

الجمهورية اللبنانية
وزارة الطاقة و المياه

دراسة جيولوجية و
هيدروجيولوجية لبلدة خربة
البطم و محيطها

تقرير نهائي لموقع بئر في بلدة خربة البطم

ELARD LEBANON			
		Document Type:	Final Report
		Contract Ref:	2231 dated 1/4/2017
Geology and Hydrogeological Study for Kherbet Al Botm and surroundings		No. of Pages:	15
		Version no.:	A
Document Control			
Revision / Date	Issued by:	Reviewed by:	Approved by:
A-for Client Review December 2017	Tarek el Mashtoub	Hassan Jaafar Rachad Ghanem	Ramez Kayal
B-for Client Approval September 2018	Tarek el Mashtoub	Hassan Jaafar Rachad Ghanem	Ramez Kayal
C-for Distribution			
Disclaimer			
<p><i>This report has been prepared by ELARD , with all reasonable skill, care and diligence within the terms of the contract with the client, incorporating our General Terms and Conditions of Business and taking account of the resources devoted to it by agreement with the client. The information contained in this report is, to the best of our knowledge, correct at the time of printing. The interpretations and recommendations are based on our experience, using reasonable professional skill and judgment, and based upon the information that was available to us. This report is confidential to the client and we accept no responsibility whatsoever to third parties to whom this report, or any part thereof, is made known. Any such party relies on the report at their own risk.</i></p>			

ELARD Lebanon

Amaret Chalhoub – Zalka Highway
 2614 1407 - Fallas Building – 3rd Floor,
 T : +961 1 888 305
 T : +961 1 896 793
 F : ext. 146
 M: +961 3 910 032

**ELARD**

Beirut | Abu Dhabi | Damascus | Tripoli | Baghdad

www.elard-group.com

قائمة المحتويات

ii	قائمة المحتويات
ii	قائمة الأشكال
3	1. مقدمة
3	2. جيومورفولوجية المنطقة
4	3. الوضع الجيولوجي
6	4. تكتونية منطقة الدراسة
7	5. الوضع الهيدروجيولوجي
8	6. موقع البئر و مقطعه
8	7. برنامج الحفر
9	8. مرفق

قائمة الأشكال

10	الشكل 1-8 خريطة طبوغرافية 1/20000 لبلدة خربة البطم و جوارها
11	الشكل 2-8 خريطة جيولوجية 1/50000 لبلدة خربة البطم و جوارها
12	الشكل 3-8 خريطة جيولوجية 1/10000 لبلدة خربة البطم و جوارها
13	الشكل 4-8 مقطع جيولوجي لموقع حفر البئر
14	الشكل 5-8 مقطع عامودي لمواصفات حفر البئر

1. مقدمة

اعتمدت في اجراء الدراسة الخريطة الجيولوجية لورقة الهرمل مقياس 1/50000 الموضوعة من قبل المهندس ببيير ثان مارك (Pierre Saint-Marc) و الخريطة الجيولوجية مقياس 1/100000 الموضوعة من قبل المهندس ج. شابولد (G.Chapond) في مشروع الدراسة الهيدرو-زراعية في البقاع الاوسط و الخريطة الطبوغرافية 1/20000 . إن خريطة الهرمل الجيولوجية للمهندس ببيير سان مارك لم يوضع لها تقرير او شرح (Notice Explicative) كسائر الخرائط الجيولوجية للبنان و الموضوعة من قبل المهندس (Louis Dubertret) و سنقوم بكل مستند يساعد في انجاز الدراسة على الاسس العلمية الجيولوجية و الهيدروجيولوجية لتحديد موقع لبلدة خربة البطم بالاضافة الى اجراء دراسة ميدانية موسعة للبلدة و للمنطقة المحيطة لقد تم الكشف على الابار الخاصة و على الابار العامة في بلدة الخرايب و بلدة القصر و بلدة فيسان و قد ساعد بعض السكان في البلدة على الكشف على الابار الخاصة كما زدونا ببعض المعلومات. اهم ما ساعد في انجاز الدراسة المعلومات المتوفرة لدينا عن جيولوجية نهر العاصي و الينابيع الموجودة على ضفتي مجراه كما ان تكشف التكوينات الجيولوجية على جانبي هذا النهر بالقرب من مجرى سبر النهر.

