Sedimentary Characteristics of The Albian Successions in The Qardaha Sheet – Coastal Chain – Syria

Akeel Issa [*]
Dr. Ghada Mohammed [**]
Dr. Samer Albub [***]

(Received 1 / 4 / 2026. Accepted 10 / 6 / 2026)

□ ABSTRACT □

This study investigates the sedimentary facies and stratigraphic evolution of the Albian successions in the Qardaha sheet (Coastal Chain – Syria), through the analysis of Al-Bour and Al-Qatlabah sections. The results indicate that the basin evolved within a carbonate ramp system subjected to a major transgressive-regressive cycle. A hiatus was recorded at the base of the Al-Qatlabah section, spanning parts of the Aptian and Lower Albian, reflecting paleo-tectonic uplift conditions.These conditions led to the deposition of a phosphatic condensed section characterized by the presence of autochthonous glauconite and hematite grains resulting from a severe reduction in sedimentation rates. With continued marine transgression, the Al-Qatlabah area transitioned into a state of tectonic subsidence, allowing for the accumulation of thick micritic successions. This was followed by a Highstand Systems Tract (HST), resulting in basin shallowing and the infilling of accommodation space. This stage was dominated by high-energy facies, including non-rudist bivalve barriers in Al-Bour and the rudist biostromes in Al-Qatlabah, marking the final basin infilling prior to the Cenomanian.

Keywords: Albian, Rudists, Carbonate rocks, Shallow marine environments.

Copyright **:**Latakia University Journal (Formerly Tishreen) -Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

[*] **PhD Student, Faculty of Science, Lattakia University(Formerly Tishreen) , Lattakia, Syria. Akeel.r.issa@tishreen.edu.sy**

[**] **Professor, Faculty of Science, Lattakia University(Formerly Tishreen) , Lattakia, Syria. Ghada.k.mohamed@latakia-univ.edu.sy**

[***] **Associate Professor, Faculty of Science, Lattakia University(Formerly Tishreen) , Lattakia, Syria. Samer.albub@latakia-univ.edu.sy**

الخصائص الترسيبية لتوضعات الألبيان في رقعة القرداحة – السلسلة الساحلية – سوريا

عقيل عيسى [*]
د. غادة محمد [**]
د. سامر البب [***]

(تاريخ الإيداع1 / 4/ 2026. قبل للنشر في 10 / 6/ 2026)

□ ملخّص □

تناولت هذه الدراسة تحليل السحنات الرسوبية والتطور الطبقي لتوضعات طابق الألبيان في رقعة القرداحة ضمن السلسلة الساحلية – سورية، وذلك عبر دراسة مقطعي البور والقطلبة. أظهرت النتائج أن الحوض تطور ضمن نظام رصيف كربوناتي منحدر Carbonate Ramp System خضع لدورة تجاوزية – انحسارية T-R Cycle كبيرة. وقد سُجل في قاعدة مقطع القطلبة فقد في أجزاء من تتابع الأبسيان والألبيان السفلي، مما يشير إلى ظروف نهوض تكتوني قديم Paleo-high، أدت بدورها لترسيب طبقة فوسفاتية تمثل نطاقاً متكثفاً Condensed Section، تتميز بوجود حبيبات من الغلوكونيت محلي النشأة والهيماتيت نتيجة النقص الشديد في معدلات الترسيب. ومع استمرار التجاوز البحري، تحول الحوض في القطلبة إلى حالة هبوط تكتوني Subsidence سمحت بتراكم سماكات ميكريتية كبيرة، تلاها طور انحساري أعظمي HST مما أدى بدوره إلى ضحالة الحوض وامتلاء المساحة المتاحة للترسيب Basin Infilling، حيث سادت سحنات عالية الطاقة تمثلت في حواجز من ذوات المصراعين غير الروديستية في البور وبيوستروم الروديست في القطلبة، مما يعكس الامتلاء النهائي للحوض قبل بداية السينومانيان.

الكلمات المفتاحية: الألبيان – الروديست – الصخور الكربوناتية – البيئات البحرية الضحلة.

حقوق النشر : مجلة جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً)– سوريا، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

[*] **طالب دكتوراه– كلية العلوم – جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً)– اللاذقية – سوريا.** Akeel.r.issa@tishreen.edu.sy
[**] **أستاذ– كلية العلوم– جامعةاللاذقية (تشرين سابقاً)– اللاذقية– سوريا.** Ghada.k.mohamed@latakia-univ.edu.sy
[***] **أستاذ مساعد– كلية العلوم – جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً) – اللاذقية – سوريا.** Samer.albub@latakia-univ.edu.sy

مقدمة:

تتكشف صخور الألبيان بشكل واسع في منطقة القرداحة، حيث تتألف ليتولوجياً من تعاقبات المارل، الحجر الكلسي العضوي والدولوميت. تظهر هذه التوضعات في القسم الأوسط من المنطقة على شكل جروف كلسية ودولوميتية بارزة تتخللها ترققات مارلية بينية، وتميل الطبقات عموماً باتجاه الغرب والجنوب الغربي [1].

يُعزى هذا الانتشار الواسع لتوضعات الألبيان في منطقة الدراسة إلى خضوع المنطقة لمراحل من الهبوط التكتوني المتمايز الذي رُصد ضمن الإطار الجيولوجي العام لسورية ولبنان [2]، وتأكدت ملامحه ضمن النماذج التكتونية الإقليمية [3]، وصولاً إلى الدراسات الحديثة التي أثبتت فعالية هذا الهبوط في السلسلة الساحلية السورية تحديداً [4].

يمتد الألبيان زمنياً بين (100 – 113) مليون سنة، ويُمثل مرحلة انتقالية جوهرية شهدت ارتفاعاً عالمياً في مستوى سطح البحر وتطوراً واسعاً للمنصات الكربوناتية [5]. تحتوي هذه التوضعات على تجمعات متنوعة من المستحاثات الدقيقة التي تُستخدم كدلالات حيوية لدعم التفسيرات البيئية وتحديد الظروف الباليوجغرافية أثناء الترسيب [6 - 7]. وتكتسب الدراسات الترسيبية في هذا السياق أهمية بالغة، كونها تتيح فهم الخصائص النسيجية وبنية التوضعات، مما يسهل إعادة بناء النماذج البيئية وتفسير ديناميكية الحوض [8].

وفي إطار الدراسات الإقليمية للسلسلة الساحلية، قدَم غانم وكوس [9] إطاراً تتابعياً عاماً بالاعتماد على البيوستراتيغرافيا وتحليل نظائر الكربون، دون الخوض في تفاصيل السحن المجهرية والديناميكية الترسيبية الدقيقة لطابق الألبيان. وعلى الرغم من الأهمية الطبقية لهذه التوضعات، إلا أنها لا تزال تفتقر إلى الدراسات الترسيبية المفصلة في رقعة القرداحة، ومن هنا، يتناول هذا البحث تقييماً سحنياً شاملاً يدمج معطيات الفحص البتروغرافي للشرائح الصخرية مع دلالات المحتوى العضوي المستخلص مخبرياً، مما يسمح بتشخيص طاقة وعمق بيئة الترسيب ورسم لوحة متكاملة للتطور الديناميكي للحوض.

