مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الأساسية المجلد (38) العدد (3) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series Vol. (38) No. (3) 2016

الأثر التكتوني على نهوض المصاطب النهرية في جنوب السلسلة الساحلية–سورية

الدكتور أحمد بلال*
فراس محمد**

(تاريخ الإيداع 16 / 2 / 2016. قُبِل للنشر في 15 / 6 /2016)

□ ملخّص □

تشكل دراسة المصاطب الرباعية في جنوب السلسلة الساحلية ، منطقتي صافيتا ومرمريتا، أهمية كبيرة في فهم الظروف الجيولوجية والبنيوية التي سادت في المنطقة في تلك الفترة . كان لنهري الابرش والعروس الدور الأكبر في تشكل هذه المصاطب الرباعية التي امتد عمرها من الرباعي الأدنى وحتى الهولوسين . توزعت هذه المصاطب على مساحة ضيقة ونقاط موزعة على حوضي النهرين في جنوب السلسلة الساحلية.قدمنهوض هذه المصاطب مؤشرا قوياً على النشاط التكتوني الذي تمثل بنهوضاتٍ تراوحت بين عشرات ومئات الأمتار، تعرضت لها المنطقة في الزمن الحديث، بالمقارنة مع مدى ارتفاع مصاطب أحواض أنهار أساسية مثل نهر الفرات والكبير الشمالي، وذلك في ضوء الدراساتالليتولوجيةوالستراتيغرافية المنفذة واستخدام تقنيات تحديد المواقع لمعرفة ارتفاعها،ومقارنتها بجداول عالمية لتحديد تأثير التكتونيك على المنطقة آنذاك، وتقديم نموذج رقمي يربط بين النشاط التكتوني ونهوض المصاطب.

الكلمات المفتاحية : مصاطب،تكتونيك، نموذج رقمي،السلسلة الساحلية – سورية .

* أستاذ – قسم الجيولوجيا – كلية العلوم – جامعة دمشق – سورية
** طالب دكتوراه – قسم الجيولوجيا – كلية العلوم – جامعة دمشق– سورية

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الأساسية المجلد (38) العدد (3) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series Vol. (38) No. (3) 2016

The Tectonic impact on the river terraces In coastalrange – Syria

Dr. Ahmad Bilal[*]
Fires Mohammed [**]

(Received 16 / 2 / 2016. Accepted 15 / 6 /2016)

□ ABSTRACT □

The study of Quaternary terraces in the south of the coastal chain, safita and Marmaritadistrict, constitute a great importance in understanding the geological and structural conditions, that prevailed in the region in that period. The rivers Abrash andAL-Arousplayed a major role in the formation of these quaternary terraces from the lower Quaternarytill Holocene. These terraces were distributed on a narrow space and points spread over the basins of the rivers in the south of the coastal chain. The high of these terraces, between tens to hundreds meters, are a strong indicator of the advancement of theuplift movements affecting the region in recent times, compared with the uplift of that terraces of other important riverssuch the Euphrates and Nahr El-Kabir-Ash-Shemaliriver,according to thestratigraphy and lithology studies, using GPStechniques to determinethe sites high et compare these values with global data, and then appreacitethe tectonic effect on the region. A numerical model tectonicactivity– terraces uplift is proposed.

Key words: Terraces,Tectonic,numerical model, Coastal range – Syria.

[*]**professor - Department of Geology - Faculty of Science - University of Damascus- Syria**
****Postgraduate student - Department of Geology - Faculty of Science - University of Damascus- Syria.**

مقدمة :

يعتبر القسم الغربي من سورية من أهم المناطق الجيولوجية وأغناها بالماهر الجيومورفولوجية، والنشاط التكتوني، والتوضعات الصخرية المتنوعة (**Ponikarov,1966- 1967 , ,Dubertret,1937,1966, Leonov.et al,.1985,**). من هنا يفهم اهتمام الدارسين بهذهالمنطقة الذي يعكسه كثافة البحوث المنشورة(**Bilal et-Touret,2001, Barier et al. 2004, Chorowiczetal.2005,Seyrek, et al,. 2014 , Al-Demiret al2015 ,Bridgland, et al,2009**)، وخاصةً منها السلسلة الساحلية والانهدام السوري الكبير (**Al-Abdallah,2008, ,Bilal ,2009,2011 حمد 2008 ،يوسف 2008 ، 2016 ، الحايك 2009 ، عبدالله 2011 ، ، بلال ويوسف 2014,2015**)، **التي تناولت مختلف أنواع الدراسات: التكتونية، والليثوستراتغرافية، وكذلك الهيدروجيولوجية والهيدرولوجية، والكارستية.**

تتكشف في منطقة الدراسة الرسوبيات الرباعية بشكل أساسي ، الرباعي النهرية fQ حيث تشكل مصاطب للأنهار الكبرى جزئيا (الأبرش – العروس). كما يمكن أن نلاحظ المصاطب الحديثة (هولوسين) للأنهار الحالية (الابرش – العروس – تل حوش – العوجان – الغمقة – بحاح).

وبالرغم من كثرة الدراسات الجيولوجية عن هذه المنطقة، إلا أنه تندر فيها الدراسات المتخصصة بالتداخل بين الأثر التكتوني ونهوض المصاطب النهرية في منطقة الدراسة، إلا جزئيا في بعض الدراسات العامة القديمة. (**Ponikarov,1966- 1967**)،ولكن مثل هذه الدراسات تم إجراؤها على مصاطب في سوريا وتركيا (**Seyrek,et al,. 2014,Bridgland,et al,.2012**)، كما تمت الاستفادة من بعض البحوث العالمية (**Bridgland,et al,.2009**) .

وهذا البحث يهتمبالدلائل التكتونية الفاعلة في منطقة الدراسة بشكل أساسي في المصاطب من حيث أثر التكتونيك النشط في النهوضات والحركات التكتونيةوذلك من خلال دراسة حقلية منهجية تستخدم وسائل تقليدية وحديثة و مكتبية .

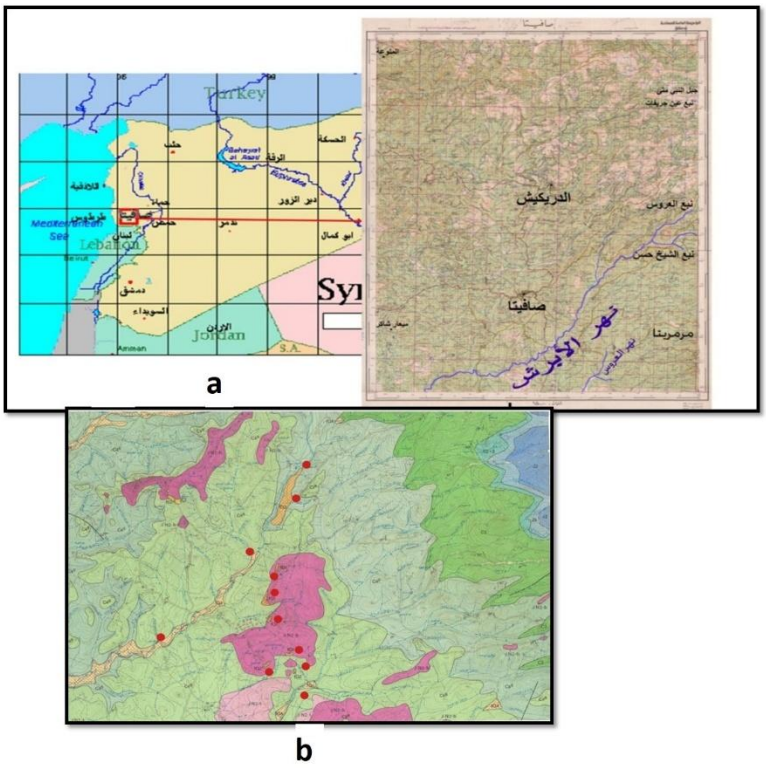
منطقة الدراسة :

تقع منطقة الدراسة في الجزء الجنوبي للسلسلة الساحلية بين منطقتي مرمريتا وصافيتا التي تتحدد بالاحداثيات : **E 3615 / 03 36 ,N 50 34 / 45 34**،والتي تتأثر بحركات تكتونية نشطة تتمثل ببنيات هامة مثل السلسلة الساحلية والانهدام السوري الكبير (**Brew et al,. , Walley, 2001 ,Chorowiczet al,.2005 ,Al-Abdallah,2008,Gomez et al.,2006 ,Demir, et al,. 2015, 2001**).وهي تمتد منطقة الدراسة من مدينة صافيتا غربا حتى أطراف مدينة مرمريتا شرقا ومن الطريق الدولي حمص طرطوس جنوبا حتى اطراف مدينة مشتى الحلو شمالا .

تشكل المنطقة جزءا من الهامش الغربي للانهدام السوري الكبير وتقع على الطرف الجنوبي الغربي منه ،بامتداد نهايات سلسلة الجبال الساحلية التي تبدأ بالغوص تحت منخفض سهل عكار. تتميز المنطقة بانتشار العديد من المرتفعات الجبلية الناهضة المتأثرة بالبنية الجبلية للسلسلة لكن بارتفاعات اقل منها في شمال السلسلة ، حيث يزداد تسطح الهضاب قليلا مع الحفاظ على البنية الجبلية،(**Ponikarov, 1967**). لايخلو العديد من المرتفعات من تدفقات بازلتية إما بفعل نشاط تكتوني قوي كما هو حال الصبات المرافقة لخطوط الفوالق الرئيسية، أو بفعل مخاريط

بركانية واضحة تعتلي قمم جبال المنطقة . (**Brew et al, 2001**)، يزداد وضوح طغيان البركنة كلما اتجهنا شرقا باتجاه مرمريتا حيث نقترب من خط الانهدام السوري الكبير .

تتكشف في المنطقة توضعات الكريتاسي العلوي الكلسية والكلسية الدولوميتية التي تتغطى بالوديان النهرية بتوضعات رباعية ، كما وتختفي هذه التوضعات كلما اتجهنا غربا باتجاه البحر تحت رسوبات البليوسين البحرية والمصاطب البحرية الرباعية . أما جنوباًفتختفي هذه التوضعاتالكريتاسيةالدلوميتية والكلسية الدولوميتية تحت توضعات سهل عكار الرباعية ، هذا ماقد يفسره لاحقا النشاط التكتوني القوي للمنطقة (شكل 1).