2. جيومورفولوجية المنطقة

تقع بلدة خربة البطم شمال مدينة الهرمل غرب طريق مدينة الهرمل و بلدة القصر و هذه الطريق توصل شمال البقاع ببلدة القبيات في محافظة عكار و محافظة لبنان الشمالي و تبعد عن الهرمل حوالي 12 كلم. إن بلدة خربة البطم غير موجودة على الخريطة الجغرافية اللبنانية لأن كل بيوتها حديثة البناء و إنها قيد الانشاء و يزيد عددها عن 40 منزل موزعة على جانبي الطريق المتفرعة عن طريق الهرمل-القصر و المتجهة نحو بلدتي الكواخ و الشربين. ترتفع بلدة خربة البطم عن سطح البحر حوالي 790 متراً و يحدها من الجنوب الغربي بلدة البويضة ومن الشمال الشرقي بلدة القصر ومن الغرب بلدة الكواخ ومن الشرق مفتوحة اراضيها على نهر العاصي كون أرضها تتحدر بهدوء نحوه وتبعد حوالي 6 كلم غرباً و ترتفع عنه حوالي 250 متراً. بيوتها تتوزع على أرض ليس فيها تلال و أودية وهي مسطحة بدون تضاريس. تخترق أرضها بعض المجاري الشتوية الصغيرة و تصل الارض التي تقع عليها قرية خربة البطم حتى أسفل تلال وأودية السفح الشرقي لسلسلة الجبال الغربية حيث قمة جبل عروية, تقع الى شمال الغربي منها ينابيع مرجحين حيث يمر فائق اليمونة الشهير. لا يوجد في ارض هذه البلدة ينابيع او مجاري مائية دائمة او شبه دائمة. أراضيها جرداء لا أحراج عليها و كل أرضها صخرية سهلة الإستصلاح كون صخورها كلسية قليلة الصلابة تعود لتكوينات حين النيوجين (Neogene n) من العصر الجيولوجي الثالث. تغطي قسماً من أراضيها الصخرية تكوينات العصر الرابع الجيولوجي (Q). يصعب قياس ميل الطبقات الصخرية حيث لا يوجد لها مخارج واضحة المعالم كما لا يمكن تحديد مواقع مرور الفوالق الجيولوجية اذا وجدت.

تقع بلدة خربة البطم على الاحداثيات التقريبية التالية:

$$-254 \Rightarrow -252 : X$$

$$32 \Rightarrow 33 : Y$$

3. الوضع الجيولوجي

تسيطر على منطقة الدراسة لبلدة خربة البطم و حتى مجرى نهر العاصي من شرقي الموقع, التكوينات الجيولوجية العائد للعصر الجيولوجي الثالث (Tertiary) حين النيوجين (Neogene) و تكوينات عصر الرابع الجيولوجي (Quaternary) و على مسافة حوالي 2 كلم من موقع البئر المقترحة تتكشف تكوينات العصر الطباشوري الاوسط (Cretace Mayen) حين السينومانيان-تيرونيان (C4-C5) (Cenomanian- Turonian) غربي خربة البطم حيث تبدأ سلسلة الجبال المحيطة بالموقع, أما التكوينات العائدة لحين السينونيان (C6) فلا وجود لها حسب ورقة الهرمل الجيولوجي كما لا وجود لتكوينات السينونيان (C6) على كامل هذه الورقة الجيولوجية رغم اننا بنتيجة الكشف الميداني في منطقة رأس بعلبك و في عدة مواقع محاذية لبلدة رأس بعلبك تتكشف تكوينات السينونيان (C6). في موقع الدراسة لم نجد لتكوينات السينونيان (C6) مخرج او انها لا تتكشف بسبب عدم وجود تضاريس او وادية و تلال بل إن موقع الدراسة فهو أرض مسطحة لا وجود لمخارج صخرية فيها و القسم الاكبر من أرض الموقع تغطيه تكوينات العصر الرابع الجيولوجي (Quaternary Q). أما باقي منطقة الدراسة تغطيها الصخور العائدة لحين النيوجين (Neogene n).

إن الخريطة الجيولوجية مقياس 1/100000 تبين وجود مخارج السينونيان (C6) في رأس بعلبك و في محيط مدينة الهرمل و في منطقة القاع و هذا يعني عدم الوضوح في ورقة الهرمل أو وقوع سهو كما ان ورقة عرسال المحاذية لورقة الهرمل تبين وجود مخارج للسينونيان (C6). أما في موقع الدراسة تغطي تكوينات النيوجين (n) و العصر الرابع الجيولوجي (Q) تكوينات السينونيان (C6) و سوف يتم شرح التكوينات المنكشفة في موقع الدراسة بدءاً من التكوينات الأقدم عمراً إلى الاحداث عمراً.

أ- تكوينات العصر الطباشوري الاوسط (Cretace Mayen)

إن هذه التكوينات عائدة فقط لحين السينومانيان-تيرونيان (C4-C5) (Cenomanian- Turonian) و هي تكوينات غير منفصلة عامتاً و لكن الورقتين الجيولوجيتين للهرمل و عرسال يتم تقسيمهما إلى خمسة حقبات على الأساس الليتولوجي لهذه الحقبات, أما في المنطقة المحاذية لمنطقة الدراسة تتكشف ثلاثة حقبات منها فقط و هي :

أ-1- حقة السينومانيان الأوسط C42 (Cinomaninen)

تتكون من الصخور الكلسية الدولومايتية (Calcaires Dolomitiques) و من الصخور الدولوماتية الرمادية (Dolomitiques Grisatres) و من بعض التداخلات الصوانية (Silexe) و من الصخور الكلسية الباج (Beiges) و سماكتها 150 م تقريباً.

