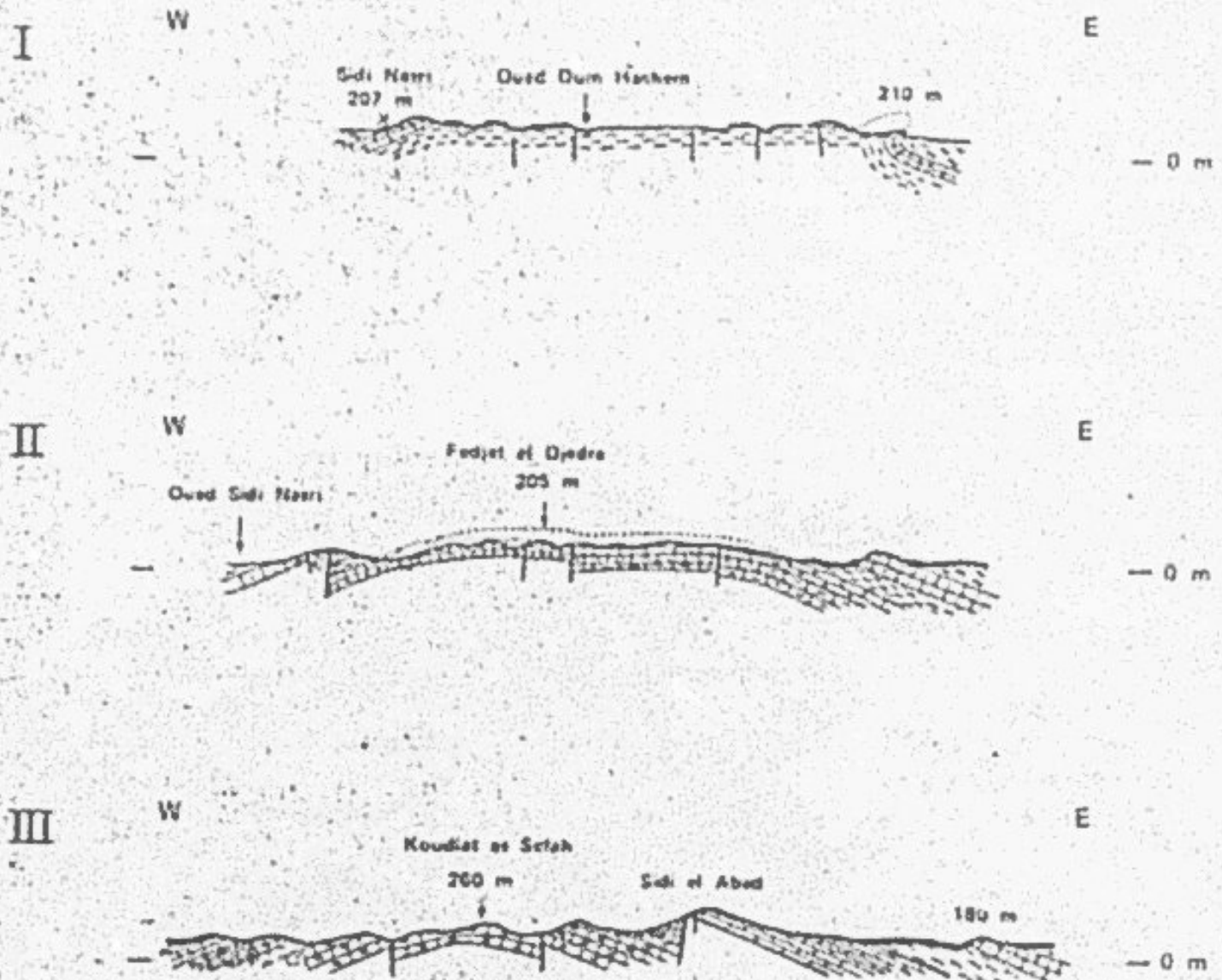
CARTE GEOLOGIQUE DU DJEBEL FADELOUN

d'après J.J. DELVOLVE - 1974



DJEBEL FADELOUN

COUPES GEOLOGIQUES



Echelle 1:50000

LEGENDE

	Eboulis ou alluvions quaternaires		Campanien
	Eocène supérieur		Cénomanien - Santonien
	Eocène inférieur		Albien
	Maastrichtien - Paléocène		Aptien
	Faule		

De par sa direction tectonique (NS) et ses affinités d'ordre géologique, tectonique et structurale avec el Dj. Batène ; le Draa Souatir représente vraisemblablement un décrochement dextre du Dj. Batène ; le tracé de ce décrochement est une faille orientée sensiblement SSW-NNE. Cette cassure affectue également la structure anticlinale enterrée de Ktifa.

5- Le monoclinale de Sbikha : Il s'agit de la retombée orientale de l'anticlinal du Dj. Dkhila. Le monoclinale de Sbikha est formé d'alternances marno-gréseuses oligocènes. Les affleurements sont rares et les failles ne se révèlent que par les brusques variations de pendages.

A l'Ouest de Sbikha dans le Sebkhia de Garâat el Kharfous apparaît un petit anticlinal qui montre vers le nord une ondulation du monoclinale de Sbikha ; il s'agit probablement du prolongement septentrional de l'anticlinal du Dj. Dkhila.

Au voisinage de la ligne d'ennoyage, le monoclinale est affecté d'un important accident tectonique orienté sensiblement NS et le pendage augmente d'une façon considérable.

6- Le fossé d'effondrement d'el Alem : Il s'agit d'un fossé d'effondrement de forme "triangulaire" limité au Nord par la flexure de Sisseb, au Sud par le décrochement dextre du Dj. Batène-Draa Souatir ; à l'Est par la ride de Draa Souatir et à l'Ouest par le monoclinale de Sbikha. Le remplissage continental peu épais au Nord et NW s'épaissit vers l'Est et le Sud pour atteindre les 350m au forage Kfs (N° IRH 7588/4).

Le substratum marneux constituant le mur du système aquifère multicouche d'el Alem a été atteint par la plupart des forages d'el Alem et de Ktifa. Il est apparenté à l'Eocène supérieur mais aussi tantôt au Paléocène tantôt au Crétacé supérieur quand l'Eocène est absent. Très profond donc au Centre et au Sud Ouest de la cuvette ; il remonte lentement vers le Nord pour réapparaître sur les affleurements du synclinal de Nadhour-Saouaf et du monoclinale de Sbikha.

La bordure occidentale de cette cuvette est affectée de fractures et de flexures importantes notamment un accident d'orientation générale N-S au niveau du monoclinale de Sbikha et qui se poursuit jusqu'au Dj. Batène où il est responsable de l'effondrement du fossé d'el Alem.

7- L'anticlinal faillé de Ktifa (Planche 2) : Cette structure anticlinale enfouie n'a été soupçonnée que par l'affleurement de son flanc oriental ; le Draa Souatir. Elle a été alors reconnue par géophysique et par sondages pétroliers. Sa culmination est masquée par le recouvrement plio-quadernaire de la plaine de Saadia. Sa direction générale est sensiblement N-S. Les limites Ouest sont tronquées en bordure de la plaine par une ligne d'effondrement approximativement Nord-Sud. Il semble que cette structure anticlinale de Ktifa soit un décrochement dextre de la structure anticlinale du Batène. Ce décrochement présente un important rejet qui a été reconnu par géophysique. Cette structure a donc été bien étudiée et mise en évidence par le forage pétrolier Ktifa 2 et les 14 autres forages géologiques.

De par sa direction tectonique (NS) et ses affinités d'ordre géologique, tectonique et structurale avec el Dj. Batène ; le Draa Souatir représente vraisemblablement un décrochement dextre du Dj. Batène ; le tracé de ce décrochement est une faille orientée sensiblement SSW-NNE. Cette cassure affectue également la structure anticlinale enterrée de Ktifa.

5- Le monoclinale de Sbikha : Il s'agit de la retombée orientale de l'anticlinal du Dj. Dkhila. Le monoclinale de Sbikha est formé d'alternances marno-gréseuses oligocènes. Les affleurements sont rares et les failles ne se révèlent que par les brusques variations de pendages.

A l'Ouest de Sbikha dans le Sebkhia de Garâat el Kharfous apparaît un petit anticlinal qui montre vers le nord une ondulation du monoclinale de Sbikha ; il s'agit probablement du prolongement septentrional de l'anticlinal du Dj. Dkhila.

Au voisinage de la ligne d'ennoyage, le monoclinale est affecté d'un important accident tectonique orienté sensiblement NS et le pendage augmente d'une façon considérable.

6- Le fossé d'effondrement d'el Alem : Il s'agit d'un fossé d'effondrement de forme "triangulaire" limité au Nord par la flexure de Sisseb, au Sud par le décrochement dextre du Dj. Batène-Draa Souatir ; à l'Est par la ride de Draa Souatir et à l'Ouest par le monoclinale de Sbikha. Le remplissage continental peu épais au Nord et NW s'épaissit vers l'Est et le Sud pour atteindre les 350m au forage Kfs (N° IRH 7588/4).

Le substratum marneux constituant le mur du système aquifère multicouche d'el Alem a été atteint par la plupart des forages d'el Alem et de Ktifa. Il est apparenté à l'Eocène supérieur mais aussi tantôt au Paléocène tantôt au Crétacé supérieur quand l'Eocène est absent. Très profond donc au Centre et au Sud Ouest de la cuvette ; il remonte lentement vers le Nord pour réapparaître sur les affleurements du synclinal de Nadhour-Saouaf et du monoclinale de Sbikha.

