

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTRE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION DES RESSOURCES EN EAU ET EN SOL

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

SERVICE HYDROLOGIQUE

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE - MER

MISSION EN TUNISIE

RECHERCHES EN MILIEU MEDITERRANEEN ARIDE

(Oued Zita - Sud Tunisien)

**APERÇU GEOLOGIQUE ET LITHOLOGIQUE DU BASSIN VERSANT
DE L'OUED ZITA**

J. M. LAMACHERE, Hydrologue de l'ORSTOM

Octobre 1979

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION DES RESSOURCES EN EAU ET EN SOL

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

SERVICE HYDROLOGIQUE

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
OUTRE-MER

MISSION EN TUNISIE

RECHERCHES EN MILIEU MEDITERRANEEN ARIDE
(Oued Zita - Sud Tunisien)

APERCU GEOLOGIQUE ET LITHOLOGIQUE DU BASSIN VERSANT
DE L'OUED ZITA

J.M. LAMACHERE

Octobre 1979

APERCU GEOLOGIQUE DU BASSIN VERSANT DE L'OUED ZITA

- I - GENERALITES
 - 1 - Lithologie Régionale
 - 2 - Tectonique Régionale

- II - DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA SUCCESSION DES COUCHES GEOLOGIQUES DE L'OUED ZITA
 - A - Alternance de gypse, calcaire, marno-calcaires et marnes
 - B - Série gypseuse
 - C - Série argilo-marneuse
 - D - Série des gypses, marnes et argiles sableuses
 - E - Série argilo-sableuse

- III - TECTONIQUE SUR LE BASSIN VERSANT DE L'OUED ZITA

- IV - GEOLOGIE ET HYDROLOGIE SUR LE BASSIN VERSANT DE L'OUED ZITA
 - 1 - Résistance des différentes couches à l'érosion
 - 2 - Conséquences de la géologie sur la morphologie du réseau hydrographique.
 - 3 - Perméabilité des différentes roches sédimentaires sur le bassin versant de l'Oued Zita et comportement au ruissellement.

I - GENERALITES

Nous allons essayer de situer le plus brièvement possible les affleurements géologiques du bassin versant de l'Oued Zita dans le cadre de la géologie régionale du centre-sud de la Tunisie. A cette fin, nous donnerons tout d'abord un aperçu de la lithologie puis de la tectonique régionale.

1) LITHOLOGIE REGIONALE (carte géologique - G 2.1.)

Les affleurements les plus anciens de la région nord du Chott Fedjedj, à proximité immédiate du bassin versant étudié, sont sédimentaires d'âge crétacé inférieur. Nous commencerons donc l'histoire géologique de la région au début du Crétacé. En remontant le cours des temps géologiques, voyons quelles sont les formations caractéristiques que nous rencontrons :

a) Crétacé Inférieur

Le crétacé inférieur peut être subdivisé en quatre unités distinctes :

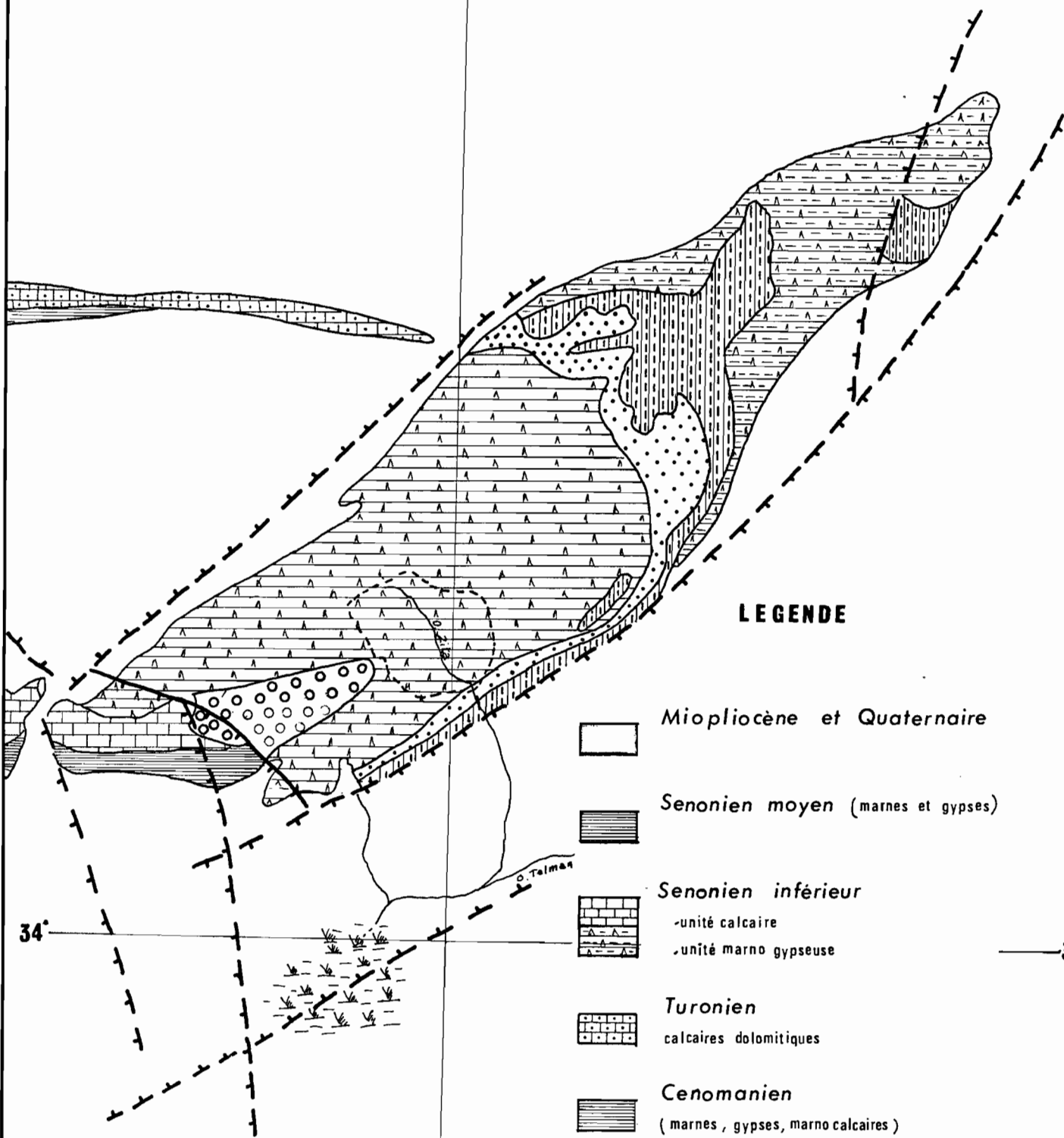
a-1 Unité argilo-gréseuse (Néocomien inférieur)

