التطور التكتوني والترسيبي لشمال السلسلة الساحلية والباير–بسيط خلال الباليوجين

د. عبد الكريم العبد الله*

د. سامر البب**

(تاريخ الإيداع 14 / 12 / 2020. قُبِل للنشر في 30 / 5 /2021)

□ ملخّص □

بينت مضاهاة الأعمدة الليتوستراتغرافية للباليوجين ما بين منطقتي السلسلة الساحلية والباير–بسيط وجود اختلاف في توزعها الستراتغرافي وسماكاتها، حيث تسيطر رسوبات الباليوسين–إيوسين أسفل في منطقة الباير–بسيط في حين أنها محلية التمثيل في منطقة السلسلة الساحلية التي يسيطر عليها الإيوسين الأوسط. وهذا يعود إلى عدة عوامل منها: البنية الموروثة في المنطقة بعد الإعتلاء الأفيوليتي خلال الماسترختيان، تغيرات منسوب البحر خلال الباليوجين، سيطرة نظام تكتوني شدي في زمن الإيوسين. يقدم هذا البحث نموذج للتطور الترسيبي والتكتوني في المنطقة في ضوء هذه العوامل التي تم تأكيد تأثيرها في المنطقة حقلياً، حيث تطابقت مراحله مع المعطيات السابقة للأعمدة الليتوستراتغرافية المقامة في المنطقة.

الكلمات المفتاحية: السلسلة الساحلية، الباير–بسيط، الباليوجين، مضاهاة، تكتونيك، ترسيب.

* أستاذ مساعد– قسم الجيولوجيا– كلية العلوم– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.

** مدرس– قسم الجيولوجيا– كلية العلوم– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.

Tectonic and Sedimentalogical Evolution of Northern Coastal Range and Baer-Bassit During Paleogene

Dr. Abdulkarim AL-ABDALLA*
Dr. Samer AL-BEB**

(Received 14 / 12 / 2020. Accepted 30 / 5 /2021)

□ ABSTRACT □

The correlation of litho- stratigraphic columns between Coastal Range and Baer-Bassit areas shows the different in its stratigraphic distribution and its thicknesses. Where Paleocene-Lower Eocene sediments are dominating at Baer-Bassit area while it is locally representing in Coastal Range area where Middle Eocene is dominated. This situation is relating to factors: heritable structure in the region in post Maaastrichtian ophiolitic obduction, relative change in sea level during Paleogen and the domination of extensional tectonic system in Eocene time. A model of sedimentalogical and tectonic evolution was framed in the light of the factors which confirmed in the fieldwork, and agreed with the data of litho-stratigraphic columns in the region.

Keywords: Coastal Range, Baer-Bassit, Paleogene, tectonic, sedimentation

* **Associate Professor - Department of Geology-Faculty of Science- Tishreen University- Lattakia-Syria.**
** **Assistant Professor - Department of Geology-Faculty of Science- Tishreen University- Lattakia-Syria.**

مقدمة:

تتكشف رسوبات الباليوجين بشكل واسع في سورية وتتميز بأنها صخور كربوناتية حوارية بشكل عام ذات منشأ بحري قليل العمق. في الواقع لم تحظَ فترة الباليوجين باهتمام الباحثين الأكاديميين وذلك لأن هذه الفترة لم تشمل على مرحلة تكتونية هامة على مستوى شمال الصفيحة العربية في سورية فهي فترة زمنية تمثل تقارباً بين الصفيحتين العربية والأوراسية، بين حدث الإعتلاء الأفيوليتي في الكريتاسي الأعلى وحدث التصادم القاري مع الصفيحة الأوراسية في الأوليغوسين–ميوسين، وكذلك لأن الباليوجين لم يشكل أحواضاً رسوبية هامة ذات أهمية نفطية في المنطقة كما هي الحال في أحواض التریاسي والكريتاسي.

تتوزع رسوبيات الباليوجين في غرب سورية، في السلسلة الساحلية والباير–بسيط، بشكل مثير للاهتمام من حيث التوزع الستراتغرافي ومن حيث السماكات. حيث تسيطر رسوبات الباليوسين–إيوسين أسفل في منطقة الباير–بسيط في حين أنها محلية التمثيل في منطقة السلسلة الساحلية التي يسيطر عليها الإيوسين الأوسط كرسوبات باليوجينية، على الرغم من تجاور المنطقتين. وهذا ما يثير التساؤل عن العوامل المتحكمة في ترسيب الباليوجين في كل من السلسلة الساحلية والباير–بسيط.