La bordure occidentale de cette cuvette est affectée de fractures et de flexures importantes notamment un accident d'orientation générale N-S au niveau du monoclinale de Sbikha et qui se poursuit jusqu'au Dj. Batène où il est responsable de l'effondrement du fossé d'el Alem.

7- L'anticlinal faillé de Ktifa (Planche 2) : Cette structure anticlinale enfouie n'a été soupçonnée que par l'affleurement de son flanc oriental ; le Draa Souatir. Elle a été alors reconnue par géophysique et par sondages pétroliers. Sa culmination est masquée par le recouvrement plio-quadernaire de la plaine de Saadia. Sa direction générale est sensiblement N-S. Les limites Ouest sont tronquées en bordure de la plaine par une ligne d'effondrement approximativement Nord-Sud. Il semble que cette structure anticlinale de Ktifa soit un décrochement dextre de la structure anticlinale du Batène. Ce décrochement présente un important rejet qui a été reconnu par géophysique. Cette structure a donc été bien étudiée et mise en évidence par le forage pétrolier Ktifa 2 et les 14 autres forages géologiques.

Les sondages de prospection ont précisé l'épaisseur du remplissage du plio-quadernaire discordant ainsi que la nature du substratum, tel que indiqué dans le tableau ci-après :

Forage (N° IRH)	Epaisseur du Plio- Quaternaire en mètres	Substratum du Plio- Quaternaire	Observations
7587/4	148	Lutétien inférieur	-
8032/4	249	Maestrichtien	-
8051/4	244	"	Nappe recoupée à 104 m de profondeur RS = 2,75 g/l
8053/4	164	"	-
7967/4	284	Lutétien supérieur	Nappe recoupée à 40 m de profondeur RS = 2,5 g/l
9131/4	229	Maestrichtien	-
9132/4	272	Lutétien inférieur	-
9133/4	252	Paléocène	-
9134/4	248	Maestrichtien	-
7588/4	>350	N'a pas été atteint	-
8730/4	Aucun renseignements	-	-
7831/4	220	Maestrichtien	-

Une carte structurale du top de Campanien et de la base du Lutétien inférieur de la région de Ktifa, a été tracée par la CPDT en 1956 (Planche III). Cette carte donne les courbes isobathes de ces deux formations, et montre que le Campanien se trouve à 500m de profondeur au coeur de l'anticlinal faillé de Ktifa. Plus à l'Est en direction de Draa Souatir, le Campanien est plus profond et atteint 1500 m au niveau d'Oued Zahzen et de la faille de Draa Souatir.

Par contre, le Lutétien inférieur se trouve au delà de 1000 m au Sud de Ktifa pour atteindre 2000 m à Oued el Atef et 3000 m au Sud de Sebkha Kelbia.

Cette carte montre aussi la complexité de la structure anticlinal de Ktifa et met en évidence des failles méridiennes affectant les deux flancs de l'anticlinal ainsi qu'une faille transversale à la limite Sud de l'anticlinal.

Le forage pétrolier a révélé deux tectoniques majeures :

- le soulèvement du Trias.
- la dépression du flanc Est de l'anticlinal de Ktifa avec comme conséquence l'impossibilité d'atteindre les formations du Crétacé moyen et inférieur dans une position normale.

8- **L'anticlinal du Batène** : L'axe anticlinal du Batène prend naissance avec le dôme d'el Gountasse. Le Dj. Batène orienté sensiblement N.S. met en affleurement les assises oligocènes et crétacées. D'Ouest en Est y on distingue :

- l'anticlinal crétacé du Toudet ez Zerga affecté de failles avec injection d'ophites. Le flanc Est fracturé, est en partie laminé au contact du synclinal de Oglet ech Chorfa.
- le synclinal de Oglet Ech Chorfa qui est un synclinal symétrique à flanc Ouest faillé. Au Sud, le Mio-Pliocène est discordant sur les grès oligocènes. Dans cette structure, les mouvements anti-mio-pliocènes sont bien mis en évidence. Ils ont provoqué la pénéplanisation du synclinal oligocène. Cet ensemble a été déformé en pli anticlinal lors des plissements plio-quaternaires.
- l'anticlinal déversé à coeur Lutétien de Sidi Abiod : là ; le déversement se poursuit vers l'Est, les assises oligocènes et burdigaliennes marquent des pendages soit inverses soit verticaux. Puis avec le Mio-Pliocène, on passe progressivement vers l'Est, par amortissement des pendages, au Quaternaire horizontal de la plaine.

9- **La fosse Kairouanaise** : Les plis du Batène sont interrompus vers l'Est par la grande plaine de Kairouan. Les prospections géologiques, géophysiques et les reconnaissances par forages profonds ont permis de déceler une puissance de plio-quaternaire continental de 190 m au forage pétrolier KPN 1 situé au champ de tir d'el Batène.

Ce forage profond de 3182 m a rencontré une succession stratigraphique normale allant du Quaternaire à la formation d'el Haria sans aucune dysharmonie. Il semble bien que le pli caché de Ktifa s'estompe au niveau du décrochement dextre prenant naissance du Dj. Batène. La fosse Kairouanaise se présente en cuvette d'effondrement affectée de subsidence récente.

III- PALEOGEOGRAPHIE ET OROGENESE

Les grandes unités tectoniques sont en général des structures de plis de direction atlasique (synclinal de Nadhour Saouaf ou Nord Sud (Batène, Ktifa, Souatir etc.).

Ces structures sont plus ou moins affectées par des failles transverses. Elles sont constituées de sédiments allant du Crétacé au Plio-Quaternaire. L'examen de la paléogéographie et du bâti structural de la région d'étude nous amène à penser que ces structures résultent d'orogénèses successives.

- une première phase orogénique s'étend du Trias au Nummulitique y est marquée par une importante faille. La rareté des affleurements y afférents rend délicate toute datation des épisodes orogéniques. La transgression du Burdigalien marin sur les grès de l'Oligocène supérieur, montre que les mouvements anté-burdigaliens n'étaient pas très intenses (P.E. BUROLLET, 1956). Il en résulte la création de larges anticlinaux et de larges synclinaux.

Les mouvements prédécesseurs ont entraîné des phénomènes paléogéographiques comme la présence de deux faciès au Crétacé moyen, les variations d'épaisseur et la transgression locale du Campanien ; les lacunes durant le Paléocène, la transgression de la formation Mélaoui ainsi que l'apport important de matériel détritique au cours de l'Eocène supérieur et de l'Oligocène. Les structures primordiales sont accidentées par les phases tectoniques postérieures. Les nombreuses failles longitudinales et transversales à la direction des plis ainsi que les failles de direction N-S et E-W morcellent ces éléments structuraux en compartiments soulevés et abaissés.

La deuxième plus courte traduit entre le Miocène et le Quaternaire, une grande ampleur des mouvements.

Le changement de sédimentation au cours du Serravalien (la séquence marine argilo-marneuse à la base de la formation Oum Douil d'une part, et la séquence gréseuse à influences continentales d'autres parts), correspond aux mouvements orogéniques qui ont joué un rôle important dans l'évolution des structures primordiales de la région.

A la fin du Miocène ; des plissements importants se traduisent par un arrêt dans la sédimentation laguno-saumâtre des couches à lignites de la formation Oum Douil au coeur du synclinal de Saouaf. Les sédiments du Mio-Pliocène continental y recouvrent en discordance les assises bien plissées du Tortonien et du Sarmatien.

Les mouvements intensifs de cette étape orogénique permettent de suivre en continuité l'évolution des grandes unités structurales, leur émergence progressive et leur érosion intense. Ces deux derniers phénomènes sont attestés par la richesse en galets des premiers conglomérats du Mio-Pliocène continental.

Du point de vue tectonique, la région étudiée est donc caractérisée par la présence de deux phases de plissement majeures et par une phase tardive de déformation cassante provoquant la subsidence de la cuvette de Sisseb et l'effondrement de fossé d'el Alem.

- La phase Nord-Sud :

De direction subméridienne, cette phase a provoqué la formation de structures kilométriques comparables à celle observées au Dj. Haouareb au Sud et au Bou Korine au Nord. Elle est difficile à dater car elle s'est manifesté précédemment par des réductions de séries jusqu'au Burdigalien.

- la phase atlasique :

De direction atlasique : cette phase est représentée par des plis métriques à hectométriques, apparaissant régionalement (synclinal de Nadhour Saouaf) et localement dans les structures N-S. Cette phase de plissement a été suivie d'une fracturation intense. Un réseau de failles E-W et N 130 N à N 150, morcelle les structures en coins enfoncés et éjectés qui admettent les mêmes schémas de contraintes que le plissement atlasique. Leur rejet actuel vertical ou oblique est imputable soit à la superposition de deux directions de plis soit à un rejeu postérieur qui pourrait être contemporain de l'ouverture du fossé d'effondrement d'el Alem serait un élément d'une phase de déformation cassante

dont le type de manifestation a été le plus fréquemment observé en Tunisie atlasique. Le mécanisme de son ouverture est lié à une exagération tardive du plissement atlasique car d'une part, les axes de déformation sont les mêmes et d'autre part, ce fossé recoupe des structures atlasiques.

- le Quaternaire récent est marqué par une phase de réajustement isostatique post-tectonique ; il marque le début d'une paléogéographie nouvelle.

CONCLUSION :

Pour illustrer la géologie, la structure et la géométrie du système de Sisseb el Alem, des coupes géologiques sérieées couvrant l'ensemble du bassin et allant du Nord au Sud, ont été établies (planche 2). Elles ont été étalonnées sur les affleurements géologiques et sur les coupes lithostratigraphiques données par les forages d'eau et les forages pétroliers existants.

