

الجمهورية اللبنانية
وزارة الطاقة و المياه

دراسة جيولوجية و
هيدروجيولوجية لبلدة بليل و
محيطها

تقرير نهائي لموقع بئر في بلدة بليل

٢٣ تشرين أول ٢٠١٧

ELARD LEBANON			
		Document Type:	Final Report
		Contract Ref:	2231 dated 1/4/2017
Geology and Hydrogeological Study for Blaibel and surroundings		No. of Pages:	14
		Version no.:	A
Document Control			
Revision / Date	Issued by:	Reviewed by:	Approved by:
A-for Client Review ٢٣ تشرين أول ٢٠١٧	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

ii	قائمة المحتويات
ii	قائمة الأشكال
١	١. مقدمة
١	٢. جيومورفولوجية المنطقة
٢	٣. الوضع الجيولوجي
٣	٤. تكتونية منطقة الدراسة
٤	٥. الوضع الهيدروجيولوجي
٥	٦. موقع البئر و مقطعه
٦	٧. مرفق

قائمة الأشكال

٧	الشكل ١-٧ خريطة طوبوغرافية ١/٢٠٠٠٠ لبلدة بلييل و جوارها
٨	الشكل ٢-٧ خريطة جيولوجية ١/٥٠٠٠٠ لبلدة بلييل و جوارها
٩	الشكل ٣-٧ خريطة جيولوجية ١/١٠٠٠٠ لبلدة بلييل و جوارها
١٠	الشكل ٤-٧ مقطع جيولوجي لموقع حفر البئر
١١	الشكل ٥-٧ مقطع عامودي لمواصفات حفر البئر

١. مقدمة

منطقة الدراسة لتعيين بئر المياه الجوفية في بلدة بلبل تقع في ورقة بيروت الجيولوجية ١/٥٠٠٠٠ و في الورقة الطبوغرافية ١/٢٠٠٠٠ و لذلك سيتم الاعتماد على الخريطة الجيولوجية لورقة بيروت و الموضوعة من قبل Louis Dubertret و المقاطع الجيولوجية بالإضافة الى كتاب الشرح العلمي المرفق بورقة بيروت الجيولوجية (Notice Explicative) و الخريطة الطبوغرافية 1/50000 و الشواهد الجيولوجية و الهيدروجيولوجية المتوفرة في موقع الدراسة و المحيط الجغرافي و الجيولوجي من آبار و ينابيع و غيرها... و كل هذا حدث اثناء الكشف المبدئي بالتعاون مع السلطات المحلية و خاصة البلدية.

٢. جيومورفولوجية المنطقة

التضاريس العائدة لورقة بيروت هي تضاريس بسيطة رغم ان المنطقة جبلية و يمكن ملاحظة ذلك على الخريطة الطبوغرافية المرفقة ١/٢٠٠٠٠. فالمنطقة الشمالية لمجرى نهر بيروت الذي يخترق الورقة تلامس الحالة الجبلية فيها شاطئ البحر و هي اكثر انحداراً و تمثل المتن الشمالي حسب التقسيم الاداري اللبناني بينما المنطقة الواقعة الى جنوب نهر بيروت و تعرف بالمتن الجنوبي فهي اقل انحداراً و الحالة الجبلية تبعد عن الشاطئ و تشكل سهلاً مع شاطئ البحر و تقع عليها مدينة بيروت و مطارها و سهل الشويفات و انحدار تلالها اقل حدة من القسم الشمالي و تنتمي منطقة الدراسة لهذا القسم.