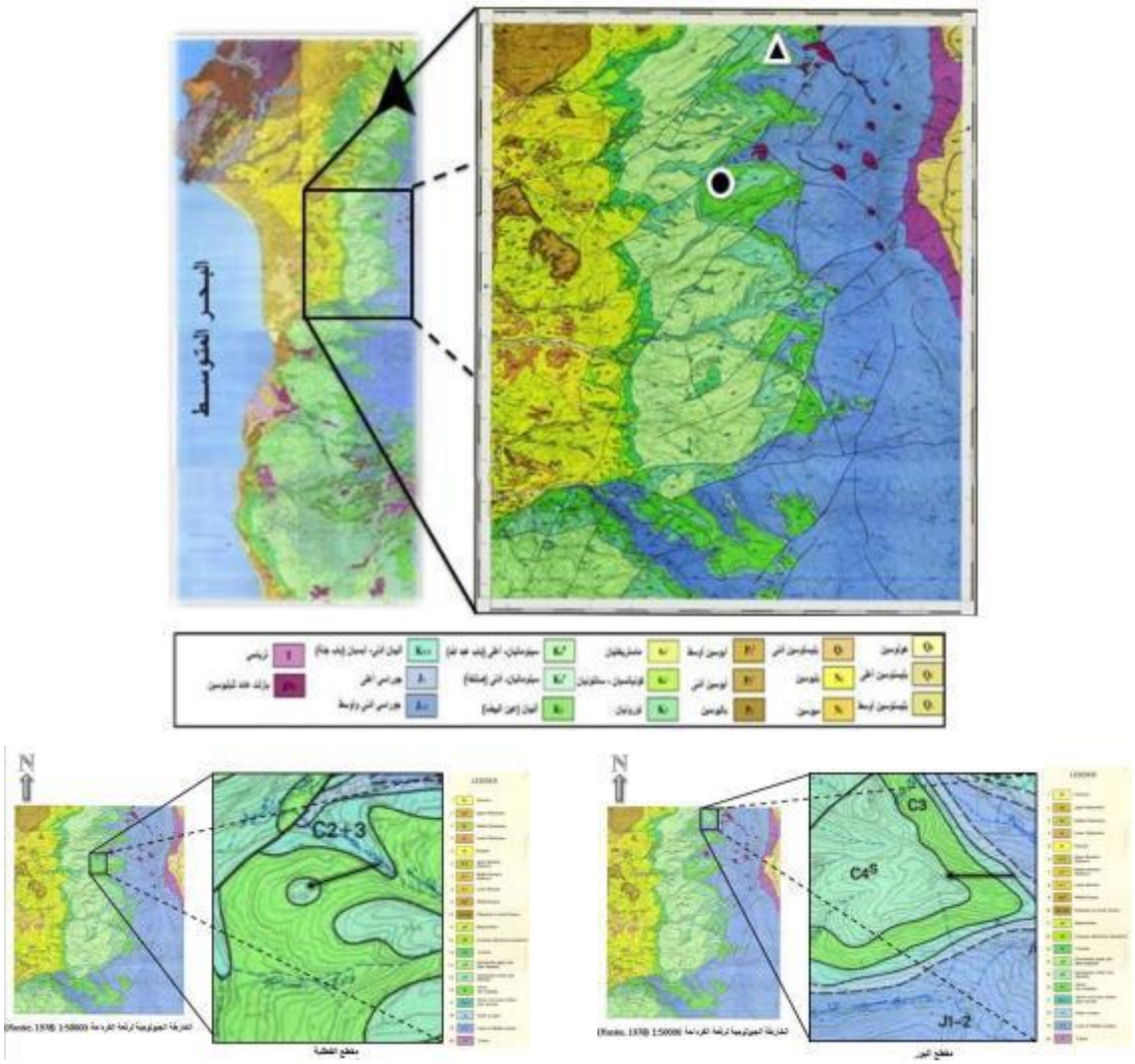
أهمية البحث وأهدافه:

يُعد فهم العمليات الترسيبية وتوصيف المحتوى العضوي لتوضعات الألبيان مدخلًا أساسياً لتفسير الظروف الباليوجغرافية التي كانت سائدة أثناء الترسيب. مما يُسهم في تقديم صورة متكاملة عن ديناميكية الحوض وتطور البيئات الرسوبية في منطقة الدراسة.

يهدف هذا العمل إلى إجراء دراسة ترسيبية مفصّلة للمقاطع المدروسة، تتضمن توصيف الخصائص النسيجية وتوزعها، وتحليل المحتوى العضوي بغية تحديد طاقة الوسط والاستدلال على بيئة الترسيب. كما يسعى البحث إلى تحديد المتواليات الرسوبية وفهم استجابة الحوض للتغيرات في مستوى سطح البحر، وتفسير التباينات الجانبية في سماكة وطبيعة التوضعات المسجلة.

منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة شمال غرب سورية ضمن السفوح الغربية لسلسلة الجبال الساحلية المطلة على البحر والموازية بامتدادها لخط الشاطئ، جنوب شرق مدينة اللاذقية، وهي عبارة عن سلاسل جبلية وتلال متوسطة الارتفاع مفصولة عن بعضها بوديان متوسطة العمق تأخذ اتجاه "شرق – غرب" أو اتجاه "شمال شرق – جنوب غرب" بشكل عام. يوضح الشكل(1) خارطة جيولوجية لرقعة القرداحة ويظهر فيها مواقع المقاطع المنفذة.



الشكل (1): الخارطة الجيولوجية لرقعة القرداحة بمقياس 1/50000 (Ruske, 1978)، مواقع المقاطع المنفذة

طرائق البحث ومواده:

نُفِّذت الدراسة وفق مرحلتين أساسيتين:

- المرحلة الحقلية: أُجريت أربع جولات حقلية في رقعة القرداحة لتحديد انتشار توضعات الألبيان وتوثيقها. تم خلالها تنفيذ مقطعين جيولوجيين (البور والقطلبة)، وجمع (44) عينة صخرية (قاسية ورخوة). شمل التوصيف الحقلي الخصائص اللونية، البنيات الرسوبية، والتغيرات الشاقولية في السحنات.
- المرحلة المخبرية: شملت تحضير الشرائح الرقيقة للعينات القاسية ودراستها بالمجهر الاستقطابي (Polarizing Microscope) لإجراء التحليل السحني الدقيق (Microfacies Analysis) وتحديد النسيج والمحتوى العضوي. كما عولجت العينات الرخوة بطرق التفتيت والغسل لاستخلاص وتحليل المستحاثات الدقيقة باستخدام المجهر المجسم (Stereoscopic Microscope).

اعتُمد في تصنيف السحنات الدقيقة (Microfacies) والوصف البتروغرافي للعينات الكربوناتية على تصنيفي دونهام [10] وفولك [11] لوصف نسيج الصخر ومكوناته الدقيقة. كما تم الاستناد إلى النماذج البيئية لـ ويلسون [12] كإطار مرجعي لبناء النموذج الترسيبي النهائي.

النتائج والمناقشة:

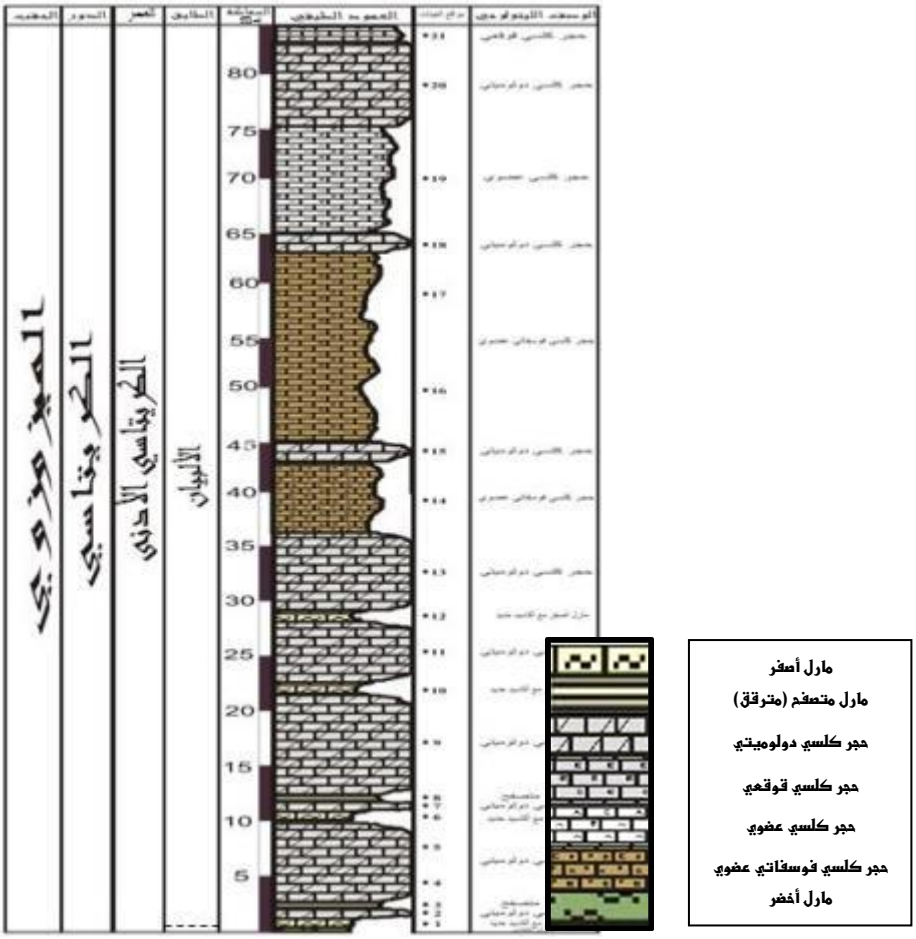
❖ **مقطع البور :**

يبدأ المقطع المنفذ عند الإحداثيات: **N: 35° 29′ 14″ , E: 36° 09′ 28″**

وينتهي عند الإحداثيات: **N: 35° 29′ 18″ , E: 36° 09′ 13″**

يتجه المقطع من الجنوب الشرقي إلى الشمال الغربي، تمثلت تكشفات هذا المقطع في البداية بظهور المارل الأخضر العائد للأبسيان، يليه تناوبات من الحجر الكلسي العضوي والحجر الكلسي المدلمت، تتخللها بعض السويات المارلية. وقد انتهى المقطع بتكشف طبقة كلسية قوقعية مميزة تُعد مؤشراً لقمّة الألبيان.

جُمعت خلال العمل الحقلي 21 عينة صخرية (قاسية ورخوة) بهدف إجراء الدراسات المخبرية عليها. وقد وُضع العمود الطبقي الخاص بالمقطع في الشكل(2)، متضمناً الوصف الليتولوجي، السماكات، العمر الزمني، ومواقع العينات المأخوذة.



الشكل (2): العمود الطبقي لمقطع البور، الوصف الليتولوجي، السماكة، العمر الزمني ومواقع العينات المأخوذة

الوحدات الرسوبية لمقطع البور

تم تقسيم التتابع الطبقي في مقطع البور إلى ثلاث وحدات رسوبية رئيسية تعكس تطوراً من بيئة محجوزة إلى بيئة مفتوحة وعميقة نسبياً ثم العودة للضحالة:

- **الوحدة الأولى (1 - 36 م):** وحدة التتابع الدوري (Marl-Dolomite Cycles) تتألف من تعاقب المارل الأصفر، المارل المتصفح (المترقق) والحجر الكلسي الدولوميتي.

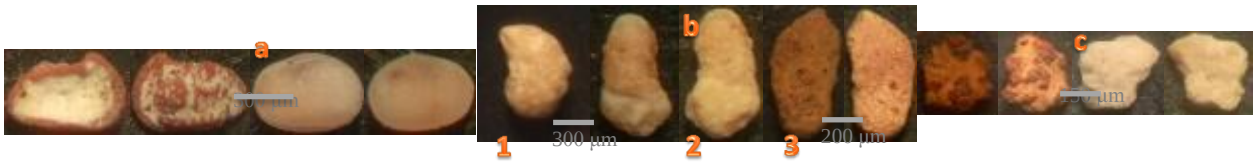
تم جمع 13 عينة صخرية من هذه الوحدة 6 عينات مارلية رخوة و7 عينات دولوميتية قاسية، تم تحضير هذه العينات مخبرياً، وأظهرت الدراسة ما يلي:

أولاً: العينات الرخوة

العينات (1,6,10,12) مارل أصفر اللون يحتوي على تراكيز من أكاسيد الحديد، العينات (3,8) مارل متصفح

أظهرت الدراسة المخبرية وجود مجموعة متنوعة من المستحاثات الدقيقة شملت:

- منخربات بلانكتونية، أنواع مختلفة من *Hedbergella* الشكل(3،c)، والتي تُعد مؤشرات على بيئة بحرية مفتوحة نسبيًا.
- منخربات قاعية متنوعة، من بينها *Lenticulina*، *Ammobaculites*، *Astacolus* الشكل(3،b)، ما يعكس ظروف ترسيب ضحلة إلى متوسطة العمق مع تباين في طاقة الوسط.
- أوستراكودا ذات انتشار ملحوظ الشكل(3،a)، وجود الأوستراكودا يُعزز الدلالات أن بيئة الترسيب كانت بحرية ضحلة إلى متوسطة العمق مستقرة نسبيًا، جيدة التهوية، وملائمة لنشاط حيوي في القاع.



الشكل (3): a- Ostracoda , b- 1- *Lenticulina* sp. ,2- *Ammobaculites* sp. ,3- *Astacolus* sp. , c- *Hedbergella* spp.

يشير النسيج المتصفح إلى ترسيب في وسط منخفض الطاقة، مع قدرة عالية على حفظ البقايا الدقيقة، كما أن وجود أكاسيد الحديد يعكس فترات من التهوية أو تغيرات في كيمياء الوسط الرسوبي.

تشير هذه الخصائص إلى أن الترسيب تم في بيئة بحرية ضحلة إلى متوسطة العمق ذات طاقة منخفضة إلى متوسطة، سمحت بانتشار المنخربات البلانكتونية المرتبطة بالبحر المفتوح، إلى جانب المنخربات القاعية والأوستراكودا التي تعكس ظروفًا مناسبة للحياة في قاع البحر.

ثانياً: العينات القاسية

العينات (2,4,5,7,9,11,13)

حجر كلسي دولوميتي يتميز بنسيج دقيق البلورات (دلوميكريت) مع وجود بعض بلورات الدولوميت الأكبر حجمًا موزعة ضمن الأرضية الدقيقة لبعض الشرائح، بالإضافة لمظاهر الأكسدة اللاحقة الشكل(4)، يشير هذا إلى:

- مرحلة مبكرة شبه متزامنة مع الترسيب

دلمتة سبخية ناجمة عن تأثير محلول عالي الملوحة غني بالمغنزيوم، أدت هذه العملية إلى تكوين نسيج دقيق البلورات.

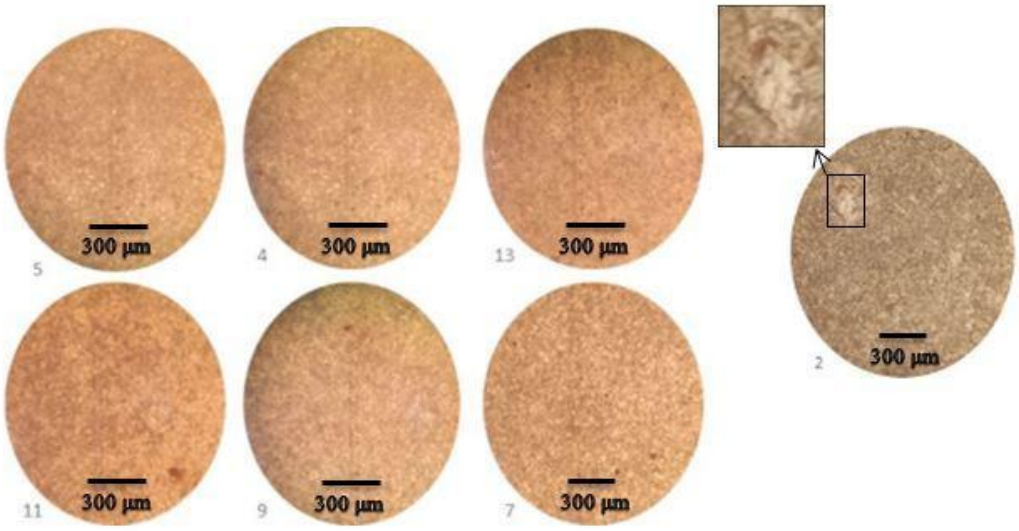
- مرحلة لاحقة من إعادة التبلور

مرتبطة بتدفّق سوائل دفنية دافئة نسبياً أو بتذبذب كيميائي – حراري محلي، سمحت هذه الظروف بنمو بلورات دولوميت أكبر داخل الأرضية الدقيقة.