Les renseignements avancés par ces coupes sérieées sont les suivants :

- le synclinal de Nadhour-Saouaf d'orientation atlasique se déverse dans le complexe de Sisseb.

- le bassin subsident d'el Alem est effondré à l'Ouest. Cet effondrement commence à Sidi Naji et se poursuit en s'accroissant au Sud. La lithologie du remplissage est grossière au Nord (O.Nebhana, el Alem) pour devenir de plus en plus fine au Sud avec prépondérance de l'argile dans la sédimentation.

- la complexité de la tectonique notamment dans les zones de bordure avec le développement de failles transversales et subméridienne dans la partie orientale.

Tout le complexe est effondré à l'Ouest, tandis que s'individualise au niveau d'oued Khetem au pied de Dj. Fadheloun, un panneau subsident.

- le développement du remplissage plio-quaternaire au niveau de Sisseb.
- mise en évidence de l'anticlinal enfoui de Ktifa. Cet anticlinal dont le flanc oriental affleure à Draâ Souatir supporte une couverture sédimentaire plio-quaternaire discordante et épaisse de plus de 200 m à Ktifa et Saldia.
- la subsidence atteint son paroxysme au Sud de la région, dans la fosse de Kairouan où la formation Segui (remplissage) est épaisse de 1190 m.

Le miocène sous-jacent renferme des sables grossiers et poreux (porosité = 30 % qui recèlent une eau salée (6 g/l Na Cl).

M. HAMZA

ANNEXES

1- FORAGE PETROLIER DE KTIFA 1 (KRN-1)

- Description lithologique
- Interprétation des diagraphies
- Log lithologique et habillage

2- FORAGE PETROLIER DE KTIFA 2 (KRN-2)

- Description lithologique et données tectoniques
- Log lithologique et habillage

3- FORAGES SATELLITES DE RECONNAISSANCE A KTIFA : Description lithologique

- 1- Ktifa 3 A
- 2- Ktifa B (n° 7587/4)
- 3- Ktifa C (n° 7588/4)
- 4- Ktifa D (n° 8731/4)
- 5- Ktifa E
- 6- Ktifa F (n° 8052/4)
- 7- Ktifa G (n° 8730/4)
- 8- Ktifa H (n° 9123/4)
- 9- Ktifa I (n° 9132/4)
- 10- Ktifa K (n° 7967/4)
- 11- Ktifa L (n° 9133/4)
- 12- Ktifa M (n° 8053/4)
- 13- Ktifa N (n° 9134/4)
- 14- Ktifa P (n° 8051/4)

FORAGE PETROLIER DE KAIROUAN KRN1

FORAGE PETROLIER DE KAIROUAN
KRN1

Coordonnées X = 10°06 01 Est
Y = 95° 41 40 Nord
Champ de tir de Kairouan

5 - 1991 : Formation Segui

Age : Quaternaire et Mio-pliocène continental
Alternances de sable moyen à très grossier ocre
jaune à rougeâtre.
Argile calcaire à marne argileuse et calcaire
gréseux

1191-1394 : Formation Oum Douil

Age : Miocène moyen à supérieur. Il s'agit d'alternances
de sable fin à moyen ; sable fin argileux
glaucorieux et argile silteuse localement
ligniteuse.

1394-1406 : Repère Ain Ghrab

Age : Burdigalien
Dolomie gréseuse à grès dolomitique rouge brique

1406-1748 : Groupe de Fortuna

Age : Oligocène à Miocène inférieur
Sable fin, moyen ou grossier et grès dolomitique
passant localement à une dolomie gréseuse.
Intercalations d'argile.
Nombreuses nummulites dans la partie grés-dolomi-
tique supérieure (1496-1516). A base de la série :
sable ligniteux.

1748-2932 : Formation Souar

Age : Eocène à Oligocène inférieur
Cette formation essentiellement argileuse présente à
KRN 1 l'épaisseur la plus importante jamais relevée
en Tunisie.
La base de l'oligocène constituée presque exclu-
sivement d'argile a été assimilée au Souar "C".

1 - Souar C : Oligocène inférieur 1748-1893
Argile grise foncée feuilletée ou gris vert.

2 - Souar B : Priobonien Lutétien supérieur (1893-
2375).

Puissante et monotone série d'argile gris foncé ou
gris vert à très rares et fines intercalations de
calcaires blancs bioclastiques et de silt.

3 - Souar A : Lutétien supérieur-Lutétien inférieur
2375-2932.

Au sommet (2375-2388) une fine alternance de calcaire et d'argile a été assimilée au Repère Reinèche : à la base de ces calcaire, on a en effet noté l'apparition d'une ostracode caractéristique de la base du Reinèche sur les forages voisins (KT2 et RAD 1).

Sous ces calcaires, le Souar A est argileux ou marneux, les intercalations calcaires sont rares.

2932-3141 : Groupe Metlaoui - Formation Bou Dabbous

Age : Ypresien : faciès pélagique
Deux carottes prélevées de 2937 à 2946,30 et 3000 à 3009m ont montré une biomicrite compacte argileuse à globigérinidés est globorotalia. La teneur en argile croît vers la base.

3141-3182 : Formation d'El Marin

Age : Paléocène - Ypresien
Marne et argile gris foncé

Correlations entre KRN 1 et les forages et coupes voisines

Des correlations par diagraphies ont été réalisées entre KRN 1 et les forages RAD 1 et KT 2 qui sont les plus proches et qui présentent une succession stratigraphique comparable.

Entre ces 3 forages les correlations électriques sont nombreuses et bonnes de l'ensemble jusqu'à la base de l'Oligocène, dans l'Eocène il devient pratiquement impossible de les poursuivre, les faciès et les épaisseurs changent considérablement.

FORAGE KRNI Interpretation des diagraphies et des carottages

1 - Sables des formations Segui et Oum Douil (5-1394 m)

La série continentale du Segui comprend entre 16 et 1115 m de nombreux niveaux sableux relativement proches dont l'épaisseur cumulée est de 700 m.

Dans la formation Oum Douil, les sables sont épais de 135 m. Ces sables sont généralement grossiers et très poreux.

Porosité de l'ordre de 30 %

Salinité d'après la Polarisation spontanée = 6 g/l de Na Cl

2 - Grés et Sables de la formation Aïn Ghrab et du sommet du groupe de Fortuna (1394-1600 m)

Les sables, grés et dolomies constituent des réservoirs relativement homogènes. L'épaisseur cumulée est de 200 m environ.

La porosité (σ FCD) est de 20 à 30 %.

La salinité de l'eau de formation (PS) est de 8 à 9 g/l Na Cl.

3 - Sables et grés de la base du groupe de Fortuna (1635-1740 m)

L'épaisseur du réservoir est de 60 m environ

La porosité (σ FCD) est de 22 %.

La salinité de l'eau de formation (PS) est de 27 g/l de Na Cl.

4 - Calcaires de la base du Souar "C" (1846-1890 m)

Les calcaires et grés ont une épaisseur réservoir de 20 m environ.

La porosité est inférieure ou égale à 20 %.

5 - Formations Souar "A" et "B"

Cette puissante série est essentiellement argileuse et dépourvue de réservoir si l'on excepte les niveaux carbonatés de 2375 à 2388 m, assimilés au repère de Reinèche.

Porosité < 15 %.

6 - Formation Bou Dabbous (2932-3141 m)

On note dans la masse quelques rares passées légèrement poreuses.

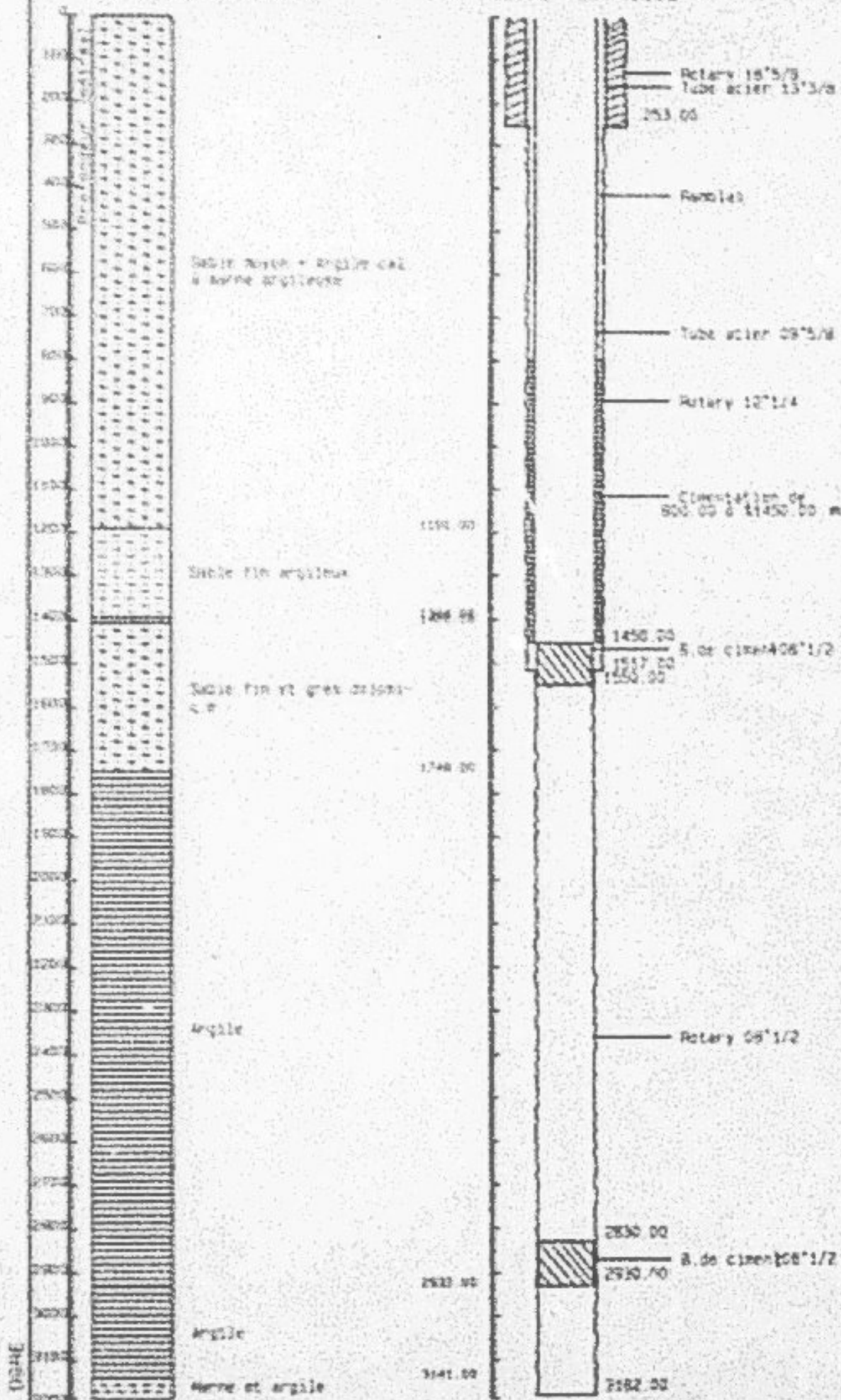
Porosité < 5 %.