أ-2- حقة السينومانيان العليا C43b-C51 (Cinomaninen)

و هي صخور دولومايتية (Dolomitiques) و صخور كلسية دولوماتية (Calcaires Dolomitiques) و صخور كلسية (Calcaires) و تتراوح سماكة هذه الطبقة بين 200 و 220 متر. إن هذه الطبقة هي الحاملة للمياه الجوفية (Aquifer) و يعلو هذه الطبقة تكوينات نسبت الى مزيج من حين السينومانيان و حين التيرونيان (C4-C5) و سماها المهندس ببيير

سان مارك (Turonien Basal) و هي طبقة من التربة المارلية الدولومايتية (تربة حوارة) (Marnes Dolomitiques) و صخور كلسية دولومايتية (Calcaires Dolomitiques) و تتراوح سماكتها بين 25 و 50 متراً.

أ-3- حقبّة التيرونيان النهائية C52 (Turonien Terminal)

و هذه الحقبّة هي عبارة عن مزيج من الصخور الكلسية الكريستالية على شكل أحجار ملحية (Calcaires Cristallins) مع حبوب او عدسات من صخور الصوان السمراء (Silexe Brunnes) و كرات كلسية (Calcaires Oolithiques) و غيرها و تقدر سماكتها في منطقة الدراسة 60 متر.

ب- تكوينات العصر الطباشوري الأعلى C6 (Sinonien)

ينحصر هذا العصر في منطقة الدراسة بحين السينونيان C6 (Sinonien). إن هذا الحين لا يتكشف في منطقة الدراسة كما سبق الذكر و هذا الحين تبلغ سماكته في رأس بعلبك 260 متراً و كذلك في مواقع أخرى. يتكون هذا الحين في ورقة الهرمل الجيولوجية من التربة المارلية او الصلصالية (Marnes) البيضاء و الرمادية و من الصخور الطباشورية البيضاء التي يتداخلها طبقات قليلة السماكة من الصوان الاسود (Silex). لقد تم ذكر هذه التكوينات رغم عدم اكتشافها في منطقة الدراسة لأنها سوق تبيين في المقطع الجيولوجي لمنطقة الدراسة تحت التكوينات الجيولوجية للعصر الجيولوجي الثالث (Tertiary), أو ان مخرجها غطي بمجرى الماء الشتوي على حدود حين السينومانيان والثيرونيان كما تبيين بالمقطع الجيولوجي للموقع.

ت- تكوينات العصر الجيولوجي الثالث (Tertiary)

تتجسد في منطقة الدراسة لبلدة خربة البطم بحين النيوجين القاري (Neogene Continental n) فقط. إن هذا الحين حسب المهندس بيير سان مارك (Pierre Saint-Marc) و حين البليوسين (Pliocene P) مع تكوينات العصر الرابع الجيولوجي, يغطون كامل مساحة منطقة الدراسة. تمتد تكوينات حين النيوجين (Neogene n) من منطقة الدراسة حتى وادي نهر العاصي حيث تتكشف هذه التكوينات على جانبي مجرى النهر حيث يمكن قرائتها بوضوح. كما تمتد هذه التكوينات من مدينة الهرمل حتى بلدة القصر. و يظهر المقطع الستراتيغرافي (Stratigraphy) لتكوينات النيوجين (Neogene n) على مجرى نهر العاصي و في منطقة وادي الجوز في مدينة الهرمل و تنتمي لحقبّة البليوسين العليا (Villafranchien P2) و الحقبّة السفلى (Pliocene P1). تتألف هاتين الحقبتين من التكوينات الكونغلوميراتية (Conglomerates) يليها من الأسفل طبقات مارلية بيضاء (Marl) و طبقات كلسية (Calcareous) و كلسية مارلية (Marly-Calcareous) و لكن لم نلاحظ تداخلات الصخور البزلتية السوداء (Basalt) التي تم ملاحظتها في أرض القاع و رأس بعلبك شرقي مجرى نهر العاصي قبل جسر الهرمل على طريق الهرمل-بعلبك.

ث- تكوينات العصر الجيولوجي الرابع (Q)

تغطي هذه التكوينات قسماً كبيراً من مساحة أرض منطقة الدراسة و محيطها و حيث توجد مجاري مائية شتوية. تنتمي هذه التكوينات إلى الألوفا (Alluviums) و إلى (Cailloutis) وتتكون من الحصى و الأثرية و الرمول و يرمز إليها على الخريطة الجيولوجية بحرف Q. بالإضافة إلى هذه التكوينات القارية و المائية يوجد تكوينات كونغلواميرائيتية (Conglomerates) و يرمز إليها بحرف (qcg). ان هذه التكوينات تتكون من ألواح أو طبقات على شكل صفائح هشة قليلة السماكة.

