

الجمهورية اللبنانية
وزارة الطاقة و المياه

دراسة جيولوجي
وهيدروجيولوجي لبلدية العبادية
ومحيطها

تقرير نهائي لموقع بئر في بلدة العبادية

| ELARD LEBANON | | | |
|---|-------------------|--------------------------------|----------------------------|
| | | Document Type: | Final Report |
| | | Contract Ref: | 2231 dated 1/4/2017 |
| Geology and Hydrogeological Study for Aabadiya and surroundings | | No. of Pages: | 14 |
| | | Version no.: | A |
| Document Control | | | |
| Revision / Date | Issued by: | Reviewed by: | Approved by: |
| A-for Client Review 16 August 2017 | Tarek el Mashtoub | Hassan Jaafar Rachad Ghanem | Ramez Kayal |
| B-for Client Approval | | | |
| 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 – Zaika 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 |
| ٣ | ١. مقدمة |
| ٣ | ٢. جيومورفولوجية العبادية |
| ٣ | ٣. الوضع الجيولوجي |
| ٥ | ٤. الوضع التكتونيكي Tectonique |
| ٥ | ٥. الوضع الهيدروجيولوجي |
| ٦ | ٦. موقع البئر و مقطعه |
| ٧ | ٧. مرفق |

قائمة الأشكال

| | |
|----|---|
| ٨ | الشكل ٧-١ خريطة طوبوغرافية ١/٢٠٠٠٠ لبلدة العبادية و جوارها |
| ٩ | الشكل ٧-٢ خريطة جيولوجية ١/٥٠٠٠٠ لبلدة العبادية و جوارها |
| ١٠ | الشكل ٧-٣ خريطة جيولوجية ١/١٠٠٠٠ لبلدة العبادية و جوارها |
| ١١ | الشكل ٧-٤ مقطع جيولوجي لموقع حفر البئر |
| ١٢ | الشكل ٧-٥ مقطع جيولوجي عام تقريبي للمنطقة من نهر بيروت حى ضهور العبادية |
| ١٣ | الشكل ٧-٦ مقطع عامودي لمواصفات حفر البئر |

١ . مقدمة

إعتمدت في إجراء الدراسة على الخرائط الجيولوجية الموضوعة من قبل المهندس (Louis Dubertret) مقياس ١/٥٠٠٠٠٠ وورقة بيروت والمقاطع الجيولوجية المرفقة بهذه الخريطة و المتوفرة في التقرير و الشرح المرفق بخريطة بيروت وبالخرائط الطبوغرافية مقياس ١/٢٠٠٠٠٠ لبلدة العبادية ومحيطها و خريطة بيروت الطبوغرافية ١/٥٠٠٠٠٠. و كل ما هو متوفر من معلومات حول منطقة الدراسة لبلدة العبادية ومن حدودها الجنوبية الغربية من بلدة شويت و حدودها الجنوبية الشرقية مع بلدة الهالبية و من ظهور العبادية التي تمتد من مدينة عالية حتى مدينة بحدون على طول الطريق الدولية بيروت- الشام.

٢ . جيومورفولوجية العبادية

تقع بلدة العبادية إلى الشرق من مدينة بيروت و تبعد عنها ١١ كلم و طريقها يتفرع من الطريق الدولية بيروت - الشام في بلدة عاريا نحو الشرق و تقع بين الاحداثيات التقريبية التالية:

$$X: -328 => -326$$

$$Y: -37 => -33$$

ترتفع عن سطح البحر ما بين ٨٠٠ متر في ظهور العبادية و ٧٠٠ متر في البلدة القديمة. تقع بلدة العبادية و منطقة الدراسة من شويت حتى بلدة الهالبية على منحدر الوادي الذي يجري في أسفله نهر بيروت شمال بلدة العبادية على ارتفاع ٢٠٠ متر تقريباً. ان المنطقة شديدة الإنحدار و تكاد تصبح عامودية عند نهر بيروت. من بلدة شويت مروراً بالعبادية حتى الهالبية توجد العديد من الشعاب وهي عبارة عن مجاري مائية موسمية حيث تكثر الينابيع الفصلية و بعضها دائم قليل التصريف. تكسو المنطقة أشجار الصنوبر حيث تغطي المنحدر التربة الصلصالية المتنوعة و الطبقات الرملية. في المنطقة السفلية من المنحدر تغطي أشجار السنديان وغيرها حيث تصبح الصخور كلسية هي الطاغية حتى مجرى بيروت.