FORAGE : PETROLIER DE KRN1

N2 IRN

COUPE LITHOLOGIQUE

COUPE TECHNIQUE



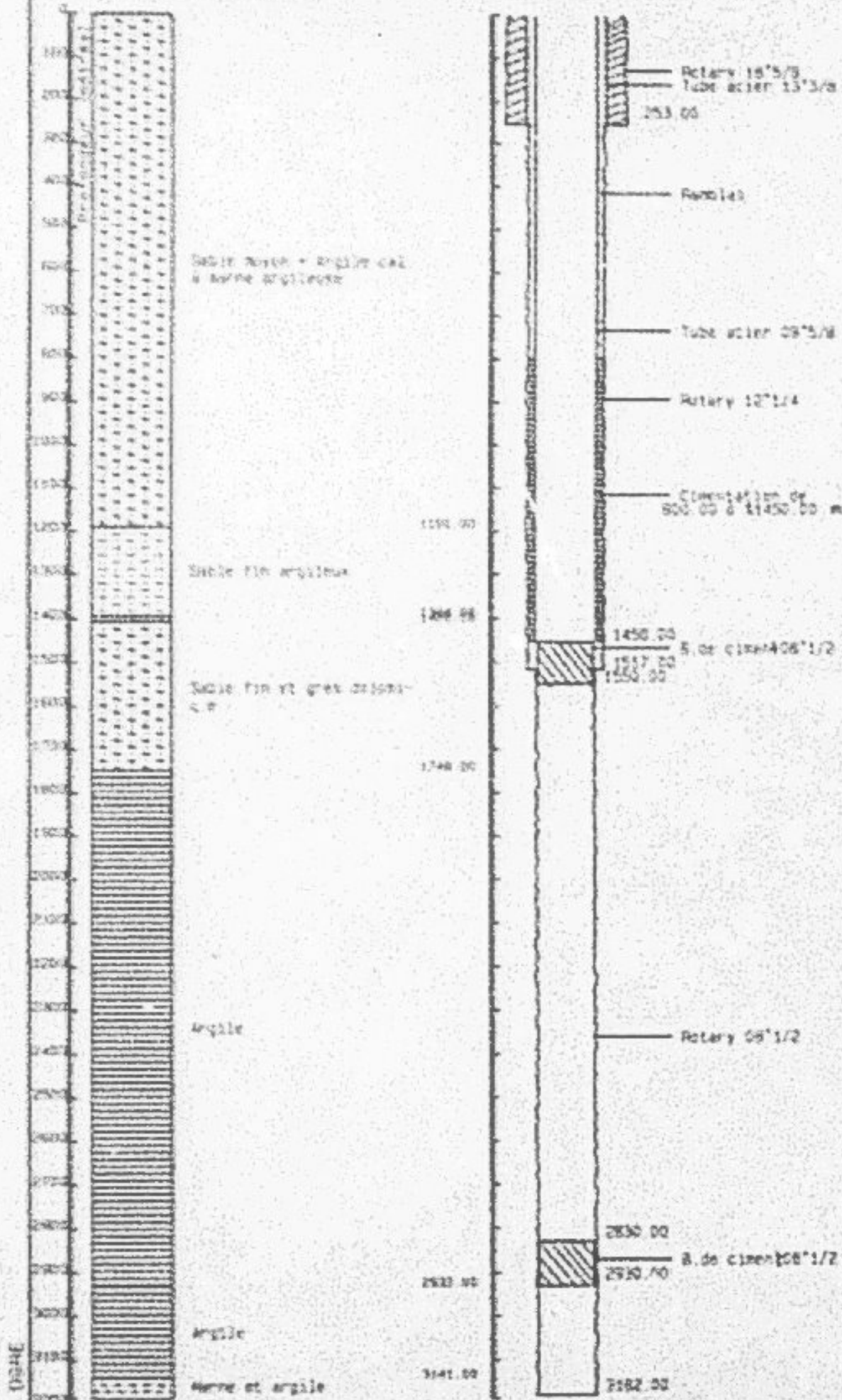
FORAGE

PETROLIER DE KRN1

N2 IRN

COUPE LITHOLOGIQUE

COUPE TECHNIQUE



FORAGE PETROLIER DE KTIFA 2

1970 - 2069m : Argiles dures, gris noir, sableuses et argiles (60%) avec dans la partie moyenne, un intervalle de calcaire sableux gris, foncé, localement dolomitique, changeant en profondeur en grès quartzitique dolomitique ; fin et grossier

2069 - 2176m : Trias sous forme de sels blancs ou vitreux localement blancs (50%) alternant avec des couches parfois rouges, vertes ou noires, d'anhydrite ou de gypses et des rares bandes d'argiles dures . Quelques cristaux bipyramidés de quartz opaque sont rencontrés. La limite supérieure de la formation est nettement marquée par une faille sur les courbes de résistivités.

2176 - 2204m : Zone fracturée: principalement formée de calcaires dolomitiques gris, légèrement sableux et de calcaires gris à gris foncé, quelques uns d'entre eux sont detritiques ou oolitiques avec de faibles passages de grès fin, calcaires ou dolomie, de sels vitreux et d'argiles dures noires .

Cette zone fracturée composée d'éléments probablement Albo-Aptiens est sous-jacente à la formation d'évaporites et peut rejoindre le niveau faillé à 2204m .

2204 - 2403m : Campanien : formé de calcaires gris clair alternant souvent avec des calcaires crayeux tendres , gris blanc .

Les Globotruncana sont rencontrés à travers la formation et G.Calcaraca à 2254m.

La série campanienne appartient à un compartiment renversé au dessus du niveau faillé à 2204m.

Tectonique:

Le forage traverse jusqu'à 1614m une séquence normale, plongeant légèrement vers l'est. Les pertes de boue considérables enregistrées dans le campanien indiquent une formation très accidentée.

A 1614m la séquence stratigraphique est interrompue par une faille coupant la partie inférieure du Sénonien inférieur, le Turonien et même une partie de l'Albo-Aptien .

A cette profondeur le forage entre dans les formations de l'Albo-Aptien du compartiment soulevé. La faille rencontrée à 1614m a vraisemblablement un pendage Ouest, en fait les résultats obtenus à Ktifa g,d et m montrent une surface très régulière du sommet du Campanien entre Ktifa g et m . Mais le compartiment étroit de l'Albo-Aptien est sérieusement faillé au dessus des évaporites triasiques rencontrés à 2069m, toutefois aucune perte de boue ne survint dans cet intervalle pendant le forage .

