

## التحليل السحني والموديل الرسوبي للتتابعات الطباقية بين تكويني جركس وبيلاسي ضمن طية بيخير في منطقة دهوك، شمالي العراق

عبد الستار عبد القادر السنجري<sup>1</sup> و عمار رمضان الخطابي<sup>2</sup>

<sup>1</sup> كلية علوم البيئة وتقاناتها ، جامعة الموصل

<sup>2</sup> كلية الهندسة ، جامعة كركوك

( تاريخ الاستلام: ١٠ / ٦ / ٢٠١٠ ---- تاريخ القبول: ١٣ / ١٢ / ٢٠١٠ )

### المخلص

تضمنت الدراسة السحنية التتابعات الطباقية الانتقالية بين تكويني جركس الايوسين الاوسط وبيلاسي الايوسين الاوسط - الاعلى ضمن طية بيخير في منطقة دهوك، شمالي العراق. ان الصخور الكربوناتيية مؤلفة من سحنتين رئيسيتين ومقسمة بدورها الى خمس سحنات دقيقة ثانوية، اما الصخور الفتاتية ضمن الدراسة الحالية فقد قسمت الى ثمانية سحنات. ومن خلال دراسة السحنات الرسوبية (للصخور الكربوناتيية والفتاتية). تم استقراء البيئة الترسيبية لتتابعات منطقة الدراسة، حيث يترسب الجزء السفلي منها (تتابعات الصخور الفتاتية) في البيئة البحرية القارية، في حين يترسب الجزء العلوي منها (تتابعات الصخور الكربوناتيية) ضمن بيئة البحيرات الشاطئية الضحلة.

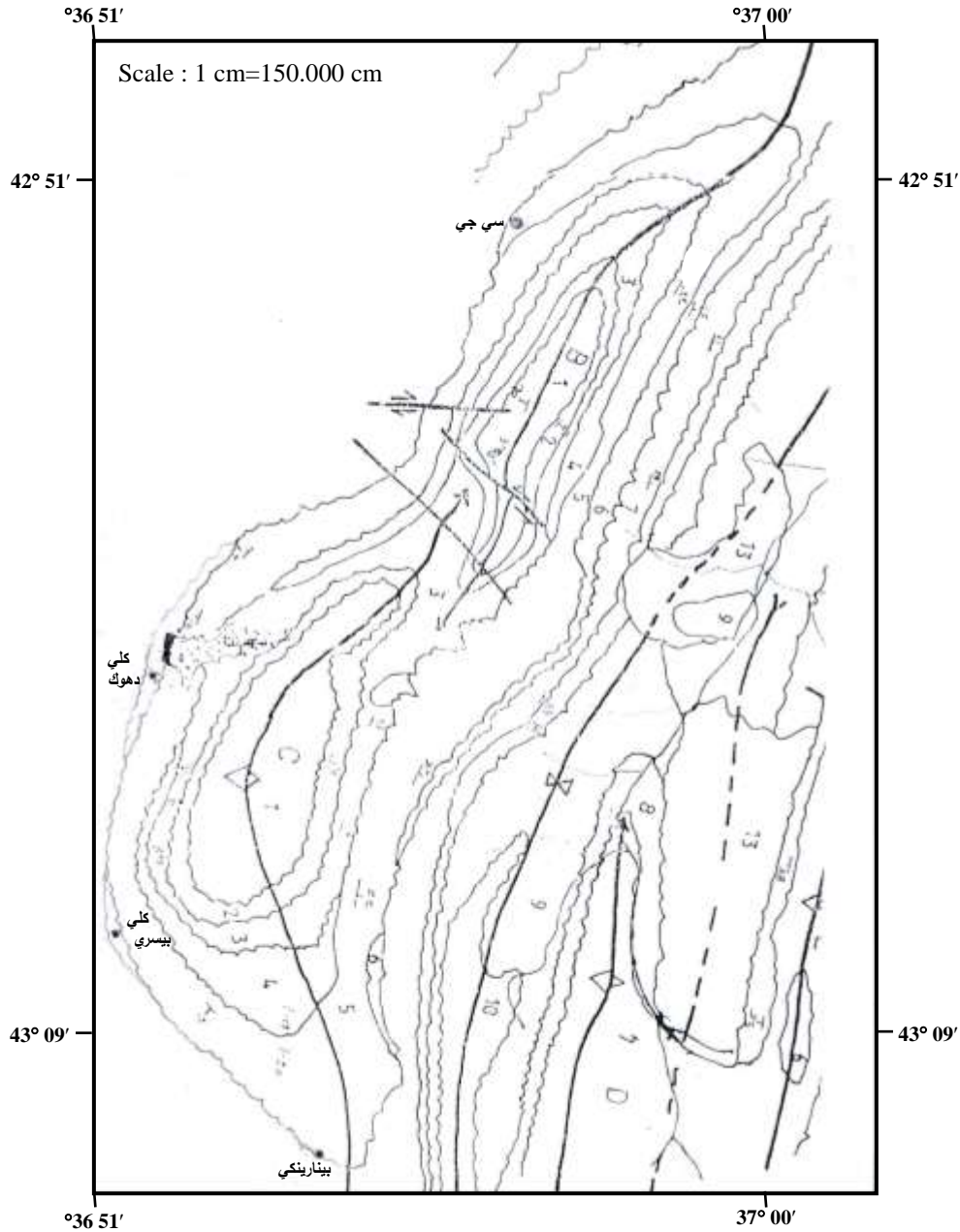
### المقدمة

الرملية، ويتكون مقطع كلي دهوك من جزئين، العلوي تتابعات من الصخور الكربوناتيية، والسفلي من الصخور الرملية، في حين يتكون مقطع سي جي من تتابعات من الصخور الكربوناتيية فقط. **تكوين جركس (Gercus Fo rmation):** يتكون هذا التكوين من تتابعات الصخور الفتاتية المحمرة والحاوية على عدسات الجبسوم. يبلغ سمك التكوين (770)، عمر التكوين الايوسين الاوسط وبيئة الترسيب هي قارية - انتقالية (نهرية - دلتاوية) (الحميدي، 2007). **تكوين افانه (Avanah Formation):** يتكون هذا التكوين من تتابعات من الصخور الكربوناتيية مع صخور السجيل والمارل، يتراوح سمكه بين (65-53 m) وهو بعمر الايوسين الاوسط وبيئة ترسيبه متغايرة بين ضحلة ساحلية\_حاجز لاوني (شاربازيري، 1983). **تكوين بيلاسي (Pila Spi Formation):** يظهر هذا التكوين في اجنحة الطية بسبب مقاومته لعمليات التجوية وهو يتألف من صخور كربوناتيية مدلمتة، وهو بسمك يزيد عن (250 m). عمر التكوين هو الايوسين الاوسط -الاعلى و بيئة الترسيب له هي بحيرات شاطئية ضحلة (Jassim and Budy, 2006).

