ELARD

الجمهورية اللبنانية
وزارة الطاقة و المياه

دراسة جيولوجية وهيدروجيولوجية لقرية بسرين- قضاء عاليه

تقرير نهائي لموقع بئر في قرية بسرين

١ شباط 2018

ELARD LEBANON		
GEOLOGY AND HYDROGEOLOGICAL STUDY FOR BISRRINE AND SURROUNDINGS	**Document Type:**	**Final Report**
	Contract Ref:	**2231 dated 1/4/2017**
	No. of Pages:	**14**
	Version no.:	**A**

Document Control			
Revision / Date	**Issued by:**	**Reviewed by:**	**Approved by:**
A-for Client Review 1 شباط 2018	Tarek el Mashtoub	Hassan Jaafar Rachad Ghanem	Ramez Kayal
B-for Client Approval			
C-for Distribution			

Disclaimer

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.

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

قائمة المحتويات ii
قائمة الأشكال ii
1. مقدمة 3
2. جيومورفولوجية قرية بسرين 3
3. الوضع الجيولوجي 3
4. تكتونيكية المنطقة (Tectonique) 5
5. الوضع الهيدروجيولوجي 5
6. موقع البئر و مقطعه 6
7. طريقة الحفر 7
8. مرفق 8

قائمة الأشكال

الشكل 8-1 خريطة طوبوغرافية 1/20000 لبلدة بسرين و جوارها 9
الشكل 8-2 خريطة جيولوجية 1/50000 لبلدة بسرين و جوارها 10
الشكل 8-3 خريطة جيولوجية 1/10000 لبلدة بسرين و جوارها 11
الشكل 8-4 مقطع جيولوجي لموقع حفر البئر 12
الشكل 8-5 مقطع عامودي لمواصفات حفر البئر 13

1. مقدمة

اعتمدت في إجراء الدراسة على خرائط جيولوجية الموضوعة من قبل المهندس (Louis Dubertret) مقياس 1/50000 ورقة بيروت ومقاطعه الجيولوجية المرفقة بهذه الخريطة والمرفقة في التقرير والشرح الجيولوجي لخريطة بيروت (Notice Explicative). و بالخريطة الطبوغرافية مقياس 1/20000 للمنطقة الواقعة ضمن قرية بسرين وبالخريطة الطبوغرافية 1/50000 وكل ما هو متوفر من معلومات حول منطقة الدراسة لقرية بسرين من آبار عامة وخاصة من مدينة بحمدون شاناي و معيصريتي نزولاً حتى وادي مجرى نهر الزبلة.

2. جيومورفولوجية قرية بسرين

تقع قرية بسرين جنوب شرقي مدينة بيروت وشرق مدينة بحمدون وجنوب بلدة شاناي و يمكن الوصول إليها بسلوك الطريق الدولية بيروت–دمشق حتى بحمدون ثم ينعطف قبل رويسات صوفر يميناً نحو بلدة شاناي ثم بلدة بتاتر و بعدها تقع قرية بسرين وتبعد عن مدينة بيروت حوالي ٣٠ كم. وتقع على احداثيات التقريبية التالية:

X: 327- => 325-

Y: 45- => 43-

تقع قرية بسرين على المنحدر الشرقي للتلة التي تقع عليها من الجهة الغربية بلدة منصورية بحمدون وبلدة بطلون. إن المنحدر التي تقع عليه قرية بسرين هو شديد الانحدار وينتهي بوادي يجري فيه نهر يدعى نهر أبو زبلة ويفصل هذا الوادي بين قضاء بعبدا وقضاء الشوف نظراً لخريطة الطبوغرافية 1/20000.

تكثر في منطقة الدراسة المحيطة بقرية بسرين عدد كبير من الينابيع الدائمة والموسمية في محيط الموقع المراد تحديد موقع البئر فيه. و تعود كثرة الينابيع بفضل الطبيعة الجيولوجية للمنطقة و تركيبتها الليتولوجية (Lithology) والطبوغرافية. تفتقر المنطقة للغطاء النباتي و وضعها الزراعي فقير. تسيطر في منطقة الدراسة التكوينات الجيولوجية العائدة للعصر الكريتاسي (Cretaceous) الذي يتميز بكل أنواع الصخور وبكل أنواع الأتربة و الرمول.

3. الوضع الجيولوجي

تسيطر تكوينات العصر الطبشوري الكريتاسي (Cretaceous) الأسفل بداية بحين النيوكوميان (القاعدة الرملية) (Gres de base C1) أو النيكوميان (Nicomien) و حين الأبتيان (Aptien C2) وحين الألبيان (Albian C3) ، وحين السنومانيان (Cenomanien C4-C5) وتغيب بقيت الحقبات الجيولوجية الاخرى التي تتكشف في لبنان.