شكل (1) a: خارطة سورية موضح عليها موقع الدراسة، وطبوغرافيتها. b: خارطة جيولوجية تبدو عليها مواقع الدراسة

أهمية البحث وأهدافه :

تعكس هذه الدراسة أهميةً مميزةً بسبب جدتها وجديتها في منطقةٍ بالغة الأهمية، الجزء الجنوبي من السلسلة الساحلية والانهدام السوري الكبير، وهي تهدف بشكلٍ أساسي إلى فهم :

-الوضع الجيولوجي من خلال دراسة حقلية ورفع مقاطع نموذجية في المصاطب توضح التتابع الليثولوجي.

-الآثار التكتونية الفاعلة في المنطقة من خلال:

-رصد تأثير التكتونيك على نهوض المصاطب.

-وضع تصور للتطور التكتوني لمنطقة الدراسة .

-اقتراح نموذجرقمي يربط بين النشاط التكتوني ونهوض المصاطب .

طرائق البحث ومواده:

استخدم في الدراسة مجموعة من الطرق أهمها :

-دراسة حقلية تشمل عدد من المصاطب النهرية المنتشرة في منطقة الدراسة .

-استخدام أجهزة تحديد المواقع GPS في تحديد ارتفاع المصاطب .

-إجراء دراسة ميكروتكتونية للشقوق التي قد تكون منتشرة ضمن صخور هذه التوضعات .

-استخدام مجموعة من الجداول العالمية التي تساعد في تحديد عمر المصاطب وأثر الحركات التكتونية عليها

1 - <u>الإطار الجيولوجي العام :</u>

نستعرض بشكلٍ موجز في هذه الفقرة توضعات الرباعي، الوضع الجيولوجي، والتكتونيك.

5-1- توضعات الرباعي

قسم الروس رسوبيات الرباعي إلى أربعة أقسام (**Ponikarov V.P,1966- 1967,Leonov U. et al, 1985,**)وذلك استناداً إلى الحصى المتواجدة. اعتماداً على منشأ الرسوبيات الرباعية يمكن أن نميز التوضعات التالية: بروليوفيال – نهرية – ريحية – بحرية.

▪ ***بروليوفيال P:***تتألف من كتل زاوية وتحت زاوية من الكلس والدولوميت والبازلت تغطي الأقسام السفلى للمنحدرات وتمر إلى طبقات نهرية.

▪ ***النهرية F:***تظهر الرسوبيات النهرية في قاع الوديان وبالقرب من سرير الأنهار والمجاري المائية الحالية والقديمة والمراوح النهرية مشكلةً مصاطب مختلفة عن بعضها البعض بالمحتوى والحجم والارتفاع. وتتألف من حصى زاوية وتحت زاوية وشبه مستديرة من الكلس والدولوميت والصوان والبازلت ويلاحظ أن المصاطب العائدة إلى البليستوسين تأثرت بالعوامل الجوية وتحولت إلى صلصال يحوي على كتل وحصى .

▪ ***البحرية M:***توضعت الرسوبيات البحرية أثناء تجاوز البحر الأبيض المتوسط خلال زمن الرباعي وتتكشف بالقرب من الشاطئ على شكل مصاطب مؤلفة من حجر رملي ذو ملاط كلسي (كالكارنيت) ومن حصى الشواطئ الكروية تصل سماكتها بشكل عام إلى (2 م). وهي فقيرة بالمستحاثات الجيدة الحفظ.

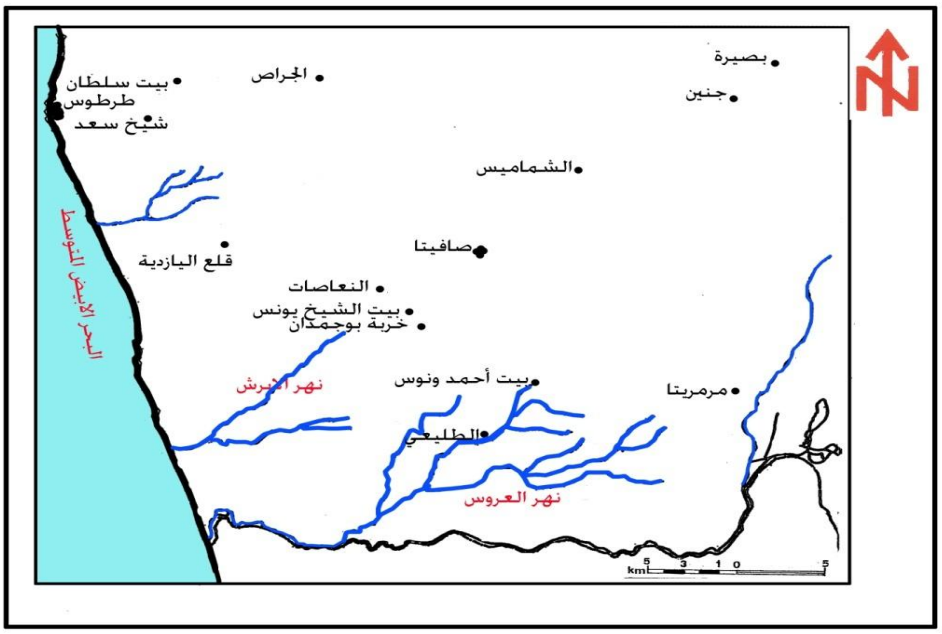
▪ ***الريحية E:***وتتألف من كثبان من الحجر الرملي الناعم إلى الخشن الحبيبات ويمكن أن تكون هذه الرمال متماسكة أو عديمة التماسك ويعتبر الشاطئ المصدر لهذه الرمال.

5-2- الوضع الجيولوجي

تتوزع مواقع الدراسة في الجزء الجنوبي من السلسلة الساحلية على الحدود مع منخفض عكار الفاصل بين سلسلة لبنان الغربية الجبلية جنوبا، وسلسلة الجبال الساحلية شمالا . تكون نهايات السلسلة الجبلية الساحلية هادئة الارتفاع نسبيا تغوص بهدوء تحت منخفض سهل عكار. تتغطى السفوح الجبلية لمنطقة جنوب السلسلة بالتوضعاتالكريتاسية الكلسية والكلسية المارلية وأحيانا الكلسية الدولوميتية. تنتشر توضعاتالبليوسين الكلسية الرملية،وبالصعود تدريجيا إلى الاعلى باتجاه الشرق تختفي التوضعاتالبليوسينية لتتكشف صخور الكريتاسي الكلسية المارلية والكلسية المدلمتة ، لاتخلو المنطقة من بعض التوضعاتالبليوسينيةالبحيرية الرملية الكلسية ، كما تنتشر المصاطب الرباعية النهرية التي هي محور دراستنا بشكل متواز مع حوضي نهري الابرش والعروس (شكل b-1). لابد من التذكير بانتشار كبير نسبيا لصبات بازلتية ضمن منطقة الدراسة مرتبطة بالبركنة الحديثة، التي تدفقت في الفترة بعد البليوسين والتي تغطي بشكل عام قمم المرتفعات الجبلية اجمالا وتشكل حدودا جيولوجية واضحة .

نتيجة الهطولات المطرية الجيدة والتي تكون غزيرة أحياناً، تتشكل مسيلات مائية تكون كثيفة حيث الميول الشديدة والأودية العميقة، ثم تصبح أقل كثافة باتجاه البحر .تلتقي هذه المسيلات مع مجاري الأنهار التي تنبع من هذه المنطقة أوتمر عبرها لتصب في البحر. يتفجر في المنطقة الكثير من الينابيع بعضها دائم الجريان وغزارته كبيرة ، وبعضها الأخر تقل غزارته كثيراً حتى أنه يكاد يجف صيفا ، والأخر موسمي يجف تماماً صيفاً. أهم هذه الأنهار **(مديرية حوض الساحل،2005)**:

- نهر الأبرش : ينبع نهر الأبرش من السفوح الغربية للسلسلة الساحلية (الكفرون) عند ارتفاع (750) م ، يبلغ طوله (42)كم ومساحة حوضه الصباب (250) كيلومتر مربع والشبكة الهيدروغرافية لهذا النهر متسعة أحياناً و الارتفاع الوسطي لحوضه الصباب (350) م، متوسط عرض حوضه الصباب(6) كم، يصب جنوب قرية الحميدية بـ (4) كم ، أقيم عليه سد تخزيني جنوب مدينة صافيتا قرب قرية اليازدية هو سد الباسل بسعة تخزينية (102) مليون متر مكعب لإرواء قسم من سهل عكار (شكل 2) .
- **نهر العروس:**ينبع من السفوح الغربية للجبال الساحلية عند ارتفاع 750 م طوله حوالي (35) كم مساحة حوضه الصباب (105) كيلومتر مربع، متوسط عرض حوضه الصباب(9.5) كم، الشبكة الهيد روغرافية غير كثيفة حيث لا توجد له روافد مهمة يصب في نهر الكبير الجنوبي قرب خربة الأكراد وعلى بعد (13) كم من مصبه (شكل 2).