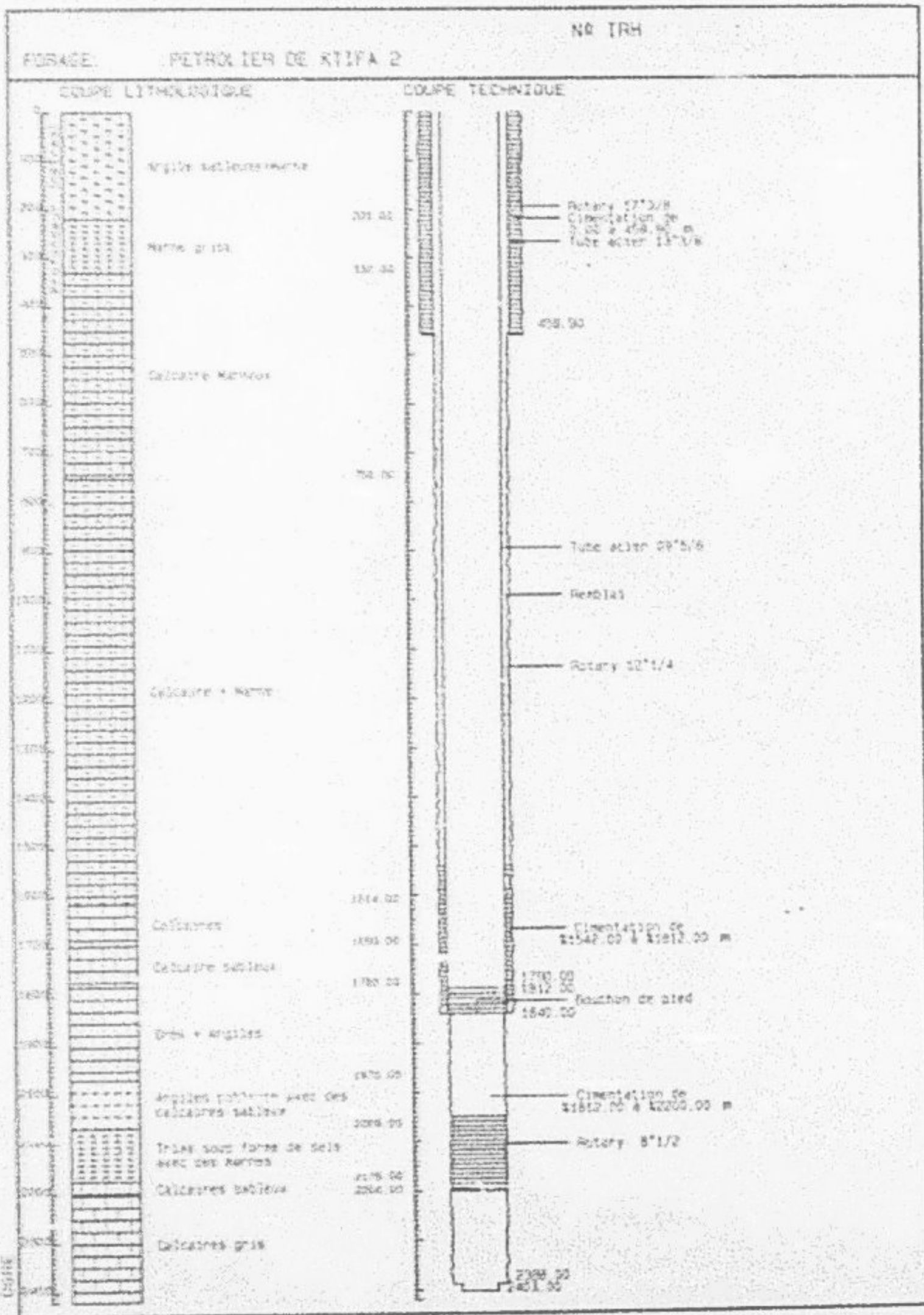
Ainsi le forage profond de Ktifa 2 a révélé 2 tectoniques majeures :

- le soulèvement du Trias
- la dépression du flanc Est avec comme conséquence l'impossibilité d'atteindre les formations du Crétacé moyen et inférieur dans une position normale .

Hydrogéologie :

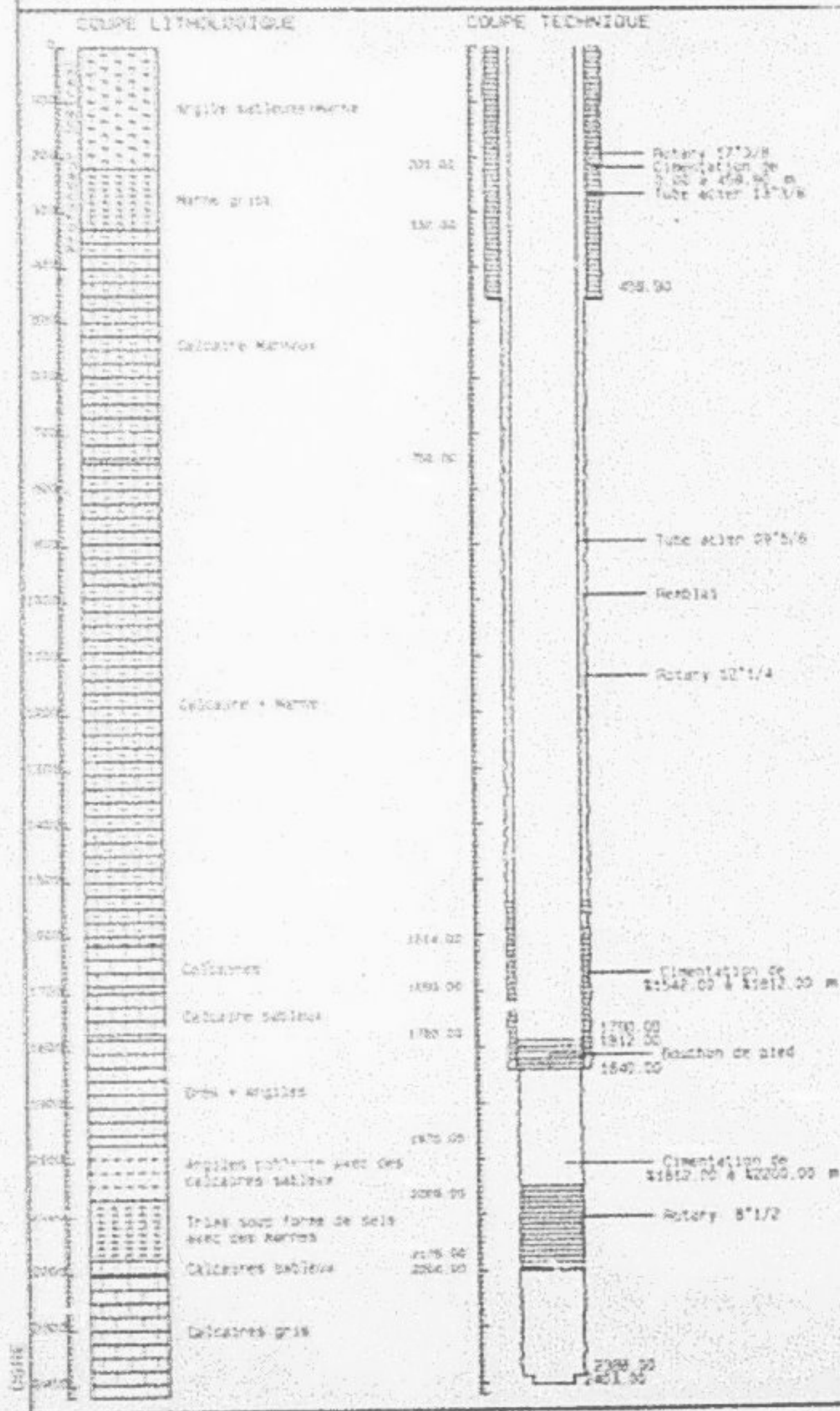
Des nappes d'eaux ont été rencontrées en cours du forage

- dans le Campanien 550 à 650 m.
- dans la transition Campanien-Sénouien inférieur 725 à 785 m.



NO TRM

RETRORIE DE STIFA 2



LES FORAGES SATELLITES DE RECONNAISSANCE A KTIFA

1 - KTIFA a

0	- 148m	Remplissage plio-quaternaire
148	- 238m	Paléocène

2 - KTIFA b n°7587/4

0	- 148m	Remplissage
148	- 228,00m	Lutétien inférieur

3 - KTIFA c n°7588/4

0	- 352m	Remplissage
---	--------	-------------

4 - KTIFA d n°8731/4

0	- 220m	Remplissage
220	- 275m	Maestrichtien
275	- 330m	Zone de transition
330	- 385,9m	Campanien

5 - KTIFA e

0	- 168m	Remplissage
168	- 286m	Lutétien supérieur
286	- 376m	Lutétien inférieur
376	- 472m	Paléocène
472	- 652,9m	Maestrichtien

6 - KTIFA f n°8052/4 ?

0	- 249m	Remplissage
249	- 329m	Maestrichtien
329	- 372m	Zone de transition
372	- 419m	Campanien

7 - KTIFA g n°8730/4

0	- 233m	Remplissage
233	- 379m	Maestrichtien
379	- 440m	Zone de transition
440	- 473,7	Campanien

8 - KTIFA h n°91231/4

0	- 229m	Remplissage
229	- 365m	Maestrichtien
365	- 426m	Zone de transition
426	- 500m	Campanien

9 - KTIFA i n°9132/4 ?

0	- 272m	Remplissage
272	- 308m	Lutetien inférieur
308	- 440m	Paléocène
440	- 550m	Maestrichtien
550	- 606m	Zone de transition
606	- 646,25m	Campanien

10 - KTIFA k n°7967/4

0	- 284m	Remplissage
284	- 652m	Lutetien supérieur

11 - KTIFA l n°9133/4 ?

0	- 252m	Remplissage
252	- 332m	Paléocène
332	- 529,6m	Maestrichtien

12 - KTIFA m n°8053/4

0	- 164m	Remplissage
164	- 300m	Maestrichtien
300	- 335,9m	Zone de transition

13 - KTIFA n n°9134 ?

0	- 249	Remplissage
249	- 313m	Maestrichtien
313	- 351,7m	Zone de transition

14 - KTIFA p n° 8051/4 ?