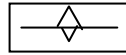
اول من درس منطقة البحث هما (Al-Omari and Sadek, 1975) حيث اشار الباحثان الى كون منطقة البحث هي تكوين أفانه، وهذا ما عرزه (شاربازيري، 1983). و اشار الباحثون اعلاه الى كون تتابعات المنطقة ترسبت ضمن بيئة البحيرات الشاطئية الضحلة. تم اختيار اربع مقاطع سطحية ضمن طية بيخير في منطقة دهوك، شمالي العراق (شكل 1) وهي كالتالي:

- 1- مقطع بينارينكي: يبلغ سمك هذا المقطع (15.5 م)، عند تقاطع خط طول ("36° 51' 43") ودائرة عرض ("43° 11' 36").
- 2- مقطع كلي بيسري: يبلغ سمك هذا المقطع (74.6 م)، عند تقاطع خط طول ("43° 15' 10") ودائرة عرض ("36° 46' 05") (شكل 1).
- 3- مقطع كلي دهوك: يبلغ سمك هذا المقطع (63.6 م)، عند تقاطع خط طول ("42° 57' 52") ودائرة عرض ("36° 52' 28") (شكل 1).
- 4- مقطع سي جي: يبلغ سمك هذا المقطع (71 م)، عند تقاطع خط طول ("42° 54' 08") ودائرة عرض ("36° 57' 49").

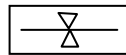
يقع مقطع بينارينكي ضمن الجناح الشمالي لطية بيخير، في حين تقع بقية المقاطع ضمن الجناح الجنوبي. يتكون مقطع بينارينكي من طبقة من صخور المدملكات ويتكون مقطع كلي بيسري من جزئين، العلوي تتابعات من الصخور الكربوناتيية، والسفلي من تتابعات من الصخور



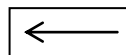
Fault



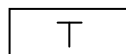
Anticline



Syncline



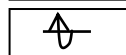
Plunge



Dip &amp; Strike



Cliff



Overturn

1. تكوين بخمه Bekhme Fn.
2. تكوين شرانش Shiranish Fn.
3. تكوين كولوش Kolosh Fn.
4. تكوين خورماله Khurmala Fn.
5. تكوين جيركس Gercus Fn.
6. تكوين افاته Avanah Fn.
7. تكوين بيلاسبي Pila spi Fn.
8. تكوين فتحة Fat'ha Fn.
9. تكوين انجانه Injana Fn.

شكل 1: يوضح طية بيخير مبيناً عليها مقاطع الدراسة ضمن جناحي الطية عن (FAO, 1994).

## السحنات الرسوبية

قسمت الدراسة السحنية الى قسمين، الاول السحنات الدقيقة للصخور الكربوناتيّة، والثاني سحنات الصخور الفتاتية. وهي عموماً (الدراسة الحالية) مستقلة من (الخطابي، 2007).

## السحنات الدقيقة:

من اهم التعاريف لهذه السحنات هو ما وضعه (Flugel, 1982)، إذ اشار الى كونها مجموعة من الخصائص الحياتية والرسوبية التي من الممكن فرزها وتبويبها باستخدام الشرائح الصخرية الرقيقة. تم التصنيف اعتماداً على تصنيف (Dunham, 1962)، ومن ثم مقارنتها مع السحنات القياسية والأنطقة السحنية المقترحة من قبل (Flugel, 1982; Wilson, 1975) وذلك لتخمين بيئة الترسيب. وتضم السحنات الدقيقة كلا من:

## اولاً- سحنة الحجر الجيري الطيني المستحاثي الدقيقة الرئيسية:

تتميز هذه السحنة بقلّة حبيباتها (الهيكلية وغير الهيكلية)، حيث لا تتعدى نسبتها حاجز (10%) (لوحة A-1)، بل قد تكون غير موجودة بناتنا (لوحة B-1). اهم ما يميز هذه السحنة احتواؤها على الحبيبات الهيكلية (تكتولاريد والمليوليد) والحبيبات غير الهيكلية (المرو والصوان والفتاتات الداخلية) وهذه الحبيبات عموماً مغمورة في أرضية مكراتية متأثرة بعملية الاذابة والتي ادت الى تكوين مسامية الفجوات. فضلاً عن عملية السمّنة التي ادت الى تكوين السمّنت الحبيبي والبلوكي، وتتأثر هذه السحنة بنسبة اقل بعملية الدلمّة. وتظهر هذه السحنة ضمن الجزء العلوي لمقطع كلي بيسري وكلي دهوك. وبمقارنتها مع السحنات القياسية لـ (Flugel, 1982; Wilson, 1975) اتضح انها تماثل السحنة القياسية الدقيقة (SMF-8) المترسبة ضمن النطاق السحني (FZ-8) أي بيئة اللاكون.

## ثانياً: سحنة الحجر الجيري الواكي الدقيقة الرئيسية:

تمتاز هذه السحنة بأن نسبة الحبيبات الهيكلية فيها تزيد عن (10%) وتتغمر في أرضية مكراتية، وهي تضم السحنات الآتية:

١- سحنة الحجر الجيري الواكي الألفيولينيدي الدقيقة الثانوية: تبلغ نسبة الحبيبات الهيكلية فيها حوالي (15%) من مجموع المحتوى الكلي للشريحة. وتعد مستحاثات الألفيولينيدي المكون الرئيس لهذه السحنة، إذ تبلغ نسبتها حوالي (35%) من النسبة الكلية للحبيبات. وتشكل الحبيبات المتبقية والمؤلفة من مستحاثات الروتاليد والطحالب الحمراء والمليوليد والتكتولاريد النسبة الباقية. وهي مغمورة جميعاً في أرضية مكراتية (لوحة C-1). العمليات التحويرية المؤثرة في هذه السحنة هي الاذابة (مسامية القالب) والسمّنة (السمّنت البلوكي). تظهر هذه السحنة ضمن الجزء العلوي لمقاطع كلي بيسري وكلي دهوك وسي جي. وبمقارنة هذه السحنة مع السحنات القياسية لـ (Flugel, 1982; Wilson, 1975) يتبين انها تطابق السحنة القياسية الدقيقة (SMF-8) المترسبة ضمن النطاق السحني (FZ-7) أي بيئة اللاكون.