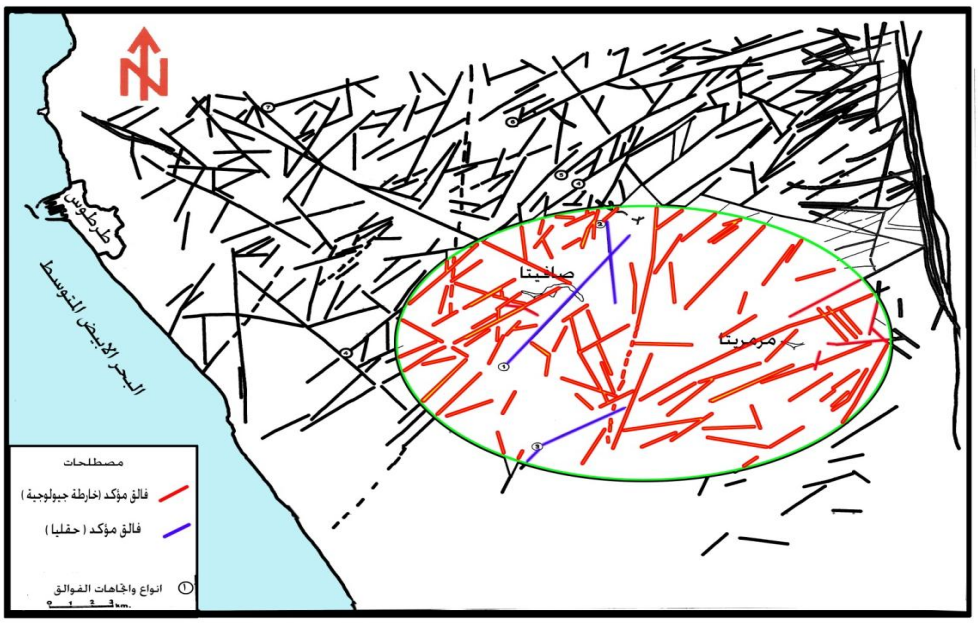


شكل(2) خارطة توضح توزع نهري العروس والابرش

5-3- الوضع التكتوني

تعتبر المنطقة هادئة من الناحية التكتونية، حيث يغطيها في القسم الشمالي الغربي عددا قليلا من الفوالق التي هي استمرار للفوالق الظاهرة إلى الشمال في منطقة القدموس – بانياس. تأخذ هذه الفوالق اتجاه شمال شرق – جنوب غرب، وجنوب شرق – شمال غرب وتصل رمياتها في الحالة العظمى إلى 200م. يرتبط هذا النمط من الفوالق بالفوالق القاطعة للجبال ،**(Abdallah 2008)** (شكل 1) .تتوافق الشقوق الموجودة في الطبقات مع اتجاه الفوالق الظاهرة

حيث تأخذ أيضاً الاتجاه شمال غرب – جنوب شرق، وجنوب غرب – شمال شرق. لا تظهر الطيات في منطقة صافيتا – وبانياس، ولكن خطوط التسوية البنيوية تظهر طي بسيط في القسم الجنوبي من المنطقة (Bilal,2009– 2011). إن الفوالق والشقوق الكامنة في طبقات منطقة صافيتا – مرمريتا تعزى ربما لحادث تكتوني وقع بعد توضع رسوبيات الباليوجين – النيوجين وذلك بالمقارنة مع المناطق الشمالية(شكل3) .



شكل(3) – مخطط تكتوني للجزء الجنوبي من السلسلة الساحلية

النتائج والمناقشة:

تشمل الدراسات المنفذة على دراسة حقلية ، التكتونيك وأثره على نهوض المصاطب، اقتراح نموذج رقمي يربط بين النشاط التكتوني ونهوض للمصاطب. وفي ما يلي عرضٌ موجزٌ لأهم النتائج التي تم التوصل إليها.

الدراسة الحقلية:

شملت الدراسة الحقلية مسحا جيولوجيا سطحيا تمثل بتحديد مواقع المصاطب الرباعية في المنطقة، وخاصةً على نهري الأبرش والعروس، ورفع مقاطع جيولوجية لتوضعات هذه المصاطب مع مراعات استخدام الدراسات السابقة والمسح الجيولوجي السابق لتحديد ستراتيغرافية هذه التوضعات. يوضح الجدول (1) والشكل (4) المواقع المدروسة (M10–M1)

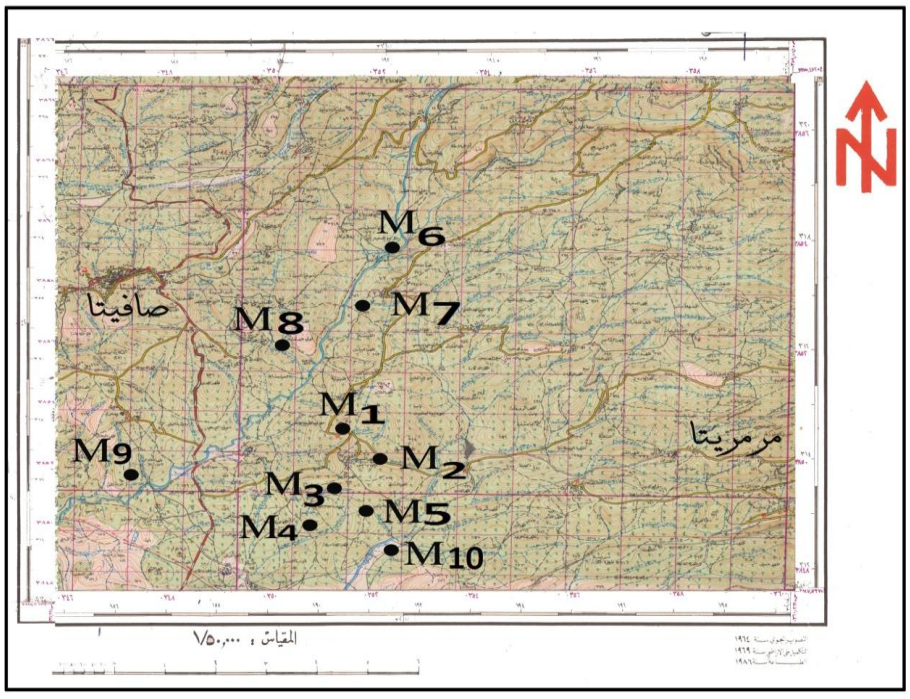
- **البليستوسين الأدنى Q1:**

تقتصر تكشفاتالبليستوسين الأدنى على الرسوبيات النهرية.تتألف هذه الرسوبيات من حصى صخور كربوناتية شديدة التجويةوصوان، تظهر بالقرب من عين الجرن. وإلى الشرق تتكشف مصطبة مؤلفة من لحقيات نهرية، ويمكن أن يلاحظ في المنطقة بعض الأدوات الصوانية.

تم تمييز أربع مصاطب نهرية:

الجدول (1) المواقع المدروسة مع ارتفاعها وطبيعة المصطبة وعمرها (f: نهرية، Q: رباعي).

الموقع	اسم الموقع	النهر	المصطبة	نوع المصطبة	الارتفاع / متر	الاحداثيات	
M1	مشروع ماء عين دابش	الأبرش	1	fQ_1	225	E: 36 09 46	N:34 47 10
M2	وادي عين فطيس	العروس			220	E: 36 09 53	N: 34 46 50
M3	عيون بساتين الزعبي	العروس			220	E: 36 09 30	N: 34 46 15
M4	عين الحمرا	العروس	2	fQ_2	200	E: 36 09 08	N: 34 46 05
M5	وادي خربة الجب	العروس			190	E: 36 10 05	N: 34 45 43
M6	عين مرعي	الأبرش	3	fQ_2	175	E: 36 10 21	N: 34 49 27
M7	وادي القيسة	الأبرش			150	E: 36 09 51	N: 34 48 54
M8	وادي عين سركيس	الأبرش	4	fQ_4	125	E: 36 08 56	N: 34 48 11
M9	عيون الغار	الأبرش			115	E: 36 07 09	N: 34 46 27
M10	برج عرب	العروس			120	E: 36 10 20	N: 34 45 20



شكل (4) المواقع المدروسة على الخارطة الطبوغرافية بين صافيتا ومرمريتا

المصطبة الأولى : تتموضع هذه المصطبة في مواقع محددة تقع في ثلاث اماكن متقاربة جغرافيا لاتتجاوز المسافة الافية بينها عدة كيلو مترات في منطقة عين دابش وعين الحمرا .

الموقع الأول(M1): يقع التكشف الأول الى الغرب من مشروع مياه عين دابش بحوالي (200 م). تتغطى معظم هذه التكشفاتبالادغال والأشجار الحراجية . أمكن رفع مقطع ليتوستراتيغرافي للجزء المتكشف المتبقي في المنطقة المتوضعة مباشرة فوق تكشف صغير من حطاميات لحجر كلسي رملي يعتقد أنه بليوسيني المنشأ (شكل 5–a).

مقطع جنوب مشروع المياه : الاحداثيات :E: 36 09 46 N:34 47 10 H:225m

من 0– 1 م : حصى صوانية ملونة وكتلذات أحجام كبيرة شبه ملساء .

من 1–1.5 م : خليط من حصى مختلفة الأحجام مصقولة ملونة تحوي سويات رملية رقيقة .

من 1.5 – 3 م : خليط غير منظم من رمال وحصى متوسطة الحجم مع رمال متصلبة .

من 3– 5 م : حصى صغيرة الحجم ، رمال ، أتربة (شكل 6) .

الموقع الثاني(M2): يقع الى الغرب من مركز قرية عين دابش إلى الجنوب من الموقع الأول بحوالي 500 م ضمن مجموعة من الأراضي المستصلحة زراعيا حيث كان من الصعب تمييز مقطع واضح، لكن تظهر طبيعة التربة الزراعية الحصوية ذات الالوان الحمراء الناتجة عن الاختلاط بالرمال ذات اللون الاحمر الحديدي ورفع مقطع صغير في الجزء المتكشف المتبقي (شكل 5–b).الاحداثيات:E:36 09 53N:34 46 50H:220m

0–0.5 م : حصى صوانية وكلسية مدورة ذات ملاط كلسي رملي أفقية التطبق .

0.5– 1.5 م : تناوب طبقات من رمل مع حصى صغيرة الحجم كلسية تكون هذه الطبقات مائلة بزاوية 45 درجة ويلاحظ تأثرها بكسور وشقوق عمودية على اتجاه التطبق .(شكل 6) .

1.5 – 2 م : طبقة من الحصى المدورة الكلسية والصوانية ذات الملاط الكلسي الرملي القاسي أفقية التطبق.