إن الحقبات الجيولوجية الكريتاسية (Cretaceous) تتكشف على جانبي الطريق الدولية بيروت–دمشق من بلدة الحازمية–الفياضية حتى بلدة جديتا أو شتورا بكل مراحلها وتدخل منطقة الدراسة لقرية بسرين ضمن هذه المناطق وهي:

أ- حين النيكوميان (Neocomien C1) أو القاعدة الرملية (Gres de Base)

تقدر سماكت القاعدة الرملية في منطقة الدراسة حوالي 250 متراً و تغلب على تكوينات هذا الحين الرمول من مختلف الأنواع من النوع ناعم الحبيبات حتى الرمل الخشن نسبياً ومنها الصخور الرملية الممزوجة بمادة الحديد ويتخلل هذه الطبقة الرملية عدة طبقات مارلية أو صلصالية و دلغانية بسماكات مختلفة و بسبب هذه الطبقات الدلغانية تكثر الينابيع من هذه الطبقة لأن الطبقات الدلغانية هي طبقات مانعة أو كاتمة (Impermeable) وقد تبين ذلك في العديد من المناطق التي تتشابه مع منطقة الدراسة كمناطق الزعرور، ميروبا، قهمز، وترشيش إلخ ... و في كل هذه المناطق تكثر الينابيع من أعماق مختلفة وتشكل هذه الطبقة مصدر للمياه الجوفية و لكن غير غزيرة.

ب- حين الأبتيان (Aptien C2)

إن هذه الحين يقسم إلى قسمين: الأسفل والأعلى.

1) القسم الأسفل (C2a) و يتكون في قاعدته من طبقات رملية و طبقات مارلية ارجيلية تتعاقب أو تتناوب. يعلو هذه التكوينات طبقات صخرية تتلون من الأصفر الفاتح و الباج و هي صخور كلسية صلبة تليها طبقات رملية تتناوب مع طبقات صخرية قليلة السماكة تكون في العديد من الحالات مصادر ينابيع فقيرة أو نزازات بسبب الطبقات الرملية، و تقدر سماكة هذه الحقبة 90 متراً.
2) القسم الأعلى (C2b) و يتكون في قاعدته من طبقات صخرية كلسية سميكة متراكمة وطبقات صخرية كلسية تقف كحيطان ضخمة ثم تتناوب أو تتعاقب فوق هذه الطبقات طبقات مارلية أو صلصالية رمادية وطبقات رملية قليلة السماكة وتكون قمة هذه الحقبة طبقة رملية تشكل الحدود مع حين الألبيان (Albien) وتقدر سماكته حوالي 100 متر.

ج- حين الألبيان (Albien C3)

وهذا الحين يندرج في العصر الكريتاسي (Cretaceous) الأوسط بالإضافة لحين السنومانيان (Cenomanien C4) و حين الترونيان (Turonien C5) و هذين الحينين الأخيرين نادراً ما يتم فصلهما ليتولوجياً لذلك يتم التعبير عنهما بالحرف (C4-C5).

.يتكشف حين الألبيان (Albien C3) على نطاق واسع في منطقة الدراسة بواسطة طبقاته المارلية السميكة وتمتاز طبقاته المارلية بالألوان الخضراء الداكنة والصفراء وأحياناً باللون البني الفاتح وهذه الطبقة في أغلب الأحيان هي غير متماسكة و زاحلة وسهلة الإنهيار و التآكل. لذلك تتشبع بالمياه و بالرطوبة وتصبح سهلة الإنزلاق وخاصة في الطرقات عند مرور الشاحنات عليها أو وضع أثقال كبيرة عليها. وتقدر سماكة هذه الحين حوالي 100-120 متراً.

د- حين السينومانيان – التيرونيان (Cenomanien-Turonien, C4-C5)

تتكشف تكوينات هذا الحين شمال غرب قرية بسرين وهي طبقات صخرية كلسية صلبة بسماكة عدة أمتار في أعلى البلدة وغربها في منطقة رويسة النعمان و يفصل بين موقعي هذه الصخور الكلسية فاليقين جيولوجيين يفصل بينهما وادي صغير يشكل مجرى ماء شتوي ينحدر نحو نهر أبو زبلة في قعر الوادي. إن هذه الصخور الكلسية في حين السينومانيان (Cenomanien) لا تلعب أي دور في عملية حفر البئر لا إيجابياً ولا سلبياً كونها تتوج القمم في منطقة الدراسة.