٢- سحنة الحجر الجيري الواكي المليوليدي الدقيقة الثانوية: تبلغ نسبة الحبيبات الهيكلية حوالي (45%) وتشكل مستحاثات المليوليد

حوالي (45%) منها، في حين تشكل مستحاثات الألفيولينيدي والطحالب الحمراء وشوكيات الجلد والروتاليد والايستراكويد والفتاتات العضوية النسبة المتبقية. وهي مغمورة جميعاً في أرضية مكراتية تكون احياناً ذات نشأة تحويرية (لوحة D-1). تظهر هذه السحنة ضمن الجزء العلوي لكل من مقطعي كلي دهوك وسي جي. وبمقارنة هذه السحنة مع السحنات القياسية لـ (Flugel, 1982; Wilson, 1975) يتبين انها تطابق السحنة القياسية الدقيقة (SMF-8) المترسبة ضمن النطاق السحني (FZ-7) أي بيئة اللاكون.

٣- سحنة الحجر الجيري الواكي الفتاتي العضوي الدقيقة الثانوية: تبلغ نسبة الحبيبات الهيكلية في هذه السحنة حوالي (35%)، حيث تشكل الحبيبات الفتاتية العضوية حوالي (50%) منها، في حين تشكل الطحالب الحمراء والروتاليد وشوكيات الجلد النسبة المتبقية من هذه السحنة. وهي مغمورة جميعاً في أرضية مكراتية (لوحة E-1). العمليات التحويرية المؤثرة على هذه السحنة هي المكرّنة والسمّنة (السمّنت الحبيبي)، وتظهر هذه السحنة ضمن الجزء العلوي من مقاطع كلي بيسري وكلي دهوك وسي جي. وبمقارنة هذه السحنة مع السحنات القياسية لـ (Flugel, 1982; Wilson, 1975) يتضح انها توافق السحنة القياسية الدقيقة (SMF-9) المترسبة ضمن النطاق السحني (FZ-7) أي بيئة اللاكون.

٤- سحنة الحجر الجيري الواكي الروتاليدي الدقيقة الثانوية: تبلغ نسبة الحبيبات الهيكلية في هذه السحنة حوالي (15%)، حيث تشكل مستحاثات الروتاليد حوالي (55%) منها، في حين تشكل مستحاثات الكلويوجرينا الطافية والطحالب الحمراء النسبة المتبقية. وهي مغمورة جميعاً في أرضية مكراتية (لوحة F-1). العمليات التحويرية المؤثرة على هذه السحنة هي الاذابة (مسامية القالب) والسمّنة (السمّنت الحبيبي). وتظهر هذه السحنة ضمن الجزء العلوي من مقطعي كلي دهوك وسي جي. تشير مكونات هذه السحنة الى امكانية ترسيبها قرب الحاجز (Ghose, 1977; Bignot, 1985).

٥- سحنة الحجر الجيري الواكي الدملقي الدقيقة الثانوية: تتكون حوالي (35%) من هذه السحنة من الحبيبات الدملقية، وهي ذات شكل كروي-اهليجي، وذات فرز جيد وبأحجام وأشكال منتظمة (لوحة G-1). وتتغمر هذه الدمالق في أرضية مكراتية تؤثر على مكونات هذه السحنة عملية الدلمّة بشدة مما أدى الى تكوين النسيج الدملقي. تظهر هذه السحنة ضمن الجزء العلوي من مقطع كلي بيسري. من خلال مقارنة هذه السحنة مع السحنات القياسية الدقيقة لـ (Flugel, 1982; Wilson, 1975) اتضح انها توافق السحنة القياسية الدقيقة (SMF-16) المترسبة ضمن النطاق السحني (FZ-8) أي نطاق اللاكون.

## سحنات الصخور الفتاتية:

يشير مصطلح السحنة (Facies) الى كافة سمات الوحدة الرسوبية التي تتضمن ابعاد الوحدة الرسوبية والحجم الحبيبي والتراكيب الرسوبية والنوع الحبيبي والمحتوى الحياتي ولون محتويات الصخور الرسوبية (Nichols, 2004). اعتماداً على الملاحظات الحقلية والعلاقات

تحتها من الأعلى سحنة الحجر الطيني الغريني المترقق. تترسب امثال هذه السحنة ضمن العديد من البيئات الرسوبية، منها البحيرات ومنطقة مسطحات المد (Nichols, 2004; Al-Qayim, 1994). وترجح الدراسة الحالية احتمالية ترسيب هذه السحنة ضمن بيئة البحيرات القارية.

٥- سحنة الحجر الرملي المارلي المترقق افقياً: يبلغ سمك هذه السحنة (3 م)، وهي ذات لون مصفر، وتمتاز بظاهرة التطبيق المترقق. وهي تظهر ضمن مقطع كلي بيصري (شكل 3 ولوحة E-2). تحد هذه السحنة من الأسفل سحنة المدملكات المارلية، في حين تحدها من الأعلى سحنة الحجر الرملي المترقق افقياً. طبقاً لآراء (Reineck and Singh, 1980) فإن هذه السحنة تترسب ضمن العديد من البيئات الرسوبية، الا ان تتابع هذه السحنة في الدراسة الحالية مع مايقع تحتها من المدملكات المارلية ومايعلوها من الصخور الرملية الحاملة للبقايا النباتية يشير الى امكانية ترسيبها ضمن بيئة البحيرات القارية.