٣ . الوضع الجيولوجي

تسيطر تكوينات للعصر (الطبشوري) الكريتاسي الأسفل (النيكوميان C1 (القاعدة الرملية) و الأبتيان C2) و الأوسط (الألبان C3) على منطقة الدراسة ومحيطها القريب و البعيد بنسبة 80%-90%. تأتي التكوينات الجوراسية في الدرجة الثانية من حيث الإنتشار في محيط مجرى نهر بيروت اسفل منطقة الدراسة.

أ- تكوينات العصر الجوراسي

تتكشف التكوينات الجوراسية الكلسية الدولومايتية الرمادية و المائلة إلى الباج أسفل المنحدر الممتد و المحازي لمجرى نهر بيروت من الجهتين ابتداءً من روسية البلوط و تحديداً من الطريق المتن الجنوبي نحو رأس المتن في المتن الشمالي حتى أسفل المنحدر عند بلدة عاريا مروراً بحدود منطقة الدراسة في العبادية. كما تسيطر التكوينات الجوراسية على منطقة المتن الشمالي و كسروان. تتكشف في منطقة الدراسة الصخور الكلسية الدولومايتية العائدة إلى القسم الأعلى من العصر الجوراسي J6, J7.

١- حين J6 (Kimmeridgien) كيمريدجيان

إن حين J6 (Kimmeridgien) كيمريدجيان يغطي أكثر من 90% من مساحة التكتونية الجوراسية و هي صخور دولومايتية رمادية تميل الى الباج شديد الصلابة تميل بشكل بسيط جداً نحو الجنوب. و تحد الطبقات الرملية العائدة إل العصر الكريتااسي C1 النيوكوميان (القاعدة الرملية) على طول الفالق الجيولوجي الذي يكاد أن يكون الحدود الطبيعية في منطقة الدراسة و خاصة أسفل بلدة العبادية. و تغطي هذه الصخور غابة كثيفة من السنديان و تقف شبه عامودية و يصعب النزول منها نحو النهر. إن سماكتها الظاهرة لا تتعدى ٢٠٠ متر تقريباً. أما من جهة رأس المتن سماكة هذه التكوينات حوالي ٥٠٠ متر.

أ-٢- حين J7 (Portlandien) بورتلانديان

إن حين J7 (Portlandien) بورتلانديان موزع بشكل جزر صغيرة على القاعدة الرملية C1 للعصر الكريتااسي التي تأتي بعد التكوينات الجوراسية حسب التسلسل الطبيعي للستراتيغرافيا الجيولوجية (stratigraphie). إن الطبقة J7 هي طبقة كلسية رملية قليلة السماكة في مواقعها في المنطقة أو أنها مغطاة بالقاعدة الرملية نيوكوميان C1.

ب- التكوينات الكريتااسية

تغطي هذه التكوينات كاملة المنطقة الممتدة من العبادية و عاريا حتى ظهر البيدر و نزولاً حتى المريجيات و قب لياس شرقاً و حتى منطقة الصفا جنوباً و كفرشما و الشويفات غرباً. ان التكوينات الكريتااسية التي سبق الكلام عنها تكاد تنحصر بين التكوينات الرملية C1 (القاعدة الرملية) و الأبتيان C2 (Aptien) والالبان C3 (Albien) وتغطي هذه الاحيان الثلاثة كامل منطقة الدراسة ما عدا ما ذكر عن العصر الجوراسي (J6,J7).