الموقع الثالث(M3): يقع في قرية عين الحمراء إلى الشرق من القرية على بعد 1 كيلومتر ضمن منخفض وادي طبيعي باتجاه نهر العروس .لوحظ سماكة هذا المقطع ولوحظ حقلياً تكرار للطبقات الحصوية المائلة بزاوية كبيرة باتجاه الغرب بفعل عامل تكتوني نجم عنه انزلاقاتوشقوق، كالشق الطولي العمودي الواضح إلى الغرب من الصورة، والذي يخترق الطبقات المنزلقة بشدة. بالاضافة لتواجد عدد من الحصى البازلتية، (شكل 5–c).الاحداثيات : E: 36 09 30 , N: 34 46 15 , H: 220 m

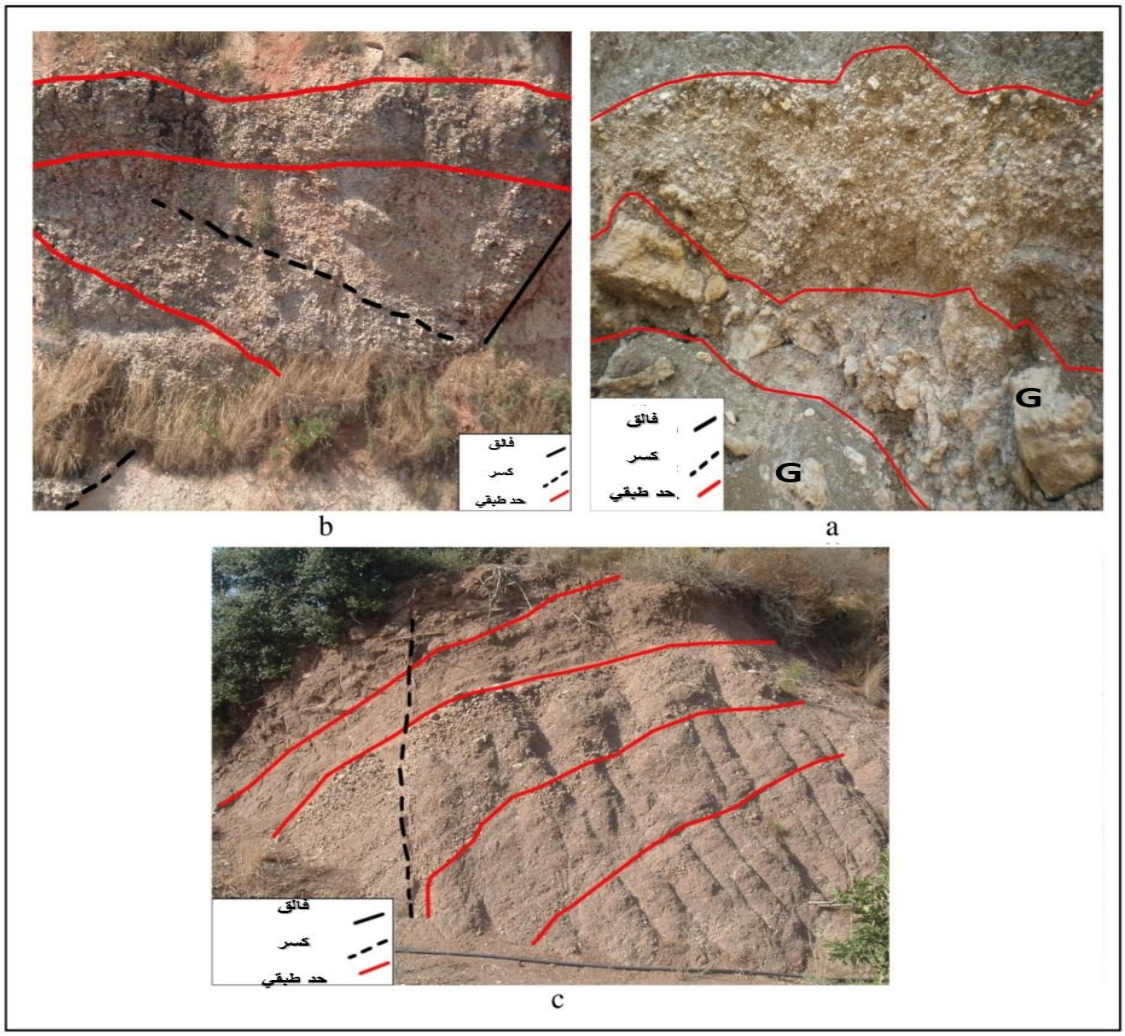
0– 2 م : غضار ، سلت ، رمال ، تتخللها حصى صغيرة الحجم .

2– 3 م : غضار سلتي ورمل متطبق يميل بزاوية 50 باتجاه الغرب ، تزداد كمية الحصى .

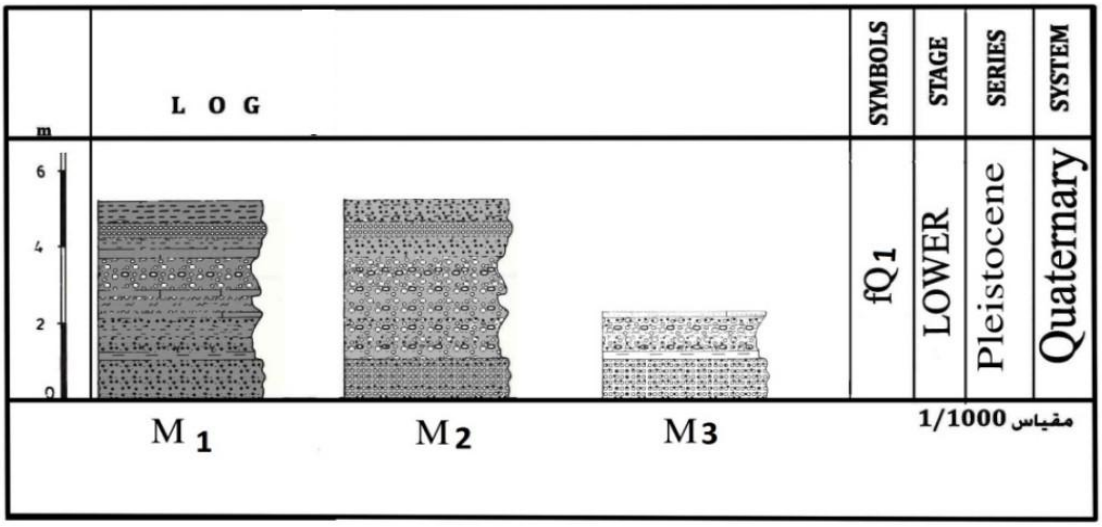
3– 4 م : طبقة من الحصى ذات الملاط الرملي الكلسي بتخللها أحيانا رمال وغضار تنتهي جانبيا الى تناوب حصى ورمال ، تميل بزاوية 55 درجة للغرب .

4– 5 م : غضار وسلت متناوبان يتخللهما قليل من الرمل .

5–5.5 م : غضار وتربة زراعية .(شكل 6) .



شكل (5) – لوحة صور حقلية. (a)–الجزء المتكشف من مقطع البليستوسين الادنى M1(لاحظ الحد السفلي قد يكون مع صخور البليستوسينالنيوجينية)،.(b)–الجزء المتكشف من مقطع البليستوسين الأدنى M2 (لاحظ الفالق وميول التوضعات) ،. (c)–الجزء المتكشف من مقطع البليوسين الادنى M3(لاحظ الميول والكسور)، (G): حطاميات.



شكل (6) لوحة مقاطع البليستوسين الاسفل في المواقع (M1, M2, M3) توضح نوع المصطبة والعمر الجيولوجي، والسماكة.

• **البليستوسين الأوسط Q2:**

تتكشف الرسوبيات العائدة إلى البليستوسين الأوسط بنطاق ضيق في المنطقة وهي إما نهرية وتوجد في القسم الجنوبي من السلسلة الساحلية. وأما البحرية فتتكشف إلى الشمال من طرطوس وتتألف من كالكارنيت تتحول جزئياً إلى حصى شاطئية(الجدول 1) .

المصطبة الثانية :تشاهد هذه المصطبة في مكانين مختلفين يقع **الأول**(M4) جنوب قرية عين الحمرا على مرتفع هضبة يلاحظ غالبية الحصى المدورة والزاوية نسبيا (شكل 7–a). يبلغ ارتفاع هذه المصطبة 200م.

الاحداثيات :H: 200 m , 05 46 34 ,N: 08 09 36 :E**الموقع الأخر**(M5) يقع إلى الجنوب الشرقي من الموقع الأول حيث يمتد على سفوح أحد الأودية الرافدة لنهر العروس وهو وادي خربة الجب (شكل 7–b)، أيضا يتضح من خلال الملاحظة والدراسة تنوع ليتولوجي لمكونات هذه المصطبة من حصى مدورة وزاوية مع رمال وأتربة مختلفة يبلغ ارتفاعها 190 – 200 م .الاحداثيات:H: 190m 43 45 34 :N 05 10 36 :E.