٦- سحنة الصخور المارلية: يتراوح سمك هذه السحنة بين (0.5-2.5 م). وتمتاز بظاهرة التطبيق الأفقي وتأثرها بعملية التجوية. وهي ذات لون رصاصي غامق ويقصر وجودها على مقطع كلي بيصري (شكل 3 ولوحة F-2). تتدرج صخور هذه السحنة احياناً الى الصخور الطينية الغرينية او الى الصخور الطفلية او الكاربوناتية باتجاه الأعلى، في حين تتدرج باتجاه الأسفل الى الصخور الطينية الغرينية والصخور الرملية. وفقاً لمفاهيم (Boggs, 2006) فإن هذه السحنة قد تترسب في العديد من البيئات الهادئة والعميقة كبيئة البحيرات والبيئات البحرية العميقة. الا ان السمات السحنية العامة للترسبات الحالية تشير الى امكانية ترسيبها ضمن بيئة البحيرة القارية.

٧- سحنة المدملكات: يبلغ سمك هذه السحنة (2 م)، وهي مؤلفة من حبيبات يتراوح حجمها بين (2-4 سم)، وتظهر ضمن مقطع بينارينكي فقط (لوحة G-2). وتحد هذه السحنة من الأسفل صخور الحجر الرملي المصمت التابعة لتكوين جركس، في حين تحدها من الأعلى الصخور الكاربوناتية المتدلّمة التابعة لتكوين بيلاسي. يمكن ان تترسب هذه السحنة تبعاً لأفكار (Pettijohn, 1975; Reineck and Singh, 1980) في البيئات النهرية.

٨- سحنة المدملكات المارلية: يبلغ سمك هذه السحنة (0.5 م)، وهي مكونة من حبيبات ذات حجم يتراوح بين (2.5-2 سم) (شكل 3 ولوحة H-2). وتحد هذه السحنة من الأسفل صخور الطفل ومن الأعلى سحنة صخور الحجر الرملي المارلي. وتظهر هذه السحنة ضمن مقطع كلي بيصري. وفقاً لمفاهيم (Reineck and Singh, 1980) ونظراً لما تعلق وتسفل هذه السحنة من تتابعات صخرية مؤثرة، فهناك احتمالية ترسيبها ضمن بيئة البحيرة.

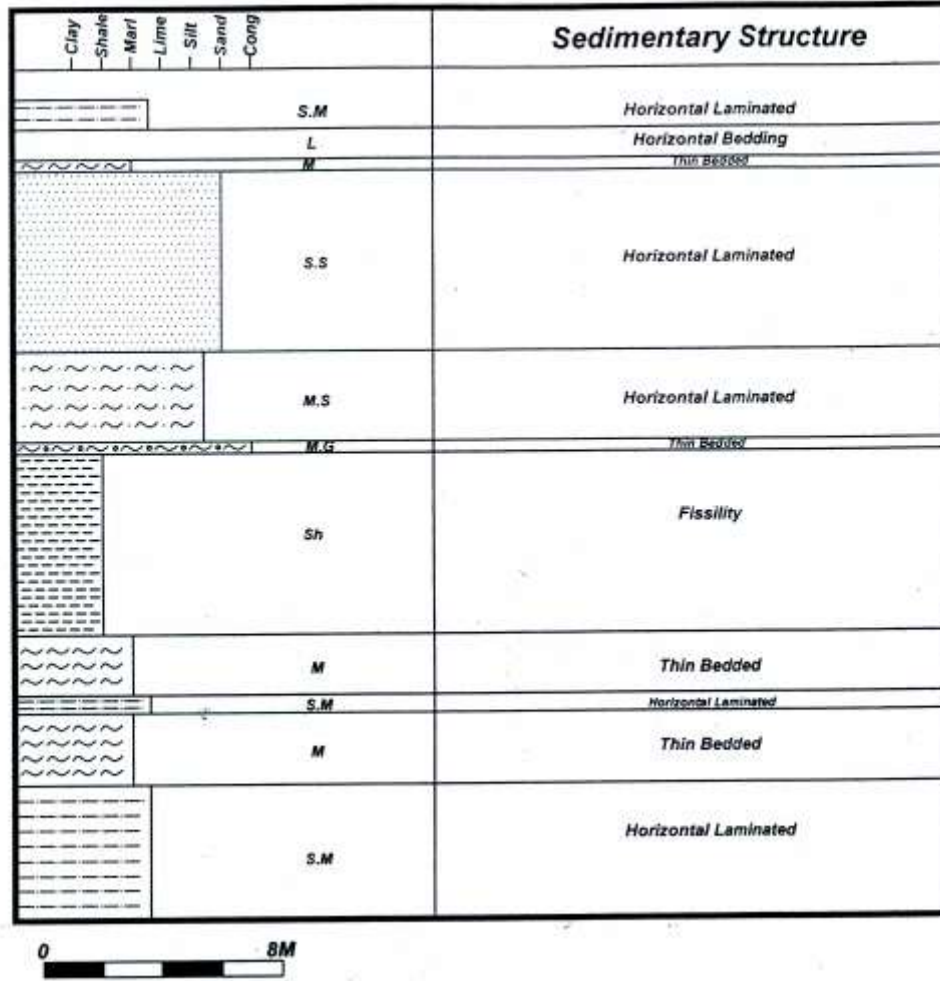
الطباقية والخصائص والتراكيب الرسوبية فقد قسمت الصخور الفتاتية للتتابعات الفتاتية المؤلفة للجزء السفلي من منطقة الدراسة الى ثمان سحنات وعلى النحو الآتي:

١- سحنة الحجر الرملي المترقق افقياً: يبلغ سمك هذه السحنة (6 م)، وتمتاز بظاهرة التطبيق المترقق واحتوائها على الاوراق النباتية، وتظهر ضمن مقطع كلي بيصري فقط (شكل 3 ولوحة A-2). تحد هذه السحنة من الاسفل سحنة الحجر الرملي المارلي، في حين تحدها من الاعلى سحنة الحجر المارلي. قد يشير ترسيب هذه السحنة الصخرية تبعاً لأفكار (Nichols, 2004; Boggs, 2006) الى العديد من البيئات الرسوبية لاسيما البحرية القارية منها.

٢- سحنة الطفل الصفائحي: يبلغ سمك هذه السحنة (6 م)، وهي ذات لون داكن الا انها مصفرة في أسطحها الخارجية وتمتاز هذه الترسبات بظاهرة التصفح النموذجية، ويقصر ظهورها على مقطع كلي بيصري (شكل 3 ولوحة B-2). تحد هذه السحنة من الأسفل سحنة صخور المارل، في حين يحدها من الأعلى سحنة المدملكات المارلية. وتبعاً لمفهوم (Boggs, 2006) فإن هذه السحنة تترسب في العديد من البيئات الرسوبية، منها البحرية القارية والنهرية (الجزء الهادئ منها) والدلتاوية والبحرية ومسطحات المد والجزر، الا ان مايرافقها من تعاقبات صخرية وسمات سحنية يشير الى احتمالية ترسيبها ضمن بيئة البحيرة القارية.