ب-١- حين القاعدة الرملية (gres de base)

تغلب على هذا الحين التكوينات الرملية بنسبة عالية جدا يتواجد ضمنها احيانا طبقات مارلية رمادية اي صلصالية يتراوح سماكتها في المنطقة ما بين ١٥٠ و ٢٠٠ متر و لا يمكن تحديدها بدقة بسبب الغطاء النباتي و شدة الانحدار و تأتي هذه الطبقة مباشرة بعد التكوينات الجوراسية J6 و J7 كما سبق و ذكر وتغطيها غابات الصنوبر. على صعيد لبنان فإن سماكة القاعدة الرملية C1 يتجاوز ٢٠٠ متر.

ب-٢- حين الأبتيان Aptien

إن هذه الطبقة كاملة في منطقة و تقسم الى قسمين :

-القسم الاسفل C2a و تتكون من طبقات رملية و طبقات ارجيلية تتعاقب او تتناوب يعلوها طبقات صخرية تتلون من الاصفر الفاتح و يميل الى الباج و هي صخور كلسية قاسية تليها طبقة رملية قليلة السماكة ثم تأتي فوقها طبقات ارجيلية و مارلية قليلة التماسك و أحياناً تتداخل معها طبقات صخرية قليلة السماكة.

-القسم الاعلى C2b يتكون في قسمه الاسفل من طبقات صخرية سميقة متراكمة و طبقات صخرية تقف كحيطان ضخمة ثم تتناوب فوق هذه الطبقات طبقات مارلية عديدة يتداخلها طبقات رملية قليلة السماكة و تتكون قمة هذه الحقبة من طبقة رملية.

-و تشكل التكوينات العائدة للقاعدة الرملية C1 و حين الأبتيان C2a و C2b القسم الاسفل من العصر الكريتااسي. أما القسم الاوسط من العصر الكريتااسي فينحصر في حين الالبان (Albien) في منطقة

الدراسة اما حين السينومانيان (Cenomanien) C4 وحين التورونيان (Turonien) C5 لا وجود لهما في منطقة الدراسة

ب-3 حين الألبيان (Albien) C3

يتكون هذا الحين في منطقة الدراسة في قسمه الاسفل من طبقات صخرية قليلة الصلابة و احيانا مفككة غير متماسكة يغلب على تركيبها الكلس الباج الفاتح، و يعلو هذه الطبقة طبقة او طبقات مارلية سميكة تتجاوز الامتار خضراء اللون مائلة الى السواد و هي طبقة غير متماسكة سهلة الانهيار و التآكل و هي اقل الطبقات رطوبة و حين تتشبع بالمياه تنزلق بسهولة عند وضع اجسام ثقيلة عليها.

٤. الوضع التكتونيكي TECTONIQUE

يخترق منطقة الدراسة عدة فوالق تتجه من الشمال الشرقي نحو الجنوب نفس اتجاه اكثر الاودية و الهضاب التي تشكل التضاريس اللبنانية و بعض هذه الفوالق قد تكون موقع البئر المراد تحديد موقعها و ينحصر موقع الدراسة بين فالقين من هذه الفوالق كما يضرب منطقة الدراسة فوالق اتجاهها شرق-غرب و في بعض الاحيان تتقاطع هذه الفوالق مع الفوالق الرئيسية

ان دور هذه الفوالق مهم جدا بالنسبة لتغذية احواض المياه الجوفية و تكوين تشققات في الطبقات الصخرية تتسرب من خلالها مياه الامطار إلى أحواض المياه الفقيرة و الغنية في كل التكوينات الجيولوجية.

٥. الوضع الهيدروجيولوجي

تتوزع احواض المياه الجوفية على عدة طبقات جيولوجية تبعاً للتركيبية الليثولوجية لهذه الطبقات
أ-حوض المياه الجوفية في الصخور الدولومينية العائدة للعصر الجوراسي J6 و لكن هذا الحوض هو الاعمق و قد يتجاوز عمقه ٥٠٠ متر و قد تتراوح كمية المياه التي يمكن استخراجها بين ٥٠٠ و ١٠٠٠ متر مكعب في اليوم و قد تفوق هذه الكمية لا يوجد ينابيع من هذه التكوينات في منطقة الدراسة و اقرب نبع يقع في اسفل منحدر بلدة بيت مري و بلدة المنصورية و في الآبار التي حفرت ما بين موقع نبع الديشونية و قناطر زبيدة-مار تقلا شرق بلدة الحازمية بالقرب من مجرى نهر بيروت و هذه الآبار تستثمر من قبل مؤسسة مياه بيروت و جبل لبنان.