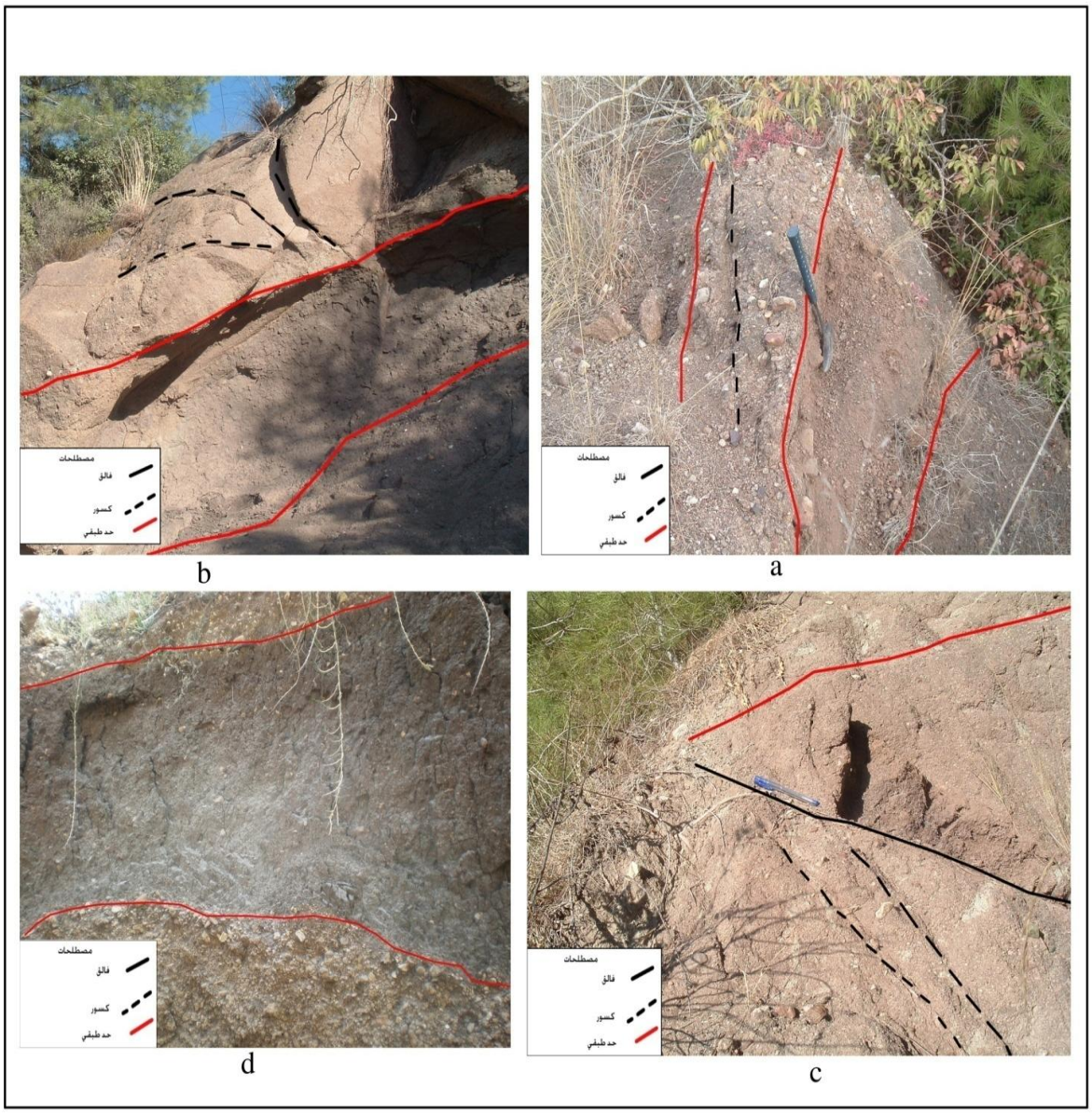
• **البليستوسين الأعلى Q3:**

تتألف رسوبيات البليستوسين الأعلى من توضعات ذات منشأ نهري وبحري وريحي، الرسوبيات الريحية مؤلفة من رمال ناعمة إلى خشنة الحبيبات متماسكة بملاط كلسي تتكشفجنوبا على شكل شريط موازي لخط الشاطئ.الرسوبيات النهرية توجد على أطراف الأنهر عند السفوح الدنيا للجبال الساحلية بشكل مراوح سماكة الرسوبيات10 أمتار. وتتلون باللون البني لاحتوائها على كمية من الغضار. الرسوبيات البحيريةتتألف من حصى ورمال وكتل ملاطها كلسي،يلاحظ ميل خفيف لهذه التوضعات ويتخلل الجزء القاسي شقوق عمودية على اتجاه التطبق. الجدول (1).

المصطبة الثالثة (M6–M7): ينحصر تكشف في منطقة محدودة على مسافة كيلومترات ضمن وادي يفصل بين قرية كفرصنيف من الجنوب الشرقي وقرى البلاطة وحنجور من الشمال الغربي ممتدا ضمن وادي نهر عين مرعي مسايرا للاراضي الزراعية والبساتين الممتدة على كامل الوادي.تتكون المصطبة من حصى بأشكال وأحجام مختلفة ذات ملاط كلسي رملي وتكون أغلبها شبه مدورة إلى زاوية الشكل تشكل مراوح على أطراف الوادي النهري ، يغلب اللون العام البني المائل الى البني الغامق تكون غنية بالغضار. متوسط الارتفاع لهذه المصطبة(140– 155م)(شكل7–c).

• **الهولوسينQ4:**

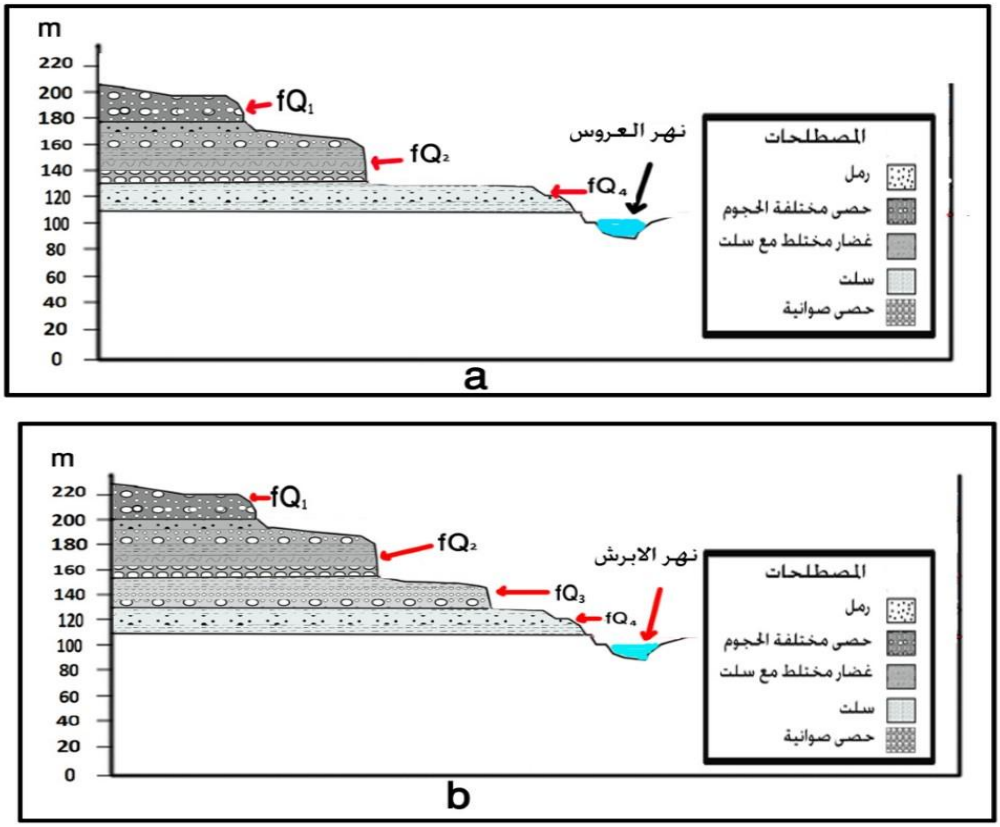
تملأ رسوبيات الهولوسين قاع أودية الأنهار وتؤلف رمال الشواطئ وكثبان رملية. تتألف رسوبيات الهولوسين النهرية من طبقات رملية سلتية متداخلة مع حصى تصل سماكتها إلى 5 م أما الطبقات البحرية فتتألف من رمال تتوضع مباشرةً على الشاطئ وترتفع إلى حوالي 7 م فوق شاطئ البحر والرسوبيات الريحية تؤلف كثبان رملية غير متماسكة موازية لشاطئ البحر(M10– M9 –M8).



شكل (7) لوحة صور حقلية – (a) – تكشف البليستوسين الاوسط في الموقعM4من المصطبة الثانية،.(b) – الجزء المتكشف من البليستوسين الاوسط M5، (c) – الجزء المتكشف من البليستوسين الأعلى (لاحظ الشقوق والكسور وميل الطبقات) (M6,7)،. (d) – الجزء المتكشف من الهولوسين (M8,9,10) .

المصطبة الرابعة : تنتشر هذه المصطبة بشكل واسع وكبير وهي محصورة في أودية نهري الابرش والعروس وملحقاتهما من الاودية شبه الجارية ، لايمكن بشكل عام وصف تراتبية معينة لشكل هذه التوضعات ، إذ تكون مختلطة بشدة من حصى متنوعة كلسية دولوكيتية مع رمال وغضار مختلطة بأحجار كبيرة الحجم (شكل 7–d). يبلغ متوسط الارتفاع العام لهذه التوضعات(125م) .

الشكل (8) يوضح مقطعين للمصاطب في نهري العروسوالأبرش، حيث تتمثل في نهر العروس المصاطب (fQ1– fQ2– fQ4)، بينما تختفي المصطبة (fQ3) بفعل النشاط التكتوني. أما في نهر الأبرش، فالمصاطب الأربعة ممثلة.



(شكل 8): a– مقطع جيولوجي لنهر العروس، b– مقطع لنهر الأبرش موضحٌ عليهما المصاطب.

أثر التكتونيك على نهوض المصاطب النهرية– نموذج رقمي مقترح

أظهرت الدراسة الحقلية الليتولوجيةوالستراتيغرافية لمواقع الدراسة وجود اختلاف كبير في ارتفاع المصاطب بالمقارنة بين المصاطب النهرية للأنهار الرئيسية الكبرى، ومصاطب نهر الابرش والعروس . يقدم ذلك مؤشرا قويا على تعرض المنطقة لحركات تكتونية نشطة وخاصة في الرباعي الحديث الهولوسين، مما ساعد على الارتفاع الكبير الذي بلغ حوالي 100 م بين المنسوب المعروف للأنهار الكبرى ومصاطب منطقة الدراسة ، مع الاخذ بعين الاعتبار أن بعض المصاطب المنتشرة في المنطقة ناتجة عن ترسيب بحيري بليستوسيني كما هو الحال في منطقة عين الجرن . ولكن آخذين بالاعتبار الدراسات السابقة.