٣- سحنة الحجر الطيني الغريني المترقق افقياً: يتراوح سمك هذه السحنة بين (0.5-5 م)، وهي مكونة من خليط متجانس من الطين والغرين المحمر، وتتميز بظاهرة التطبيق المترقق. وتظهر هذه السحنة ضمن مقطع كلي بيصري فقط (شكل 3 ولوحة C-2). تحد هذه السحنة من الأسفل سحنة الترسبات المارلية والكاربوناتية، في حين تحدها من الأعلى سحنة الحجر المارلي. تتميز هذه السحنة بتطبيقها على شكل رقائق موازية لمستوى التطبيق، وطبقاً لآراء (Boggs, 2006; Blatt et al., 1980) فإن هذا النوع من التطبيق يحصل عادة في الرواسب الناعمة الحبيبات كالغرين والطين، وذلك نتيجة تباين المواد المترسبة من طبقة لأخرى. ويعزى هذا التباين الى الاختلاف في الحجم الحبيبي او التكوين المعدني. وفقاً لأفكار (Boggs, 2006) فإن مثل هذه السحنة تترسب في العديد من البيئات الرسوبية، منها الدلتاوية والنهرية. الا ان الدراسة الحالية ترجح امكانية ترسيبها ضمن بيئة الشرفات تحت المائية.

٤- سحنة الحجر الكاربوناتى المتطبق افقياً: يبلغ سمك هذه السحنة بين (0.1-1 سم)، وهي ذات لون مصفر فاتح وتمتاز بتطبيقها الأفقي وبامتلاكها بعض الفتاتات الصخرية المنقولة اليها من خارج حوض الترسيب. وهي تظهر ضمن مقطع كلي بيصري (شكل 3 ولوحة D-2). تحد هذه السحنة من الأسفل سحنة الحجر المارلي، في حين



- S.S : Laminated Sandstone Lithofacies.  
 S.M : Laminated Silty Mudstone Lithofacies.  
 M.G : Marly Conglomerate Lithofacies.  
 Sh : Shale Lithofacies.  
 M.S : Laminated Marly Sandstone Lithofacies.  
 L : Horizontal Bedding Limestone Lithofacies.  
 M : Marl Lithofacies.

شكل 3: السحنات الصخرية وتراكيبها الرسوبية في تتابعات الصخور الفتاتية المكونة للوحدة السفلى لمقطع كلي بيسري.

للمنطقة والمؤلفة من المدملكات المارلية والمتبوعة بسحنة الحجر الرملي المارلي فسحنة الحجر الرملي المترقق الحامل للاوراق النباتية تعد من اقوى الأدلة على بيئة البحيرة (شكل 4). ومما يذكر ان الرواسب الخشنة تترسب في حافة البحيرة قرب النهر، في حين تكون رواسب وسط البحيرة ناعمة (مشرف، 1997).

٢- بيئة البحيرات الشاطئية: لقد اثبتت الدراسة المجهرية احتواء الصخور الكاربوناتية الموجودة في تتابعات الجزء العلوي لمقاطع الدراسة الحالية على المستحاثات المميزة لبيئة الأحواض الشاطئية كالالفولينييد والميلويد والروتاليد، فضلا عن احتوائها على انواع اخرى من المستحاثات والحبيبات الهيكلية وغير الهيكلية. ويعتقد ان الحوض

### بيئة الترسيب

من خلال ماتم استعراضه من الدلائل السحنية يتضح ان هناك بيئتين ترسيبيتين وهما:

١- بيئة البحيرات القارية: تتكون البحيرة عندما يكون هناك تجهيز بالمياه لمناطق ذات طوبوغرافية واطنة على سطح الأرض، وتتكون رواسب البحيرة من الرواسب الفتاتية والكاربوناتية والأملاح وذلك تحت ظروف مناخية متنوعة (Nichols, 2004). وفقا لمفاهيم (Reineck and Singh, 1980) فإن وجود ظاهرة التخشن نحو الأعلى والمتبوعة بظاهرة التناغم نحو الأعلى في تتابعات الجزء السفلي من مقطع كلي بيسري، فضلا عن طبيعة السحنات الصخرية المكونة

ارتفاع لمنطقة وانخفاض لأخرى، فقد تشكلت بحار ضحلة واحواض لاكونية على حافة الصفيحة العربية. وبذلك، وبعد انتهاء الاحداث التصادمية الكبيرة والعنيفة او قرب نهايتها ومع بداية الايوسين الاوسط، فقد استقبلت هذه الأحواض ولاسيما الحوض الطولي الممتد بنفس اتجاه محوري تانجيرو وكولوش فتاتات جركس الحمراء. ان سمك هذه الترسبات الفتاتية الحمراء (770 م) وهو سمك كبير جدا، إذ حافظت هذه الرواسب على هذا السمك الكبير من خلال عملية التوازن (Isostasy) إذ انه كلما زاد سمك رواسب الحوض تزداد عملية التجلس نتيجة ثقل الرواسب الفوقية (Bond, 1976). تكون هذه العملية مرافقة لتقدم وتراجع البحر، وعندما تكون عملية التجلس سريعة تكون بيئات لاكونية، وبعد التجلس الأخير الكبير الحاصل اصبحت البيئة ضحلة ورسبت تكون أفانة والذي يضمحل حتى ينتهي في آخر مراحل الايوسين (اتصال شخصي مع العزاوي).