ب- حوض المياه الجوفية في القاعدة الرملية (C1 (gres de base) للعصر الكريتاسي و هذا الحوض قليل الانتاجية و قد دلت التجارب من الآبار العديدة التي حفرت ان كميات المياه التي تستخرج لا تتعدى ١٥٠ متر مكعب في احسن الاحوال يوميا و يتراوح عمق الآبار التي حفرت بين ١٢٠ و ٣٠٠ متر حسب المنطقة ابتداءً من عاريا حتى الهاللية مروراً ببلدة العبادية.

ج- احواض المياه الجوفية في حين الابتيان C2a و C2b تعتمد على الطبقات الرملية المتواجدة ضمن تكوينات هذا الحين بالاضافة الى كميات قليلة جداً تتواجد احياناً في الطبقات الصخرية التي تتداخل مع الطبقات الارجيلية و المارلية. و هناك العديد من الآبار الخاصة حيث لا تتعدى الكميات المستخرجة منها في احسن الحالات ٥٠-٧٠ متر مكعب. تكثر الينابيع الفصلية و الموسمية من الطبقات العائدة لحيني القاعدة الرملية (C1 (gres de base) و الابتيان (Aptien) بقسميه الاسفل و الاعلى و هناك الينابيع الدائمة تخرج من الطبقات الرملية في الاغلب و يوجد ينابيع قليلة التصريف و احيانا بشكل نزازات. و تتوزع جميع هذه المصادر المائية على المنحدر و من بلدة شويت حتى بلدة العبادية و بلدة الهاللية.

تقرير نهائي

تقييم الهيدروجيولوجي لمنطقة العبادية

ان حفر بئر في التكوينات الكريتاسية لا يفي بالحاجة كما ان التجارب دلت على ان حفر الآبار في هذه التكوينات ينتهي بالفشل و بالتكاليف الكبيرة بسبب التغليف المتكرر كلما صادفت آلة الحفر طبقات صلصالية او مارلية و خاصة رملية و ينتهي البئر في النهاية بعدة قساطل تغليف للتغلب على الانهيرات في البئر كما ينتهي قطر البئر بقطر لا يسمح باستخراج المياه الا بكميات قليلة.

لذلك فضلنا تحديد البئر موضوع الدراسة و التقرير في الطبقات الصخرية العائدة للعصر الجوراسي لتحاشي كل المشاكل التي وردت أعلاه بالاضافة الى الامل بالحصول على كميات من المياه تأمين حاجات المواطنين من المياه.

٦. موقع البئر و مقطعه

لقد تم تحديد ثلاثة مواقع لحفر البئر و هي على الاحداثيات التالية :

الموقع رقم ١ : $X=-325851.73, Y=-33973.987, Z=575m$

الموقع رقم ٢ : $X=-325947.326, Y=-33892.52, Z=540m$

الموقع رقم ٣ : $X=-326060.056, Y=-33776.784, Z=490m$

و هذه المواقع حددت بالتعاون مع رئيس البلدية و مهندس البلدية و قد تطابق الموقع المختار مع المعطيات العملية والجيولوجية.

