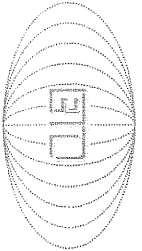


REPUBLIC OF LEBANON
MINISTRY OF ENERGY AND WATER

**GEOLOGICAL AND HYDROGEOLOGICAL STUDY
OF MECHMECH AREA
(CAZA OF JBAIL – MOUNT LEBANON)**

Final Report

March 2015



Bureau Technique pour le Développement (BTD)

Phone: 04-712157 / 712158

Fax: 04-712159

Email: btddbtd@dm.net.lb

INSTALLATION D'UN FORAGE D'EAU DANS LE VILLAGE DE MECHMECH (CAZA DE JBAIL)

Le village de Mechmech se situe entre 700 et 1650 m d'altitude. Il s'étend sur 18 km² et présente une géologie variée marquée par la présence des deux domaines du Jurassique et du Cénomannien et la présence de la fameuse « flexure occidentale du Liban de direction méridienne ».

Le but de la présente étude est d'installer un forage d'eau qui couvrira les besoins actuels et futurs du village, en tenant compte que le site choisi ne soit pas très éloigné des points élevés du village où un réservoir de distribution, bien dimensionné, serait érigé.

1 GÉOLOGIE

D'après la Carte A et sa Coupe A-B, les roches qui affleurent s'étendent du Jurassique moyen (J4), jusqu'au Crétacé moyen et en particulier le Cénomannien (C4). Les alluvions du Quaternaire (q) tapissent le fond des dépressions de Ram Mechmech et Marj Jaj.

1.1 LE JURASSIQUE MOYEN (J4)

Les roches les plus anciennes du Liban appartiennent à cette époque du Secondaire.

Son épaisseur dépasse les 800 m et il est subdivisé en deux parties bien distinctes qui sont le (J4a) et le (J4b). Il occupe surtout l'Est de la Carte A.

- La partie inférieure du Jurassique moyen (J4a) :

Elle est formée de dolomies compactes et très dures qui peuvent se transformer en dolomies friables et pulvérisées suite au passage d'une faille, ou suite à la karstification qui libère une « arène dolomitique » caractéristique.

L'épaisseur du (J4a) est évaluée à 600 m.

- La partie supérieure du Jurassique moyen (J4b) :

Elle est essentiellement constituée de calcaires purs et de calcaires dolomitiques, redressés à Mchaa Mechmech par la flexure occidentale du Liban. Son épaisseur est de l'ordre de 200 m.

1.2 L'OXFORDIEN (βJ5)

Il s'agit de produits volcaniques divers, avec des tufs volcaniques, des basaltes noirs (altérés ou non) et des cinérites violettes. Ces produits alternent avec des marnes-chocolat et des calcaires jaunâtres en petits bancs.

L'épaisseur apparente du (βJ5) est de l'ordre de 60 m. Elle peut parfois doubler près des failles majeures injectées de brèches volcaniques.

1.3 LE KIMMÉRIDJEN (J6)

Il fait partie du Jurassique supérieur et présente un faciès carbonaté constitué de calcaires gris et surtout de calcaires à silex. Épaisseur 50 m. Ces couches du Kimméridjien (J6) sont redressées jusqu'à 70 degrés de pendage et forment dans le paysage un «Crêt rectiligne» mais discontinu vu l'érosion intense dans la dépression de Ram Mechmech (Carte A et Coupe A-B).

1.4 LE NÉOCOMIEN (C1)

C'est le premier étage de l'époque crétacée, formé d'une centaine de mètres de grès et de sables siliceux blanchâtres ou jaunâtres d'origine granitique.

Ils sont parfois intercalés d'horizons argileux.

1.5 L'APTIEN INFÉRIEUR (C2a)

Il débute par des grès sableux avec intercalations de marnes et de matériaux volcaniques. Il passe vers le haut aux calcaires gréseux et même aux calcaires francs jaunâtres disposés en bancs peu épais. Son épaisseur est de l'ordre de 150 m.

1.6 L'APTIEN SUPÉRIEUR (C2b)

Cet étage est constitué de calcaires gris de 50 m d'épaisseur formant falaise (le Falaise de Blanche).