بالمقارنة الجيولوجية نلاحظ ان القسم الشمالي من الورقة تسيطر عليه التكوينات العائدة الى العصر الجوراسي (Jurassique) بينما القسم الجنوبي تسيطر عليه التكوينات العائدة للعصر الكريتاسي (Cretace) و خاصة الكريتاسي الاسفل و الاوسط حيث تقع بلدة بلبل. و تكثر في هذه المنطقة الينابيع الصغيرة بينما الأخرى فلا تقع بلدة بلبل الى الجنوب الشرقي لمدينة بيروت و تقريباً شرقي المطار و تبعد عنه و عن شاطئ البحر حوالي ٧ كلم خط مستقيم و يمكن الوصول إليها بالسيارة بسلوك بولفار كمبل شمعون جنوباً و الذي يتقاطع مع طريق بيروت الشام الدولية مروراً ببلدة الحدث نحو بلدة كفرشما الواقعة شرق طريق الحدث - الشويفات أو من خلال بلدة وادي شحرور ثم نسلك الطريق صعوداً نحو بلدة حومال التي تحد بلدة بلبل من الشرق كما تحد بلدة بلبل من الجنوب الغربي بلدة بسابا و من الشرق بلدة بدادون و من الجنوب الشرقي بلدة سوق الغرب و يفصل بلدة بلبل عن البلدات المجاورة اودية صغيرة مكسوة بأشجار الصنوبر و هذه المنطقة تشرف على مدينة بيروت و ضواحيها كما تشرف على مدينة بعبداء مركز محافظة جبل لبنان. تكثر في منطقة بلبل و المناطق المحيطة الينابيع الصغيرة و النزلات و تجف اكثرها و تقل المياه بالينابيع المتبقية و تقع البلدة على الاحداثيات التالية:

$$X: -332 \Rightarrow -333$$

$$Y: -37 \Rightarrow -38$$

و حيث ترتفع عن سطح البحر نحو ٢٥٠م.

٣. الوضع الجيولوجي

لقد حددنا في فقرة الجيومورفولوجيا ان مجرى نهر بيروت هو الخط الفاصل بين المتن الشمالي الذي تسيطر عليها تقريباً تكوينات العصر الجوراسي (Jurassique) و المتن الجنوبي الذي تسيطر عليه تكوينات العصر الكريتاسي (Cretace) الاسفل و الاوسط تقريباً حيث تقع منطقة الدراسة (انظر الخريطة الجيولوجية المرفقة ١/٥٠٠٠٠).

لم تحدث هذه التغيرات في الاختلاف الجيولوجي في مسافة لا تتعدى مئات الامتار الا بفضل العوامل التكتونية (Tectonique) حيث تخترق منطقة الدراسة و المنطقة المحيطة بها شمالاً و جنوباً فوالق كبيرة نسبياً و ثانوية.

تتكشف في منطقة الدراسة من شاطئ البحر حتى بلدة سوق الغرب على ارتفاع ٦٣٢ متر تكوينات العصر الكريتاسي (Cretace) الاسفل و الاوسط التي تشمل الاحيان التالية:

أ- حين القاعدة الرملية (Gres de base) أو (Neocomien)

ان هذا الحين يغلف التكوينات الصخرية الكلسية الدولوميتية الجوراسية (Jurassique) و القاعدة الرملية هي طبقة التحول من العصر الجوراسي الى العصر الكريتاسي. القاعدة الرملية (Gres de base) تتكون من الرمل الممزوج بحيات من الكريستال و الصوان و الغرانيت. و تتدرج القاعدة الرملية من الرمل الناعم الابيض حتى الرمل ذات الحبيبات الخشنة و تتنوع من اللون الداكن الى اللون الاحمر بفضل الاكسدة (Defer Oxyde) و احياناً تتواجد بشكل صخور رملية تحتوي كميات من الحديد تبلغ حوالي ٢٠-٣٠% من الحجم و يستعمل هذا النوع من الرمل في صناعة ترابطة البناء (Cement). يتداخل مع طبقة القاعدة الرملية التي يقدر سماكتها في منطقة الدراسة ٢٢٠ متر, طبقات ارجيلية (Argiles) رمادية اللون و هذه الطبقات تسبب بعض الينابيع المائية الصغيرة و كذلك النزازات المائية.

تغلف القاعدة الرملية حين الابتان (Aptian) الذي يشكل مع حين القاعدة الرملية (C1) القسم الاسفل من العصر الكريتاسي.