ان تكوينات العصر الجيولوجي الرابع (Q) هي نتيجة عوامل التعرية الهوائية (Erosion) و عوامل النحر من المجاري المائية و سيلان الأمطار و من التراكمات على حفاف الأنهار و في البرك المائية الضحلة. و تتأثر هذه التكوينات بعوامل الحرارة العالية و الحرارة المتدنية (ما دون الصفر) و كل هذه التكوينات هي قارية (Continental).

4. تكتونية منطقة الدراسة

منطقة الدراسة الجيولوجية و الهيدروجيولوجية لبلدة خربة البطم تخلو من الفوالق الجيولوجية حسب الخرائط الجيولوجية المتوفرة لدينا و خاصةً في ورقة الهرمل مقياس 1/50000 و الخريطة الجيولوجية للبقاع مقياس 1/100000. يختلف موقع الفوالق بين الخريطين في مواقع التلال المحيطة بموقع الدراسة بالإضافة إلى وجود فوالق على خريطة الهرمل الجيولوجية مقياس 1/50000 غير موجودة على الخريطة الجيولوجية للبقاع مقياس 1/100000 و العكس صحيح. كما أن إتجاه بعض الفوالق يختلف بين الخريطين. ما يجدر بالإشارة إليه هو أن التكوينات الجيولوجية للعصر الجيولوجي الثالث حين النيوجين (Neogene n) تقع على حدود العصر الجيولوجي الطباشوري الأوسط حين السينومانيان و حين التورونيان (Cenomanian-Turonian) و هذا ما يخالف منطق التسلسل الإستراتيجرافيا (Stratigraphy). و لكن هذا يحدث عند وجود فوالق ترفع تكوينات جيولوجية لحدود تكوينات أخرى تخالف التسلسل الجيولوجي لعمر التكوينات و هذا ما يحدث كثيراً من الناحية التكتونية (Tectonic) و قد يكون السبب هو وضع موقع الدراسة على أرض منبسطة ليس فيها تلال و لا أودية أو مخارج صخرية تمكن من إكتشاف الفوالق أو تحديد مواقعها و إتجاهها. وقد يكون هناك مخرج لحين السينونيان C6 غطي بالمجرى المائي الشتوي المبين على الخريطة الجيولوجية المرفقة.

ان التلال المطلة على الموقع الدراسة تخترقها العديد من الفوالق ذات إتجاهات عديدة و أحياناً متقاطعة و لكن هذه الفوالق كلها تخترق نفس التكوينات الجيولوجية العائدة للعصر الجيولوجي الطباشوري الأوسط. إن غياب مخرج للعصر الجيولوجي الأعلى للعصر الطباشوري الأعلى وهو حين السينونيان (C6) رغم أنه من المؤكد ينزلق تحت تكوينات النيوجين (n) و لكن لا يمكن تأكيد سماكته في موقع الدراسة لتأكيد عمق إنزلاق الطبقة الحاملة للمياه الجوفية (Aquifer). من المؤكد أن بعض الفوالق تخترق منطقة الدراسة ويحدث فيها تشقق و تكسر حيث يتم من خلال هذه الفوالق و التكرسات تغذية حوض المياه الجوفية الموجود في المنطقة وهذا ما يدل عليه وجود العديد من الينابيع إلى الشمال من منطقة الدراسة حيث بلدة القصر و

إلى الشمال منها داخل الحدود السورية يوجد ينابيع غزيرة جداً يتم جرها لتأمين مياه الشرب لمدينة حمص. وتتأثر منطقة الدراسة و الفوالق في الجبال غربها بفالق اليمونة الذي يمر بمنطقة عيون أرغش و جباب الحمر ومرجحين وصولاً إلى

القببات. من ثم يتفرع منه فوالق تمر إلى الغرب من بلدة القصر ومنها فالق يمكن رمي حجارة فيه حيث تسمع وهي تسقط كما يصعد منه هواء بارد. ينتهي بنبع يسمى معين داخل الأراضي السورية.