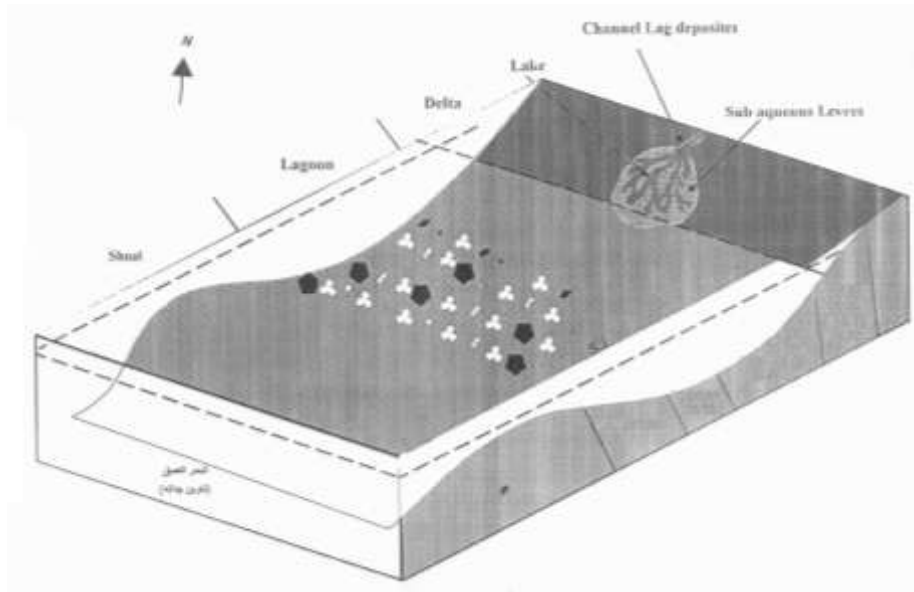
يمثل الشكل (4) الموديل الرسوبي لمنطقة الدراسة، والذي يبين الترسبات القارية والقريبة من الساحل في تكوين جركس، في حين تمثل بيئة البحيرات الشاطئية تتابعات منطقة الدراسة. اما ترسبات البحر العميق لهذه الدورة الترسيبية تكون باتجاه منطقة سنجار.

اللاكوني المقترح كبيئة ترسيب لسحنات منطقة الدراسة لم يكن مغلقا بدرجة كبيرة، وهذا يتضح من خلال وجود المستحاثات الطافية وشوكيات الجلد والطحالب الحمراء وغياب المتبخرات. لذلك يعتقد ان الحاجز البحري كان يسمح بمرور المياه البحرية الاعتيادية الملوحة الى مياه الحوض العالية الملوحة. ويبدو هذا واضحا من خلال اقتران وجود المليونيد والروتاليد مع بعضها البعض (شكل 4).

### الموديل الرسوبي

تمتاز طبيعة الحوض الترسيبي (في فترة الايوسين الأوسط) بالتضحل باتجاه الشمال الشرقي وازدياد عمق الحوض باتجاه الشمال الغربي (Jassim and Buday, 2006 b). مع بداية عصر الايوسين وبعد الاستهلاك الكلي لقشرة محيط التيثيس الجديد حصل اصطدام ما بين الحافة الخاملة للصفحة العربية والحافة الفعالة للصفحتين الايرانية والتركية، واصبحت التتابعات الصخرية على هاتين الحافتين المختلفتين وجها لوجه رسوبيا وتكتونيا (Numan, 1997).

ويسبب هذا الاصطدام المذكور حصلت عملية الرفع (Uplift) في حافات الطبقتين الايراني والتركي والتي أدت الى ترسيب الطبقات الحمراء، فضلا عن تصاعد فعاليات الفوالق الليستيرية في نطاق الأرض الامام بفعل هذا الاصطدام القاري الكبير، ومانجم عنها من



### Key Legend



شكل 4: الموديل الرسوبي لتتابعات منطقة الدراسة.

### الاستنتاجات

الحجر الطيني الغريني المترقق افقياً، سحنة الحجر الكربوناتي المتطبق افقياً، سحنة الحجر الرملي المارلي المترقق افقياً، سحنة الصخور المارلية، سحنة المدملكات وسحنة المدملكات المارلية.

٤- تم تحديد بيئة الترسيب ببيئتين رئيسيتين هما: بيئة البحيرات القارية وبيئة البحيرات الشاطئية.

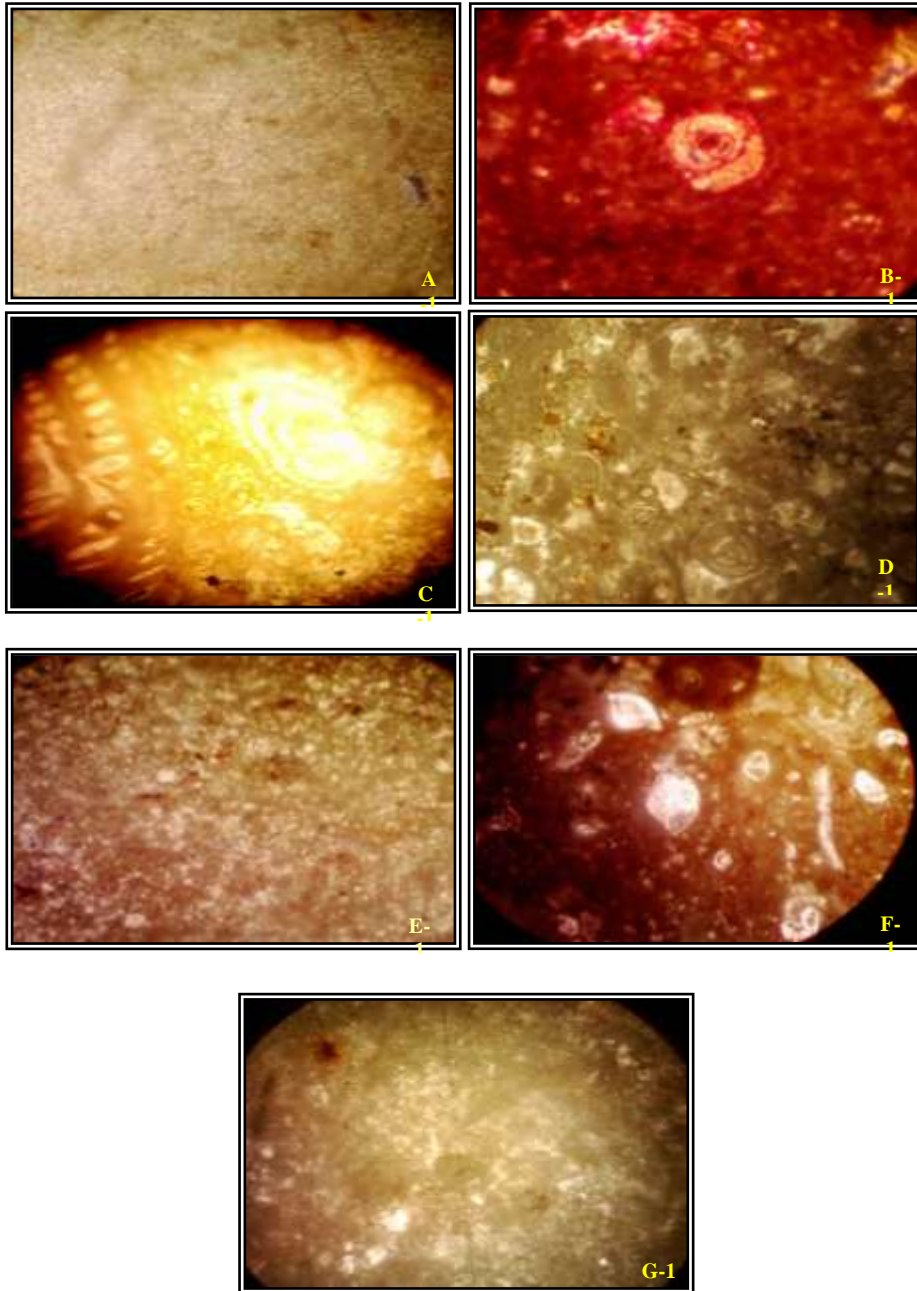
٥- تم رسم الموديل الرسوبي لمنطقة الدراسة، حيث تبين ان الترسبات القارية القريبة من الساحل هي ترسبات تكوين جركس، في حين تمثل بيئة البحيرات الشاطئية تتابعات منطقة الدراسة. اما ترسبات البحر العميق تكون باتجاه منطقة سنجار.