Dans cette unité se situe le principal réservoir aquifère véhiculant la nappe du Continental Intercalaire bien connu dans le sud tunisien. D'après la carte géologique du projet ERESS (graphe I-1) (Simonot 1971) cette unité affleure dans la partie sud-ouest de l'anticlinal de Zemlet el Beïda, au coeur de cet anticlinal.










Par ailleurs, Rouatbi note dans la notice explicative de la géologie et de la tectonique de la djefara - 1971 - : " Cette formation argilo-gréseuse n'affleure nulle part. Elle n'a été rencontrée que par forages. Son épaisseur dépasse quelquefois 200 m". La différence des deux points de vue montre qu'il existe là un problème de limite entre cette unité et la suivante.

CARTE GEOLOGIQUE DU DJEBEL ZEMLET EL BEIDA

34°09



LEGENDE

-  Miopliocène et Quaternaire
-  Senonien moyen (marnes et gypses)
-  Senonien inférieur
 - unité calcaire
 - unité marno gypseuse
-  Turonien
 - calcaires dolomitiques
-  Cenomanien
 - (marnes, gypses, marno calcaires)
-  Albo-Aptien (dolomies et marnes calcaires)
-  Barremien (sables)
-  Neocomien sup. (argiles et gypses)
-  Neocomien inf. (sables et grès)

Extrait de la carte géologique du projet d'étude des ressources en eau du Sahara Septentrional par M. Simonot - UNESCO - 1971

échelle 1/100.000°

a-2 Unité argilo-gypseuse Néocomien Supérieur (Valanginien - Hauterivien) - Faciès Weald

Il s'agit d'une série comprenant argiles, gypses et marnes avec de rares intercalations gréseuses. Son épaisseur peut atteindre 1200 mètres en certains endroits, notamment à la limite sud du Chott el Fedjedj. Cette unité couvre presque la totalité des affleurements du Bassin Versant de l'Oued Zita.

a-3 Unité gréseuse Barrémien

Cette unité est connue ailleurs sous le nom de sables du Bondinar (cf. Burollet).

C'est une formation constituée de sables à grains moyens ou grossiers, mal classés, blancs ou colorés en jaunâtre ou rose. Ils sont caractérisés dans toute la région du Chott el Fedjedj par l'existence de nombreux fragments de bois fossiles. Ces sables affleurent dans la partie nord-est du djebel Zemlet el Beïda près de la route Gafsa-Gabès sur une épaisseur de plusieurs dizaines de mètres.

a-4 Unité carbonatée Albo-Aptien

L'Albo-aptien est généralement représenté au nord des chotts par une alternance de sables, argiles et carbonates associés parfois à des évaporites.

Au Djebel Zemlet el Beïda, l'albo-aptien semble caractérisé par une série carbonatée riche en fossiles et débris coquilliers. Cette série constitue les premières couches géologiques à fort pendage rencontrées sur la route de Gabès à Gafsa avant de pénétrer dans le dôme anticlinal de Zemlet el Beïda.

b) Crétacé Supérieur

b-1 Unité carbonatée (Cénomanién - Turonién)

Le Cénomanién comprend des marnes, gypses et marno-calcaires et le Turonién des calcaires dolomitiques.

Le Cénomanién est absent du djebel Zemlet el Beïda, mais il affleure vers le nord-ouest au djebel Itama.

b-2 Unité marnogypseuse ou carbonatée (Sénonien inférieur comprenant Santonien et Toniacien)

L'unité marno-gypseuse se rencontre à l'extrémité nord-est du djebel Zemlet el Beïda. D'après la carte géologique du projet ERESS, elle est transgressive sur les séries sous-jacentes.

L'unité carbonatée calcaire se rencontre au sud-ouest du djebel Zemlet el Beïda au djebel Haïdoudi et au djebel es Smaïa.

b-3 Unité marno-gypseuse (Sénonien moyen)

Cette unité fait suite à l'unité carbonatée précédente aux djebels Haidoudi, Fedjedj el Kbir et Fedjedj es Srhir.

c) Tertiaire (Miopliocène)

Au nord du Chott Fedjedj, le tertiaire est continental. Il comprend des sables jaunes à la base, des alternances à prédominance argileuse au-dessus avec des conglomérats de plus en plus nombreux vers le haut. Dans les larges synclinaux, des argiles brunes gypseuses remplacent les conglomérats.

d) Quaternaire

Les formations quaternaires sont caractérisées par des dépôts éoliens de type loess, des dépôts alluviaux, sables, argiles et cailloutis mêlés, ou des croûtes gypseuses localisées.