4. تكتونيكية المنطقة (TECTONIQUE)

تخترق منطقة الدراسة أربعة فوالق جيولوجية اتجاهها جنوب-شرق شمال-غرب خلافاً لإتجاه أغلبية الفوالق في لبنان التي تتجه من الشمال الشرقي نحو الجنوب الغربي متطابقة إلى حد كبير مع إتجاه الأودية. كما يوجد بعض الفوالق في منطقة الدراسة تتقاطع مع هذه الفوالق المخالفة للقاعدة وهذه الفوالق تتمدد حتى الجبال العالية البعيدة نسبياً عن منطقة الدراسة واتجاهها شمال-شرق جنوب-غرب وهذه الفوالق تؤمن و تسهل تسرب المياه نحو منطقة الدراسة ومحيطها وتغذي أحواض المياه الجوفية. إن هذه الفوالق أيضاً تؤمن إستمرارية التغذية لأن اختراقها للجبال العالية التي تبلغ فيها الأمطار والثلوج نسبة عالية. كما يوجد فالق يتقاطع مع الفوالق في منطقة الدراسة اتجاهه شرق-غرب. كما هو ظاهر من الخريطة الجيولوجية يوجد فاليقين يخترقان أراضي قرية بسرين لعبا دوراً كبيراً إيجابياً في رفع التكوينات الرملية العائدة لحين النيوكميان (Gres de base C1) حتى حدود تكوينات حين الأبتيان (Aptien C2) والألبيان (Albien C3) حيث تتكشف رمال القاعدة الرملية (Gres de Base C1) حيث تسهل التغذية من الأمطار التي تتساقط في المنطقة كما تخفف في كمية عمق الحفر للوصول إلى أحواض المياه الجوفية في القاعدة الرملية وفي الصخور الجوراسية التي تأتي بعدها مباشر وهذه الصخور الكلسية الدولومايتية (Dolomitic).

5. الوضع الهيدروجيولوجي

المصادر المائية الدائمة في منطقة الدراسة هي مصادر تنحصر في الينابيع القليلة التصريف جداً و بعضها موسمي والبعض الآخر على شكل نزازات موسمية أيضاً. رغم أن نسبة الأمطار في المنطقة وهي منطقة بحمدون و صوفر تعتبر مرتفعة بالمقارنة مع بقية المناطق إذ تبلغ نسبة الأمطار ٩٥٠ ملم شتوياً بالمتوسط لكن أحواض المياه الجوفية في التكوينات الكريتاسية العائدة للقسم الأسفل وهي حين النيكوميان (C1) أو القاعدة الرملية (Gres de Base) و حين الأبتيان (Aptien C2) هي أحواض قليلة التصريف جداً وتتكون على الشكل التالي:

أ- حوض المياه الجوفية في القاعدة الرملية (C1) قليل التصريف وقد دلت التجارب من الآبار العديدة التي حفرت في المنطقة الممتدة من بلدة عاريا حتى بلدة صوفر خصوصاً و في لبنان عموماً لا تتعدى بشكل عام ١٥٠-٢٠٠ متر مكعب في اليوم و نادراً تصل إلى ٣٠٠ متر مكعب في اليوم.

ب- أحواض المياه الجوفية في حين الأبتيان (Aptien) الأسفل (C2a) و القسم الأعلى منه (C2b) تعتمد على الطبقات الرملية القليلة المتداخلة ضمن الطبقات الصخرية الكلسية الصلبة و المارلية التي تنعدم فيها المياه.

الكميات التي تخرج منها تبدأ ببضعة أمطار مكعبة و لا تتعدى ٥٠ متر مكعب في اليوم في أحسن الأحوال.
أما في تكوينات العصر الكريتاسي الأوسط المكونة من حين الألبيان (Albien C3) المتكشف في المنطقة بشكل واسع فهي طبقات مارلية تتداخلها طبقات صخرية كلسية منعدمة المياه بشكل كبير جداً ما عدا بعض النززات الموسمية.
كما تتكشف على رؤوس المرتفعات تكوينات حين السينومانيان (Cenomanian) بسماكات لا تتجاوز بعض الأمتار لا تحوي على المياه مطلقاً ولكن حين تكون بكامل سماكتها البالغة حوالي ٨٠٠ متر فالحوض الجوفي للمياه يعتبر من الأفضل في لبنان.
إستناداً إلى ما سبق من شرح أعلاه نرى أن العدد الأعلى من الينابيع في المنطقة تنبع من الطبقات الرملية العائدة لحين النيكوميان أو القاعدة الرملية و البقية الباقية من الينابيع أو النززات فإن مصدرها تكوينات حين الأبتيان (Aptien C2).
لهذه الأسباب تم إختيار موقع المراد حفره في تكوينات حين النيكوميان (Neocomien C1) الرملية والتي تتكشف جنوب قرية بسرين و قريب جداً منها. يقع المكان المحدد للبئر بين فاليقين جيولوجيين لعبا دوراً كبيراً برفع التكوينات الرملية لحين النيكوميان C1 أكثر من ٢٠٠ متر تقريبياً. و لقد إعتمد هذا الموقع لتوفير الحفر في طبقات الأبتيان C2 و الالبيان C3 لعدم وجودهما فيها.
إن الحفر في الطبقات الرملية (C1) سيوفر في عمق البئر كما أن هذه الطبقات ستؤمن حوالي ٣٠٠ متر مكعب يومياً كما أن عمق البئر سوف يكون حوالي ٢٥٠ متر. في حال المحاولة للوصول على كمية مياه أكبر يمكن متابعة الحفر حتى عمق ٥٥٠ متر في الصخور الكلسية للعصر الجوراسي (Jurassic J) التي تحتوي على حوض مياه جوفية غزيرة جداً و يعتبر من أهم الأحواض الجوفية على صعيد لبنان. إن الحفر حتى عمق ٥٥٠ متر سيؤمن كمية لا تقل عن ١٠٠٠ متر مكعب من المياه في اليوم و هذه الكمية ضرورية جداً للبلدات القريبة من قرية بسرين حيث لا تصلها المياه في فترات الصيف إلا يوم واحد في الاسبوع و بذلك تصبح الجدوة الاقتصادية من حفر هذا البئر إيجابية.