١- تضمنت الصخور الكربوناتيية سحنتين رئيسيتين هما سحنة الحجر الجيري الطيني المستحاثي الدقيقة الرئيسة وسحنة الحجر الجيري الواكي الدقيقة الرئيسة.

٢- قسمت السحنتان الدقيقة الرئيسة الى خمس سحنتان ثانوية وهي: سحنة الحجر الجيري الواكي الالفبولينيدي الدقيقة الثانوية، سحنة الحجر الجيري الواكي الملبوليدي الدقيقة الثانوية، سحنة الحجر الجيري الواكي الفتاتي العضوي الدقيقة الثانوية، سحنة الحجر الجيري الواكي الروتاليدي الدقيقة الثانوية وسحنة الحجر الجيري الواكي الدملي الدقيقة الثانوية.

٣- تضمنت الصخور الفتاتية على السحنتان الآتية، وهي ثمانية: سحنة الحجر الرملي المترقق افقياً، سحنة الطفل الصفائحي، سحنة

### اللوحة 1



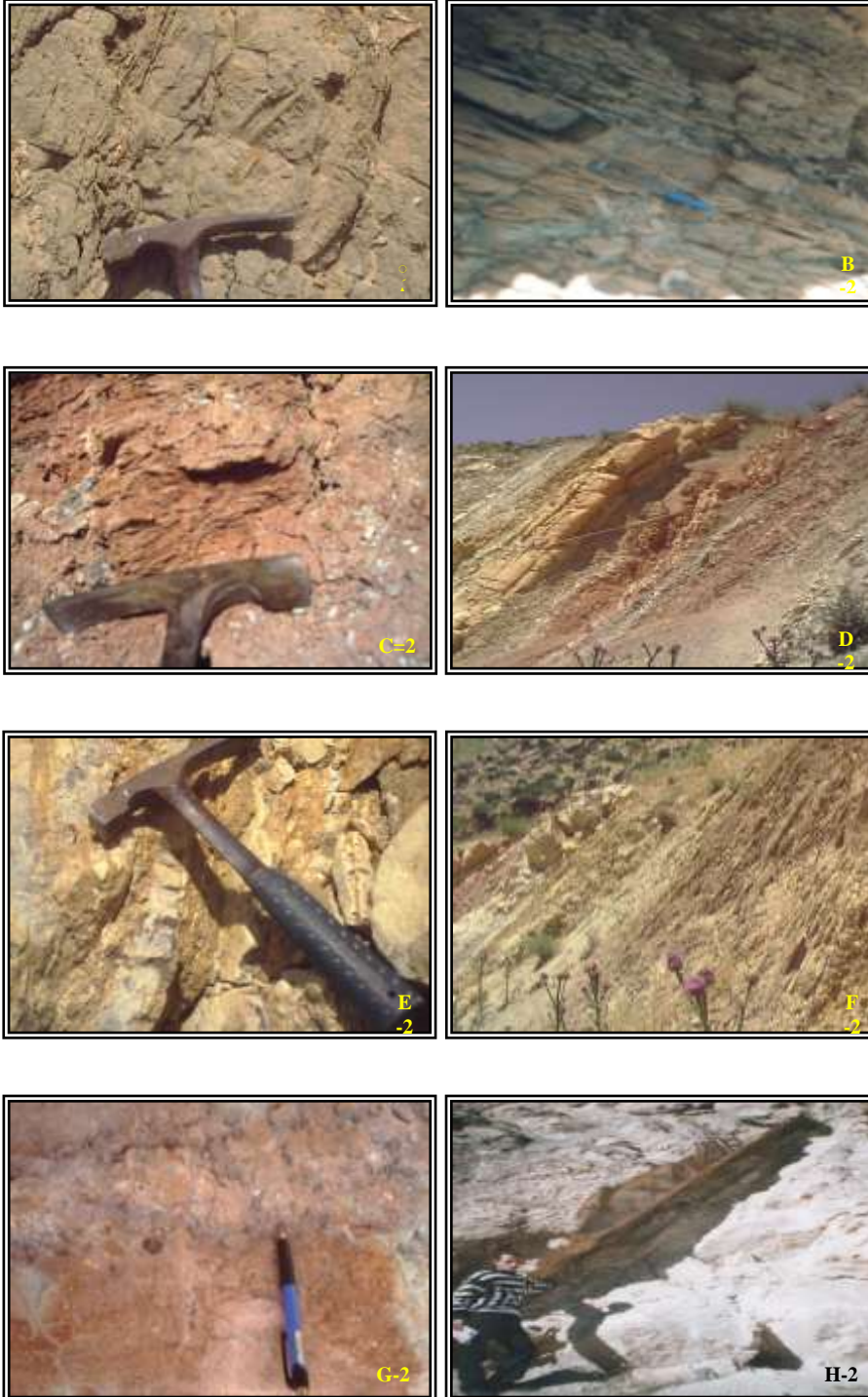


## دليل اللوحة 1:

E-1 : سحنة الحجر الجيري الواكي الفتاتي العضوي الدقيقة الثانوية. (التكبير 5X).  
 F-1 : سحنة الحجر الجيري الواكي الروتالبيدي الدقيقة الثانوية. (التكبير 20X).  
 G-1 : سحنة الحجر الجيري الواكي الدملي الدقيقة الثانوية. (التكبير 10X).

