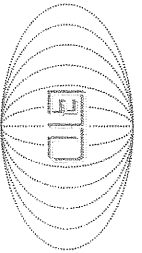


REPUBLIC OF LEBANON
MINISTRY OF ENERGY AND WATER

**GEOLOGICAL AND HYDROGEOLOGICAL STUDY
OF EL MOGHEIRI - YANOUH REGION
(CAZA OF JBAIL -- MOUNT LEBANON)**

Final Report

March 2015



Bureau Technique pour le Développement (BTD)

Phone: 04-712157 / 712158

Fax: 04-712159

Email: btbtd@dm.net.lb

**ÉTUDE GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE
EN VUE D'INSTALLER UN FORAGE D'EAU
À EL MOGHEIRI – YANOUH
(CAZA DE JBAIL)**

La région d'El Mogheiri – Yanouh est retranchée entre 900 et 1400 m d'altitude. Elle se situe au Nord du célèbre cours d'eau du « Nahr Adonis » (principal affluent du Nahr Ibrahim) et se caractérise par ses sites archéologiques célèbres qui remontent à la période phénicienne et surtout à la période romaine.

La région est constituée de plusieurs bourgades qui sont Mogheiri El Faouqa, Mogheiri Et Tahta, Yanouh et El Hdainé, qui forment une agglomération moyenne à vocation agricole, qu'il faudrait agir pour assurer ses besoins en eau potable par un seul système bien structuré.

1 GÉOLOGIE

Les roches à l'affleurement appartiennent à l'Ère Secondaire et en particulier au Jurassique moyen et supérieur, ainsi qu'au Crétacé inférieur.

La Carte 1 et sa Coupe montrent les étages géologiques suivants de haut en bas:

1.1 LITHOSTRATIGRAPHIE

a- Le Quaternaire (q)

Il occupe le coin SE de la Carte 1. Il est formé de colluvions grossiers et des produits de l'éboulement de la falaise cénomanienne de la région de Afqa.

b- l'Aptien supérieur (C2b)

Il est formé de calcaires gris massifs formant falaise (la Falaise de Blanche), dont l'épaisseur est d'une cinquantaine de mètres.

c- l'Aptien inférieur (C2a)

Il est constitué par des calcaires jaunâtres, en bancs peu épais, et de calcaires gréseux qui reposent sur une formation terrigène faite de sables, argiles et surtout de grès (épaisseur 100 m).

d- Le Néocomien (C1)

Il est formé de sables fins d'origine granitique et de grès ferrugineux assez durs. Ces formations sont intercalées par de l'argile gréseuse ou l'argile pure, ainsi que par des basaltes noirs altérés et des cinérites violettes (épaisseur 150 m).

e- Le Kimmérien (J6)

Il fait partie du Jurassique supérieur et présente un faciès carbonaté constitué de calcaires gris et surtout de calcaires à silex (60 m d'épaisseur).

f- L'Oxfordien (J5)

Il est formé de marnes-chocolat, d'argiles et de quelques bancs de calcaires jaunâtres peu épais. Par ailleurs, des basaltes noirâtres et des cinérites, issus de la première phase tectonique du Liban, sont interstratifiés dans les marnes et les calcaires jaunâtres.

L'épaisseur de l'Oxfordien est variable. Mais une épaisseur moyenne de 100 m paraît être logique dans le secteur étudié.

Par ailleurs, des sills de basaltes et des brèches volcaniques (contenant des éléments centimétriques de calcaires du Jurassique moyen (J4) broyés lors de la mise en place des premières failles jurassiques, occupent les vides créés entre les lèvres des failles (Coupe de la Carte 1). Un important sillon apparaît à Hdaini et semble être un ancien cratère volcanique dont les produits peuvent être très épais.

g- Le Jurassique moyen (J4)

Le Jurassique moyen (J4) constitue le soubassement solide du territoire libanais et dépasse les 800 m d'épaisseur. Il est subdivisé en deux parties distinctes qui sont le (J4b) et le (J4a).