D'après la carte géologique du projet ERESS, (SIMONOT - ROUATBI), le bassin versant de l'Oued Zita est situé presque complètement dans l'unité argilo-gypseuse du crétacé inférieur (Néocomien supérieur). Au-dessus de cette unité, nous devrions rencontrer une unité gréseuse (Barrénien), puis une unité marno-calcaire dolomitique (Albo-Aptien).

2) TECTONIQUE REGIONALE (carte géologique gr.2)

Le bassin versant de l'Oued Zita fait partie de la voûte anticlinale de Zemlet el Beïda qui constitue l'extrémité orientale de la chaîne nord des chotts, limite méridionale de l'atlas tunisien. Le dispositif atlasique est limité au sud par le continent saharien qui est séparé de l'Atlas par la flexure saharienne. Cette flexure saharienne n'apparaît plus dans la région de Gabès que par un réseau de failles dont une partie figure sur l'extrait de la carte géologique du projet ERESS (1971).

Deux de ces failles longent les flancs de la voûte anticlinale de Zemlet el Beïda lui donnant l'allure d'un horst bien individualisé. L'axe de cet anticlinal est de direction sud-ouest nord-est.

L'Oued Zita se situe exactement à cheval sur le flanc sud-est et sur le sommet de l'anticlinal de Zemlet el Beïda à peu près dans sa partie médiane.







CARTE LITHOLOGIQUE SCHEMATIQUE DU BASSIN VERSANT DE L'OUED ZITA

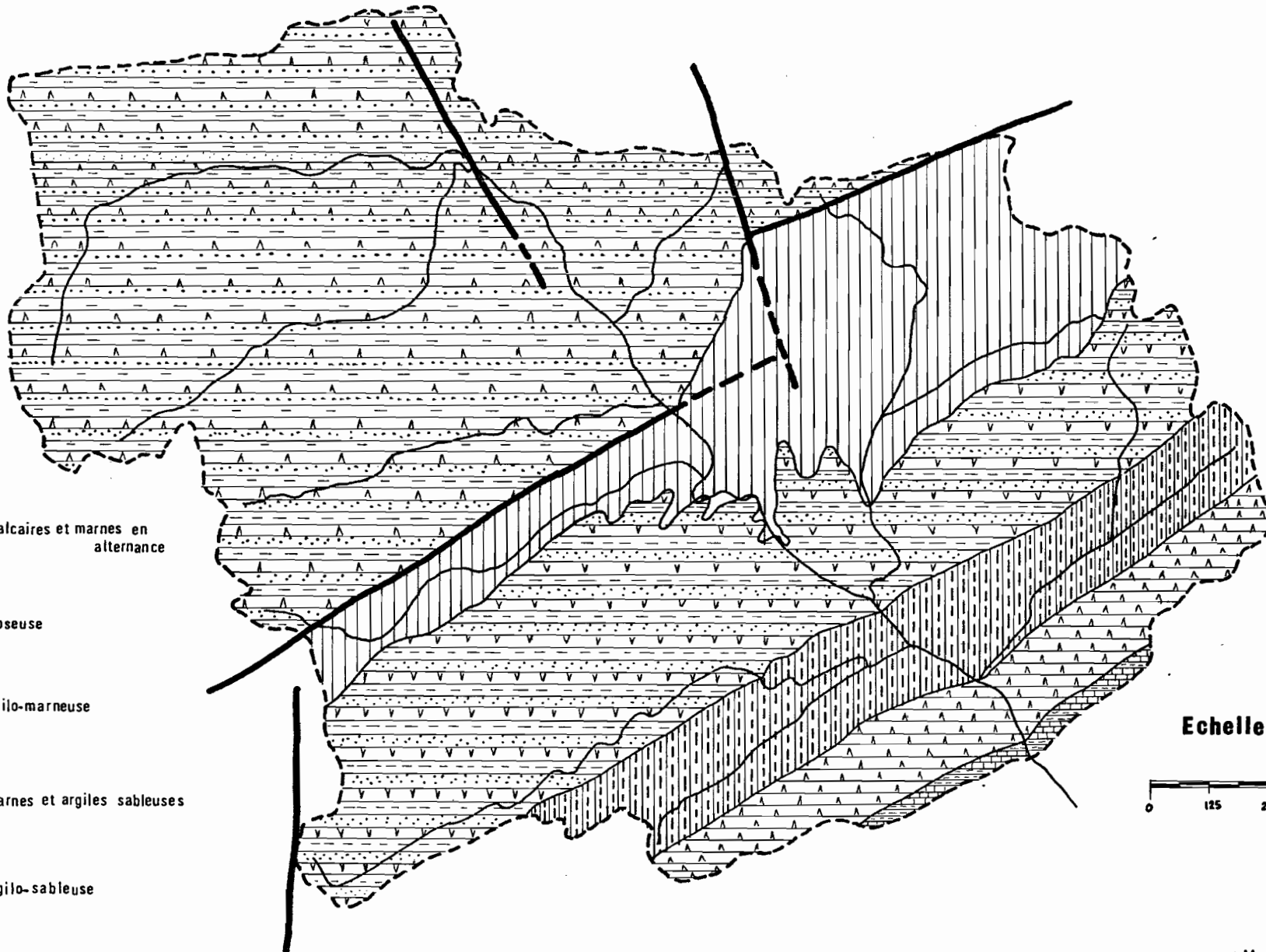
O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique

date
20-10-70

des.
H.C.