٧. مرفق

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

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

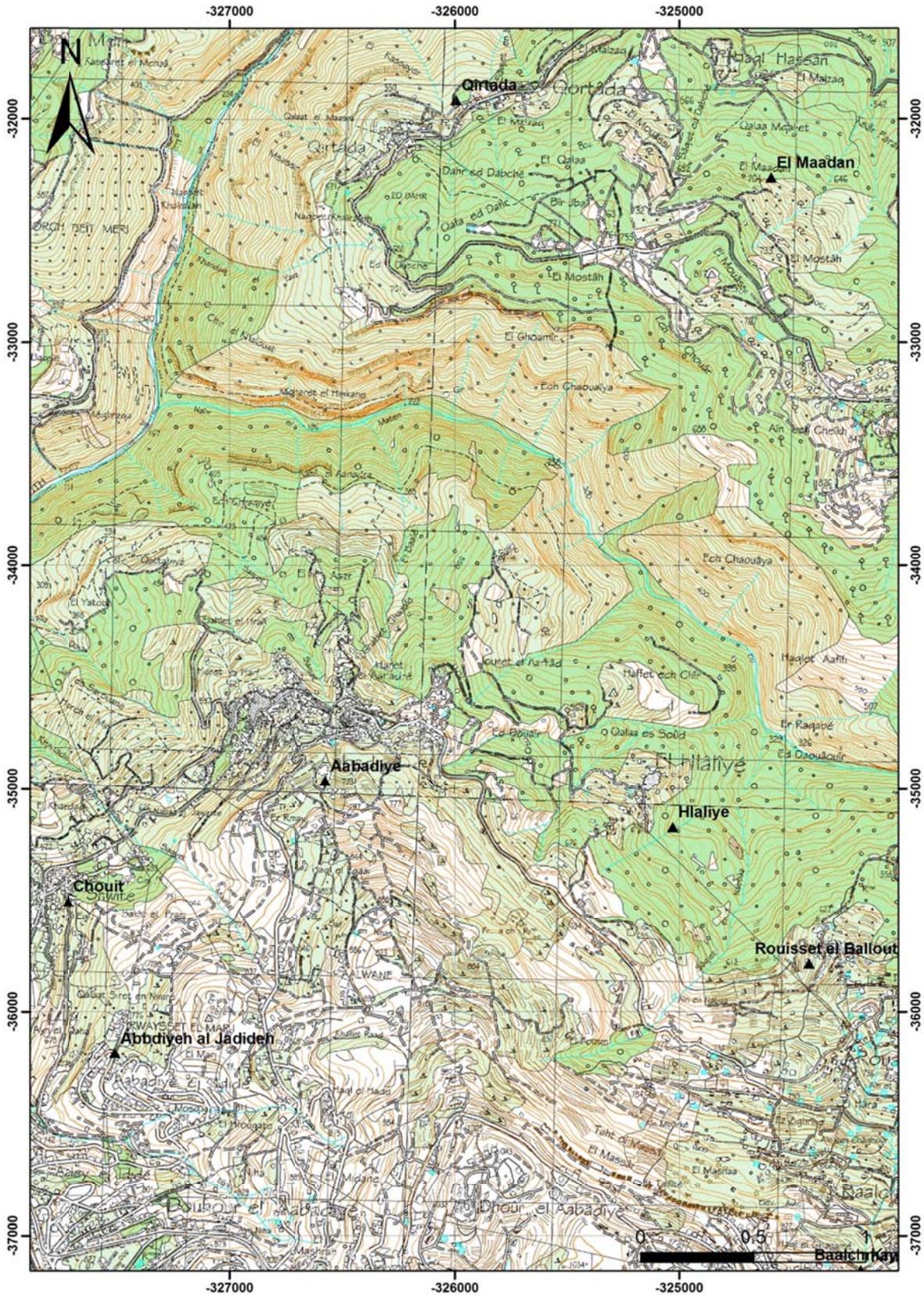
الشكل ٣-٧ خريطة جيولوجية ١/١٠٠٠٠ لبلدة العبادية و جوارها