- La partie supérieure du Jurassique moyen (J4b)

Elle est essentiellement formée de calcaires et calcaires dolomitiques formant falaise et surplombant le beau canyon du Nahr Adonis. Son épaisseur est de l'ordre de 150m.

- La partie inférieure du Jurassique moyen (J4a)

La dolomie règne en maître sur cette partie du Jurassique. Son épaisseur dépasse les 650 m et constitue avec le (J4b) un aquifère de taille qu'il convient d'exploiter.

2 STRUCTURE TECTONIQUE

La région étudiée est bien chahutée par une structure cassante qui s'accroît parfois en une flexure de regard Est. Elle fait partie du plateau de Qartaba limité par deux flexures caractéristiques : celle de Janné-Laqlouq à l'Ouest et celle de Yanouh – Aaqoura à l'Est.

En ce qui nous concerne, la flexure de Yanouh affecte la série stratigraphique jurassique et crétacée et les couches plongent en direction du SE, en marquant des pendages de l'ordre de 26° (Carte 1). Le rejet de la flexure est de l'ordre de 150 m.

Ce phénomène à part son influence sur la fissuration, promet de contenir un système hydrogéologique très riche en eau souterraine, en particulier le long de la charnière inférieure de la flexure, où les eaux peuvent bien séjourner dans un système karstique étendu et développé.

La faille qui traverse ce secteur en direction du SW-NE, est un accident de taille qui coupe droit jusqu'à Janné et au-delà. Il est injecté de basaltes frais le long de la faille et de la piste qui mène de Hdaini jusqu'à Nabaa el Hakim (Carte 1 et Coupe A-B).

Les pendages sont proches de l'horizontal dans la plupart des cas. Mais à l'approche de la flexure les couches plongent sérieusement pour revenir à l'horizontal au-delà du Nahr Rouaiss.

3 HYDROGÉOLOGIE

Vu l'étagement des couches perméables et imperméables,

Vu le creusement profond du canyon du Nahr Adonis,

Vu la situation haut perchée des couches crétacées à Yanouh et El Mogheiri,

Il est aisé de décider des ensembles aquifères d'un coté et des assises aquicludes de l'autre.

Les ensembles aquifères se matérialisent par :

- Les calcaires et dolomies du Jurassique moyen (J4) ;
- Les calcaires à silex du Kimménidien (J6) ;
- Les calcaires jaunâtres et les calcaires gréseux de l'Aptien inférieur (C2a) ;
- Les calcaires gris de la « Falaise de Blanche » (Aptien supérieur, C2b).
Jusqu'ici, il s'agit d'aquifères carbonatés frappés par un karstification développé qui aide au passage de l'eau.
- Les grès et les sables du Néocomien (C1) et de la partie inférieure de l'Aptien inférieur (C2a) constituent un aquifère classique granulaire et non karstique dont le pouvoir hydrique est limité.

Les couches aquicludes séparent les aquifères susmentionnés. Il s'agit surtout :

- Des marnes-chocolat et matériaux volcaniques altérés de l'Oxfordien (J5).
- Les différentes couches d'argiles et de basaltes intercalés dans les grès et sables du Crétacé inférieur (C1 et C2a).

L'examen des ensembles aquifères montrent que :

- Les calcaires gris et les calcaires jaunâtres de l’Aptien (C2b et C2a), sont en position perchée et ne contiennent pas des nappes de taille. Les sources alimentées par ces couches sont obligatoirement temporaires. Elles tarissent en été et se déchainent à la fonte des neiges.

La possibilité de creuser un forage dans ces formations est presque nulle.

- Les calcaires à silex du Kimméridgien (J6) sont également pauvres en eaux souterraines et se déversent dans les vallées au cours de la période de hautes eaux.
- Les calcaires et les dolomies du Jurassique moyen (J4b et J4a) sont hautement aquifères et supportent un système hydrogéologique bien développé qui a dévoilé ses richesses en eau dans un forage de 300 m exécuté à Serraita, au Sud du domaine étudié.
- Enfin, les grès et sables du Néocomien (C1) sont peu productifs et crachent surtout de l’eau parfois ferrugineuse.