6. موقع البئر و مقطعه

لقد حدد موقع البئر على الإحداثيات التقريبية التالية:

X: -326463.12 Y: -43728.34 Z: 840

ملاحظة: إن حفر هذه البئر في هذا الموقع أو في أي موقع آخر سوف يكون له تأثيراً على بعض الينابيع في شعاع ٢٠٠ م تقريبياً.
كما يوجد بالقرب من الموقع مكب للردميات والزبالة يجب اقفاله وإزالة الكميات المرمية في الموقع وهي كميات غير كبيرة يمكن ازالتها.

7. طريقة الحفر

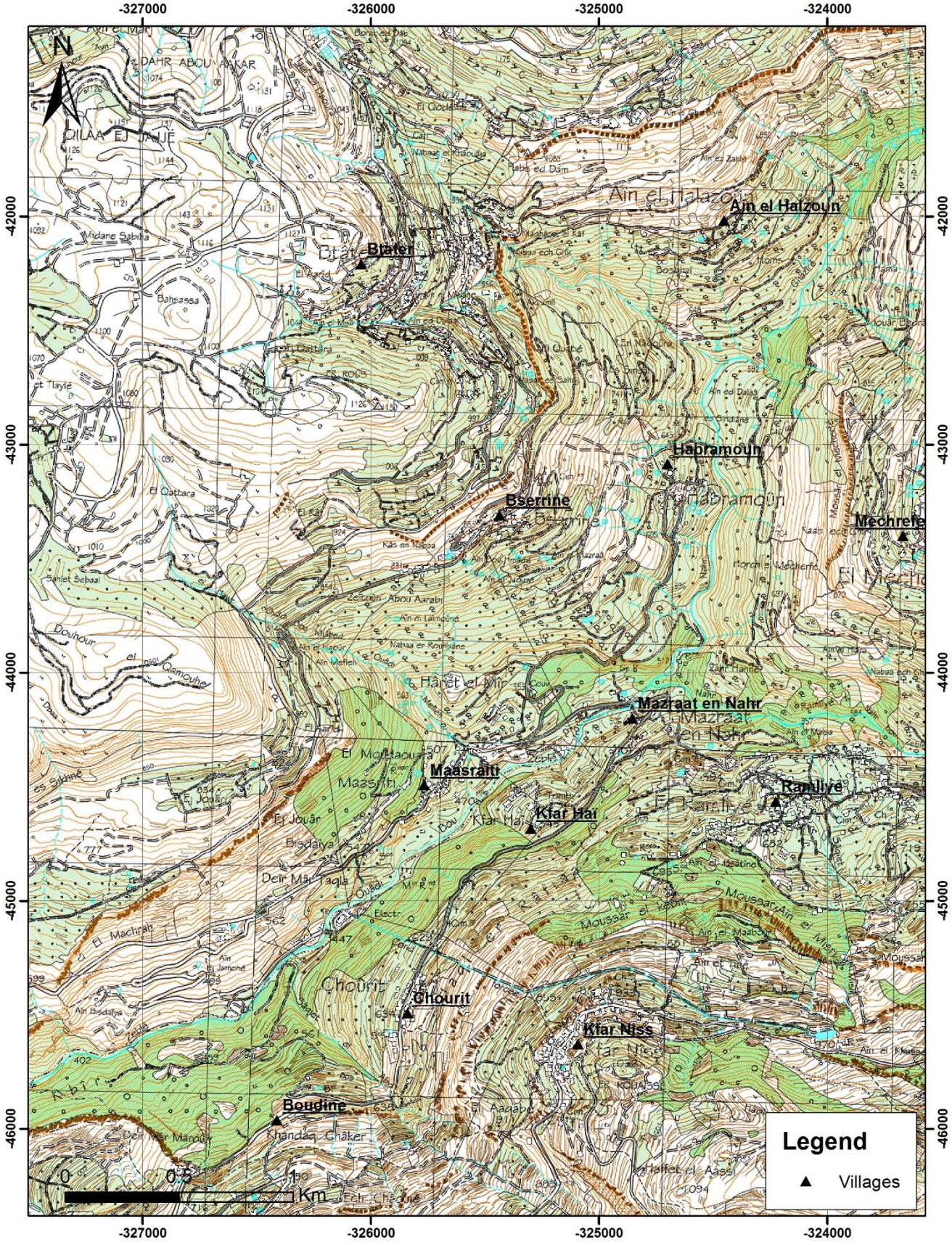
المرحلة الأولى : يبدأ حفر البئر بقطر لا يقل عن ١٨ إنش لعمق ٤٠ متر و يتم التغليف بقساطل حديد لف وطني قطر ١٧ إنش سماكة الحديد ٦ ملم على الأقل. كما يتم صب الإسمنت بين الغلاف و حائط البئر. يعتبر هذا العمق و التغليف حماية للبئر من التلوث السطحي من مجرى المياه القريب من موقع البئر و من الردميات و ما تحمله من نفايات.