LEGENDE

- A  gypses, calcaires et marnes en alternance
- B  série gypseuse
- C  série argilo-marneuse
- D  gypse, marnes et argiles sableuses
- E  série argilo-sableuse
-  faille



Echelle :



Gr. 2

II - DESCRIPTION LITHOLOGIQUE SOMMAIRE DES COUCHES GEOLOGIQUES DE L'OUED ZITA

La description lithologique des couches géologiques de l'oued Zita suit très fidèlement la coupe géologique naturelle opérée par l'oued Zita au travers des formations encaissantes de son lit. Nous progresserons de l'exutoire vers l'intérieur du bassin.

Coupe lithologique des formations de l'oued Zita (voir les figures II-1, II-2 et II-3).

A - Alternance de gypse, calcaire, marno-calcaires et marnes

Les bancs marneux sont caractérisés par leur couleur verte, leur faible résistance à l'érosion ; leurs épaisseurs varient de 0,5 à 4 ou 5 mètres.

Les bancs gypseux sont caractérisés par leur aspect massif (1 m à 6 m d'épaisseur) de couleur blanchâtre sous une mince couche superficielle brune. Lorsque les bancs sont moins épais, de l'ordre de quelques dizaines de centimètres, ils sont fréquemment colorés en rose, gris ou noir.

Les calcaires, d'épaisseur variable (10 cm à 1 m) sont fréquemment dolomitiques, de couleur jaune, beige ou blanchâtre.

L'ordre successif des couches est généralement le suivant : gypse au sommet, calcaire, puis marnes à la base. Cette unité se différencie des suivantes par une abondance relative de roches carbonatées.

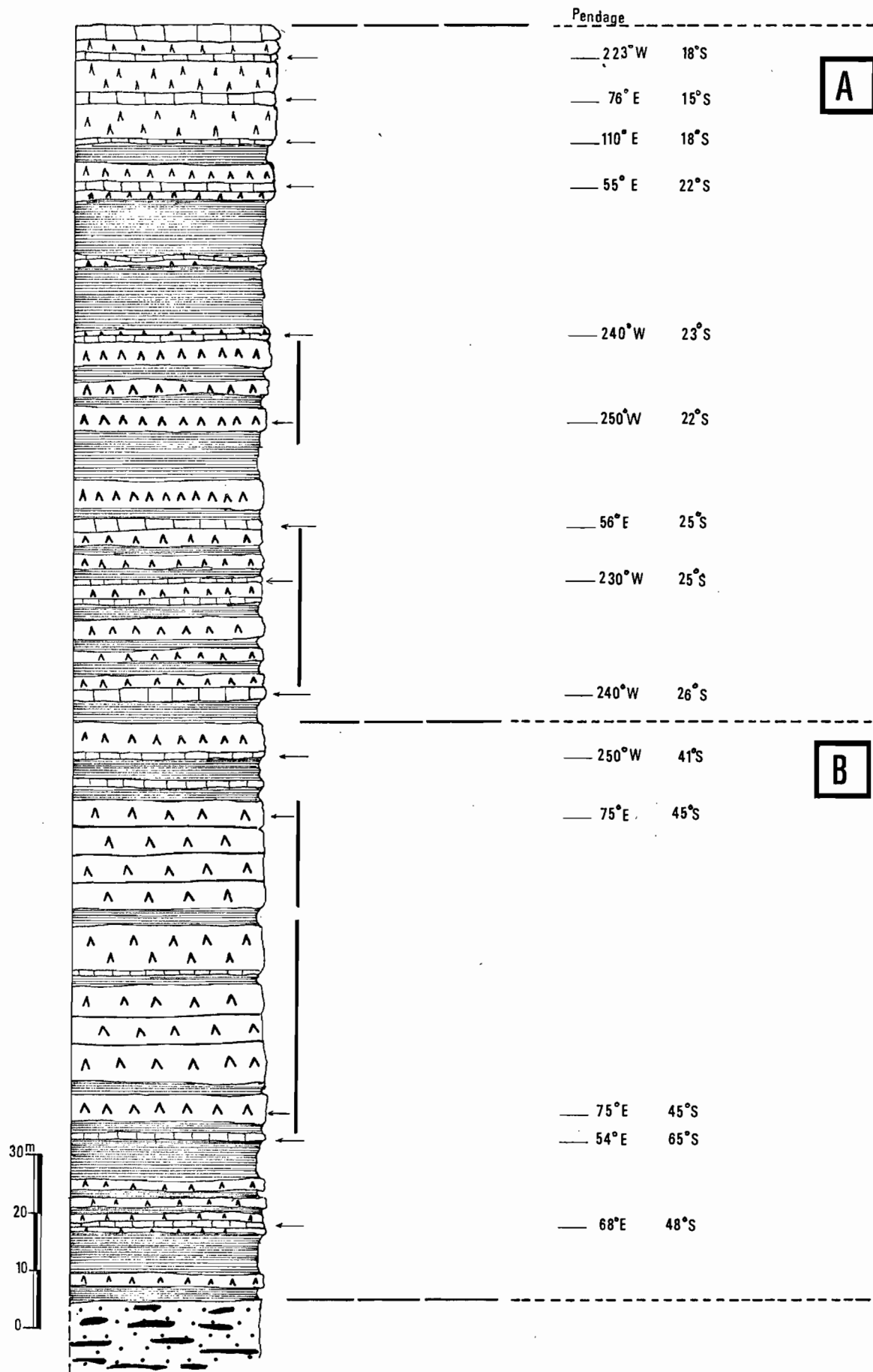
Epaisseur approximative de l'unité : 120 mètres.