ب- حين الأبتان (Aptian) (C2)

يقسم الايتان إلى قسمين من حيث الليتولوجيا (Litologie) :

ب-١- القسم الاسفل C2a و يتكون من طبقات صخرية كلسية رملية و طبقات مارلية رملية و مارلية صلصالية و طبقات رملية قليلة السماكة و بلوكات صخرية سمكية سماكة ٧م-٨م كما تبين من الكشف المبدئي و طبقات مارلية داكنة. ان هذا القسم C2a كثير التنوع من الرمل الى المارل الممزوج بالرمل و بدون الرمل و حتى الصخر الكلسي.

ب-٢- القسم الاعلى C2b و يتكون في قسمه الاسفل من بلوكات صخرية كلسية سمكية يعلوها طبقات ارجيلية (Argiles) خضراء و طبقات رملية و طبقات مارلية يتداخل بين هذه الطبقات طبقات رملية تتراوح سماكتها من ٣ امتار الى ٦-٨ امتار.

تترواح سماكة القسمين لحين الابتان C2 حوالي ١٥٠-٢٢٠ متراً .

ت- حين الألبيان (Albian) (C3)

يتكون حين الألبيان C3 من طبقات مارلية سميكة نسبياً خضراء اللون رخوة و يتداخلها طبقات صخرية كلسية صلبة و قليلة الصلابة و هي سهلة الانزلاق حين تتشبع بالمياه و هي خطيرة عند المنحدرات و لها خاصة الانزلاق على جميع الاراضي اللبنانية. ان حين الألبيان C3 يتشابه من حيث التلولوجية مع الابتان C2 و يتراوح سماكته بين ١٠٠-١٥٠ متراً و تتكون قاعدته العازدة لحين الابتان الاعلى C2b من الرمل او الصخر الرملي الاحمر بسبب تواجد كميات من الحديد ضمنها.

ث- حين السينومانيان (Cinomanin) (C4)

يتكشف هذا الحين غرب منطقة الدراسة و بالتحديد من بلدة الشويفات حتى بلدة الناعمة و الدامور جنوباً مروراً بمنطقة خلدة و دوحة عرمون و بشامون و يدخل تحت مياه البحر كما يتكشف كجزر في جنوب منطقة الدراسة و شرقها و شمالها حول مدينة بعبدا. تتكون تكوينات حين السينومانيان الرئيسية من الصخور الكلسية و الصخور الكلسية المارلية الدولوميتية (Dolomite). تتكون صخور هذا الحين بين الصخور البيضاء المائلة الى الباج الفاتح الى اللون الرمادي و تتجاوز سماكة الصخور المكونة لحين السينومانيان (C4) ٦٠٠ متراً. ليس لحين السينومانيان و صخوره الغنية بالمياه تأثير أو علاقة بتحديد موقع البئر لبلدة بلبل بالاضافة الى التكوينات العائدة للعصر الجيولوجي الثالث و الرابع.

٤. تكتونية منطقة الدراسة

ورقة بيروت التكتونية (Tectonique) تختلف عن بقية المناطق الجيولوجية و التضاريسية اللبنانية فهي تشكل الحد الفاصل بين شمال الورقة حيث تلامس حدود الجبال شاطئ البحر. كما ترتفع الجبال بشكل حاد كلما اتجهنا شمالاً حيث تسيطر التكوينات الجوراسية (Jurassique) بينما تتحدر الجبال كلما اتجهنا جنوباً لتكون التلال الاقل ارتفاعاً. كذلك الفوالق الجيولوجية تكاد تكون شواذاً عن بقية اغلب الفوالق في المناطق اللبنانية فاتجاه العديد من الفوالق في منطقة الدراسة و في القسم الجنوبي من ورقة بيروت هو جنوب جنوب-غرب-شمال شمال شرق و البعض الآخر تتجه شمال-جنوب و هذا يعود لتأثير فالق روم الذي يخترق ورقة بيروت. ايضاً ان العديد من الفوالق تتجه من الجنوب الشرقي نحو الشمال الغربي و في نفس ورقة بيروت يوجد فوالق اتجاهاها من الشمال الشرقي نحو الجنوب الغربي و تأتي هذه الفوالق متوافقة مع اكثر الفوالق في الطبيعة الجيولوجية و التكتونية اللبنانية.