الشكل ٤-٧ مقطع جيولوجي لموقع حفر البئر

الشكل ٥-٧ مقطع جيولوجي عام تقريبي للمنطقة من نهر بيروت حيى ضهور العبادية

الشكل ٦-٧ مقطع عامودي لمواصفات حفر البئر

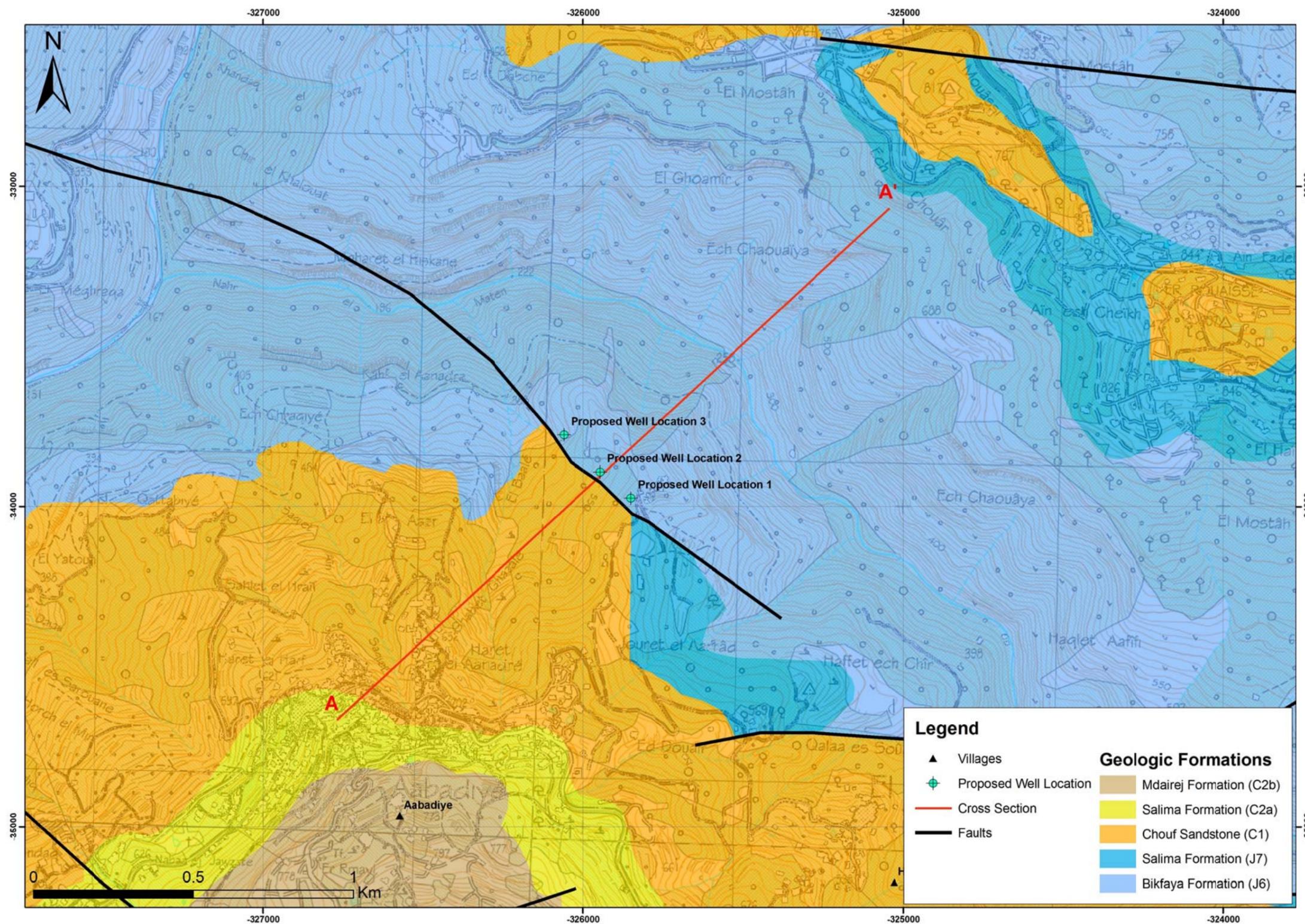
الشكل ٧-١ خريطة طوبوغرافية ١/٢٠٠٠٠ لبلدة العبادية و جوارها