B - Série gypseuse

Cette unité est constituée de gypse en bancs massifs avec quelques bancs marno-calcaires intercalés. Elle se termine à la base par une alternance de marnes vertes, calcaires dolomitiques et gypse en petits bancs (épaisseur de 20 à 30 m pour cette dernière alternance).

Epaisseur totale approximative : 100 mètres.

Coupe lithologique des formations géologiques du bassin versant de l'Oued ZITA



Gr. 4

C - Série argilo-marneuse

Cette série est caractérisée par les changements de couleur de ses argiles (ou de ses marnes) et la nature détritique des dépôts. Episodiquement apparaissent des unités sableuses consolidées localement en bancs gréseux ou des bancs de calcaires biodétritiques en bancs compacts très résistants à l'érosion. Le gypse n'est plus individualisé qu'en petits bancs épars. Les couleurs : rouge lie de vin, vert et gris blanchâtre alternent fréquemment ; rouge lie de vin ou vert pour les argiles et les marnes, gris blanchâtre pour les sables ou sables argileux.

Cette série se situe typiquement dans le faciès wealdien du Crétacé inférieur. Epaisseur approximative : 150 mètres.

D - Série des gypses, marnes et argiles sableuses

Cette unité se distingue de la précédente par l'abondance du gypse. Le gypse et les marnes y prédominent nettement. L'unité peut être subdivisée en trois parties :

- Au sommet une partie gypso-marneuse qui s'enrichit en marnes vers le bas ; les marnes sont colorées en vert et les gypses en blanc ou rose, épaisseur : 25 à 30 mètres.
- Une partie argilo-sableuse en bancs épais dont la coloration rouge aux sommets des bancs vire au gris-blanchâtre à leurs bases. Epaisseur : 25 à 30 mètres.
- Une partie gypso-marneuse caractérisée par une grande abondance de gypse et un enrichissement marneux à la base. Les marnes y sont colorées en vert. Epaisseur : 55 mètres.

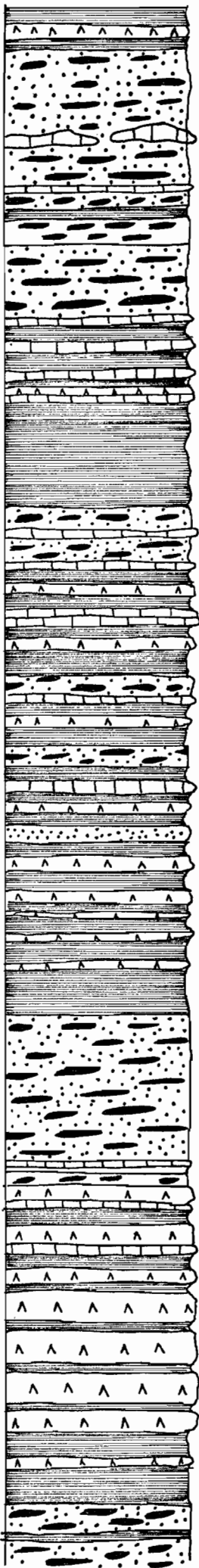
Epaisseur totale : 110 mètres.

E - Série argilo-sableuse

Cette série est peu épaisse sur le bassin versant de l'Oued Zita (45 à 50 mètres). Elle n'a pu être limitée vers le bas puisque sa partie inférieure n'affleure pas sur le bassin.

Elle se caractérise au sommet par une prédominance des argiles sableuses rouges avec des épisodes franchement sableux consolidés localement en grès parfois charbonneux. Des alternances de petits

Coupe lithologique (Suite)



C

— 67°E 49°S

— 64°E 35°S

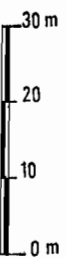
D

— 50°E 45°S

— 227°W 30°S

— 267°W 14°S

— 170°E 7°S



Gr. 5

bancs de marnes vertes, de gypse, de calcaires et d'argiles sableuses séparent cette série en deux parties. Elle se termine sur le bassin par des sables beiges ou gris blanchâtres.

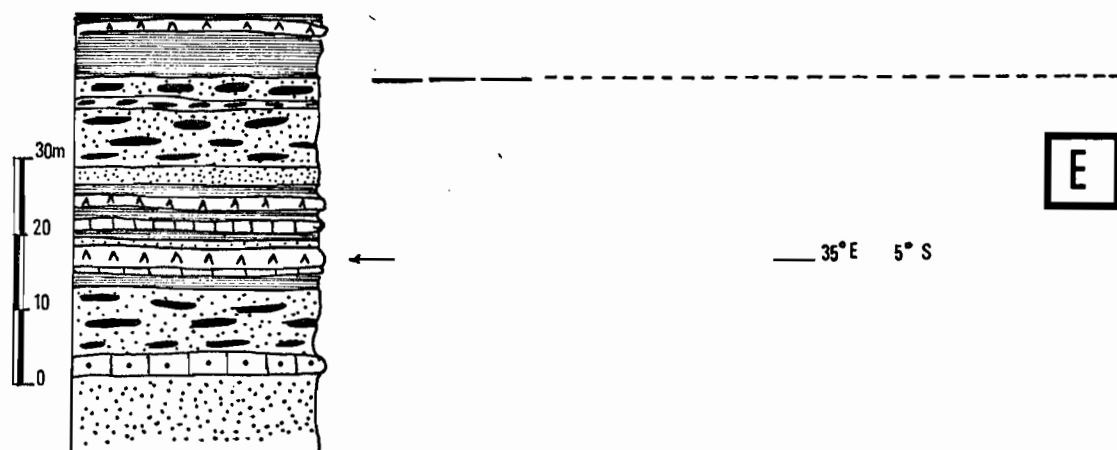
Les unités lithologiques décrites ci-dessus ont fait l'objet de relevés détaillés figurant sur les figures G24, G25 et G26. Notons cependant d'une part que l'échelle des épaisseurs des couches géologiques ne permet de faire figurer sur ce dessin que les couches dont l'épaisseur dépasse 1 mètre et d'autre part que, pour certaines alternances, le figuré adopté représente très mal la succession des couches sur le terrain (ces alternances sont indiquées sur le dessin).