ان الفوالق الجيولوجية هي السبب الرئيسي في التكسرات و الشقوق الصخرية التي تسرع تسرب المياه الى الاحواض الجوفية كما ان هذه الفوالق تشكل مجاري جوفية تنتقل المياه الى المناطق الغنية بالمياه كما هي الحالة في منطقة الدراسة و محيطها ففي محيط بلدة كفرشما و الشويفات و العمروسية و الحدث وصولاً الى منطقة غالييري سمعان يوجد العديد من الآبار التي تنتج كميات كبيرة من المياه بالاضافة الى آبار قناطر زبيدة الغزيرة جداً بالاضافة الى مئات الآبار الخاصة في الضواحي و محيط مطار بيروت و صحراء الشويفات و محيطها كل هذه المياه الجوفية هي بتأثير الفوالق الجيولوجية.

٥. الوضع الهيدروجيولوجي

تتساقط على منطقة الدراسة كمية امطار تتراوح وسطياً ما بين ٨٥٠ و ١٠٠٠ ملم و تبلغ في بحدود ما بين ٩٥٠ و ١٢٠٠ و في بلدة القرية القريبة من بحدود تعلق عن ١٦٠٠ ملم و لكن بسبب ليتولوجية التكوينات الجيولوجية العائدة للعصر الكريتاسي الاسفل مع حين الألبان (C3) فإن الينابيع التي تخرج من هذه التكوينة قليلة التصريف رغم كثرتها و العديد منها يجف في الصيف او في اواخره و ذلك بسبب قلة المسامية و قلة الامتصاص بعكس المناطق الشمالية من ورقة بيروت حيث تغطي على مساحتها الصخور الكلسية الجوراسية و الكريتاسية العائدة لحين السينومانيان.

يوجد العديد من الينابيع في منطقة الدراسة و اهمها في وادي شحرور و بسوس و بدادون و العديد من الينابيع التي تتسرب من الطبقات الرملية في الغالب كما تخرج بعض النازات يستغلها المزارعين و السكان المحليين بتجميعها في خزانات من الإسمنت لاستعمالها في الري و مياه الخدمة.

أهم حوض جوفي او مستوى مائي جوفي في منطقة الدراسة فهو في الطبقات الرملية العائدة للقاعدة الرملية (Gres de base) و في الطبقات الرملية الاخرى التي تتداخل مع الطبقات المارلية و الارجيلية و الصخرية في حين الالبان الاسفل C2a و الاعلى C2b .

لقد تم حفر العديد من الآبار سابقاً في التكوينات الكريتاسية C1 و C2 حول بلدة بسابا و بلدة حومال و لم تتعدى كميات المياه المستخرجة ١٥٠-٢٠٠ متراً مكعباً في اليوم كحد اقصى.

بسبب صعوبة الحفر في هذه التكوينات لم تتعدى اعماق الآبار العامة و الخاصة ٣٠٠ متر و لا يوجد مواقع يمكن تحاشي الحفر في طبقات القاعدة الرملية (C1) و الالبان (C2) و الألبان (C3) و لا يمكن الحصول على مياه تتجاوز ٢٠٠ م^٣/يوم و للحفر و الوصول الى الصخور الجوراسية الكلسية حيث يمكن الحصول على كميات من المياه تتجاوز ٧٠٠ متر مكعب في اليوم يجب الحفر الى عمق ٦٠٠-٦٥٠ متر و للحفر لهذه الاعماق تم اختيار موقع البئر على الاحداثيات التالية :

$$X: -333416.06 \quad Y: -37959.60 \quad Z: 280$$

في موقع تتكشف فيه تكوينات القاعدة الرملية C1 و بذلك نكون قد تحاشينا طبقات الالبان C2 و طبقات الألبان C3 التي يبلغ سماكتها ما بين ٢٥٠ و ٣٠٠ و كون الحفر صعب في هذه الطبقات لان تكويناتها غير متماسكة و تنهار اثناء الحفر و كميات التي يمكن الحصول عليها منها قليلة جداً كما دلت الآبار المحفورة في حومال و بسابا و يدادون و في بلدة بلبل نفسها.