5. الوضع الهيدروجيولوجي

تقع منطقة الدراسة في شمالي البقاع على الحدود السورية اللبنانية وتصنف منطقة شبه صحراوية تندر فيها الأمطار حيث تبلغ حوالي 200-300 ملم وسطياً في السنة وهي أقل نسبة أمطار في لبنان وترتفع هذه النسبة إلى 500 ملم على القمم العالية في سلسلتي جبال لبنان الغربية والشرقية. وتصل نسبة الأمطار في منطقة الدراسة إلى حوالي 400 ملم في السنة وترتفع هذه النسبة إلى أكثر من 1000 ملم على القمم للسلسلة الغربية. تتبع منطقة الدراسة إلى هذا القسم من السلسلة في تغذية الطبقات الصخرية العائدة لحين السنومانيان ولحين الترونيان (Cenomanian-Turonian) وللطبقة الصخرية الكلسية (Calcaire) والكونغولوميراتية لحين النيوجين (Neogene n) وتتم التغذية بواسطة الفوالق الجيولوجية العديدة التي تضرب التلال التي تقع على حدود منطقة الدراسة ومن التكرسات والتشققات للصخور الكلسية الدولوميتية (Dolomitique) التي تسيطر على تركيبية القمم والجبال إبتداءً من قمة ظهر القضيب إمتداداً حتى قمة جبل عروبة وحتى الحدود اللبنانية السورية في الشمال اللبناني. وتمتد هذه الحالة الجيولوجية حتى حدود سهل البقاع الشمالي حيث ينبع نهر العاصي أغزر الأنهار اللبنانية والأكثر إستمرارياً في جريانه كما تتبع في القمم العالية ينابيع جباب الحمر وينابيع مرجحين التي يقدر تصريفها السنوي بحوالي 40 مليون متر مكعب حيث يغور أكثر من 80% من هذه المياه في بالوع يقع في الشمال الشرقي لسهلة مرجحين. كما ينبع العديد من الينابيع في مدينة الهرمل ومباشرة على حدود مجرى نهر العاصي ومنها نبع راس المال في الهرمل ونبع إم شرف عند جسر الهرمل ونبع الشاغور شرقي منطقة الدراسة وهناك العديد من الينابيع الصغيرة. كما ينبع العديد من الينابيع داخل الأراضي السورية على بعد أقل من 1000 متر من الحدود الدولية وعند سفح السلسلة الغربية لجبال لبنان. أيضاً ينبع عند سفح هذه السلسلة في وادي خالد نبع الصفا الغزير الذي يغذي النهر الكبير الجنوبي ونبع شرقي بلدة شدرا والعديد من الينابيع الأخرى. وينبع نبع غزير بداخل الأراضي السورية في منطقة سهل البقعة في منطقة وادي خالد ويصب في النهر الكبير الجنوبي. وهناك نبع يسمى نبع معين في منطقة بلدة القصر القريبة من منطقة الدراسة ولا يبعد أكثر من 500 متر عن الحدود اللبنانية وتجر مياهه إلى مدينة حمص لتغذيتها بمياه الشرب.

لقد قمنا بهذه المقدمة للوضع الهيدروجيولوجي لتوضيح أهمية منطقة الجبال غرب بلدة خربة البطم ومنطقة الدراسة في دورها في تغذية أحواض المياه الجوفية في الطبقات الصخرية لحين السنومانيان (Cenomanian) وفي الطبقات الكونغولوميراتية (Conglomerates) والصخور الكلسية لحين النيوجين (Neogene n).

إن الحوض المائي لحين السنومانيان (C4) هو الحوض الأغزر والأهم على مستوى لبنان ومنه ينبع أهم ينابيع نهر العاصي في المنطقة. أما الحوض المائي لحين النيوجين (Neogene n) فهو الحوض الأقل أهمية وغزارة في طبقاته المختلفة وحسب الآبار الخاصة التي تتغذى من هذه الطبقات من الهرمل حتى منطقة الدراسة وحتى بلدة القصر لا يزيد تصريف 80% منها عن 2 لتر/ثانية وبعضها أقل من لتر واحد في الثانية.

يوجد في المنطقة المحاذية لمنطقة الدراسة آبار عامة في بلدة الكواخ وفي بلدة القصر وفي بلدة وادي فيسان تتغذى بالمياه من حوض السنومانيان (C4) ويزيد في قناعتنا أن ميل الطبقات الصخرية لحين السنومانيان هو نحو الشمال الشرقي من مصادر التغذية في قمم جبل الأرز الشمالية ومن منطقة مرجحين أي نحو منطقة الدراسة.

تقرر الحفر في العقار رقم (3347) من منطقة الهرمل العقارية حسب خريطة المساحة التي تم تزويدنا بها من قبل أهالي بلدة خربة البطم ويعود ملكية هذا العقار إلى ملكية البلدة.

6. موقع البئر و مقطعه

إن الموقع الذي تم اختياره لديه الإحداثيات التالية:

X: -252567.806 Y: 31506.541 Z: 786

وسوف يبلغ عمق البئر 550 متراً. ومن المتوقع أن لا يقل تصريف هذا البئر عن 12 ليتر/ثانية ومن المتوقع أن تصادف عملية الحفر طبقات غير متماسكة في أول 200 م في تكوينات حين السنونيان (C6) المارلية والكلسية قد تسبب بإنهيار أثناء الحفر وهذا إحتمال غير أكيد. لهذا نقترح إستعمال سائل محلول البنتونيت (Bentonite) في عملية الحفر لعدم استعمال أكثر من غلاف في تغليف البئر وهذه الطريقة العملية تستعمل في عملية الحفر لمنع الإنهيار في البئر أثناء الحفر في الطبقات الرخوة.