En conclusion, le seul aquifère qui peut fournir suffisamment d’eau dans ce secteur est celui du Jurassique moyen (J4) qu’il faudrait essayer de l’atteindre dans un endroit favorable.

4 INSTALLATION DU FORAGE D’EL MOGHEIRI - YANOUH

Après une étude détaillée sur le terrain, après le levé de la Carte géologique, après avoir établi la coupe géologique et après avoir dessiné la limite des circonscriptions foncières sur notre carte au 1/10.000. Il nous a paru que El Mgehiri El Faouqa ne dispose pas de nappes d’eau importantes qui peuvent couvrir les besoins du village. Les forages qui peuvent être exécutés dans les grès et sables du Néocomien (C1) ne fournissent pas plus que 100 m³/jour.

Tandis que les couches soujacentes sont difficilement atteintes, vu les éboulements successifs des sables et argiles du (C1) et vu que ces couches se trouvent dans le bloc soulevé de la faille principale et de la flexure de Yanouh – Aaqoura (Carte 1). Cette situation structurale réduit les possibilités hydriques, sans oublier que le forage aura plus que 650 m de profondeur.

Notre choix s’est donc porté sur un site se trouvant à El Mogheiri Et Tahta rattaché actuellement à Yanouh (Carte 1). Il se trouve en rive droite du Nahr Rouaïss juste sur le bord du pont antique reliant Yanouh à Lassa et en terrain DP.

L’avantage de ce forage est dans sa position structurale sur la charnière inférieure de la flexure de Yanouh – Aaqoura. Il débutera directement dans les calcaires à silex du Kimméridgien (J6), pour traverser les assises volcaniques et marnuses de l’Oxfordien (J5) et attaquer les calcaires et dolomies hautement aquifères du Jurassique moyen (J4) (Carte 1 et Coupe A-B).

La profondeur du forage serait de 400 m et le débit prévu serait de l’ordre de 1000 m³/j.

Cet ouvrage est à caractère régional. Il desservira l'agglomération de Mogheiri – Yanouh – Hdaini ... et profitera de la ligne d'adduction provenant de la source de Afqa vers les réservoirs de Yanouh et El Mogheiri.

5 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU FORAGE

5.1 ACCÈS AU SITE

Le forage de Mogheiri – Yanouh est d'accès facile et ne demande qu'un aménagement sommaire. Le cutting sera envoyé dans le cours d'eau voisin (Fig. 1).

5.2 COORDONNÉES

X = -301.430
Y = -7.020
Z = 970 m
(Carte de Aaqoura au 1/20.000).

5.3 PROFONDEUR

400 m.

5.4 DÉBIT PRÉVU

1000 m³/j.

5.5 NIVEAU PIÉZOMÉTRIQUE PRÉSUMÉ

180 m à partir de la surface.

5.6 PROGRAMME DE FORAGE, DE TUBAGE ET DE CIMENTATION

Le forage devra être exécuté par une machine rotative (Rotary). Le programme des travaux pourrait être de la façon suivante (Fig. 2) :

- Forage au diamètre de 24 pouces, de 0 à 30 m.
- Tubage en acier noir, roulé et soudé, diamètre interne 18", épaisseur 5 mm, longueur 30 m.
- Cimentation de l'espace annulaire entre le tubage et le terrain naturel pour interdire toute liaison avec le cours d'eau du Nahr Rouaïss.
- Repos de 2 jours pour que la prise du ciment soit effective.
- Poursuite du forage avec un diamètre de 17,5", jusqu'à atteindre les calcaires du Jurassique moyen (J4b), soit à peu près 180 m.

- Tubage plein en acier noir, roulé et soudé, diamètre interne 15.5", épaisseur 5mm, longueur approximative 180 m.
- Poursuite du forage au diamètre de 14,75" de 180 m jusqu'à la profondeur totale de l'ouvrage soit à 400 m.
- Tubage final de 12" de diamètre, épaisseur 6mm avec 50 m de crépines en nervures repoussées verticales.