المرحلة الثانية : الحفر برأس لا يقل عن ١٦ إنش حتى عمق ٢٥٠ متر ضمن الطبقة الرملية البالغ عمقها ٢٣٠ – ٢٥٠ متر تقريباً مع إستعمال (La Solution de Boue) أو سائل التربة الصخرية أو الصلصالية لمنع إنهيار الرومول إثناء الحفر. من ثم يتم التغليف بقساطل حديدية لف محلي قطر لا يقل عن ١٥ إنش سماكة ٦ ملم. يتم تشريم آخر 100 متر من القساطل تشريم قليل جداً ، قطر ٢–٣ ملم لدخول المياه.

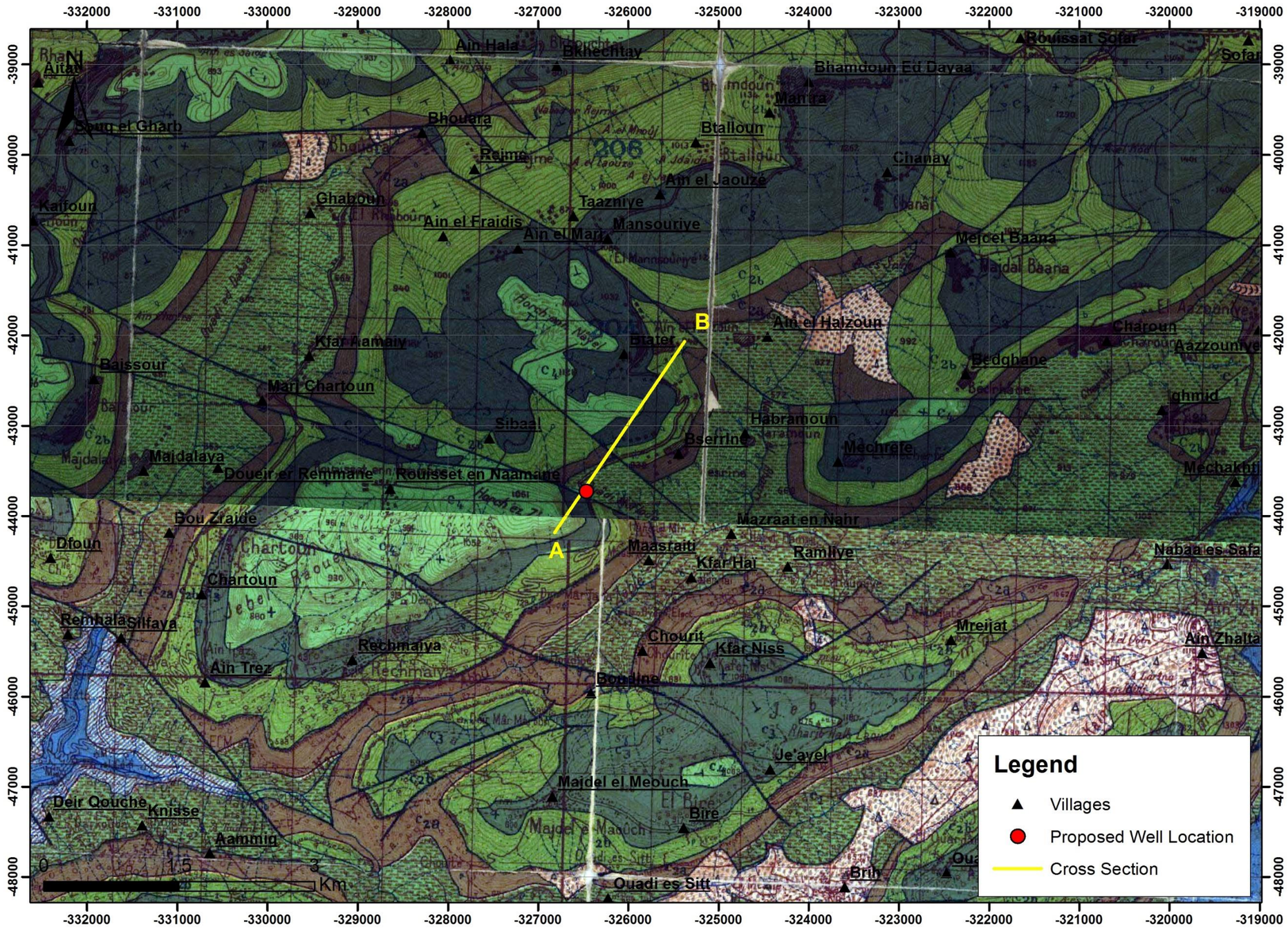
المرحلة الثالثة : الحفر حتى عمق ٥٥٠ متر بقطر لا يقل عن ١٣ إنش في الصخور الجوراسية الكلسية الدولومايتية (Dolomitic) و تغليف البئر بقساطل حديدية قطرها لا يقل عن ١٢ إنش بسماكة لا تقل عن ٥ ملم صنع محلي وتشريم آخر مئة متر تشريماً عاديا.