- مرحلة لاحقة من التغيرات الدفنية

ارتبطت بمرور محاليل مؤكسدة غنية بالحديد، نتج عنها ترسيب الهيماتيت في المسامات **والأرضية الميكريتية.**

لا تحتوي هذه العينات على مستحاثات، ويُعزى ذلك إلى تأثير عمليات الدلمتة وإعادة التبلور التي غيّرت الوسط الأصلي وحالت دون حفظ البقايا العضوية وبذلك تُفسَّر العينة كجزء من منصة كربوناتية ضحلة خضعت لاحقًا لتأثيرات سبخية ودفنية .



الشكل (4): الشرائح الصخرية للعينات 2,4,5,7,9,11,13

تعكس هذه الوحدة بيئة رصيف داخلي محجوز (Restricted Inner Platform)، حيث يمثل المارل فترات ارتفاع نسبي في مستوى البحر(Transgressive pulses)، بينما يمثل الدولوميت فترات انخفاض مستوى البحر وزيادة التبخر.

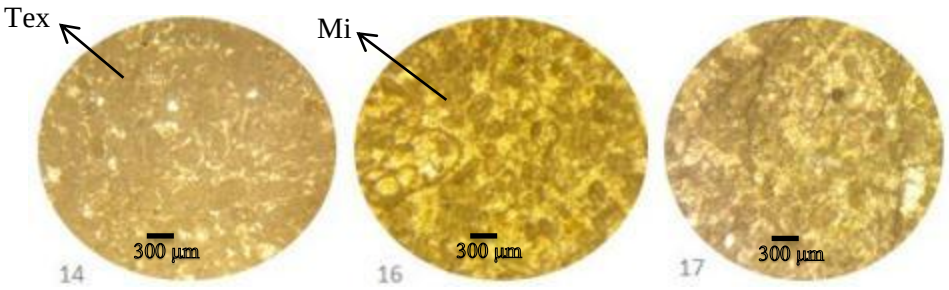
- **الوحدة الثانية (36 - 65 م):** وحدة التجاوز الفوسفاتي (Phosphatic-Transgressive Unit)

تتميز بالسيادة الواضحة للكلس العضوي الفوسفاتي. تمثل هذه الوحدة نطاق التجاوز الأعظمي، حيث حافظ التجاوز البحري على عمق كافٍ وانفتاح حوضي سمح باستمرار التيارات الصاعدة (Upwelling) وجلب الفوسفات وازدهار العضويات لفترة زمنية ممتدة، يتخللها فترة انحسار وتشكل طبقة دولوميت وتنتهي أيضاً بانحسار للبحر وعودة الدولوميت في نهاية الوحدة.

تم جمع 5 عينات صخرية قاسية من هذه الوحدة وتحضير الشرائح الصخرية مخبرياً، وأظهرت الدراسة ما يلي:

العينات (14,16,17)

تتألف هذه العينات من حجر كلسي عضوي فوسفاتي ذي نسيج باكستون، تغلب عليه المنخربات القاعية خاصة *Miliolida* مع حضور *Textularia* الشكل(5).



الشكل (5): الشرائح الصخرية للعينات 14,16,17

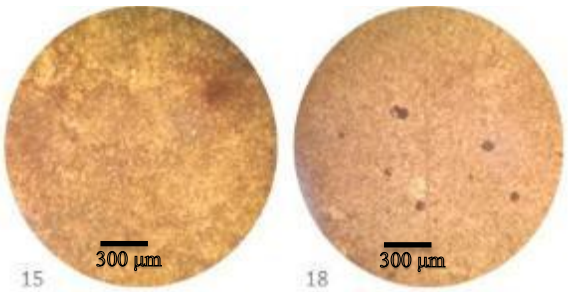
حيث: Mi: Miliolida indet., Tex: *Textularia* sp.

يلاحظ وجود مناطق داكنة مرتبطة بالمادة العضوية والفوسفات، حيث سُجّل استبدال انتقائي لمكريت الأرضية وحواف الهياكل بكربونات فلور أباتيت مع احتفاظ نسبي بهياكل المنخربات. يعكس هذا الإثراء الفوسفاتي فوسفوجينيز مبكر إلى متوسط الدفن مرتبط بنبضات إنتاجية وبطء ترسيب موضعي، ساعدت عليه فترات ركود قاعي.

تُشير هذه الخصائص في الأصل إلى ترسيب في رصيف داخلي شبه محمي (لاغون أو رصيف محجوز) منخفض الطاقة، يدل عليه انتشار الميليوليدا وملاءمة الظروف القاعية للحياة الدقيقة. إلا أن هذا النظام الضحل والمستقر نسبياً قد تأثر بشكل ديناميكي بالنبضات التجاوزية المتلاحقة والانفتاح الدوري على البحر المفتوح، مما سمح بتنشيط تيارات صاعدة جلبت الفوسفات. حيث يدل هذا الإثراء الفوسفاتي على وفرة المادة العضوية وتحللها في الوسط الرسوبي، مما مكن من حفظ المستحاثات الدقيقة وحدوث الفسفتة المبكرة الانتقائية.

العينات (15,18)

حجر كلسي دولوميتي يتميز بنسيج دقيق البلورات (دلوميكريت) مع وجود بعض بلورات الدولوميت الأكبر حجمًا موزعة ضمن الأرضية، بالإضافة لمظاهر الأكسدة اللاحقة الشكل(6)، وبذلك تُفسَّر العينات كجزء من منصة كربوناتية ضحلة خضعت لاحقًا لتأثيرات سبخية ودفنية.



الشكل (6): الشرائح الصخرية للعينات 15,18

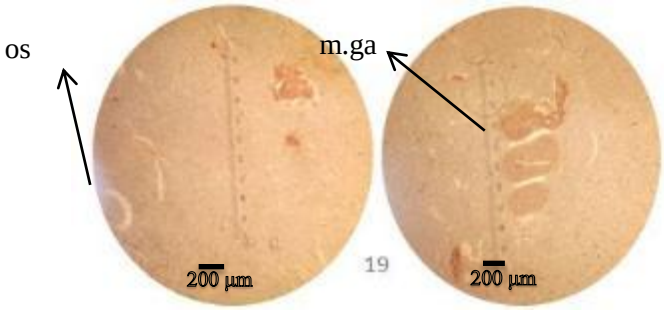
- **الوحدة الثالثة (65 - 85 م):** وحدة الانحسار والامتلاء النهائي (Final Regressive Unit)

تتدرج من الميكريت وصولاً إلى الكلس القوقعي. تعكس هذه الوحدة الطور الانحساري النهائي، حيث تفوّق معدل الترسيب على المساحة المتاحة، مما أدى لضحالة المياه وصولاً إلى بيئة حواجز عالية الطاقة في القمة.

تم جمع العينات 19،20 و21 التي ميزت قمة الألبيان بطبقة الحجر الكلسي القوقعي، وأظهرت دراستها ما يلي:

العينة (19)

يتكون الصخر من حجر كلسي ميكريتي ذو نسيج مدستون، حيث يهيمن الميكريت الفاتح على البنية مع وجود نسبة قليلة من العضويات لا تتجاوز 10%، الشكل(7).



الشكل (7): الشريحة الصخرية للعينة

حيث: m.ga: Microgastropoda indet., os: Ostracoda indet.