7. برنامج الحفر

- 1- يبدأ حفر البئر بقطر لا يقل عن 15 انش حتى عمق 45 متراً يغلف بقساطل حديدية لف صنع محلي سماكة 6 ملم قطر 14 إنش حتى عمق 45 متراً.
- 2- في المرحلة الثانية يتم الحفر بقطر لا يقل عن 12.5 انش حتى عمق 550 متراً، عمق البئر الكامل، ثم يغلف بقساطل حديدية لف صنع محلي لكامل البئر 550 متر سماكة لا تقل 5 ملم و قطر 12 إنش ويتم تشريم 100 متر في نهايتها عند قعر البئر.
- 3- إقامة قاعدة من الباطون المسلح عند فوهة البئر مربعة الشكل 100*100 (ضلع متر واحد).
- 4- وضع تركيز المضخة في البئر يتم بعد الإنتهاء من حفر البئر و ظهور المياه و إجراء تجربة الضخ. قد يكون عمق البئر النهائي أقل أو أكثر من العمق المقترح.

8. مرفق

الشكل 8-1 خريطة طوبوغرافية 1/20000 لبلدة خربة البطم و جوارها

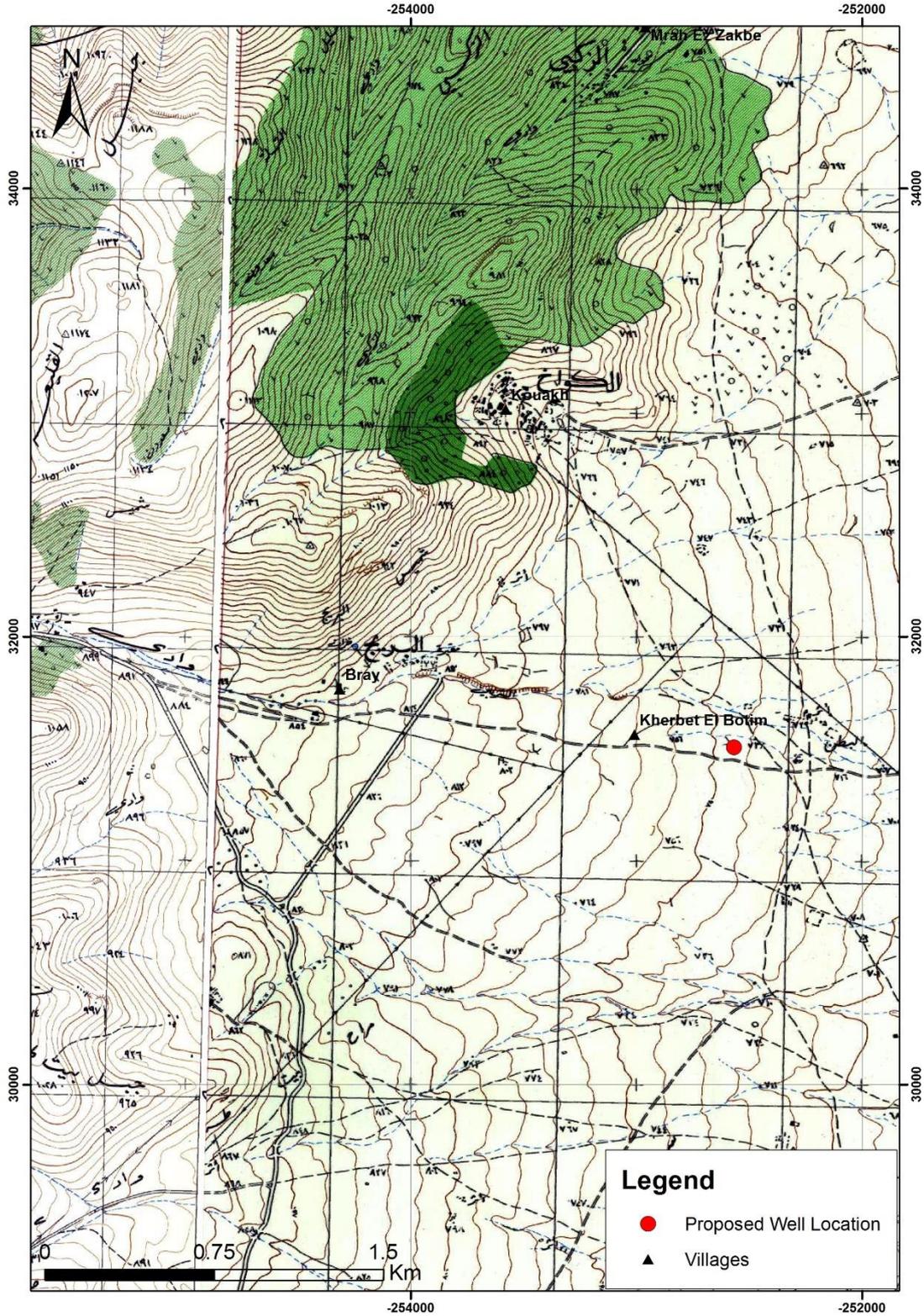
الشكل 8-2 خريطة جيولوجية 1/50000 لبلدة خربة البطم و جوارها