1.7 LES MATÉRIAUX VOLCANIQUES DE L'APTIEN SUPÉRIEUR (βC2b)

La région de Mechmech a connu une activité volcanique intense, qui s'est étendue du Jurassique supérieur (Oxfordien, βJ5) jusqu'au début de l'Albien (C3).

L'Aptien supérieur (βC2b) connaît un volcanisme actif qui a produit presque 150 m d'épaisseur de basaltes et de cinérites qui se présentent sous une forme bien altérée.

1.8 L'ALBIEN (C3)

Il est formé de 100 m de marres vertes imperméables et friables, avec intercalations de marno-calcaires.

1.9 LE CÉNOMANIEN INFÉRIEUR (C4a)

Il est constitué de dolomies compactes sur des intercalations de calcaires dolomitiques. Son épaisseur avoisine les 150 m. Il est bien karstifié et présente un nombre important de dolines de toutes les formes et toutes les tailles à Dahr Mar Zakhia (1453 m) et Dahr el Qattine (1459 m) (Voir Carte A).

1.10 LE CÉNOMANIEN SUPÉRIEUR (C4b)

Il affleure à l'Ouest de la Carte A et montre un faciès plutôt marneux. Ses marnes sont grises et beiges, avec des intercalations de calcaires marneux. Son épaisseur est de l'ordre de 250 m.

1.11 LE QUATERNAIRE (q)

Il est représenté par les alluvions et le remplissage colluvial de Ram Mechmech et Marij Jai. Des mouvements de masse et de nombreux éboulements occupent les bas-versant sous les grandes falaises du secteur étudié.

2 STRUCTURE TECTONIQUE

- L'accident majeur qui affecte la région de Mechmech est celui de la « **flexure occidentale du Liban** » (Carte A et Coupe A-B). Elle est de direction N-S, son rejet dépasse les 500 m et finalement elle est à l'origine des pendages accentués des couches qui atteignent en certains endroits les 70°.
- Les failles affectent la région d'une façon violente. Elles sont nombreuses et de direction principalement Est-Ouest, avec une direction privilégiée (NE-SW) dans le massif jurassique à l'Est de la Carte A.
- La flexure, les failles et l'intense fracturation ont contribué à la formation de plusieurs aquifères surtout dans les calcaires du Jurassique moyen (J4) et du Cénomarien inférieur (C4a).

3 HYDROGÉOLOGIE

La lithologie, la stratigraphie et la tectonique permettent de mettre en relief les ensembles perméables et aquifères d'un côté ; et les assises imperméables et aquicludes de l'autre.

Les ensembles aquifères se matérialisent par :

- Les calcaires et dolomies du Jurassique moyen (J4) ;
- Les calcaires à silex du Kimméridgien (J6), d'extension minime ;
- 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 une karstification très évoluée qui aide au passage de l'eau.
- Les grès et les sables du Néocomien (C1) et de la partie basale 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 (B15).
- Les différentes couches d'argiles et de basaltes intercalés dans les grès et sables du Crétacé inférieur (C1 et C2a).
- Les basaltes et cinérites altérés de la partie supérieure de l'Aptien supérieur (BC2b) ;
- Les marnes vertes de l'Albien (C3).
- Les marnes du Cénomannien moyen (C4b).

L'examen des ensembles aquifères montrent que :

- Les dolomies et calcaires dolomitiques du Cénomannien inférieur (C4a), 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 ou produisent des débits inférieurs à 1 l/s.

La possibilité de creuser un forage dans ces formations est presque nulle dans la partie élevée de Mechmech. Mais cette possibilité augmente à l'Ouest du village quand on se rapproche du hameau de Habil. L'altitude de ce secteur (600 m) ne convient pas pour le réseau de distribution.

- Les calcaires gris de l'Aptien supérieur (C2b) et les calcaires jaunâtres de l'Aptien inférieur (C2a) constituent un seul aquifère qui peut être exploité à Ram Mechmech, mais le débit par forage restera de l'ordre de 200 m³/j.
- Les calcaires à silex du Kimméridgien (J6) sont également pauvres en eau souterraine.
- Les calcaires et les dolomies du Jurassique moyen (J4b et J4a) sont aquifères et supportent un système hydrogéologique développé qui a dévoilé ses richesses en eau dans les forages de Tartej et Ehmej. Ils constituent le meilleur réservoir dans le cadre de la Circonscription Foncière de Mechmech.
- 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 atteindre dans un endroit favorable.