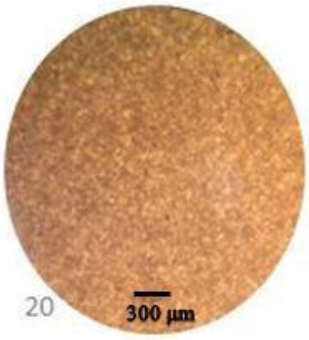
تشمل المكونات العضوية بقايا أوستراكودا وأجزاء من غاستروبودا. النسيج الطيني المهيمن وقلّة الفراغات يشيران إلى ترسيب في وسط منخفض الطاقة.

تظهر هالات دقيقة من التلوّن الحديدي على هوامش العضويات، ويُفسَّر ذلك بترسّب مبكر لأكاسيد الحديد داخل ميكروبيئات غنية بالمادة العضوية على أسطح الأصداف وضمن قنواتها الدقيقة.

تشير هذه الخصائص أن الترسيب تم في بيئة لاغونية محجوزة منخفضة الطاقة، مع وصول حيوي متقطع وظروف قاعية مستقرة. يعكس وجود الأوستراكودا والغاستروبودا نشاطاً حيوياً محدوداً في القاع، بينما الهالات الحديدية المرتبطة بالعضويات تؤكد تفاعلاً مبكراً بين تحلل المادة العضوية وترسيب الحديد في الوسط الرسوبي.

العينة (20)

حجر كلسي دولوميتي يتميز بنسيج دقيق البلورات (دلوميكريت) مع وجود بعض بلورات الدولوميت الأكبر حجمًا موزعة ضمن الأرضية، بالإضافة لمظاهر الأكسدة اللاحقة الشكل(8)، وبذلك تُفسر كجزء من منصة كربوناتية ضحلة خضعت لاحقاً لتأثيرات سبخية ودفنية.



الشكل (8): الشريحة الصخرية للعينة 20

العينة (21)

حجر كلسي قوقعي يضم مزيجاً من قواقع ذوات المصراعين، حيث يظهر تباين في درجة حفظها، فبعضها محفوظ بشكل جيد مما يشير إلى دفن سريع وموضعي في فترات الاستقرار، بينما تظهر قواقع أخرى مكسرة ومجزأة نتيجة التعرض لعمليات نقل قبل الدفن النهائي بفعل تيارات دورية عالية الطاقة، الشكل(9).

الشكل (9): طبقة الحجر الكلسي القوقعي

يعكس هذا النسيج ترسيباً في بيئة بحرية ضحلة، تمثل نطاق الحواجز القوقعية (Bivalve Barriers) أو المناطق القريبة منها. كانت هذه البيئة محمية نسبياً ولكنها عرضة لاضطرابات دورية ناتجة عن الأمواج أو التيارات القوية (مثل العواصف)، التي أدت إلى كسر القواقع وإعادة ترسيبها. وتؤكد هذه السحنة حالة الضحالة القصوى وامتلاء الحوض في مقطع البور.

المتواليات الرسوبية لمقطع البور

عند تطبيق مفاهيم الطبقية التسلسلية على مقطع البور، نلاحظ بوضوح سيطرة الدورية (Cyclicity) والتغيرات المنتظمة في مستوى البحر، الشكل(10)، وفق الترتيب التالي:

1- المتواليات صغيرة المدى (Parasequences) الوحدة الأولى: يمثل التناوب المتكرر بين المارل والحجر الكلسي الدولوميتي دورات ترسيبية صغيرة المدى، تعكس تذبذبات مستوى البحر المحلية:

- **المارل (Marl):** يمثل طور التجاوز البحري، حيث يبتعد خط الشاطئ وتزداد الواردات الطينية الدقيقة، مع انخفاض في معدل الترسيب الكيميائي الكربوناتي.
- **الدولوميت (Dolomite):** يمثل طور الانحسار، حيث تصبح المياه ضحلة جداً وشبه محجوزة (Restricted Environment) مع ارتفاع في مستويات الملوحة والتبخر.

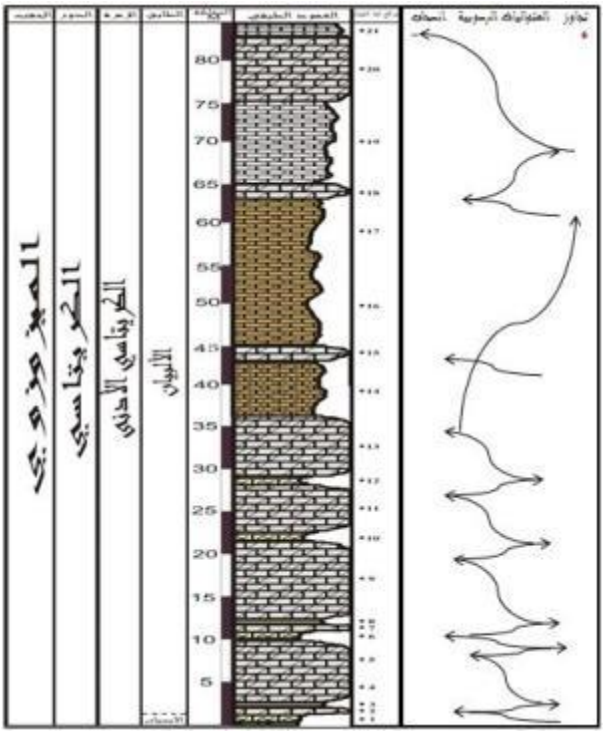
2- الطور التجاوزي- الانحساري العام (Major T-R Trend):

- **المسار التجاوزي (TST):** يبدأ التجاوز بشكل صريح عند الانتقال من هيمنة الدولوميت إلى الكلس الفوسفاتي العضوي.

يعكس هذا التحول ارتفاعاً كبيراً في مستوى سطح البحر، وتراجعاً للساحل، مما سمح بدخول تيارات محيطية صاعدة غنية بالمغذيات.

- **المسار الانحساري (HST):** يبدأ هذا المسار بعد الكلس الميكريتي، حيث يعود الدولوميت للظهور، وينتهي في نهاية المقطع المتمثلة بالكلس القوقعي.

يعكس هذا الطور انخفاضاً في مستوى سطح البحر أو امتلاء الحوض بالرواسب بمعدل أسرع من معدل الهبوط مما أدى إلى ضحالة المياه وزيادة الطاقة الحركية (الأمواج والتيارات) التي سمحت بتراكم وتجمع السحنات القوقعية.



الشكل (10): المتواليات الرسوبية لمقطع البور

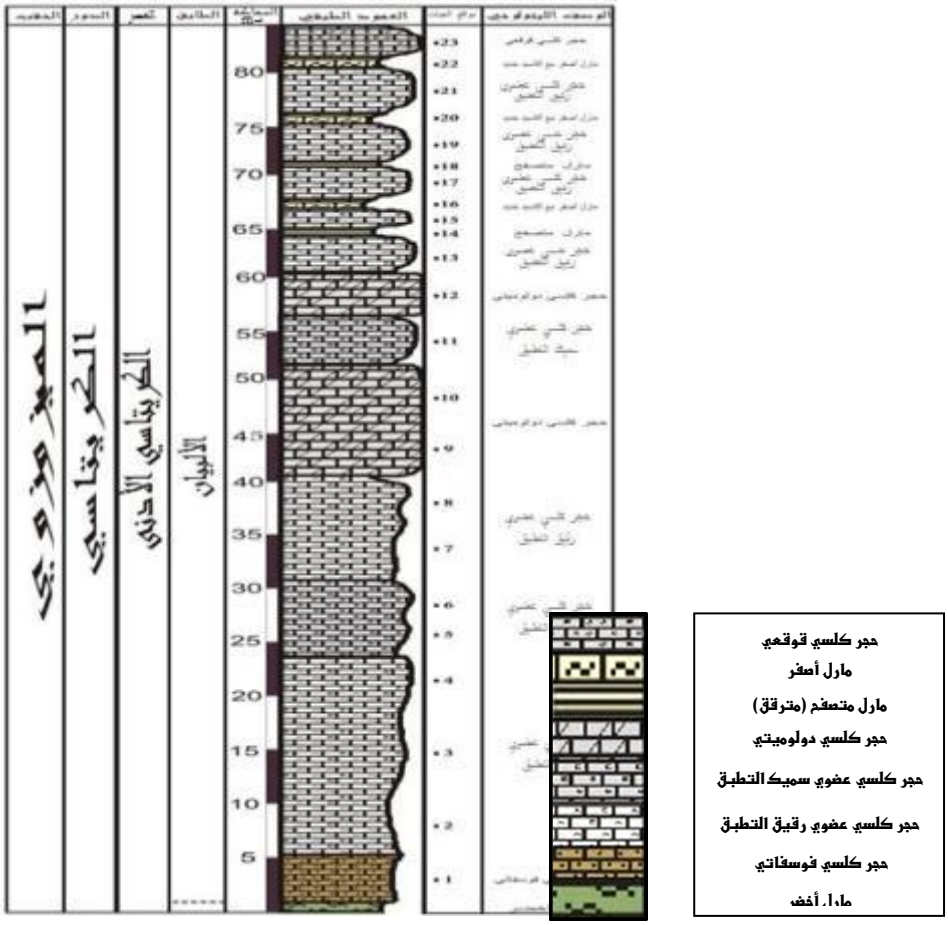
مقطع القطلبة :