ترابط تكتونيك –مصاطب:

وبشكلٍ عام، فإن الدراسات المنفذة تشير إلى أن نهوض المنطقة مرتبط بتطور الفالق المشرقي باتجاه الشمال، بحيث أن سرعة النهوض التكتوني تفوق كثيراً سرعة الحت والتعرية. وبالنسبة لتشكل عمليات تشكل الأودية في السلسلة الساحلية، فهي مرتبطة بشكلٍ أساسي بانحسار البحر في الميسينيان (منذ 600000 سنة) مما ساهم في إظهار التخددات الأولى التي غُطيت بتجاوز البليوسين الأسفل نحو الغرب (السلسلة الساحلية). أما المناطق غير المغطاة بالتجاوز البحري شرق السلسلة الساحلية، فقد حصلت لاحقاً للتخدد والحت وتشكل الأودية التي تحولت لاحقاً إلى مجارٍ مائية قديمة و وديان نهرية قامت عليها المصاطب المدروسة. الأمر الذي يؤكد على عدم اهمال النهوض السابق لتطور وتشكل المصاطب، ويفسر بالتالي الاختلاف في ارتفاع المصاطب الكبرى مقارنةً مع الأنهار الرئيسية.

أثر التكتونيك على نهوض المصاطب

يبدو أثر التكتونيك هذه الدلالية بشكل واضح من خلال التطور التكتوني والباليوجغرافي منذ البليوسين وحتى الوقت الحاضر.

- فترة البليوسين – الرباعي الأدنى (N–Q1) :

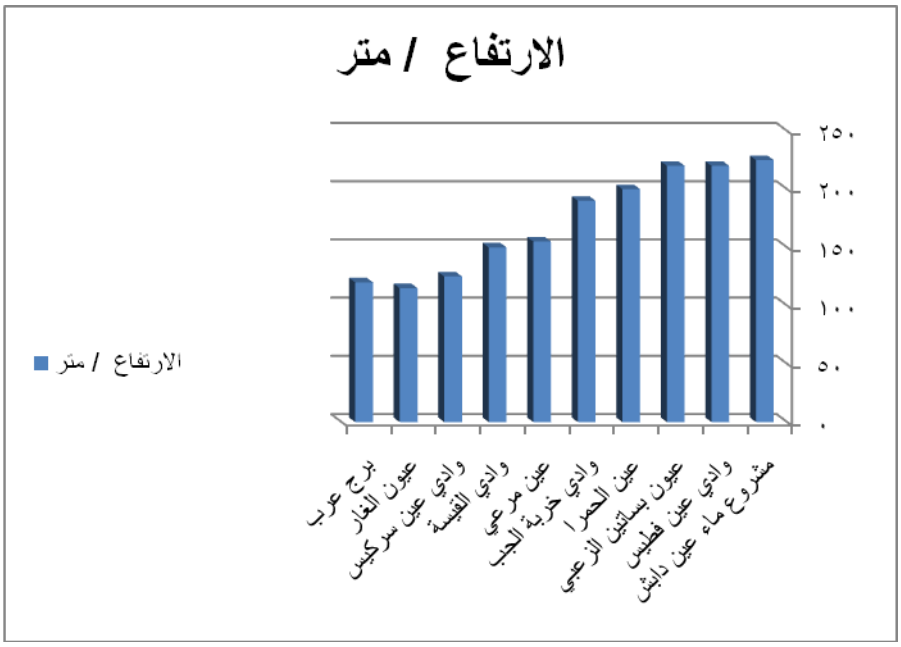
حدثت أكثر الحركات شدة، وهي الحركات التي أدت إلى تشكل المساحات الجبلية ، في نهاية فترة البليوسين ومطلع الفترة الرباعية . ومن تلك الفترة تتوفر إمكانية تتبع آثار ومعالم الحركات الكبرى الرافعة و الناهضة للتضاريس في بنيات لبنان و الساحلية الجبلية ، وفي الشمال الغربي للبلاد.تبرز الحركات البنائية الإيجابية (نهوض) بشدة متساوية في البنيات الجبلية للسلسلة الساحلية. والمظهر المميز للتضاريس الناشئة عن الحركات الحديثة في هذه المناطق هو أن الفوالق الكبيرة ذات الرمية والامتداد الكبيرين لعبت الدور الرئيسي الأكثر أهميةوأن الحركات الشاقولية الكبيرة على طول التخلعات أدت إلى تشكل الحفر الانهدامية (الأغوار) و النجود (الهورست)، التي لازالت مورفولوجيتها العامة حية محفوظة حتى اليوم (AlAbdallah, 2008).وقد أدت الحركات الناهضة الشاقولية على طول التخلعات الرئيسية الكبرى إلى ظهور جروف بنائية في تضاريس هذه البنيات الجبلية . وفي فترة البليوسين – الرباعي تعرضت هذه البنيات الجبلية لحركات ذات طابع إيجابي فقط كما هو واضح من انعدام التوضعاتالبليوسينية على خطوط تقسيم المياه .وأثناء عمليات النهوض والرفع التي تمت في تلك الفترة ظهرت عمليات تخديد السفوح بالأودية الحتية(شكل 9).

- فترة الرباعي الأدنى (Q1) :

تقدم الأوضاع الطبوغرافية المتفاوتة الارتفاع لتوضعات المصاطب مقياساً عن طبيعة وأهمية الحركات البنائية التي أدت لقيام التضاريس المعاصرة . ففي فترة الرباعي الأدنى لم يستمر تشكل التضاريس بشكل منتظم ومنسجم إذ كانت الحركات الناهضة الرافعة مستمرة في المناطق الجبلية من البلاد، بينما سادت في السهول شروط بنائية قليلة أو كثيرة الهدوء و الثبات. وتعكس المصاطب في منطقة الدراسة كلاً من تطور التضاريس وشدة الحركات البنائية الحالية بشكل واضح في الأجزاء التي تنتشر عليها هذه المصاطب من أراضي سورية (كما هو الحال في المصاطب الكبرى في سوريا) (Brigland et. Al, 2012). وأكثر ما يكون هذا الأمر واضحاً في المستويات الطبوغرافية المختلفة وفروقها المورفولوجية(شكل 9).

توضح المصاطب البحرية الرباعية الواقعة على ارتفاع يتراوح بين (50–80م) شدة وقيمة هذه النهوض منذ نهاية زمن البليوسين . يبلغ عمق التخديدالحتي بين توضعاتالبليوسين،الارتفاع المطلق فوق مستوى سطح البحر (250م) و بين سطح المصطبة البحرية العائدة للرباعي الأدنى (120–170م) . أما هذا الفرق فيكبر مع المقارنة بالمصاطب النهرية وخاصة المصطبة النهرية العائدة للرباعي الأدنى (210 –225 م) .

يدلعمق التخديد الحتي المشار إليه أعلاه أن سلسلة الجبال الساحلية تعرضت في مطلع فترة الرباعي الأدنى لعمليات نهوض شديد تتفق أهميتها مع عمق الحت الرأسي المتعمق وقد تلت عملية النهوض هذه تراجع البحر وانخفاضه حتى المستوى (50–80م) ، أي إلى المستوى الذي تشكلت فيه السطوح للمصاطب الميلاستية و



شكل (9) – هيستوغرام ارتفاع المصاطب المدروسة يوضح فرق الارتفاع بين أقدم مصطبة عائدة للبليستوسين الأسفل في عين دابش وأحدث المصاطب الهولوسينية الحالية في برج عرب

المصاطب الصقلية التي ترجع في عمرها إلى فترة الجونز – الميدل (Brew et. Al., 2001) لكنه بالرغم من أهمية وحجوم هذه الكتل المرفوعة على طول كل من ساحل البحر السوري و في الجزء الجبلي من سلسلة الجبال الساحلية فإنها لا تنعكس في التضاريس الحالية بشكل منتظم ومنسجم.إذ نجد أن حركات النهوض البنائية كانت في الجزء الجبلي من المنطقة أشد عنفاً كما يتضح في السفوح و السهول العالية المسواة، والتي ترجع إلى فترة ما قبل البليوسين ذات التضاريس القديمة المحفوظة جيداً حيث تشغل المصاطب الرباعية الدنيا أعلى المستويات طبوغرافياً فتصل إلى علو (90–110م) على الأقسام (الأطراف) الخلفية.وفي بعض الأماكن نجد أن عمق الأخاديد الحتية الرأسية بين توضعاتالبليوسين وسطح المصطبة البحرية العائدة للرباعي الأدنى يبلغ (180–200م) في الجزء الجنوبي من سلسلة الجبال الساحلية (الابرش – العروس) بينما ينخفض هذا العمق في المنطقة الساحلية إلى (140–160م). يتضح من هذه الأرقام أن الفرق في الكتل الناهضة لا يتجاوز(20–40م) واحيانا يصل الى(100م) لكنه فرق هام جداً في الحركات البنائية (الأشكال 9 ، 10 ، 11). ويظهر بجلاء شدة الحركات المذكورة نظرا لقصر انتشار ذلك على الساحل السوري،إذ في هذا الجزء من المنطقة رافق ظهور الشبكة المائية الرئيسية ، الحركات العائدة للرباعي الأدنى حيث أن غالبية الأودية على السفح الغربي للجبال الساحلية تتجه اتجاهاً معارض، وتحز التوضعاتالبليوسينية في كل مكان عملياً، وقد تشكل أكبر أودية السفح الغربي في سلسلة الجبال بواسطة مياه نهر الكبير الشمالي، الذي يسير باتجاه موارب خلافاً لبقية الأنهار الأخرى.كما تشكل اودية نهري الابرش والعروس على الرغم من صغر حوضيهما اودية تحز الكتلة الساحلية عرضا، ويتعمق هذا الوادي على طول خط التخلع الرئيسي الذي كان في البليوسين ميداناً للترسيب البحري . ومهما يكن من أمر فقد سببت عمليات النهوض الجديدة في فترة ما بعد البليوسين وخاصة في الرباعي تجدد الفوالق و التخلعات وحز الانهار في منطقة الدراسة لوديانها في التوضعاتالكريتاسية عموما كما يظهر من الخارطة الجيولوجية ، و كما هو الحال في وادي نهر الكبير الشماليالذي يشق طريقه في توضعاتالبليوسين ، حيث

مجموعات المصاطب الرباعية واضحة المعالم و الحدود وضوحاً جيداً قرب مصبه(الأشكال 9 ، 10 ، 11).مما تقدم نرى أن عمليات النهوض التي ترجع للرباعي على السفح الغربي لسلسلة الجبال الساحلية قد رافقها وبشكل مباشر نشوء نظام شبكة المياه الرئيسية مع تشكل المصاطب البحرية و النهرية ليس هذا فقط بل نجد أن نشوء نظام شبكة المياه الرئيسية لكل أودية الأنهار الرئيسية التي تحز سطح منطقة الدراسة قد سار جنباً إلى جنب مع الحركات البنائية العائدة للرباعي أي أنها تشكلت في ذلك الوقت .فقد كان الترسيب في فترة الرباعي في كل من المساحات الجبلية و السهول السورية قليل الأهمية بشكل واضح جداً. ويفسر هذا الأمر بالفترة الجافة الطويلة الأمد. وفي هذه الفترة حدثت في الجزء الجنوبي الغربي من سورية الاندفاعات البركانية وخرجت الصبات البازلتية .(شكل 10).