Avec ces deux réserves, le dessin figurant sur ces graphes représente le plus fidèlement possible la succession des couches géologiques sur le bassin de l'Oued Zita.

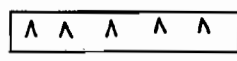
Remarque

Nous nous sommes intéressés spécialement, au cours de cette étude géologique du bassin versant de l'Oued Zita, à caractériser les différents types d'affleurement rocheux. Nous avons volontairement délaissé, dans un premier temps, l'étude du recouvrement de ces affleurements par des dépôts plus récents, qu'ils soient alluviaux, colluviaux ou loessiques. Ces dépôts nous ont paru couvrir, sous une faible épaisseur des surfaces réduites du bassin. Ils mériteraient cependant une étude particulière en raison de l'intérêt que semblent leur porter les pédologues et les phytologues.

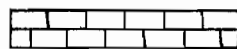
Goupe lithologique (Suite et fin)




LEGENDE

 - Gypses

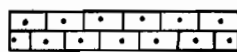
 - Marnes

 - Calcaires

 - Argiles

 - Argiles sableuses

 - Sables

 - Grès

III - TECTONIQUE SUR LE BASSIN VERSANT DE L'OUED ZITA

Nous disposons, pour appréhender rapidement les positions respectives des différentes couches géologiques et leur position dans l'espace, de trois sources de renseignements : l'examen des photographies aériennes, la mesure des pendages des couches et la comparaison sur le terrain des différentes strates et de leurs positions respectives.

L'examen des photographies aériennes permet d'identifier deux failles qui bordent le bassin versant de l'Oued Zita vers le Nord-Est et vers le sud-ouest. Ces failles recoupent transversalement l'anticlinal de Zemlet el BEÏ A, rompant l'alignement des couches sur le terrain. Elles ont pour effet de décaler vers le sud-est les mêmes couches géologiques quand on passe du compartiment nord-est au compartiment sud-ouest. L'existence de ces failles pourrait expliquer l'absence de Barrémine (unité gréseuse) sur le bassin versant de l'Oued Zita. Cette unité gréseuse fait suite normalement, au nord du djebel Zemlet el Beïda, aux couches géologiques décrites sur le bassin versant de l'Oued Zita.

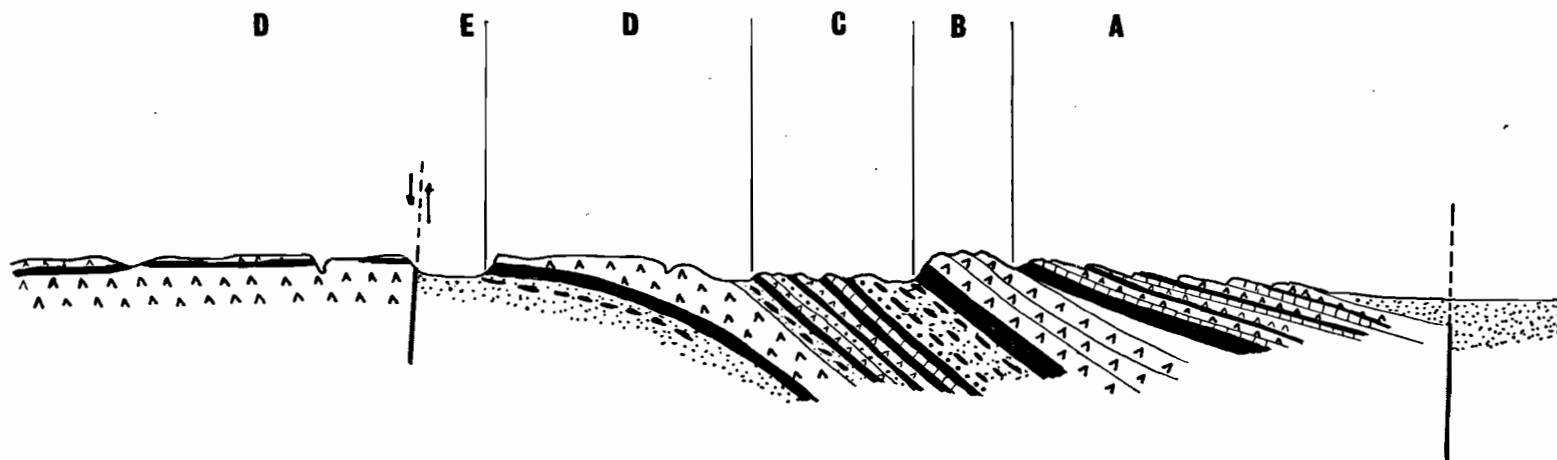
La mesure du pendage des couches des différentes unités lithologiques du bassin nous a permis d'établir une coupe schématique transversale à la structure générale du djebel Zemlet el Beïda (Figure III-1). Sur cette coupe, nous constatons que le pendage des couches de l'unité lithologique A (succession de couches de marnes, calcaires et gypse) est nettement plus faible (13 à 26°) que celui des unités sous-jacentes (40 à 50°). Remarquons que cette variation dans le pendage des couches n'est pas conforme à ce que nous observons au nord ou au sud du djebel Zemlet el Beïda où le pendage des couches tend à s'accroître pour devenir sub-vertical sur les flancs externes de l'anticlinal.