يبدأ المقطع المنفذ عند الإحداثيات: **N: 35° 26′ 15″, E: 36° 07′ 15″**

وينتهي عند الإحداثيات: **N: 35° 26′ 08″, E: 36° 07′ 05″**

يتجه المقطع من االشمال الشرقي إلى الجنوب الغربي، تمثلت تكشفات هذا المقطع في البداية بظهور المارل الأخضر العائد للأبسيان، يليه تناوبات من الحجر الكلسي العضوي والحجر الكلسي المدلمت، تتخللها بعض السويات المارلية. وقد انتهى المقطع بتكشف طبقة كلسية عضوية غنية بالروديست مميزة تُعد مؤشراً لقمّة الألبيان.

جُمعت خلال العمل الحقلي 23 عينة صخرية (قاسية ورخوة) بهدف إجراء الدراسات المخبرية عليها. وقد وُضع العمود الطبقي الخاص بالمقطع في الشكل (11)، متضمناً الوصف الليتولوجي، السماكات، العمر الزمني، ومواقع العينات المأخوذة.



الشكل(11): العمود الطبقي لمقطع القطلبة، الوصف الليتولوجي، السماكة، العمر الزمني ومواقع العينات المأخوذة

الوحدات الرسوبية لمقطع القطلبة

يُظهر هذا المقطع تفاصيل بيئة لاغونية أكثر استقراراً مقارنة بمقطع البور، وينقسم إلى أربع وحدات رسوبية رئيسية:

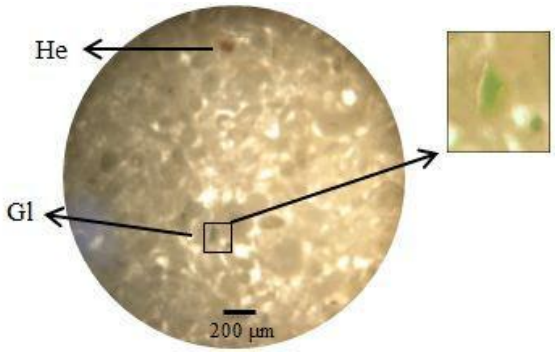
- **الوحدة الأولى (1– 5 م):**

النطاق المتكثف لغمر الحوض (Condensed Transgressive Horizon): تتكون من حجر كلسي فوسفاتي يتميز مجهرياً بوجود حبيبات الغلوكونيت والهيماتيت مع غياب المحتوى العضوي الواضح. تمثل هذه الوحدة نطاق تكثف (Condensed Section) ناتج عن نقص شديد في الترسيب خلال ذروة التجاوز البحري، وهي تضاهي زمنياً الطبقة الحاوية على العينات (16–17) في مقطع البور، مشكلةً نقطة الربط الاستراتيغرافي الأساسية.

تم أخذ العينة 1 من هذه الطبقة وتحضيرها مخبرياً للدراسة، وأظهرت الدراسة ما يلي:

العينة (1)

حجر كلسي فوسفاتي ذو نسيج باكستون، حيث تسود الحبيبات الفوسفاتية كعنصر أساسي ضمن أرضية ميكريتية، مع وجود حبيبات غلوكونيت وحبيبات هيماتيت متناثرة، الشكل(12).



الشكل (12): الشريحة الصخرية للعينة 1

حيث: Gl: Glauconite, He: Hematite

يشير هذا إلى ترسيب في بيئة بحرية منفتحة تمثل النطاق الأعمق نسبياً ضمن الرصيف الكربوناتي خلال تلك الفترة. يعكس وجود الغلوكونيت والفوسفات ترسيباً في منطقة بعيدة عن الساحل حيث يسود نقص شديد في الترسيب، وهي بيئة تقع عادةً دون مستوى تأثير الأمواج الدائم، مما وفر الاستقرار الفيزيائي اللازم لنمو هذه المعادن ذاتياً وببطء شديد.

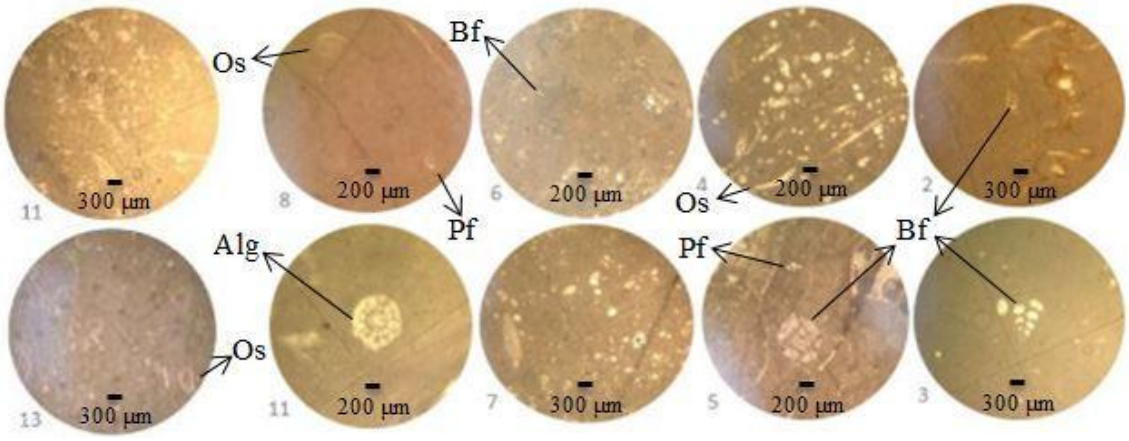
- **الوحدة الثانية (5 – 64 م):**

وحدة اللاغون المستقر (Quiet Lagoonal Unit): تسيطر عليها سحنات الكلس الميكريتي مع تداخلات دولوميتية محدودة. تشير إلى بيئة لاغون تحت مدية هادئة بعيدة عن تأثير الأمواج، حيث كان الترسيب الكربوناتي الكيميائي والدقيق هو السائد.

تم جمع 12 عينة صخرية قاسية من هذه الوحدة وتحضير الشرائح الصخرية مخبرياً، وأظهرت الدراسة ما يلي:

العينات (13,11,8,7,6,5,4,3,2)

حجر كلسي ميكريتي ذو نسيج يتراوح بين مدستون إلى واكستون، يتألف المحتوى العضوي بشكل رئيسي من المنخربات القاعية، مع وجود أقل للمنخربات الطافية، بالإضافة لبقايا من الطحالب الكلسية والأوستراكودا الشكل(13).