4 LOCALISATION DU FORAGE DE MECHMECH (BH1)

A la suite du levé géologique détaillé sur le terrain, de l'établissement de la Carte hydrogéologique au 1/10.000, et après avoir établi la Coupe hydrogéologique A-B, il nous a paru que l'aquifère qui mérite d'être exploré à Mechmech est celui des calcaires et calcaires dolomitiques de la partie supérieure du Jurassique moyen (J4b), qui forme une unité inséparable avec les dolomies de la partie inférieure de ce même Jurassique moyen (J4a).

L'ensemble est bien karstifié et très épais, mais son alimentation en eau est fonction du volume des précipitations (pluies et neiges) survenues sur les hauteurs du Jabal Jaj-Mechmech-Ehmej qui culminent à 1959 m et qui ne reçoivent aucun autre impluvium.

Les volumes d'eau qui sont retenus dans ce grand réservoir peuvent ne pas être très grands. C'est pour cette raison que les sources du (J4) qui jonchent la flexure occidentale du Liban sont rares et de débits modestes (Ain ed Drata à Jaj et Ain ed Daïaa à Ehmej). De même le forage de l'Administration à Tartej (300 m de profondeur) et celui de la Municipalité de Ehmej (415 m de profondeur) qui ont exploité l'aquifère (J4) n'ont produit que des débits de l'ordre de 400 m³/j. Tandis que le forage de l'Administration au village de Jaj (250 m de profondeur) n'a produit que 200 m³/j.

Le site proposé pour la réalisation du forage de Mechmech sera dans la partie Est de la Carte A. Il est localisé juste sur la charnière inférieure de la flexure occidentale du Liban qui profite du redressement des couches imperméables de l'Oxfordien (β15) et du Crétacé inférieur (Néocomien, C1 et la partie inférieure de l'Aptien inférieur, C2a), pour mettre en charge les eaux reçues par le Jabal Jaj (Coupe A-B).

Le forage de Mechmech (BH1) exploitera donc, les calcaires et dolomies du Jurassique moyen (J4) qui sont caractérisés, à l'endroit du forage, par un pendage de 50° vers l'Ouest (direction N 290°E).

La profondeur de ce forage (BH1) serait de 550 m et le débit prévu serait de l'ordre de 6 l/s ou 520 m³/jour, avec un taux de réussite de 70%.

Ce forage dont l'altitude au sol est de 1375 m alimentera sans peine un réservoir de distribution qui sera posé à 1425m pour alimenter par gravité toute l'agglomération de Mechmech.

5 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU FORAGE (BHI)

5.1 ACCÈS AU SITE

Le forage de Mechmech qui sera implanté à l'Est de Ram Mechmech en terrain public (Parcelle No. 2872, en cours de levé cadastral), est d'accès facile. Une piste carrossable de 50 m mène au site proposé du forage, et le reste devra être travaillé pour adoucir la pente et faciliter l'accès des poids-lourd.

5.2 COORDONNÉES DU FORAGE DANS LE MACHAA MECHEMECH (FIG.1)

X = -308,503

Y = -1,710

Z = 1375 m

(Carte de Aaqoura au 1/20.000).

5.3 PROFONDEUR

La profondeur du forage serait de 550 m.

5.4 DÉBIT PRÉVU

Le débit présence du forage serait de 6 l/s.

5.5 NIVEAU PIÉZOMÉTRIQUE PRÉSUMÉ

Le niveau piézométrique présume du forage serait de 200 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 20 m.
- Tubage en acier noir, roulé et soudé, diamètre interne 18", épaisseur 5 mm, longueur 20 m.
- Cimentation de l'espace annulaire entre le tubage et le terrain naturel.
- Repos de 2 jours pour que la prise du ciment soit effective.
- Poursuite du forage avec un diamètre de 17,5", jusqu'à 150 m de profondeur.
- Si nécessaire tubage plein en acier noir, roulé et soudé, diamètre interne 15", épaisseur 5 mm, longueur approximative 150 m.
- Poursuite du forage au diamètre de 14,75" de 150 m jusqu'à 450 m de profondeur.
- Si nécessaire tubage de 12,5" de diamètre en acier noir, roulé et soudé, épaisseur 5mm, longueur 450 m.