لذلك،

نقترح استعمال سائل الوحل المؤلف من التربة الصلصالية و المياه (Solution de boue) او (Mud circulation) لمنع التشليق و الانهيارات اثناء الحفر و للتخفيف من استعمال قساطل التغليف من اجل الوصول الى عمق ٤٠٠ متر او اكثر.

٦. موقع البئر و مقطعه

إن الموقع الذي تم إختياره لديه الإحداثيات التالية:

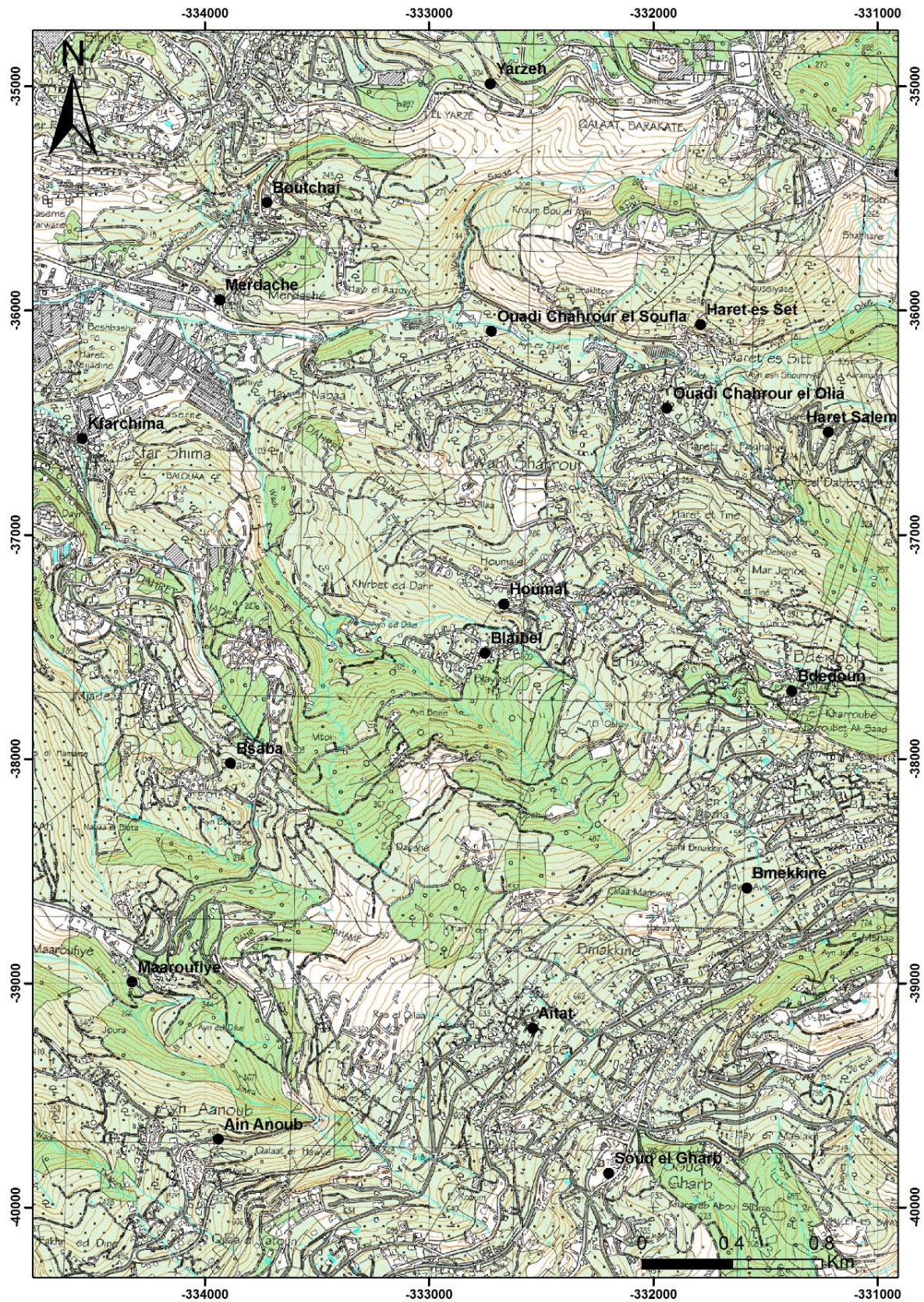
X: -333416.06 Y: -37959.60 Z: 280

ان عمق البئر المقترحة ستكون ٤٠٠-٥٠٠ متر حيث نكون قد تجاوزنا القاعدة الرملية (Gres de Base) الى الطبقات العائدة للعصر الجوراسي (Jurassique) حيث المستوى المائي الذي سيؤمن ما فوق ٨٠٠-١٠٠٠ متر مكعب في اليوم.