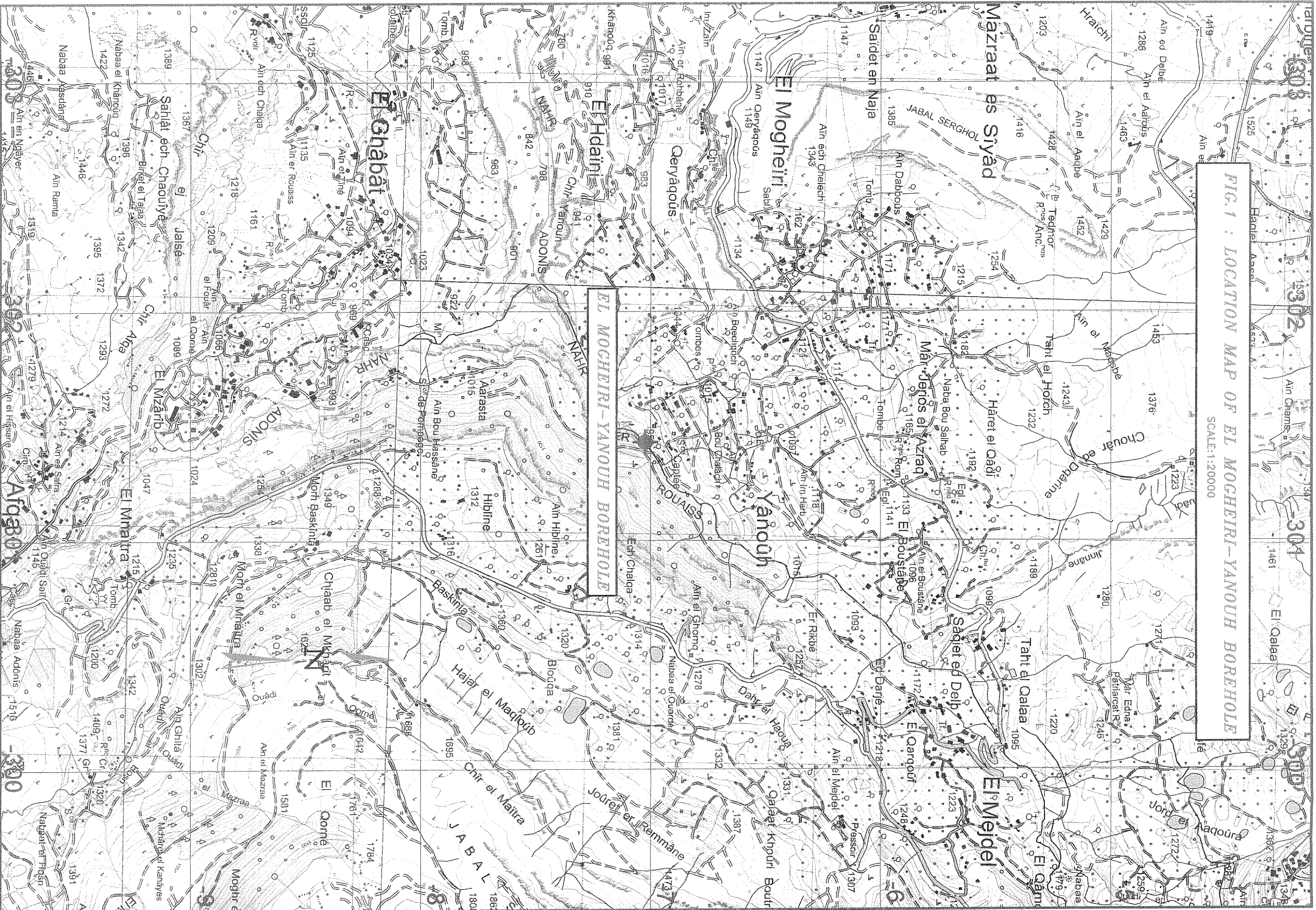


FIG. 1 : LOCATION MAP OF EL MOGHEIRI-YANOUH BOREHOLE
SCALE:1:20000

FIG. 2 : VERTICAL CROSS SECTION OF EL MOGHEIRI-YANOUH BOREHOLE