Le non conformisme structural des couches géologiques situées sur le flanc sud-est de l'anticlinal, en marge du bassin versant de l'Oued Zita, constitue un problème géologique digne d'intérêt mais que nous n'avons pas élucidé et sur lequel nous ne nous attarderons pas ici.

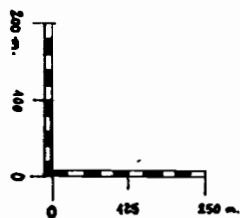
Pour poursuivre l'étude hydrologique du bassin, il nous suffit de savoir qu'environ les 2/5 du bassin, en superficie, se situent sur le flanc sud-est de l'anticlinal de Zemlet el Beïda où les couches ont un pendage d'environ 45°. L'autre partie du bassin, soit les 3/5 en superficie, se situe au sommet du même anticlinal où les couches du terrain ont un pendage nul ou très faible. Nous verrons ultérieurement que l'érosion se manifeste différemment selon le pendage et la résistance des couches.

N-W

S-E



**Coupe géologique de l'anticlinal de Zemlet el Beida
sur le Bassin Versant de l'Oued Zita**



IV - GEOLOGIE ET HYDROLOGIE SUR LE BASSIN VERSANT DE L'OUED ZITA

1) Résistance des différentes couches de roches sédimentaires à l'érosion

Sur le bassin versant de l'Oued Zita, les roches sédimentaires, dont nous avons décrit précédemment la succession, sont soumises à l'action directe des agents érosifs d'un climat subdésertique. Nous nous intéresserons tout particulièrement à l'action de l'eau courante dont l'influence nous paraît prépondérante et peut parfois prendre un caractère spectaculaire.

Les roches sédimentaires carbonatées, lorsqu'elles affleurent avec un faible pendage, sont celles qui résistent le mieux à l'érosion sur le bassin versant de l'Oued Zita. Elles sont fréquemment associées à des marnes qui confèrent aux blocs carbonatés une grande instabilité lorsque les pendages sont forts.

Les roches sédimentaires sulfatées, résistent bien à l'érosion lorsqu'elles affleurent en bancs massifs. Elles sont cependant l'objet de dissolution localisées aux axes de drainage, provoquant la formation de gorges étroites et profondes.

Les marnes, argiles et argiles sableuses résistent très mal à l'action des eaux de ruissellement. Elles affleurent sur le bassin versant de l'Oued Zita sous forme de talus protégés à leurs sommets par des couches de gypse ou de calcaire ou dans les dépressions qui servent d'axe d'écoulement aux eaux de ruissellement.

La succession des couches de gypse et de marne (ou argiles, argiles sableuses), lorsque les couches ont un pendage subhorizontal, donne parfois naissance, sur le haut bassin de l'Oued Zita, à un écoulement souterrain limité sur de courtes distances. Cet écoulement se localise généralement dans une couche marneuse (argileuse ou argilo-sableuse), sous un épais banc gypseux et sur des distances ne dépassant pas la dizaine de mètres.

2) Conséquences de la géologie sur la morphologie du réseau hydrographique

On peut distinguer deux directions aux deux axes d'écoulement sur le bassin versant de l'Oued Zita. Une direction nord-ouest sud-est, perpendiculaire à l'axe de l'anticlinal de Zemlet el Beïda. Cette direction correspond à l'écoulement naturel sur le flanc sud-est de cet anticlinal. Une direction sud-ouest nord-est, parallèle à l'axe de l'anticlinal de Zemlet el Beïda de même direction que les affleurements des couches sédimentaires encaissantes. Le réseau hydrographique du bassin versant de l'Oued Zita est la combinaison de ces deux directions perpendiculaires.

L'Oued Zita est orienté dans une direction nord-ouest sud-est ; ses affluents sont orientés généralement dans une direction sud-ouest nord-est et leurs affluents dans la même direction que l'oued Zita (et ainsi de suite jusqu'aux thalwegs élémentaires qui ne possèdent pas d'affluents). Les thalwegs se localisent presque toujours, lorsqu'ils sont orientés dans la direction des affleurements des roches sédimentaires encaissantes, dans des couches tendres marneuses, argileuses ou argilo-sableuses.

3) Perméabilité des différentes roches sédimentaires sur le bassin versant de l'Oued Zita et comportement au ruissellement

Il nous faut distinguer deux types de perméabilité : une perméabilité due aux macropores d'échelle millimétrique voire centimétrique et une perméabilité propre aux pores de la roche, elle-même de dimension micrométrique.

Les roches carbonatées du bassin ne présentent pas de microperméabilité mais elles sont fissurées, diaclases. Ces fissures et ces diaclases permettent une circulation rapide des eaux à l'intérieur des bancs calcaires. Associées à des marnes imperméables, les roches carbonatées qui affleurent sur le bassin en bancs peu épais, laissent passer l'eau de pluie jusqu'à la couche marneuse sous-jacente au sommet de laquelle l'eau circule rapidement.