8. مرفق

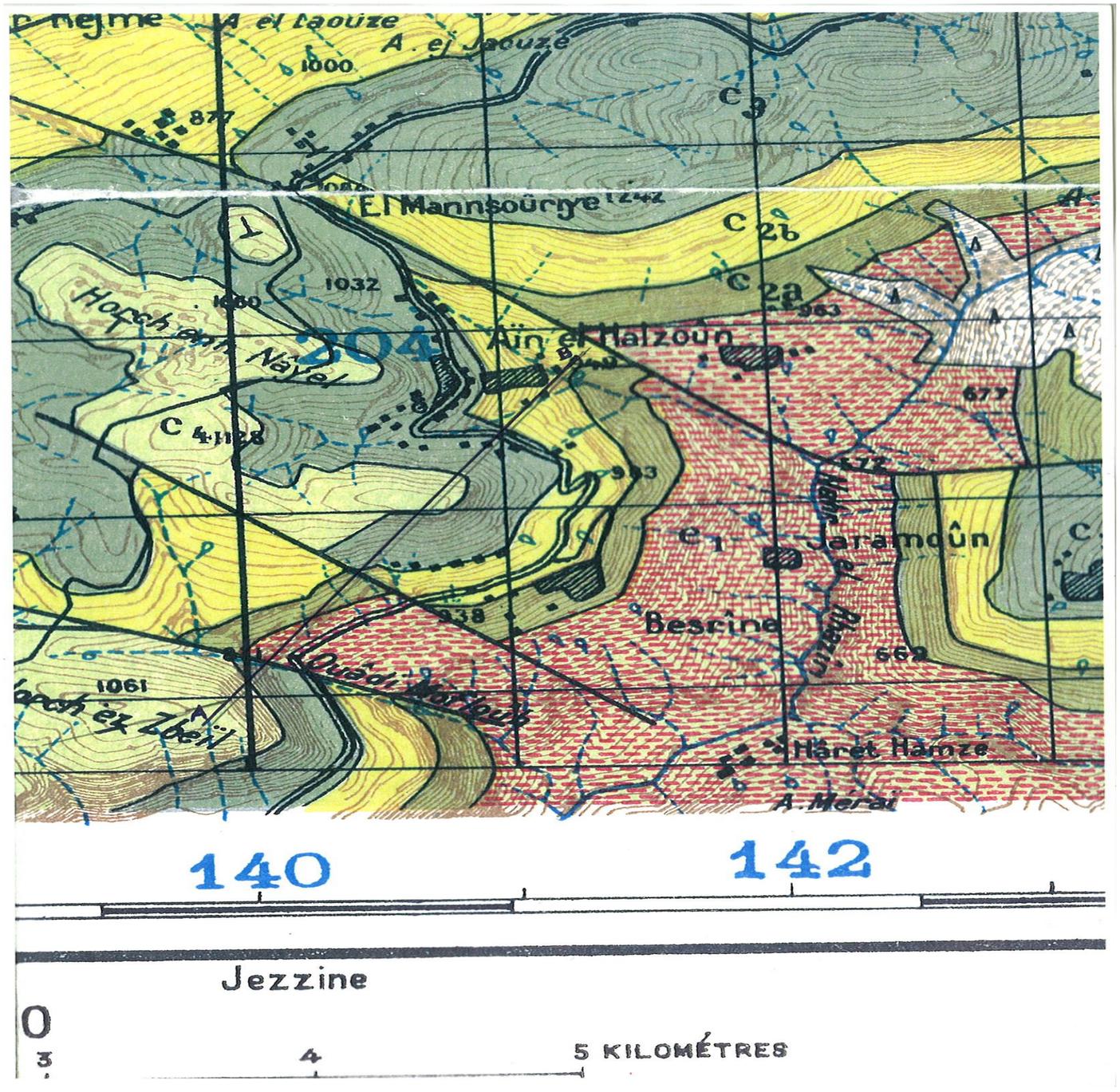
الشكل 8-1 خريطة طوبوغرافية 1/20000 لبلدة بسرين و جوارها
الشكل 8-2 خريطة جيولوجية 1/50000 لبلدة بسرين و جوارها
الشكل 8-3 خريطة جيولوجية 1/10000 لبلدة بسرين و جوارها
الشكل 8-4 مقطع جيولوجي لموقع حفر البئر
الشكل 8-5 مقطع عامودي لمواصفات حفر البئر