- فترة الرباعي الأوسط (Q2) :

كانت الحركات البنائية الشديدة التي سببت تغيرا جذرياً في الشكل و المظهر الخارجيين للتضاريس السابقة في سورية ناشطة في فترة الرباعي الأوسط. ولم تكن طبيعة وشدة هذه الحركات متناسقة وواحدة حيث كان مدى فرق الارتفاع الكتل الناهضة في البقاع الجبلية من البلاد كبيراًوعلى أشده حيث تظهر واضحة الخطوط والمعالم بشكل جلي في التضاريس المعاصرة. نتج عن هذه الحركات وارتفاع الكتل الناهضة مايلي:

-بروز وارتفاع المصاطب اللحقية النهرية و البحرية العائدة للرباعي الأدنى إلى مستويات طبوغرافية متفاوتة .

-تشكل أخاديد حتية عميقة .

-اختلاف في سماكة توضعات الرباعي الأدنى .

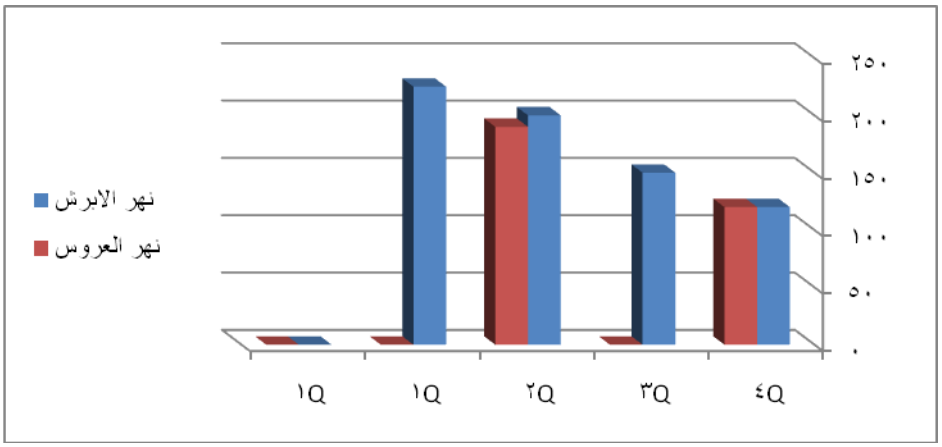
-تشكل ألسنة سهول أقدام جبال واسعة وظهور تخلعات بنائية تبرز خطوطها جلية في التضاريس الحالية .

(الأشكال 9 ، 10 ، 11).

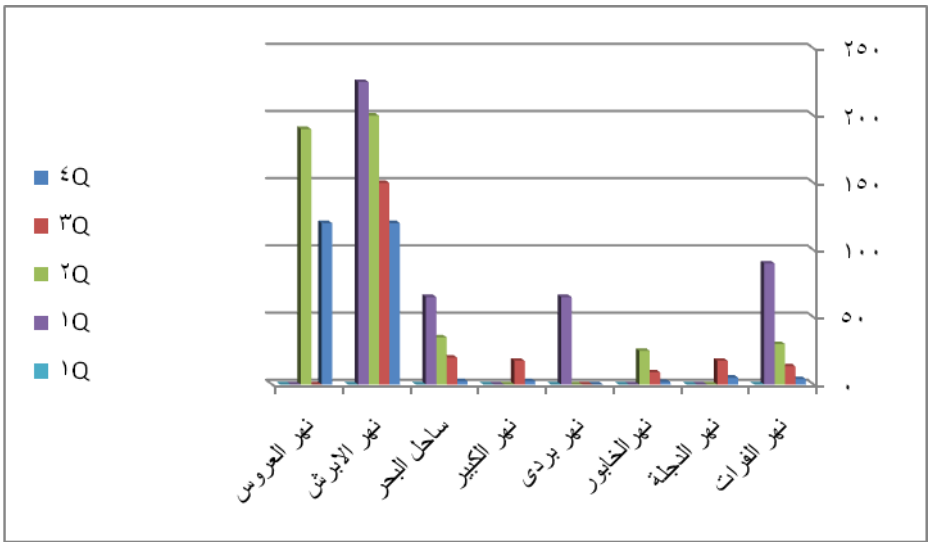
وقد شملت الحركات البنائية التي تمت في تلك الفترة عتبات ومساحات سهلية واسعة من البلاد ضمن إطار الكتل الناهضة وتقدم لنا الارتفاعات المتفاوتة لجرف المصطبة البحرية من الرباعي الأوسط و التي يصل علوها إلى (35م) عند طرطوس، وإلى (42م) عند وادي نهر الكبير الشمالي، وإلى (30م) شمال اللاذقية ، الأمر الذي يؤكد عظمة وأهمية حركات النهوض في الرباعي الأوسط . وتتفق هذه الأهمية مع الارتفاع النسبي بين هذه المصطبة البحرية وأعلى مصطبة تابعة للرباعي الأوسط الذي يتراوح بين (25–50م)، كما أن عمق التخديدالحتي بين هذه المصاطب في وادي الكبير الشمالي يتفق مع هذه القيمة. وقد كانت عمليات النهوض على أشدها (50م) في وادينهر الكبير الشمالي. كما أن التراجع للبحر . الذي شكل المصطبة البحرية، وعاصر هذه الحركات الناهضة قد سار جنباً إلى جنب مع حركات الرفع العائدة للرباعي الأوسط في هذا الجزء من المنطقة.

- فترة الرباعي الأعلى:

تميزت فترة الرباعي الأعلىمناخياً بفترة دافئة ورطبة ومطيرة، حيث سببت الأمطار الهاطلة الغزيرة قيام عمليات حت عادي شديدة في المناطق الجبلية من البلاد، أدت لحدوث ترسيب كبير للمواد الحطامية المنقولة من التلال القدميةوالسهول . ومهما يكن من أمر فإن نقل وتفريغ المواد المذكورة كان أقل نشاطاً وأهمية مما كان عليه الحال في فترة الرباعي الأوسط . وهذا واضح من المساحات التي انتشرت عليها، ومن سماكة المواد المشكلة لها . وفي جميع الأحوال تبقى التوضعات العائدة للفترة الرباعية العليا شاغلة لأكبر المساحات بعد المساحات التي تحتلها توضعات الرباعي الأوسط .(الأشكال 9 ، 10 ، 11).



شكل(10) – هيستوغرام مقارنة بين مصاطب نهري الابرش والعروس ،لاحظ غياب مصطبتي البليستوسين الأوسط والأعلى في نهر العروس مع التأكيد على فارق الارتفاع الكبير بين البليستوسين الأوسط والأعلى مقارنة مع باقي المصاطب



شكل (11) – هيستوغرام مقارنة بين مصاطب نهري الابرش والعروس مع الانهار الرئيسية في سوريا ، لاحظ الفارق الكبير بين ارتفاع مصاطب نهري الابرش والعروس مقارنة بباقي الانهار الرئيسة الكبرى مما يؤكد فرضية النشاط التكتوني الكبير الذي ساد الجزء الجنوبي من سلسلة الجبال الساحلية

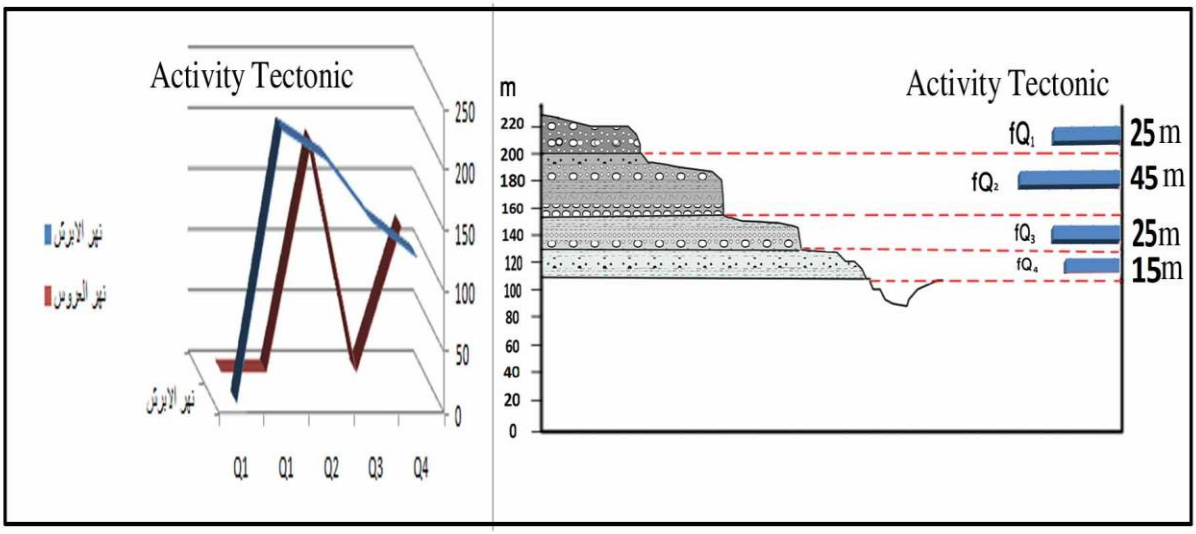
- الفترة الرباعية الحالية (المعاصرة) (Q4):

من أكثر الخصائص المميزة للتاريخ الحالي هو نشوء الحوادث البركانية الشديدة الظهور في الجزء الجنوبي الغربي من سورية، حيث تنتشر أغشية المسكوبات البركانية الحديثة بشكل واسع . وتبين مراحل الاندفاع و الصبات ذات الخطوط و الحدود الواضحة في هذه الأغشية بشكل جيد أن هذه المنطقة من البلاد كانت مسرحاً للحوادث البركانية المتكررة في مطلع الفترة الرباعية الحالية.(شكل 12) .