الشكل 8-3 خريطة جيولوجية 1/10000 لبلدة خربة البطم و جوارها

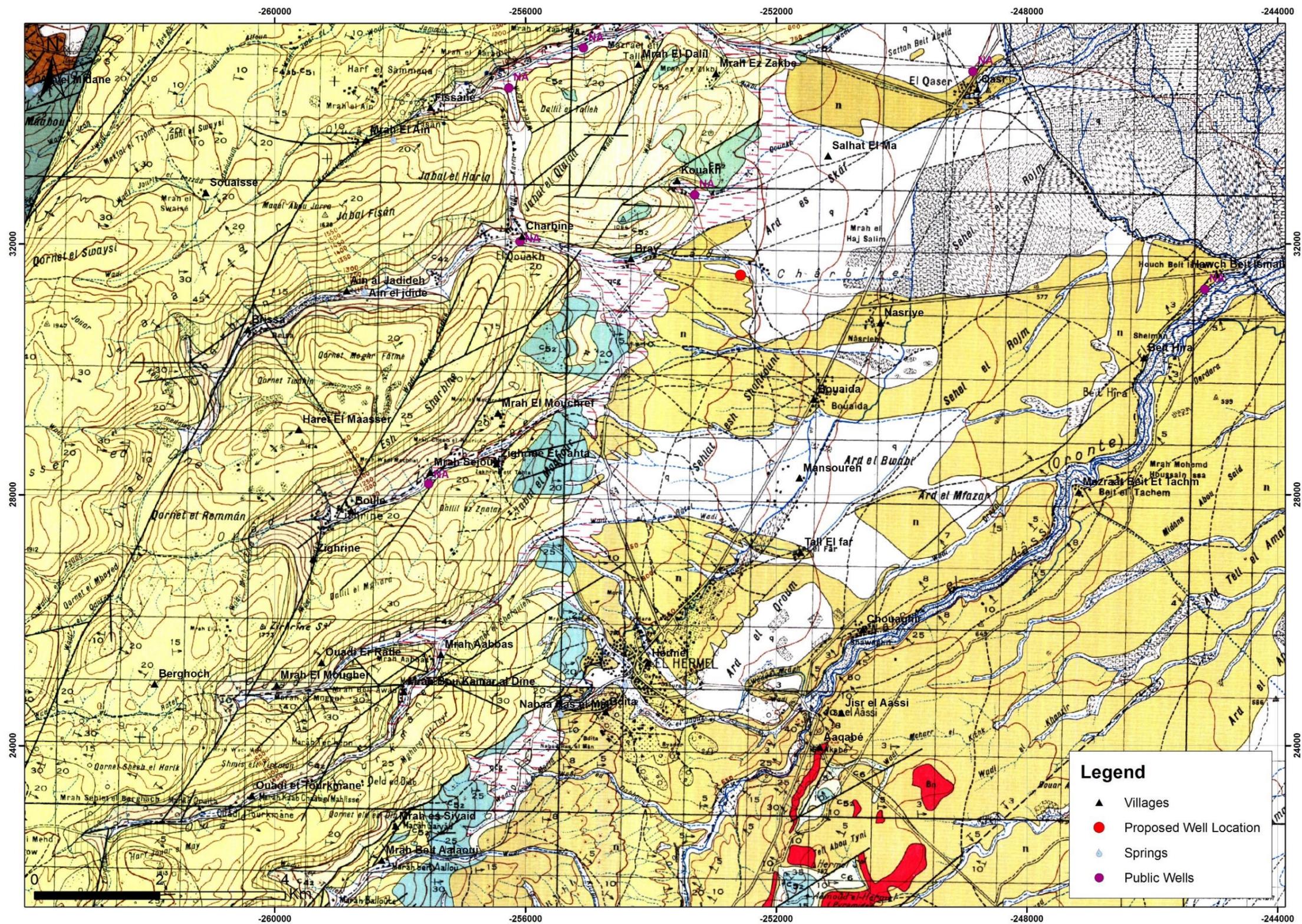
الشكل 8-4 مقطع جيولوجي لموقع حفر البئر

الشكل 8-5 مقطع عامودي لمواصفات حفر البئر

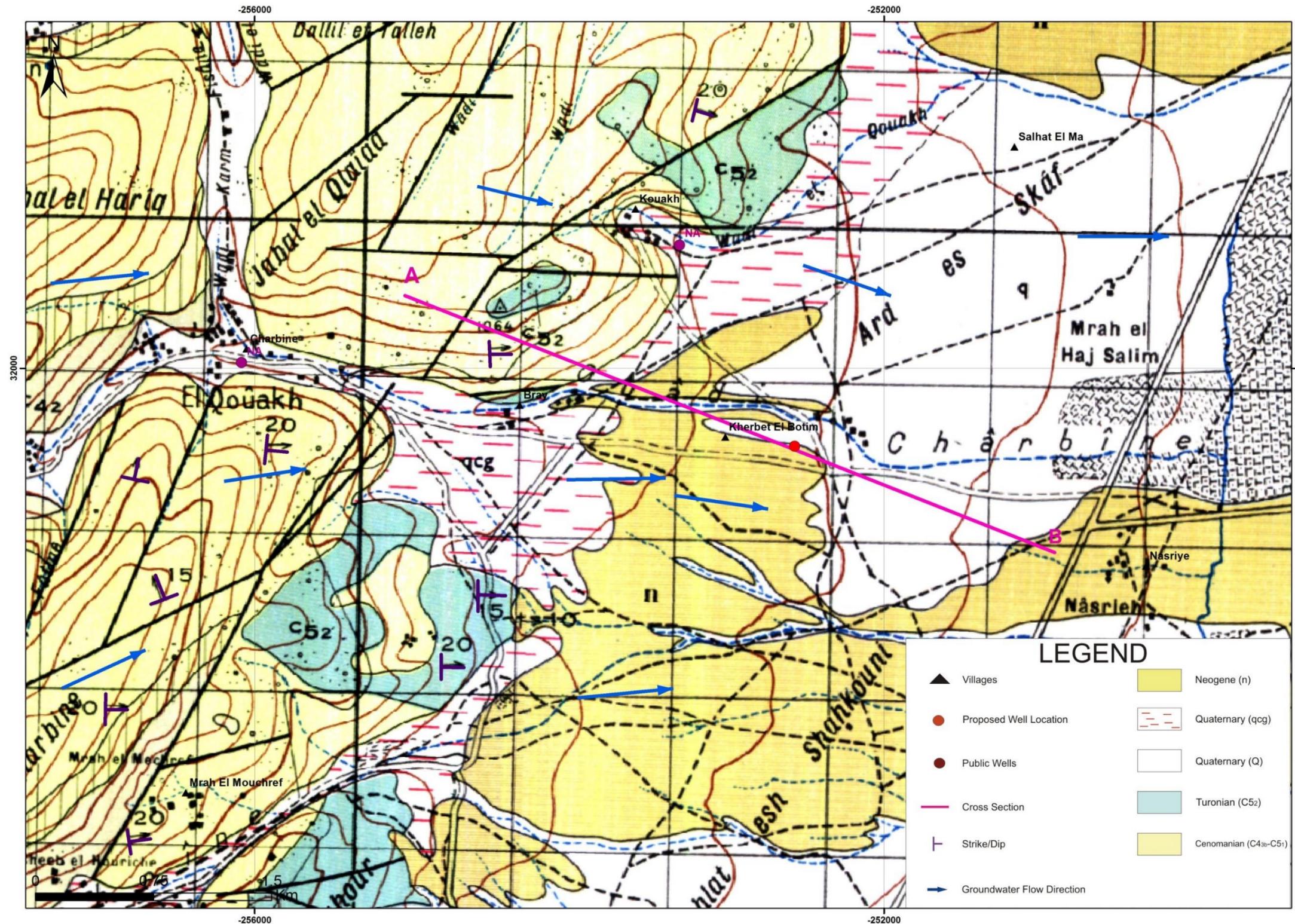
الشكل 1-8 خريطة طوبوغرافية 1/20000 لبلدة خربة البطم و جوارها



الشكل 2-8 خريطة جيولوجية 1/50000 لبلدة خربة البطم و جوارها



الشكل 3-8 خريطة جيولوجية 1/10000 لبلدة خربة البطم و جوارها



الشكل 4-8 مقطع جيولوجي لموقع حفر البئر

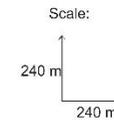


Legend:

--- Fault

Lithology:

- Quaternary Formation
- Neogene Formation
- C6 Formation (Chekka)
- C4 Formation (Sannine)



الشكل 5-8 مقطع عامودي لمواصفات حفر البئر

VERTICAL CROSS SECTION OF Kherbet Al Botim Proposed Well