الشكل (13): الشرائح الصخرية للعينات 2,3,4,5,6,7,8,11,13

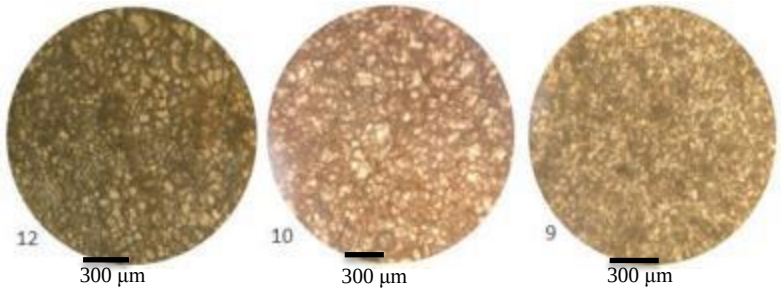
حيث: Bf: Benthic Foraminifera, Pf: Planktonic Foraminifera, Os: Ostracoda, Alg: Calcareous

تُظهر بعض العينات وجود عروق كلسية معاد تبلورها نتيجة مرور محاليل دافئة خلال الدفن المبكر، مع بعض مظاهر الأكسدة. يشير ما سبق إلى ترسيب في بيئة بحرية ضحلة منخفضة إلى متوسطة الطاقة مع اتصال نسبي بالبحر

المفتوح ونشاط قاعي محلي. يعكس هذا النسيج بشكل عام ترسيباً في بيئة رصيف داخلي شبه محمي منخفض إلى متوسط الطاقة.

العينات (9,10,12)

حجر كلسي دولوميتي ذو نسيج دولوميكروسباريت متوسط البلورات، غير متجانس نسبيًا في الحجم والتوزيع. يتميز ببلورات دولوميت ذات نمط subhedral، مرتبة في نسيج hypidiotopic، الشكل(14).



الشكل (14): الشرائح الصخرية للعينات 9,10,12

يفتقر الصخر إلى المكونات العضوية نتيجة إحلال دولوميتي شبه كامل طمس النسيج الأصلي، وكان في الأصل حجر كلسي ميكريتي ترسّب في رصيف داخلي منخفض الطاقة. حدث الإحلال خلال الدفن المبكر أو المتوسط تحت ظروف مستقرة، تلاه مرور محاليل مؤكسدة غنية بالحديد أدت إلى ترسيب الهيماتيت وإعطاء اللون البني–المحمر. يعكس هذا تسلسلاً رسوبياً هادئاً تلاه أحداث دياجينيزية متعددة غيّرت النسيج الأصلي بشكل شبه كامل.

- **الوحدة الثالثة (64 – 82 م):**

وحدة التذبذب الطيني – الكربوناتي (Mixed Inner Ramp): تعكس تداخلات المارل مع الكلس زيادة في الواردات الطينية (Terrigenous input) وتراجعاً تدريجياً في عمق المياه، مما أدى لزيادة نسبية في طاقة الوسط الترسيبي قبل الوصول للقمة.

تم جمع 9 عينات صخرية من هذه الوحدة 5 عينات مارلية رخوة 4 عينات قاسية، تم تحضير هذه العينات مخبرياً، وأظهرت الدراسة ما يلي:

أولاً: العينات الرخوة (14,16,18,20,22)

تتكون من مارل مع تلونات بنية – محمرة مرتبطة بوجود أكاسيد الحديد. يغلب على المحتوى العضوي المنخربات القاعية والأوستراكودا، كما لوحظ وجود أشواك لشوكيات الجلد، وحالة الحفظ جيدة تسمح بالتعرف على هذه المكونات بوضوح الشكل(15).

الشكل (15): المحتوى العضوي المجهري a: Benthic Foraminifera, b: Echinoid Spine, c: Ostracoda

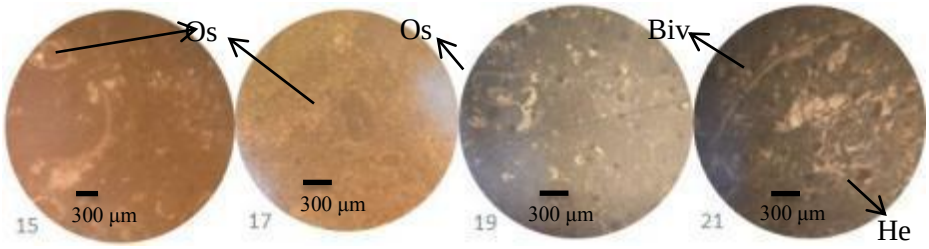
يعكس هذا النسيج ترسيباً في بيئة رصيف داخلي شبه محمي منخفض الطاقة، حيث ازدهرت المنخربات القاعية والأوستراكودا في ظروف هادئة مستقرة. ظهور أشواك شوكيات الجلد يمثل مؤشراً إضافياً على بيئة بحرية ضحلة جيدة

التهوية وذات ملوحة طبيعية. اللون الأصفر المميز مع مظاهر الأكسدة يدل على تأثير محاليل مؤكسدة لاحقة أو تذبذب كيميائي خلال الدفن المبكر، ما أضاف بصمة واضحة على الأرضية والمكونات العضوية.

ثانياً: العينات القاسية (15,17,19,21)

حجر كلسي عضوي بأرضية ميكريتية، ونسيج واكستون، يغلب على المحتوى العضوي المنخربات القاعية والأوستراكودا، بالإضافة لعضويات أكبر نسبياً (ذوات مصراعين)، مع مظاهر أكسدة واضحة ضمن العينتين (15,17) وبعض حبات الهيماتيت المتناثرة ضمن العينة (21)، الشكل(16).

يشير هذا إلى بيئة ترسيب رصيف داخلي ضحل منخفضة إلى متوسطة الطاقة، دافئة، ذات نشاط حيوي قاعي واضح، مع مظاهر أكسدة لاحقة.



الشكل (16): الشرائح الصخرية للعينات 15,17,19,21

حيث: Biv: Bivalve fragments, Os: Ostracoda, He: Hematite

- **الوحدة الرابعة (82 – 84 م):**

قمة الألبيان (Terminal Rudist Facies): تتمثل بالحجر الكلسي الروديستي، وهي الطبقة الدالة التي توجت نهاية الترسيب ببيئة حواجز ضحلة جداً بيوستروم روديست (Rudist Biostrome)، معلنةً الامتلاء التام للمساحة المتاحة في الحوض، الشكل(17).

الشكل (17): طبقة صخرية كلسية مملوءة بقواقع الروديست

تشير وفرة هذه القواقع إلى الترسيب ضمن بيئة رصيف كربوناتي ضحل (Inner Carbonate Ramp) أو بيوستروم روديست (Rudist Biostrome). كانت هذه الكائنات تشكل تجمعات كثيفة تعمل كمُنشآت بيئية أو أحزمة حواجز طبيعية في مناطق طاقة متوسطة إلى عالية، حيث المياه دافئة، ضحلة، جيدة التهوية وذات ملوحة طبيعية.

كما ساعدت طاقة الأمواج والتيارات على إبقاء القاع نظيف نسبياً من الطين الناعم، مما أتاح الظروف المثالية لازدهار الروديست. يوحي وجود هذه الطبقة بفترة استقرار نسبي في الترسيب، مع نشاط بيولوجي مرتفع، ويمكن تصنيف هذه الطبقة كتراكم قوقعي من نمط رودستون (Rudstone) ناتج عن أحداث ترسيب عالية الطاقة (مثل العواصف) التي أعادت توزيع القواقع.