أهمية البحث وأهدافه:

تأتي أهمية البحث من فهم وتفسير الاختلاف في التوزع الستراتغرافي لتوضعات الباليوجين في منطقة تنتشر على مساحة صغيرة وعلى بنيتين مختلفتين في التطور البنيوي؛ السلسلة الساحلية من جهة والباير–بسيط من جهة أخرى، وهذا التفسير يسهم بشكل كبير في البناء الأفضل للجيولوجيا التاريخية للمنطقة مما يسهل قراءة المعطيات الجيوفيزيائية وخصوصاً السيسمية في المنطقة فالبروفيلات السيسمية في شرق المتوسط يمكن تفسرها بشكل أفضل.

ويهدف البحث إلى:

1- مقارنة رسوبات الباليوجين بين السلسلة الساحلية ومنطقة الباير –بسيط وإظهار العوامل المتحكمة في تغيراتها الجانبية.
2- وضع نموذج التطور الترسيبي–التكتوني للمنطقة خلال زمن الباليوجين.

طرائق البحث ومواده:

يقوم البحث على دراسة بعض الأعمدة الطبقية في منطقتي السلسلة الساحلية والباير–بسيط ومراجعتها حقلياً وإجراء المقارنة بينها لفهم التوزع الستراتغرافي لتشكيلاتها وتدقيق سطوح الحت وعدم التوافق فيها وتحديد البنيات التكتونية المؤثرة في هذا التوزع.

الإطار الجيولوجي العام:

تقع منطقة الدراسة في غرب سورية وتمتد من مدينة بانياس جنوباً حتى رأس البسيط شمالاً ومن البحر غرباً وحتى سلسلة الجبال الساحلية شرقاً (الشكل1)، وذلك ضمن خمس رقع جيولوجية بمقياس 1/50000 ، اللاذقية–الحفة–القرداحة– جبلة– بانياس. تتألف منطقة الدراسة من ثلاث وحدات بنيوية رئيسة وهي السلسلة الساحلية ومنطقة الباير–بسيط وحوض نهر الكبير الشمالي. يحد هذه الوحدات الثلاث من الشرق منظومة الفالق المشرقي وانهدام الغاب.

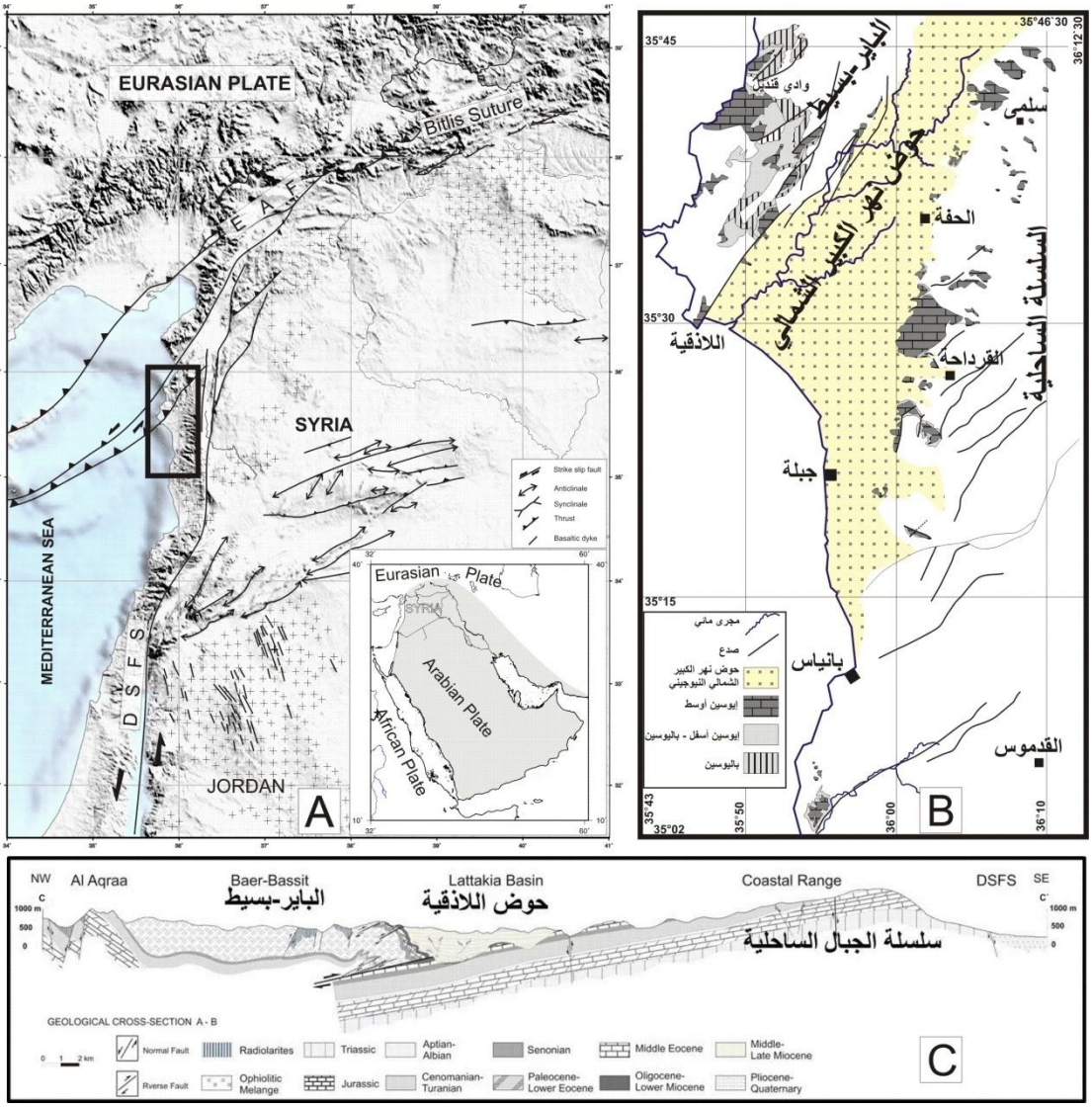
السلسلة الساحلية: وهي عبارة عن محدبN–S غير متناظر مقطوع من الشرق بالفالق المشرقي وانهدام الغاب. في شمال السلسلة الساحلية قرب منطقة الدراسة تكون البنية عبارة عن محدب وحيد الميل تميل تشكيلاته الجيولوجية نحو الغرب والشمال الغربي بميول تتراوح من 10–20 درجة وتكون أغلب الفوالق ذات اتجاهات NE–SW بشكل موازي لحوض نهر الكبير الشمالي. تعد السلسة الساحلية، ستراتغرافياً، صفيحة رسوبية مكونة من صخور أعمارها تعود للميزوزوي والسينوزوي ومؤلفة من تشكيلات كريوناتية عموماً تتراوح بين الكلس والدولوميت والمارل.