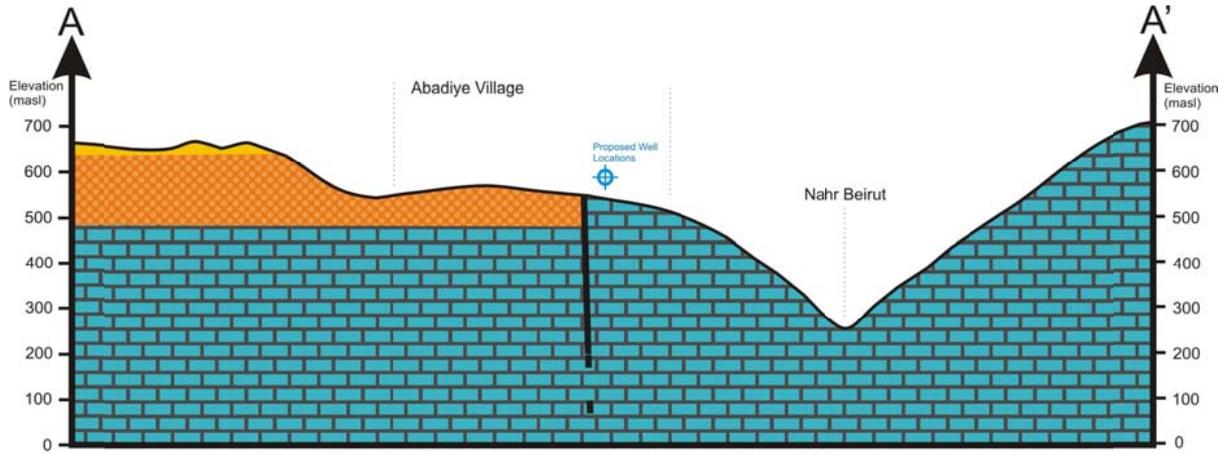
الشكل ٧-٢ خريطة جيولوجية ١/٥٠٠٠٠ لبلدة العبادية و جوارها



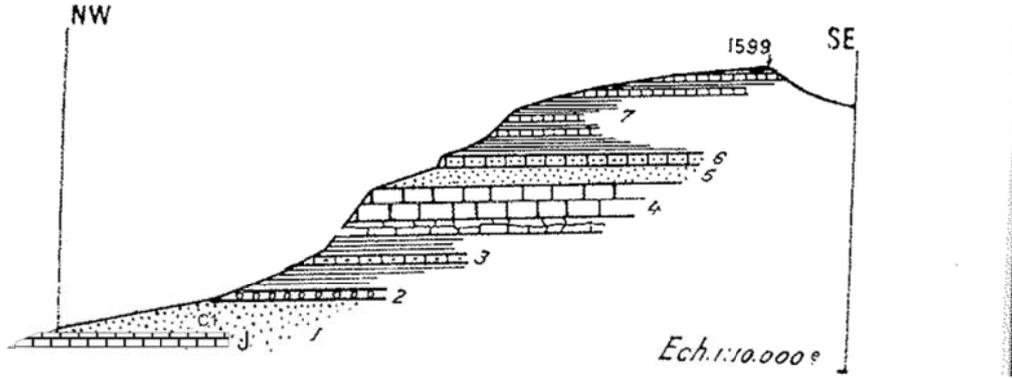
الشكل ٣-٧ خريطة جيولوجية ١/١٠٠٠٠ لبلدة العبادية و جوارها



الشكل ٧-٤ مقطع جيولوجي لموقع حفر البئر



الشكل ٥-٧ مقطع جيولوجي عام تقريبي للمنطقة من نهر بيروت حتى ضهور العبادية



مقطع جيولوجي تقريبي للمنطقة من نهر بيروت حتى ضهور العبادية

- 1) العصر الجوراسي (J)
- 2) القاعدة الرملية (C1)
- 3-4-5-6) حين الأبتيان (C2a)
- 7-8) حين الألبان (C2b)

الشكل ٦-٧ مقطع عامودي لمواصفات حفر البئر

VERTICAL CROSS SECTION OF ABADIYE WELL