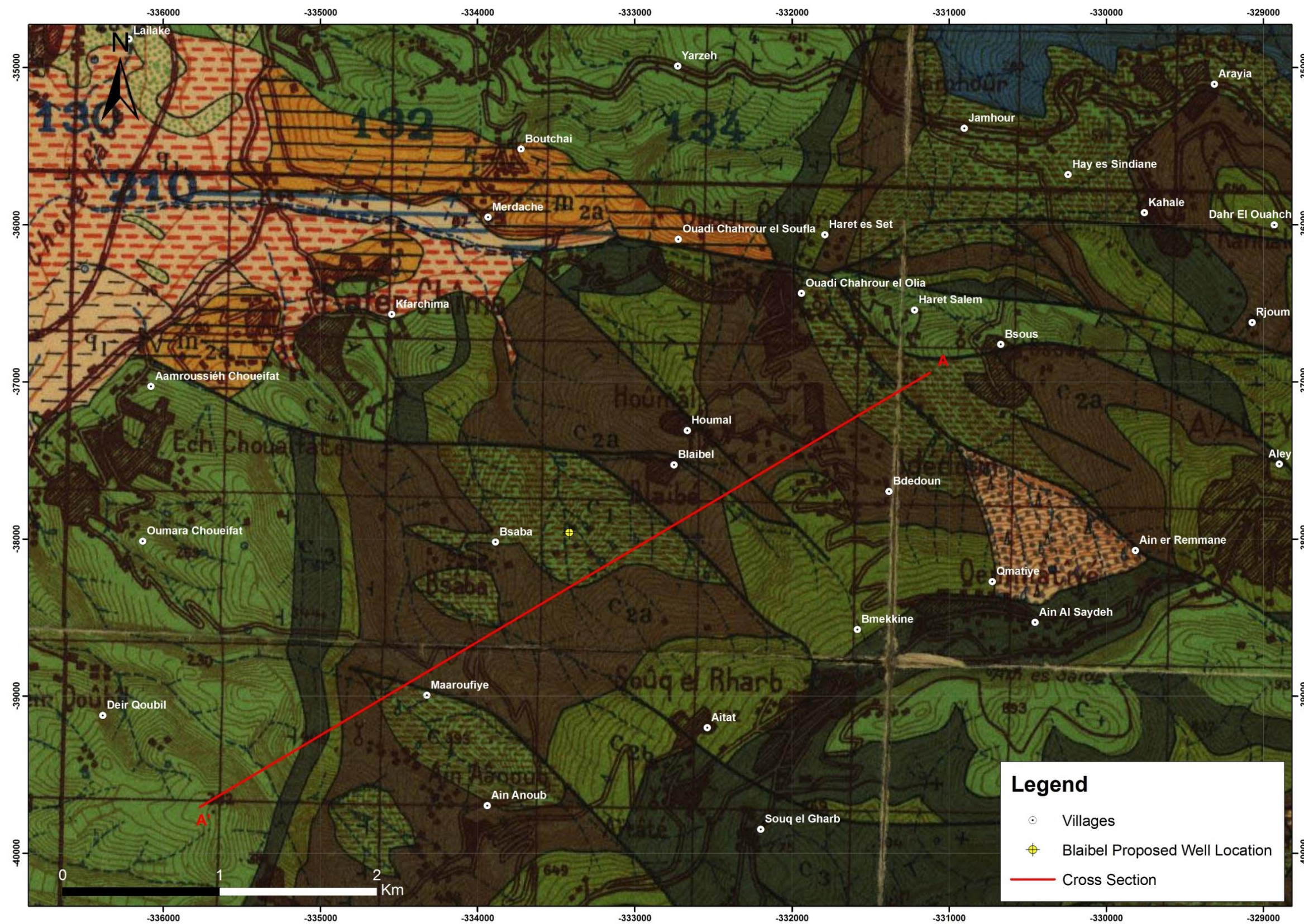
٧. مرفق

الشكل ١-٧	خريطة طبوغرافية ١/٢٠٠٠٠ لبلدة بليبيل و جوارها
الشكل ٢-٧	خريطة جيولوجية ١/٥٠٠٠٠ لبلدة بليبيل و جوارها
الشكل ٣-٧	خريطة جيولوجية ١/١٠٠٠٠ لبلدة بليبيل و جوارها