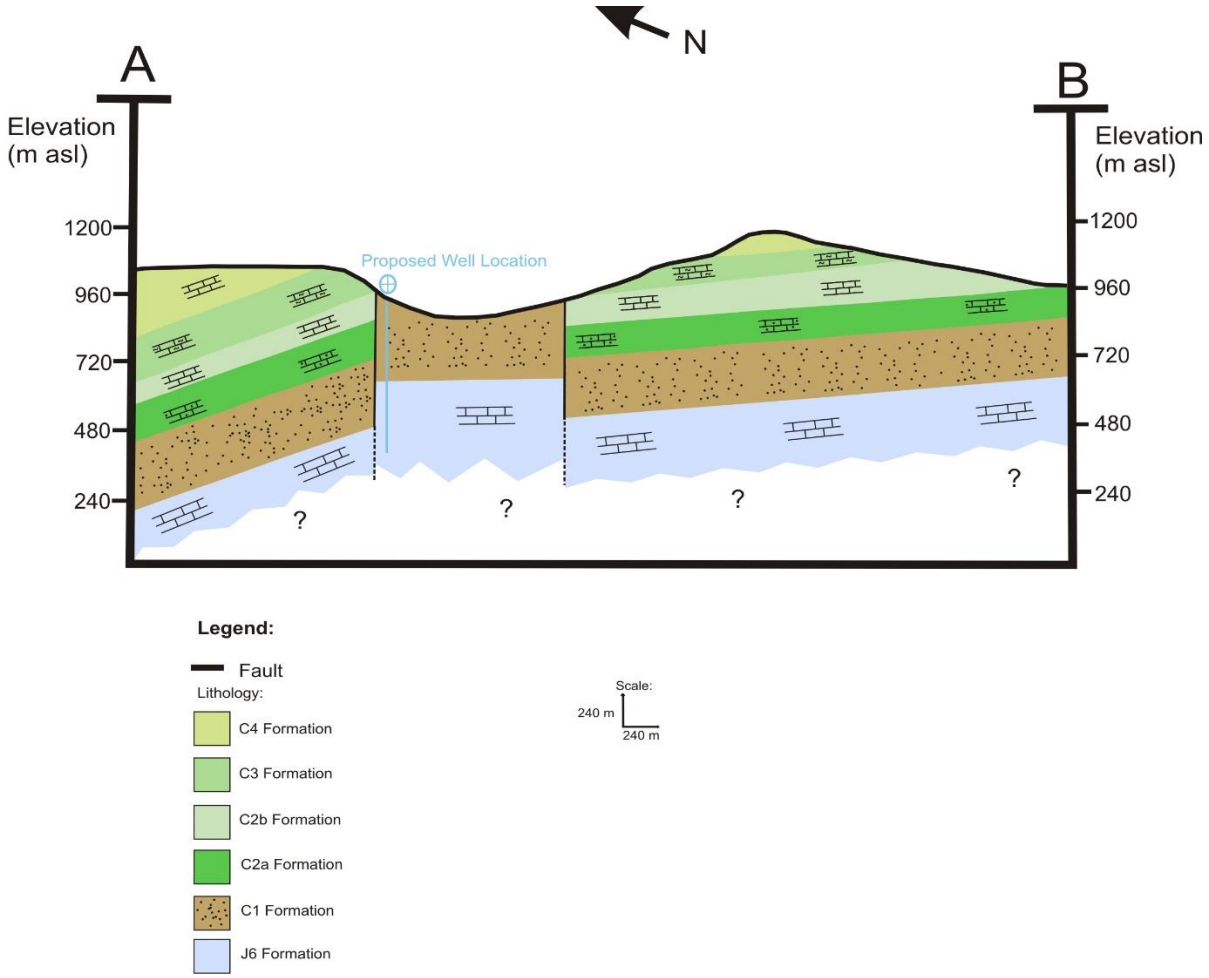
الشكل 8-1 خريطة طوبوغرافية 1/20000 لبلدة بسرين و جوارها