كتلة البايـر– بسيط: وتتميز بوجود صخور المعقد الافيوليتي المعتلي على شمال الصفيحة الرسوبية العربية وذلك خلال زمن الماسترخيتان وجذورها تقع في تركيا شمالاً (Parrot, 1977). في منطقة الدراسة تكون صخور هذا المعقد محصورة بين سلسلتين رسوبيتين: الكتلة الكلسية ذات العمر جوراسي–كريتاسي (حتى الماسترخيتان الأدنى) لجبل الأقرع في الشمال ومجموع رسوبي تجاوزي يبدأ من الماسترختيان الأعلى حتى النيوجين في الجنوب. تقطع صخور المعقد الأفيوليتي شبكة معقدة من الفوالق والشقوق ونطاقات الزحن والتخلع (Parrot, 1977).

حوض نهر الكبير الشمالي: وهو حوض نيوجيني رسوبي يتوضع بعدم توافق على الوحدتين السابقتين حيث تصل سماكة الرسوبيات الكلسية المارلية والحطامية فيه أكثر من 2000 م (الشكل1). تتميز منطقة البحث من الناحية التكتونية بوجود نطاق فالقي يقع في جنوب شرق منطقة البايـر– بسيط ويعرف باسم فالق اللاذقية – كلّس، الذي يعد بنية رئيسة في غرب سورية. حسب AlAbdalla (2008) فإن هذا النطاق يعتبر نطاق قص جبهي رئيسي مترافق مع وجود طيات ذات محاور SW–NE و NNE–SSW وهو ذو عمر ميوسين أسفل وإن رسوبيات الميوسين الأوسط لحوض اللاذقية تغطي هذه التشوهات بعدم توافق زاوي. يمثل هذا الفالق نطاق تراكب منطقة البايـر– بسيط على الصفيحة الرسوبية للسلسلة الساحلية (الشكل1).

الستراتغرافيا:

تتكشف في المنطقة صخور رسوبية تراوحت أعمارها الجيولوجية بين الكريتاسي والرباعي مروراً بالباليوجين والنيوجين. يكون الماسترختيان الأعلى بسماكة متفاوتة من 25م حتى 60 م مكونة من مارن وحوار متورق يحوي على حطاميات من المعقد الأفيوليتي في أسفله (Ponikarov1966). يتألف الباليوجين من وحدتين: سفلى من عمر باليوسين–إيوسين أسفل وعليا من عمر أيوسين أوسط–أعلى. تتكون الوحدة السفلى من حوار مع مستويات كلسية مارنية في الأسفل ليصبح كلسيا مارنياً في الأعلى. أما الإيوسين الأوسط فهو بسماكة أكثر من 150م مكون من كلس قاسي حاوي على النموليت والمستويات الصوانية كما في وادي قنديل. يتكون الأيوسين الأعلى من 60م تقريباً من الكلس المارني، أما الأوليغوسين فحدد في رقعة اللاذقية 50000/1 في جنوب شرق منطقة الدراسة على الحدود مع حوض نهر الكبير الشمالي (Adjemian J. 1997)، وهو مكون من المارن والمارن الكلسي. يتمثل النيوجين بتوضعات حوض نهر الكبير الشمالي (الشكل1). يتكشف الميوسين الأسفل–الأوسط في جنوب شرق منطقة الدراسة ويتكون من مارن وحجر رملي مع مستويات من البريش وفي غربها قرب برج إسلام يتكون من حجر كلسي قاسي.