- Forage au diamètre de 12,25" jusqu'à la profondeur totale du forage (soit 550m).
- Tubage final de 10" de diamètre, épaisseur 6mm, dont 50 m sont crépinés.

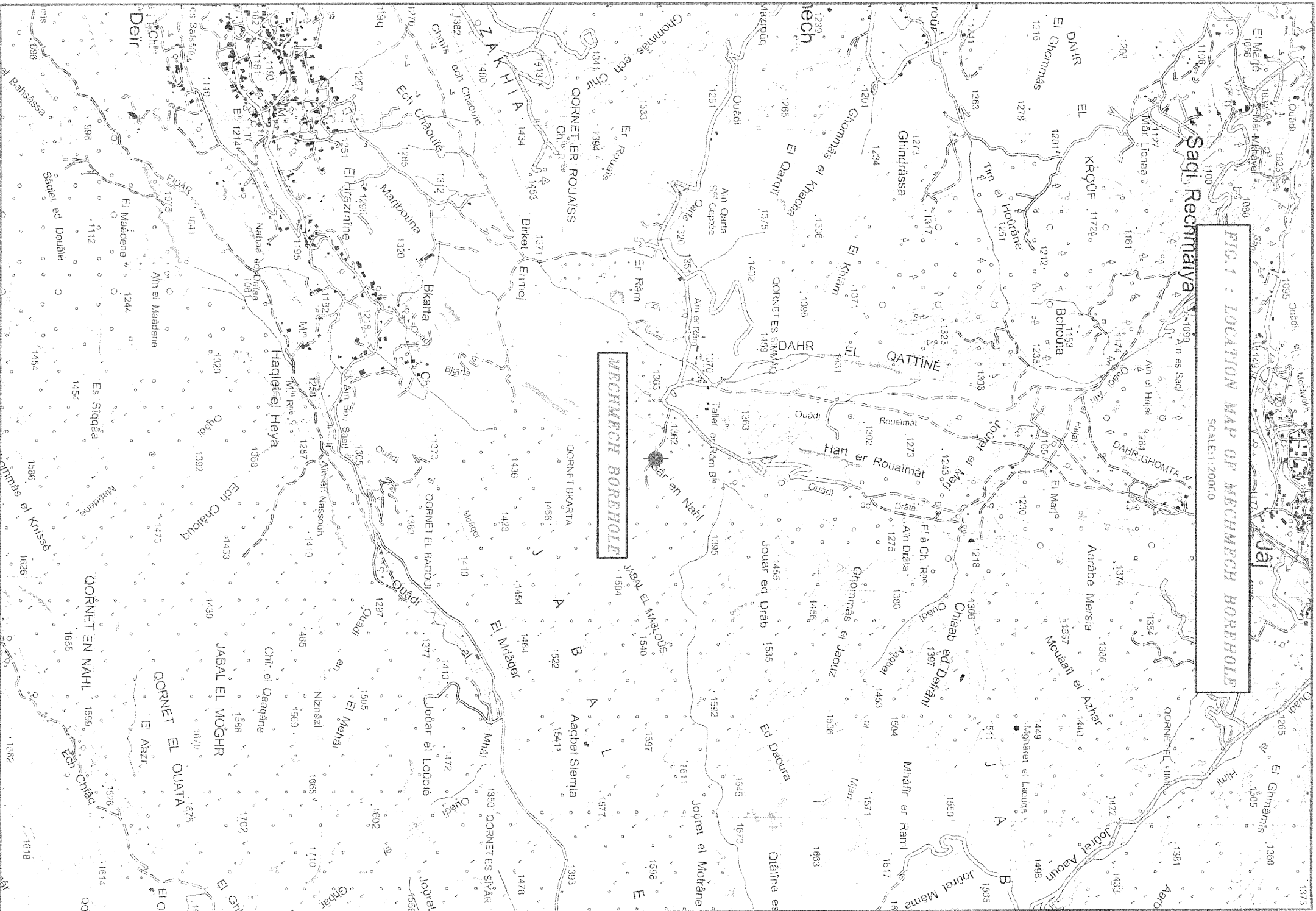


FIG.1 : LOCATION MAP OF MECHMECH BOREHOLE
SCALE:1:20000

FIG. 2 : VERTICAL CROSS SECTION OF MECHMECH BOREHOLE