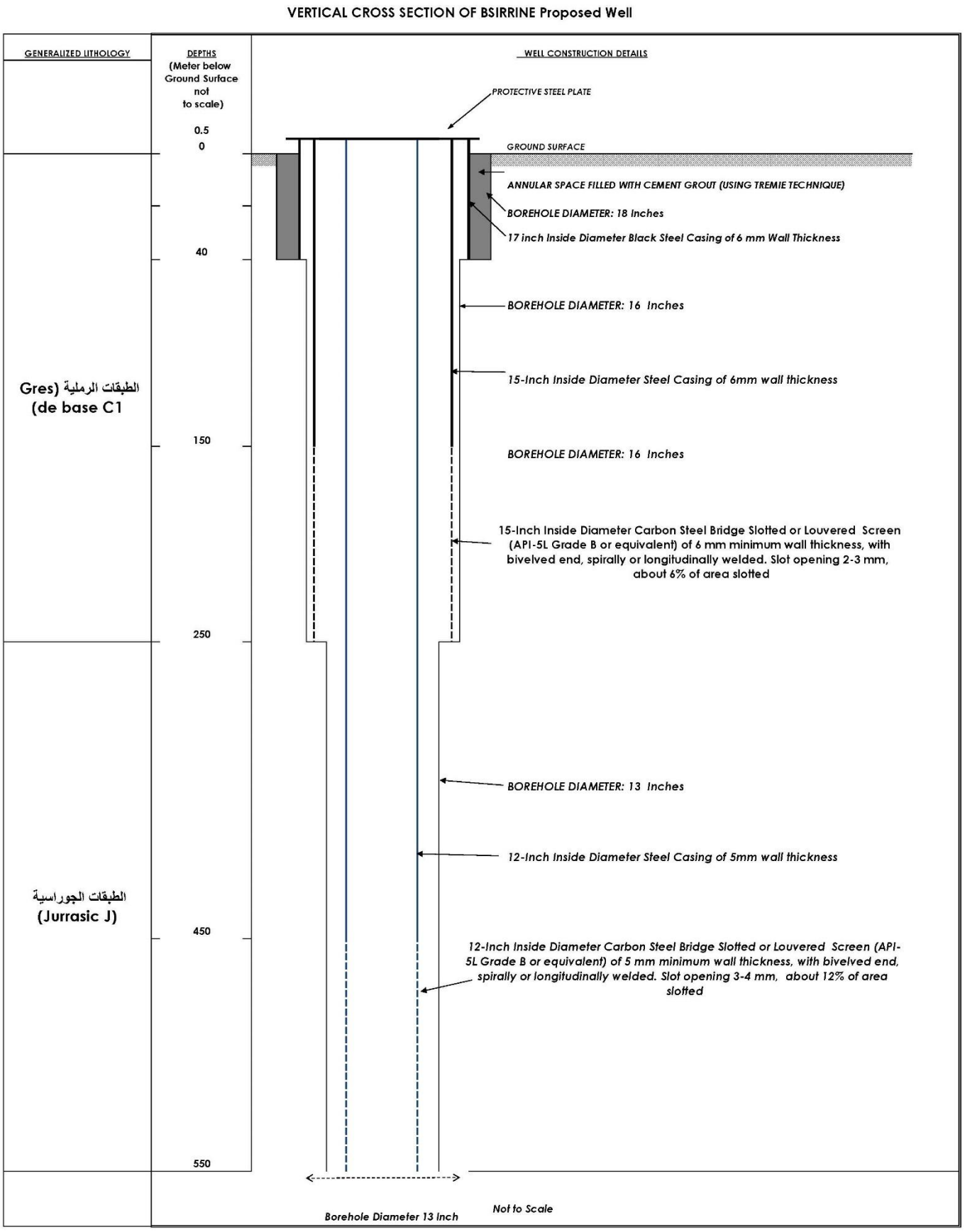
الشكل 8-2 خريطة جيولوجية 1/50000 لبلدة بسرين و جوارها



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



الشكل 8-4 مقطع جيولوجي لموقع حفر البئر



الشكل 8-5 مقطع عامودي لمواصفات حفر البئر