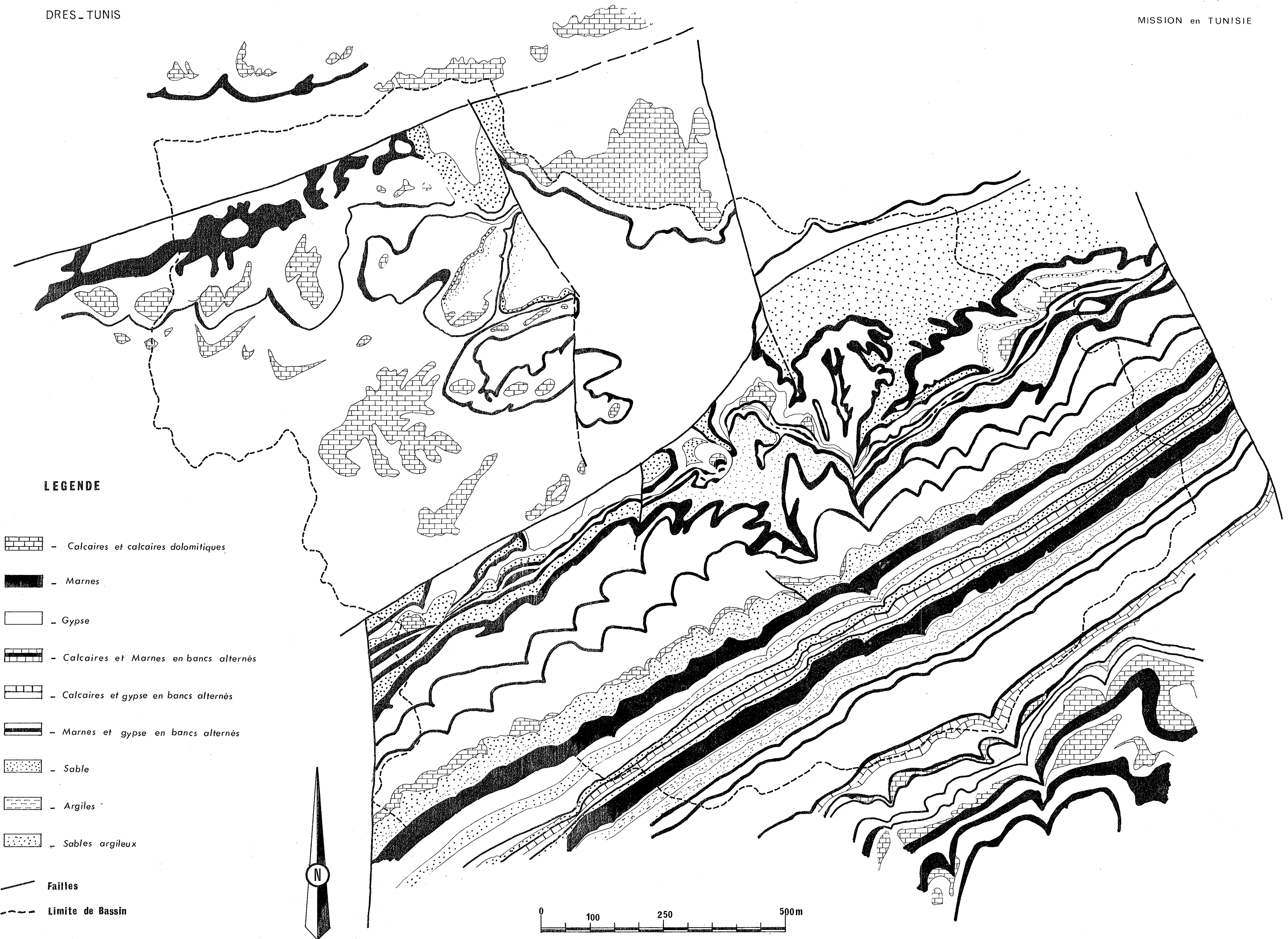
Les roches sulfatées (gypse) ne présentent pas de microperméabilité et ne semblent pas non plus présenter de macroperméabilité en raison de la plasticité du gypse. Cependant, nous avons constaté, lors des crues du mois de Décembre 1973, que les sous-bassins gypseux de l'Oued Zita se caractérisaient par une réaction au ruissellement très retardée par rapport aux autres sous-bassins et contribuaient à une certaine prolongation de l'écoulement. Le gypse semble donc posséder un certain pouvoir de rétention.

Les roches argileuses (marnes, argiles et argiles sableuses) sont imperméables et réagissent rapidement au ruissellement.

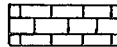

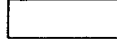
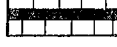
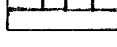

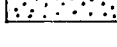
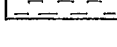
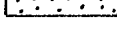


Les sables et grès sont très perméables mais leurs affleurements restent très localisés sur le bassin où ils sont associés à des bancs argilo-sableux ou argileux. Leur réaction au ruissellement dépend de leur teneur en éléments argileux, de l'intensité de l'averse et de leur position topographique.

CARTE LITHOLOGIQUE DU BASSIN VERSANT DE L'OUED ZITA

J-M. LAMAGHERE



LEGENDE

-  - Calcaires et calcaires dolomitiques
-  - Marnes
-  - Gypse
-  - Calcaires et Marnes en bancs alternés
-  - Calcaires et gypse en bancs alternés
-  - Marnes et gypse en bancs alternés
-  - Sable
-  - Argiles
-  - Sables argileux
-  - Failles
-  - Limite de Bassin