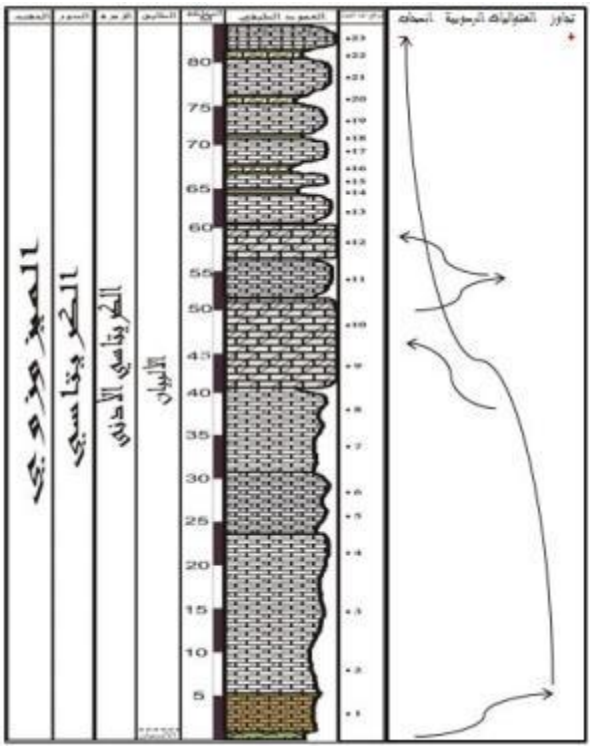
المتواليات الرسوبية لمقطع القطلبة

تخضع توضعات الألبيان في منطقة القطلبة لدورة ترسيبية متكاملة، يمكن تقسيمها إلى طورين رئيسيين يفصل بينهما سطح الغمر الأعظمي، الشكل(18):

1- الطور التجاوزي (TST): تمثله الطبقة الفوسفاتية التي توضعت فوق سطح عدم توافق يمثل ثغرة استراتيغرافية. يعكس وجود الفوسفات والغلوكونيت في هذه الطبقة بحد أدنى من السماكة حالة النقص الشديد في الترسيب (Starved Setting) حيث كانت المنطقة تمثل نهوضاً بنيوياً قديماً (Paleo-high) غمرته المياه في ذروة التجاوز البحري، مما حال دون تراكم سماكات رسوبية كبيرة، ليتشكل بذلك سطح الغمر الأعظمي (MFS) كنطاق متكثف (Condensed Section) .

2- الطور الانحساري (HST): يمتد من بداية الوحدة الرسوبية الثانية وصولاً إلى نهاية المقطع. يمثل هذا الطور رحلة الحوض نحو الامتلاء والضحالة التدريجية، ويتجلى عبر المراحل التالية:

- **مرحلة الاستقرار البحري:** بدأت بامتلاء الحوض بالرواسب الميكريتية الهادئة (الوحدة الثانية)، نتيجة هبوط قاع الحوض وتوفر مساحة استيعاب كافية للترسيب الكربوناتي.
- **مرحلة التذبذب والضحالة:** تميزت بتراجع نسبي لمستوى البحر وزيادة تأثير الواردات الطينية القارية
- (الوحدة الثالثة).
- **مرحلة الانحسار الأعظمي والامتلاء التام:** تمثلت في ظهور بيوستروم روديست (الوحدة الرابعة)، التي سجلت وصول الحوض إلى أقصى درجات الضحالة والامتلاء التام للمساحة المتاحة قبل نهاية الألبيان.



الشكل (18): المتواليات الرسوبية لمقطع القطلبة

الاستنتاجات والتوصيات :

الاستنتاجات:

1. **المضاهاة والربط الزماني (Chronostratigraphic Correlation):** تُعد الطبقة الفوسفاتية (منتصف البور وقاعدة القطلبة) نطاقاً مرجعياً ناتجاً عن نبضة تجاوزية كبيرة خلال الألبيان. تحدد هذه الطبقة سطح الغمر الأعظمي (MFS)، وتُشكل نقطة مضاهاة زمنية دقيقة، حيث تعكس دخول التيارات الصاعدة الغنية بالمغذيات إلى الحوض، رغم التباين الليتولوجي والسماكات بين المقطعين.

2. **التطور التكتوني والتمايز الحوضي (Tectonic Evolution & Basin Differentiation):** كشفت الدراسة عن عدم تجانس في ديناميكية قاع الحوض، فبينما سجل مقطع البور استمراراً في الترسيب ضمن منخفض (Depocenter)، أظهر مقطع القطلبة فقدان أجزاء من تتابع الأبسيان/الألبيان السفلي. يشير هذا التباين إلى وجود نهوض بنيوي قديم (Paleo-high) تسبب في ثغرة استراتيغرافية (Hiatus) تلتها حالة شح في الترسيب عند بداية الغمر.

3. **التغير الجانبي للسحنات (Lateral Facies Variation):** أظهرت السحنات استجابة متباينة لنبضة الغمر، ففي مقطع البور تراكم الفوسفات العضوي بسماكة واضحة، بينما سُجلت في القطلبة كنطاق متكثف (Condensed Section)يتميز بحبيبات متناثرة من الغلوكونيت والهيماتيت. ومع تطور الحوض، خضعت منطقة القطلبة لهبوط تكتوني (Subsidence) وفّر مساحة استيعاب كافية لتراكم سماكات ميكريتية كبيرة عوضت النقص الابتدائي في الترسيب.

4. **المتواليات الرسوبية (Sequence Stratigraphy):** تخضع توضعات الألبيان لدورة تجاوزية –انحسارية (T-R Cycle) كبيرة. بدأت بالتجاوز الذي جلب الفوسفات، وانتهت بتتابع انحساري (HST)تميز بعملية الامتلاء التدريجي للحوض (Basin Infilling). أدى ذلك إلى ضحالة المياه وتراكم سحنات عالية الطاقة، تمثلت في حواجز من ذوات المصراعين غير الروديستية في البور وبيوستروم الروديست (Rudist Biostromes) في القطلبة.

5. **نموذج الترسيب (Depositional Model):** تطور النظام الترسيبي من رصيف كربوناتي متذبذب إلى نظام لاغوني – حاجزي في القمة. يعكس الانتقال من السحنات الفوسفاتية العميقة نسبياً إلى السحنات القوقعية الضحلة وصول الحوض إلى حالة الامتلاء التام للمساحة المتاحة للترسيب قبل الانتقال إلى رسوبيات السينومانيان.

References:

[1] R. Ruske, *Geological Map of Syria: Sheet Qerdaha (NI–37–S–1–C)*, Scale 1:50,000, Ministry of Oil and Mineral Resources, Damascus, Syria, 1978.

[2] Z. R. Beydoun, "The Levantine Countries: The Geology of Syria and Lebanon," in *The Ocean Basins and Margins*, A. Nairn, W. Kanes, and F. Stehli, Eds. New York, NY: Springer, 1977.

[3] G. Brew, M. Barazangi, A. K. Al-Maleh, and T. Sawaf, "Tectonic and Geologic Evolution of Syria," *GeoArabia*, vol. 6, no. 4, pp. 573–616, 2001.

[4] A. Al-Abdalla, "Tectonic subsidence in the Syrian Coastal Range during Cretaceous," *Tishreen University Journal*, in Arabic, 2022.

[5] F. M. Gradstein, J. G. Ogg, M. D. Schmitz, and G. M. Ogg, *The Geologic Time Scale 2012*. Elsevier, 2012.

[6] L. Hottinger, "Les Orbitolinidés du Crétacé inférieur," *Eclogae Geologicae Helvetiae*, vol. 56, no. 2, pp. 1163–1196, 1963.

[7] R. Schroeder and M. Neumann, "Les grands foraminifères du Crétacé moyen de la région méditerranéenne," *Geobios, Mémoire Spécial*, vol. 7, pp. 1–160, 1985.

[8] G. M. Friedman and J. E. Sanders, *Principles of Sedimentology*. New York, NY: Wiley, 1978.

[9] H. Ghanem and J. Kuss, "Stratigraphic and sequence stratigraphic framework of the Upper Aptian–Lower Turonian carbonate platform series in the Coastal Range of northwest Syria," *GeoArabia*, vol. 18, no. 2, pp. 97–118, 2013.

[10] R. J. Dunham, "Classification of carbonate rocks according to depositional texture," *AAPG Memoir*, vol. 1, pp. 108–121, 1962.

[11] R. L. Folk, "Practical petrographic classification of limestones," *AAPG Bulletin*, vol. 43, no. 1, pp. 1–38, 1959.

[12] J. L. Wilson, *Carbonate Facies in Geologic History*. Berlin: Springer-Verlag, 1975.