0	- 244m	Remplissage
244	- 345m	Maestrichtien
345	- 381m	Zone de transition
381	- 401,5m	Campanien

Bassin versant
Oued Nadhour

SAIDANE

Bassin versant
Oued Kripua

1



HYDROGEOLOGIE DE NADHOUR SISSEB ET ALEM

CARTE GEOLOGIQUE

Echelle 1/50 000

EFFECTS OF RYTHIOXIDE

$$\sim 10^{-6} \text{ s}^{-1} \approx 10^{-7} \text{ s}^{-1} \times 10^1 = 10^{-6} \text{ s}^{-1}$$

— — — — — Ende des Hesses verheiratet

[illegible]

Dj. Florine N°42	Eufida ville N°43
Djehobina N°48	Nidi Bou Ali N°49
Ain Djehoufa N°55	Nebkha Kelloua N°56
Kalouza N°63	Niça El Hami N°64

COUP

Bassin versant
Oued Krioua

SYNCLINAL
DE
SAOUAF

Bassin versant
Oued Khetem

Bassin versant
Oued
Nebhana

Bassin versant

COUPE
V

COUPE
IV

COUPE
III

COUPE
II

COUPE
VII

COUPE
VIII

COUPE
IX

$2552 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{an}$

ELP

ELP

MPL

qc

qc

M-PL

O-Sa

to1

to1

m2

Qs

Qs

to1

qq

qq

qs

Q2

m2

Qc

M-PL

cq

ELP



SUITE EN

F

2



MICROFICHE N°

09510

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 2

Bassin versant
Oued Bou Djeraf

③

CUVETTE
DE

SISSEB

Bassin versant
Oued Hamindha

⑤

SBIRHA

FOSSE

D'ECARTONDEMENT

3

UVETTE

DE

SISSEB

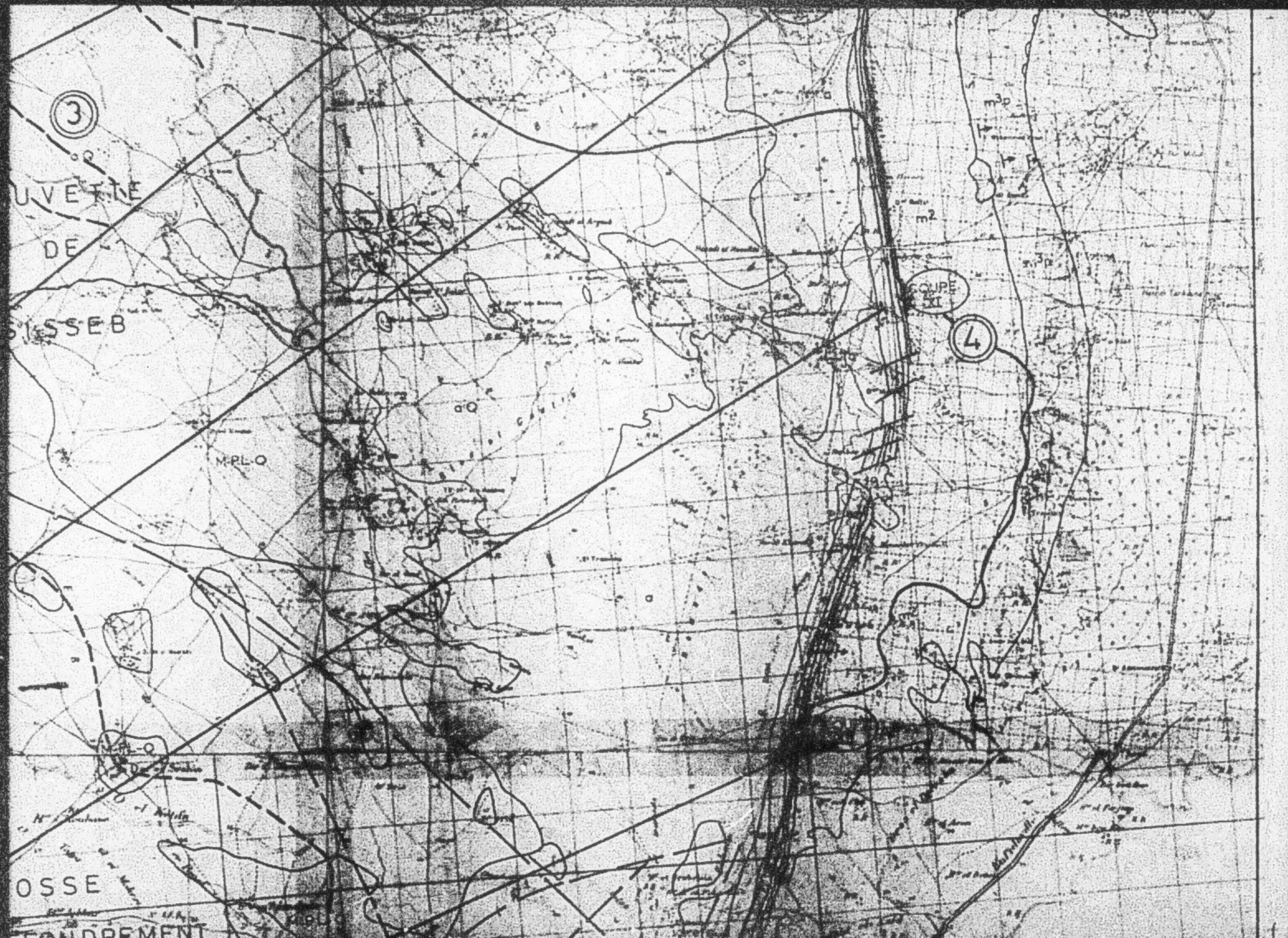
MPLQ

COUPE
XI

4

OSSE

ONDREMENT



3