الشكل ٤-٧	مقطع جيولوجي لموقع حفر البئر
الشكل ٥-٧	مقطع عامودي لمواصفات حفر البئر

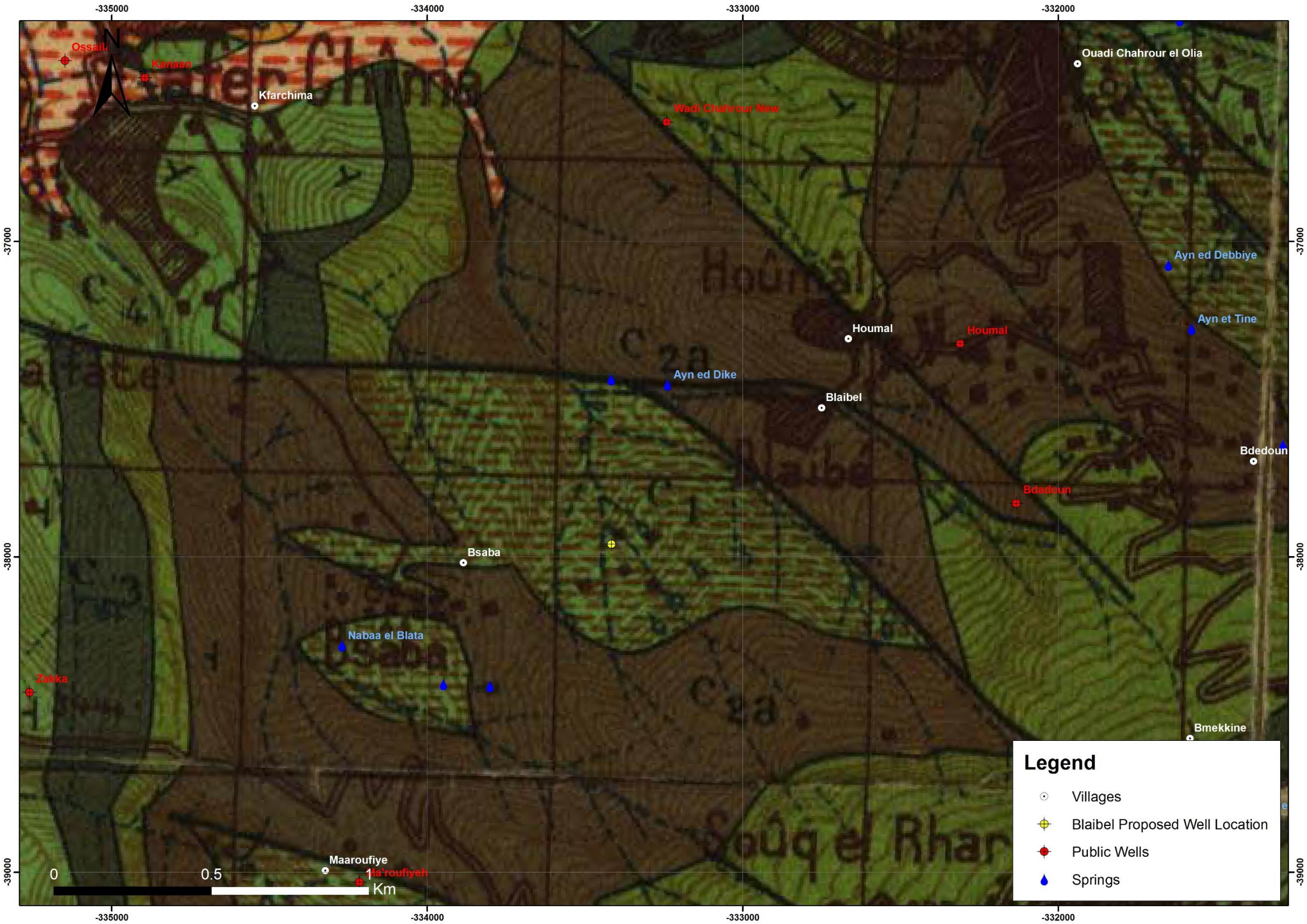
الشكل ٧-١ خريطة طوبوغرافية ١/٢٠٠٠٠ لبلدة بلبل و جوارها