A-1 : سحنة الحجر الجيري الطيني الدقيقة الرئيسية . (التكبير 5X).  
 B-1 : سحنة الحجر الجيري الطيني الدقيقة الرئيسية. (التكبير 20X).  
 C-1 : سحنة الحجر الجيري الواكي الالفولينيدي الدقيقة الثانوية. (التكبير 5X).  
 D-1 : سحنة الحجر الجيري الواكي المليوليدي الدقيقة الثانوية. (التكبير 20X).

## اللوحة ٢





E-2 : سحنة الحجر الرملي المارلي المترقق افقيا.  
F-2 : سحنة الحجر المارلي.  
G-2 : سحنة المدملكات.  
H-2 : المدملكات المارلية.

دليل اللوحة ٢:  
A-2 : سحنة الحجر الرملي المترقق افقيا.  
B-2 : سحنة الطفل الصفحي.  
C-2 : سحنة الحجر الطيني الغريني المترقق افقيا.  
D-2 : سحنة الحجر الجيري.

#### المصادر

- 9) Boggs, S.J., 2006. Principles of Sedimentology and Stratigraphy. Person Prentice-Hall, 662p.
- 10) Bond, G., 1976. Evidence for continental subsidence in North America during the Late Cretaceous global submergence. Geol., Vol.4, pp.60–557.
- 11) Dunham, R.J., 1962. Classification of carbonate rocks according to depositional texture. In: Ham, W.E. (ed.), Classification of carbonate rocks. Memoir 1, A.A.P.G. Tulsa, Oklahoma, pp.108–121.
- 12) FAO, 1994. International unpublished report S.O.M., Erbil.
- 13) Flugel, E. Microfacies Analysis of Limestone. Translated by Christensen, K., Springer Verlag, Berlin, (1982):633p.
- 14) Ghose, B.K., 1977. Paleocology of Cenozoic reefal foraminifers and algae: A brief review: Paleogeography, Paleocology, Paleoclimatology, Vol.226, pp.231–256.
- 15) Jassim, S.Z. and Buday, T., 2006. Middle Paleocene–Eocene Megasequence (AP 10). In: Jassim, S.Z. and Goff, J.C. (eds.), Geology of Iraq. Publ. Dolin, Prague and Moravian Museum, Brno, pp.155–167.
- 16) Nichols, G., 2004. Sedimentology and Stratigraphy. Blackwell Publ., 355p.
- 17) Pettijohn, F.J., 1975. Sedimentary rocks. 3<sup>rd</sup> ed., Harper and Row, New York, 628p.
- 18) Reineck, H.E. and Singh, I.B., 1980. Depositional Sedimentary Environment. 2<sup>nd</sup> ed., Springer-Verlag, New York, 439p.
- 19) Wilson, J.L., 1975. Carbonate Facies in Geologic History. Publ. New York, Springer-Verlag, 469p.
- (١) الحميدي، رافع ابراهيم عبدالله (2007): التحليل السحني والبيئات الترسيبية لتتابعات الكامبنيان المتأخر – الايوسين الاعلى في طية شيخان شمال العراق ، اطروحة دكتوراه غير منشورة ،جامعة الموصل ، 191 صفحة .
- (٢) الخطابي ،عمار رمضان علي (2007): دراسة رسوبية لتتابعات الطباقية بين تكويني جركس وبيلاسيبي ضمن طية ببيخير في منطقة دهوك /شمال العراق،رسالة ماجستير غير منشورة ،جامعة الموصل ، 100 صفحة .
- (٣) شاربازيري، خالد محمود إسماعيل، 1983. دراسة المنخربات والسحنات الدقيقة لصخور افانه الجيرية في منطقة دهوك. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الموصل، 103 صفحة.
- (٤) مشرف، محمد عبد الغني، 1997. أسس علم الرسوبيات. مطابع جامعة الملك سعود. الطبعة الثانية. 701 صفحة.
- 5) Al-Omari, F.S. and Sadek, A. 1975. Stratigraphy of *Alveolina* bearing strata from Dohuk area, Northern Iraq. N. Jb. Geol. Palaont. Mh. Jg, H.10, (1975): 577–585.
- 6) Al-Qayim, B., 1994. A Bimodal tidal depositional system of the Gercus Fromation, Shaqlawa area, Northeastern Iraq. Jour. Geol. Soc. Iraq, Vol.27, No.2, pp.75–95.
- 7) Bignot, G.C., 1985. Elements of Micropaleontology. Graham and Trotman. Printed in Great Britain by Biddles, Guildford, 217p.
- 8) Blatt, H., Middleton, G. and Murray, R., 1980. Origin of sedimentary rocks. 2<sup>nd</sup> ed., Prentice-Hall, 634p.

## Facies Analysis and Model for the Stratigraphic Sequences between Gercus and Pila Spi Formations within Baikhair Anticline in Dohuk District, Northern Iraq

A. A. Al-Sanjari<sup>1</sup> and A. R. Al-Khatibi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> College of Ecology, Mosul University, Mosul, Iraq

<sup>2</sup> College of Engineering, Kirkuk University, Kirkuk, Iraq

(Received: 10 / 6 / 2010 ---- Accepted: 13 / 12 / 2010)

### Abstract

The present study includes the transitional stratigraphic sequences between the two Formations Gercus and Pila Spi within Baikhair anticline in Dohuk district, northern Iraq. The carbonate rocks consist of two main facies and divided, in turn, into five secondary microfacies, while the clastic rocks in the present study are divided into eight facies. From the investigation of the sedimentary facies (both carbonate and clastic), the sedimentary environment is inducted for the sequences of the study area, where the lower part of it (the clastic rocks sequences) deposited in lake environment, and the upper part of it (the carbonate rocks sequences) deposited in shallow lagoons.