نموذج رقمي مقترح

وبخلاصة ما تقدم يمكن توضيح النموذج المقترح من خلال الربط بين النشاط التكتوني ونهوض المصاطب من جهة ، وتحديد فترة النشاط الذروة من جهة أخرى (شكل 12) . حيث يلاحظ من هذا الشكل أن المصطبة الأولى الأقدم (بليستوسين أدنى) ترتفع حتى(220 م) في حين أنه استنادا هيستوغرام النهوضات المعتمدة عالميا (شكل 11) فإن

هذه المصطبة يفترض أن تكون بارتفاع (120 م) وهذا يعني أن هناك فارق بحدود (100 م) يشكل نهوضا تكتونيا . وإضافة الى ذلك فإن فرق الارتفاع في البليستوسين الأوسط هو كبير جدا (بحدود 45 م) ممايدل على أن هذه الفترة تمثل نشاطا تكتونيا كبيرا . إذا أمكن استنادا الى هذا النموذج ، كما أشرنا أعلاه ، تحديد النهوض التكتوني وفترة النشاط التكتوني الذروة من جهة أخرى . إن هذا النموذج يمكن النظر إليه كمرجع يمكن تطبيقه في دراسات محلية وإقليمية وعالمية .



شكل (12) – نموذج مقترح للربط بين النشاط التكتوني ونهوض المصاطب

الخاتمة

قدمت دراسة المصاطب النهرية الرباعية لنهري الابرش والعروس معطيات هامة عن نشاط الحركات التكتونية في جنوب السلسلة الساحلية الجبلية،بالاعتماد على تحليل فروق ارتفاعات المصاطب بحيث سمحت بتحديد شدة عمليات النهوض التي تعرضت لها المنطقة .تتلخص النتائج التي تم التوصل إليها بمايلي :

-تمت دراسة الليتولوجيالهذه المصاطب ونوع المكونات الصخرية التي تتكون منها بالاضافة إلى فرزها .

-تم تحديد مصاطب نهري الابرش والعروس (العمر – الارتفاع –الليتولوجيا ...) .

-تم تحديد عمر المصاطب موضوع الدراسة وربطها مع المصاطب الرئيسية للانهار الاساسية الكبرى في سوريا والمدروسة سابقا .

-درست العلاقة بين ارتفاع هذه المصاطب والمصاطب المعتمدة للانهار الرئيسة في سوريا.

-اقترح نموذج دلاليلتأثير التكتونيك على ارتفاع المصطبة وعلاقة فرق الارتفاع مع شدة النهوض والحركات البنيوية. حيث بينت الدراسة أن تغير الارتفاع مرتبط مباشرة بالتكتونيك النشط لفترة الرباعي الذي شهد تشكل مجموعة المصاطب المختلفة منذ نهاية البليوسين وحتى الهولوسين. إذ أن النهوض كان كبيراً في جنوب السلسلة الساحلية مما أدى لارتفاع المصاطب .

المراجع

الحايك، شريف ، *التغيرات الهيدروجيولوجية وتطويرموارد المياه الجوفية وترشيد استثمار ها بين نهري الكبير الجنوبي والأبرش* ، أطروحة دكتوراه. جامعة تشرين، 2006.

حمد، عبدالوهاب،*تأثير التركيب الليتولوجي وجيوكيمياء الصخور في نوعية المياه في منطقة صافيتا* ،أطروحة ماجستير ، قسم الجيولوجيا . جامعة دمشق ،2008 ،ص ص 15 – 60 .

الخارطة الجيولوجية لسورية مقياس 50,000/ 1 *رقعة صافيتا و طرطوس(NI 37-M-3-c ، NI 36-R-4-d)*،المذكرة الايضاحية،1977.

الخارطة الطبوغرافية لصافيتا مقياس 50,000/ 1.

عبدالله ،أسامة ، *دور التكتونيكوالليتولوجيا في نوعية المياه في الحوامل النيوجينية والرباعية لمنخفض سهل عكار– الساحل السوري*،أطروحة ماجستير، قسم الجيولوجيا، جامعة دمشق،2011، ص ص12–50.

الموارد المائية لحوض الساحل ،*مديرية الموارد المائية بطرطوس*(تقرير غير منشور) ،2005.

يوسف، ربيع، *دراسة الكارست وأهم منعكساته الاقتصادية والهيدروجيولوجية (المنطقة الساحلية– صافيتا)* ، أطروحة ماجستير في جامعة دمشق،(2008).

يوسف ربيع ; بلال أحمد ، *اقتراح نموذج وصفي رقمي للمظاهر الجيوكارستية في مغارة بيت الوادي–المنطقة الساحلية*، مجلة العلوم ، جامعة تشرين،2014

يوسف ،ربيع ، *دراسة جيولوجية الكارست من النواحي المنشئيةوالتكتونيةوالمورفولوجية في الجزء الجنوبي من السلسلة الساحلية_سورية* ، أطروحة دكتوراه ،قسم الجيولوجيا ، جامعة دمشق ،2016، 237ص.

يوسف، شابو ;وآخرون،الخارطة الجيولوجية لرقعة صافيتا ، *المؤسسة العامة للجيولوجيا والثروة المعدنية*،1980.

Abdalla,A. *Evolution Tectonique de la Plate-formeArabe en Syridepuis le Mésozoïque.These*, UPMC, Paris,2008, 302p.

Barrier, E; Chamot-Rooke ,N; and Giordano ,G. *Carte géodynamique de la Méditerranée. Commission de la carte géologique du monde*,(2004*)*.

Bilal, A;Touret ,J,L.*Les enclaves du volcanisme recent du rift Syrian*. Bull. Soc. Geol. Fr. Tom 172, 2001, n 1, ,1 – 14.

Bilal ,A, and Ammar .O. *A proposed model for localization of the small dams using remote sensing applications. International seminaire" lespetits barrages dans le monde mediterraneen* .Tunisie,2001,28-31 Mai.

Bilal, A. *Seismicity and volcanism in the rifted zone of western Syria*. C. R. Geosciences 341,2009 , pp 299 – 305.

Bilal, A.Caractères du réseauhydrographique en Syrie- implications pour la gestion des ressources en eaux .LJEE 19, 2011 ,16-28.

Brew, G ;Best, J ;Barazangi , M and Sawaf , T.*Tectnic and geologic evolution of Syria*,GeoArabia,6 ,4,2001,pp 573-616.

Bridgland, D,R&Schreve, D,C.*Implications of new Quaternary uplift models for correlation between the Middle and Upper Thames terrace sequences*, UK. Global and planetary change.;68. 2009:346–356.

Bridgland, D,R and Westawayb, R ; Romieh , M, A ; Candy , I ; Daoud , M ; Demir ,T ; Galiatsatos , N ; Schreve , D , C ; Seyrek , A ; Shaw , A , D ; White , T ; Whittakaer , J . *The River Orontes in Syria and Turkey :dowenstream variation of fluvial archives in different crustal blocks*, Geomorphology , 165 – 166 , 2012 , pp , 25 – 49 .

Chorowicz, J ; DHONT, D ;Ammar, O ;Rukieh, M. and Bilal, A. *Tectonics of the Pliocene Homs Basalts (Syria) and implications for the Dead Sea Gault Zone Activity of,* the geological Society, London, Vol 162, 2005pp 259- 271.

Demir, T; Westaway, R. ;Bridgland, D,R ; Pringle, M ; Yurtmen, S ; Beck, A. &Rowbotham, G.*Ar-Ar dating of late Cenozoic basaltic Euphrates and uplift of the northern Arabian Platform*. Tectonics. Published;26,2015.

Dubertret ,L.*Le massive Alaouite . L Eocene du nordouest de la Syriemeridionale et de la Palestine* . Notes Mem ., Paris 1937.

Dubertret, L. *Liban. Syrieet bordure des pays voisins: Notes et Mem. sur le Moyen-Orient*, VIII ,1966, 251-358.

Gomez, F ; Khawlie, M ; Tabet, C ; Darkal, A,N ; Khair, K. and Barazangi,M.*Newtectonic of northern Dead Sea fault system in Lebanon and Syria based on SAR imagery and high resolution DEM data.Earth Planet*, Sci,Lett,241,(2006),pp 913-931.

Leonov, U.; et al ,*Stages of development of the area of the Nahr AL – KabirGraben and Adjacent Uplifts* , internal report , Ministry of Petroleum and Mineral Resources , Damascus ,, 1985 .

Ponikarov, V,P .*The geology of Syria part II (Mineraldepsits)*, Damascus,1967.p 70

Ponikarov,V,P,a,O. *The Geology of Syria , explanatory notes on the Geological Map of Syria , scale 1:500.000* , Moscow,1967.

Ponikaro,V,P .*Tectonic map of Syria scal 1:000,000*,Mosco,1967.

Seyrek, A ; Demir, T ; Westaway, R ; Guillou, H ; Scaillet, S ; White, T,S &Bridgland, D,R .*Corrigendum to "The kinematics of central-southern Turkey and northwest Syria revisited"* [Tectonophysics618 , 35–66]. Tectonophysics ,2014;630:319-320.

Walley, C,D . *The Lebanon massive margin and the evolution of the Levantine Neothtys*.Mem.Mus.Nat.Hist.Nat.Paris,86,2001,pp 407-439.