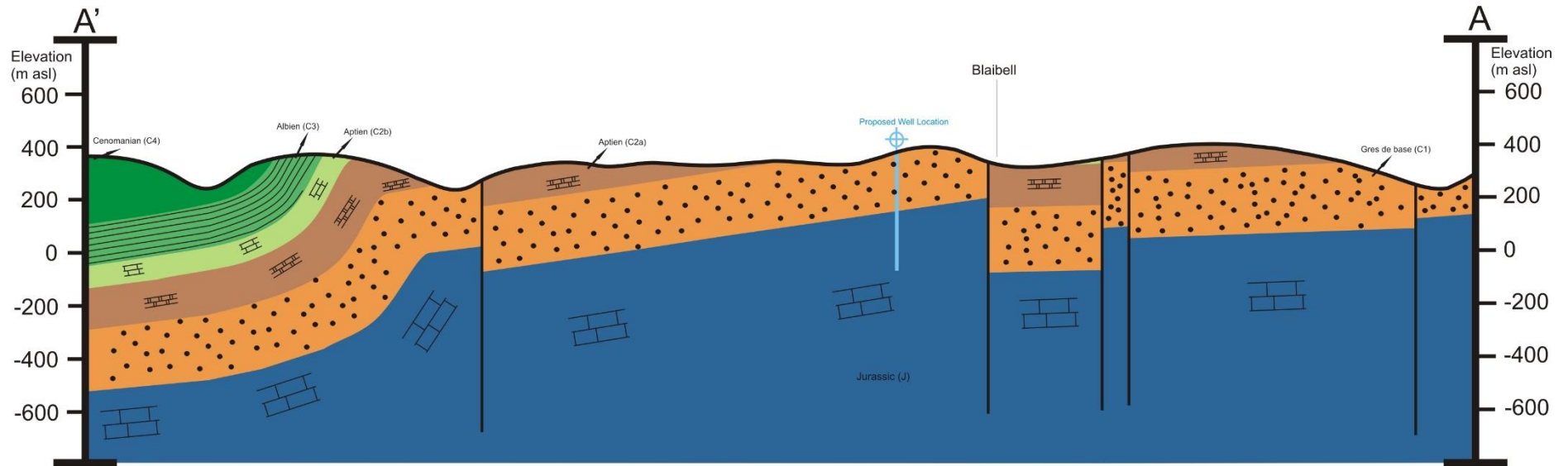
الشكل ٧-٢ خريطة جيولوجية ١/٥٠٠٠٠ لبلدة بلبل و جوارها



الشكل ٣-٧ خريطة جيولوجية ١/١٠٠٠٠ لبلدة بلبل و جوارها



الشكل ٧-٤ مقطع جيولوجي لموقع حفر البئر



الشكل ٥-٧ مقطع عامودي لمواصفات حفر البئر

VERTICAL CROSS SECTION OF BLAIBEL WELL