UVETTE

DE

OSSEB

MPLQ

OSSE

ONDREMENT

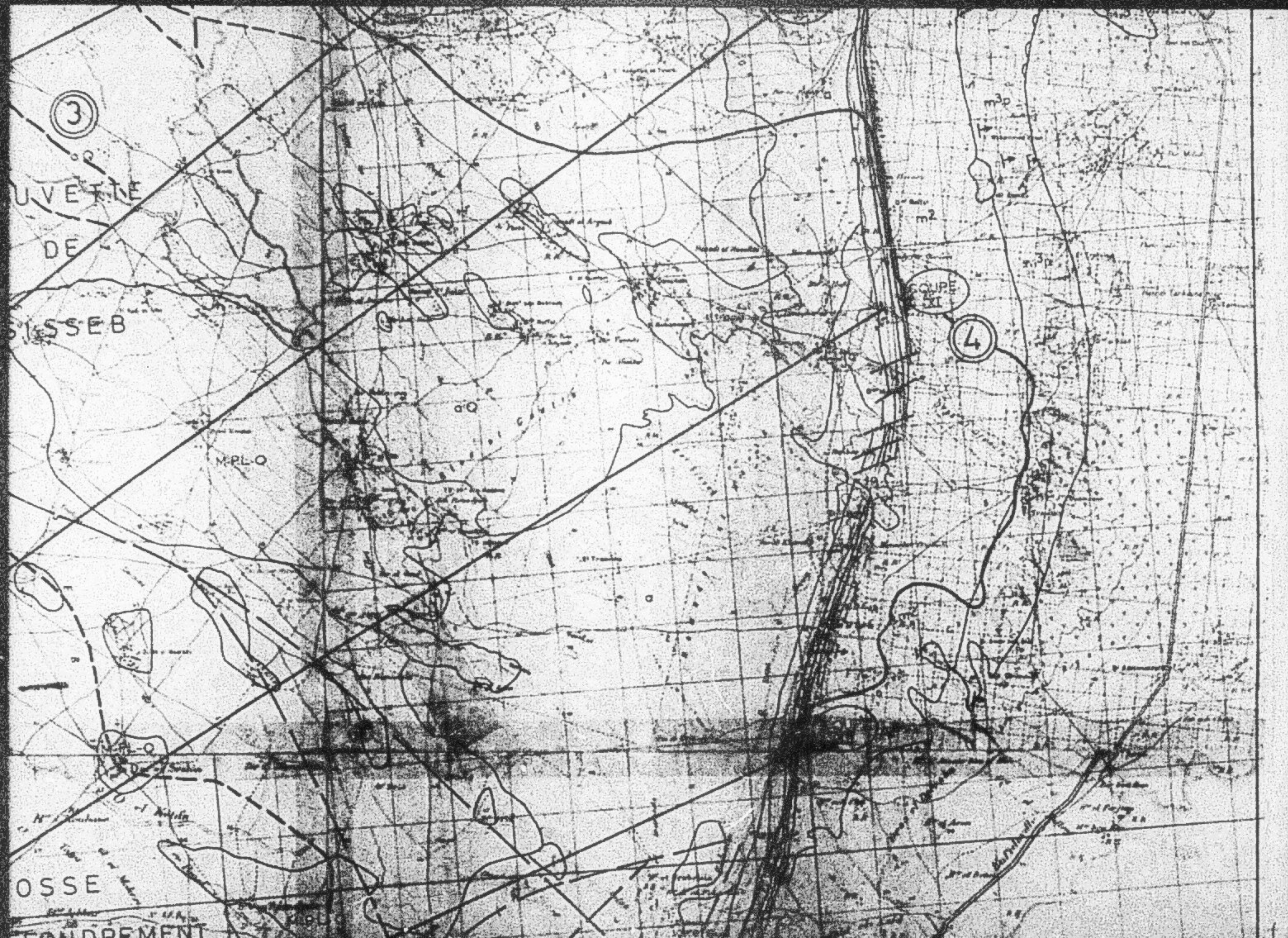
COUPE
XI

4

m3p

m2

m3p



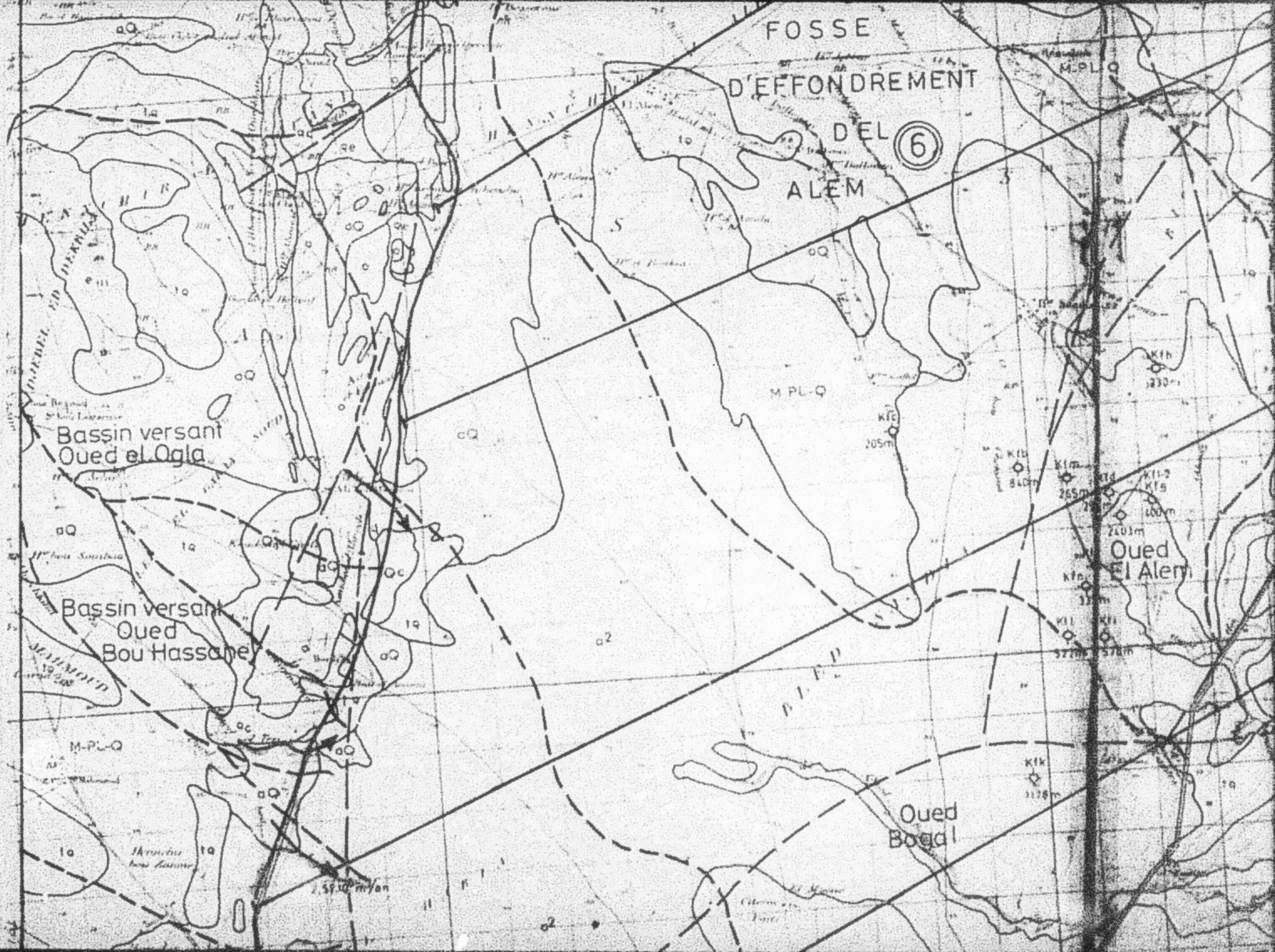
FOSSE
D'EFFONDREMENT
DEL ⑥
ALEM

Bassin versant
Oued el Ogla

Bassin versant
Oued
Bou Hassane

Oued
El Alem

Oued
Bogal



EFFONDREMENT

DEL ⑥

ALEM

⑦

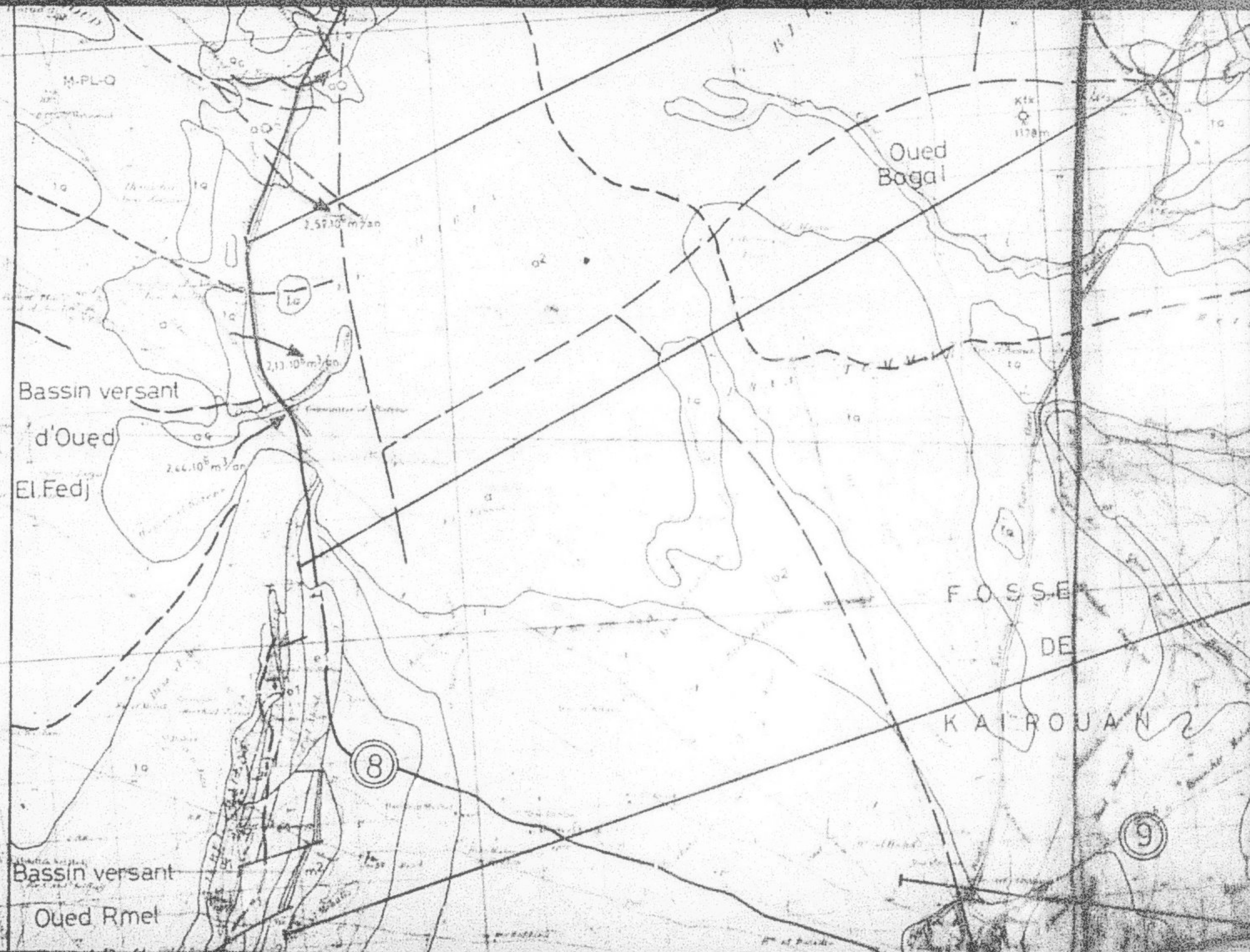
COUPE XIII

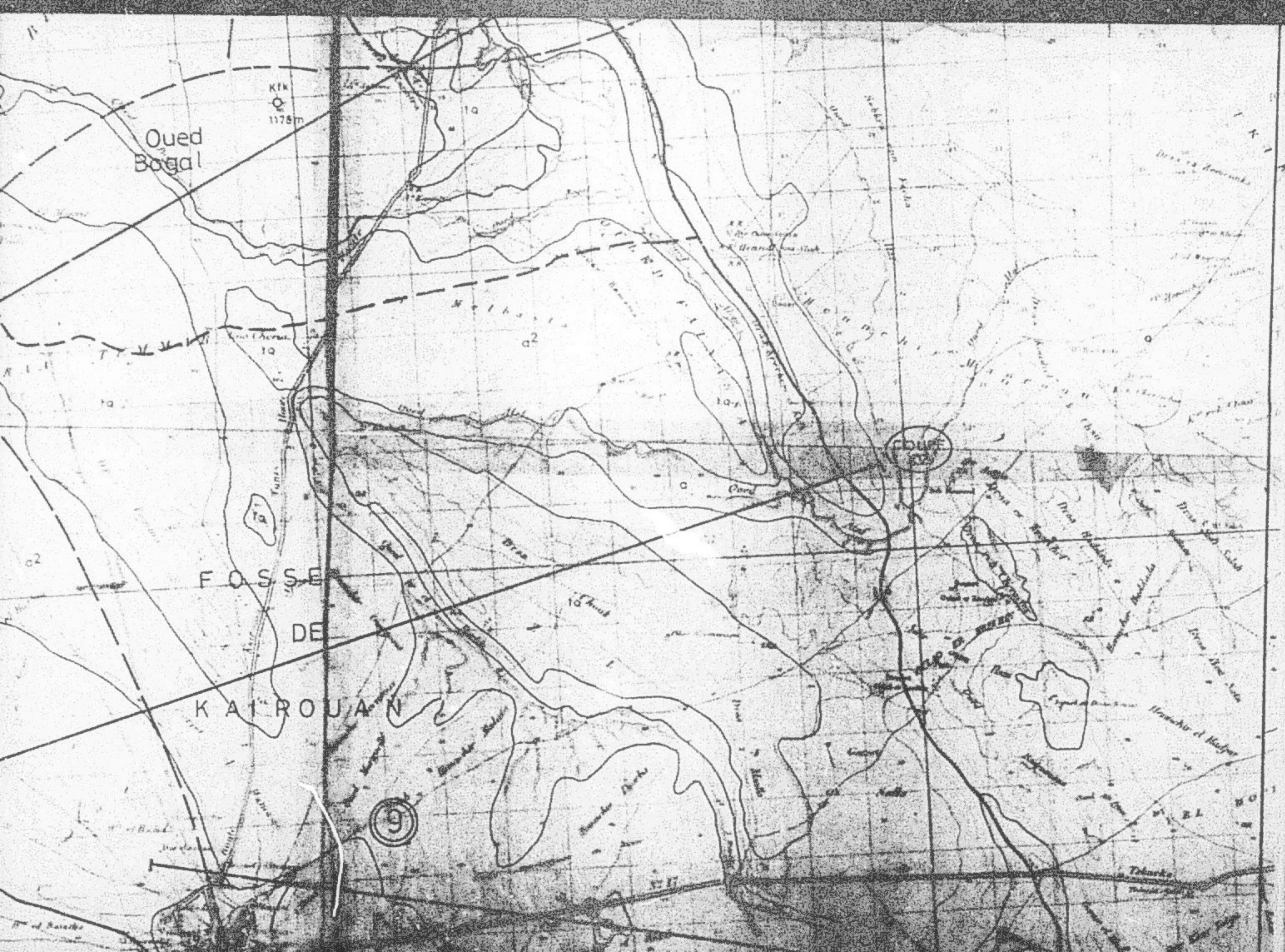
COUPE XIV

Oued El Alem

Oued Bogal







El Fedj

FOSSE
DE

KAIROUAN

8

9

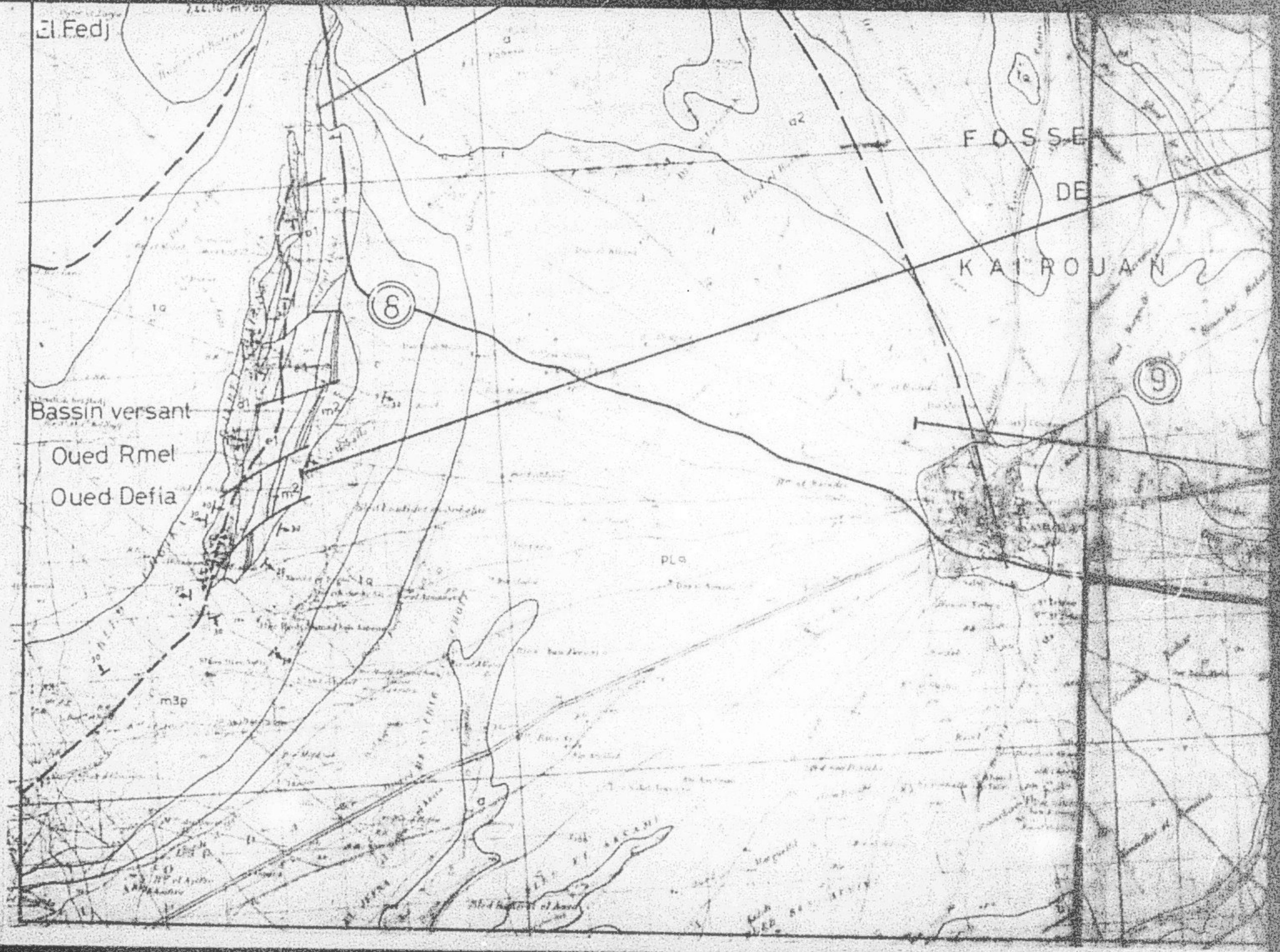
Bassin versant

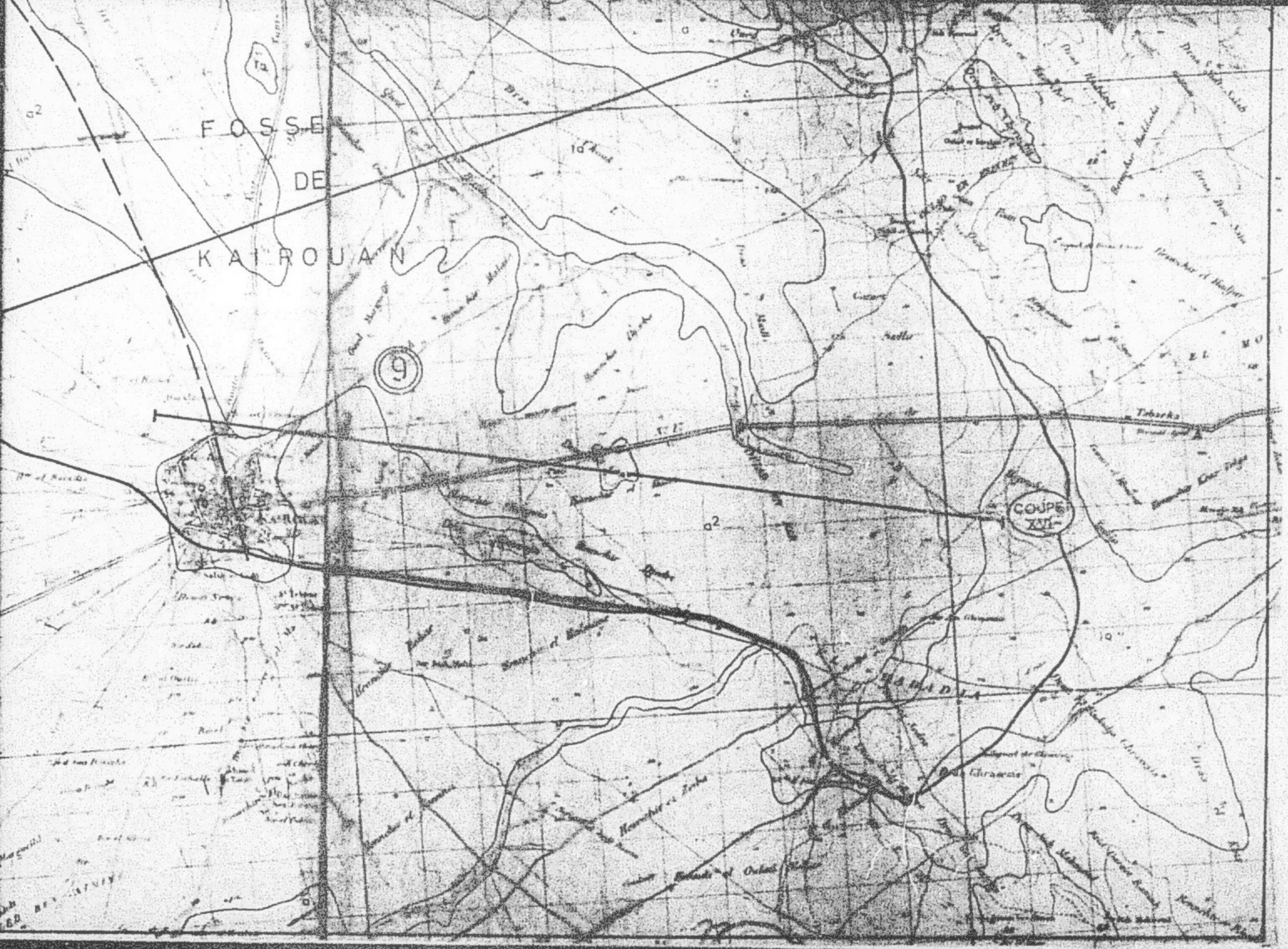
Oued Rmel

Oued Defia

PLA

m3p





FIN

74

VUES