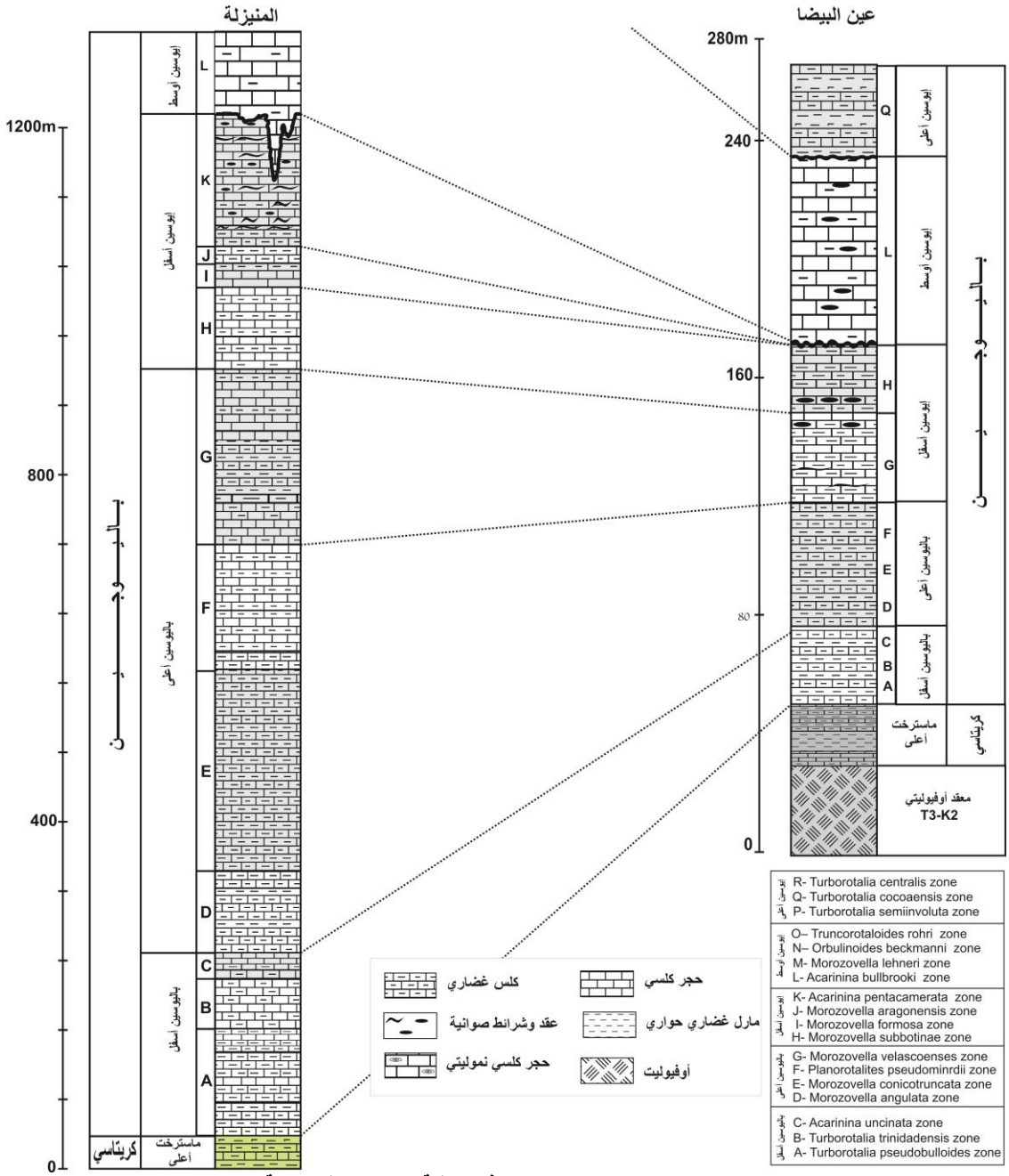
الشكل1: A–موقع منطقة الدراسة على الخارطة البنيوية لشمال غرب الصفيحة العربية. B–خارطة جيولوجية توضح توزع تكشفات الباليوجين في منطقة الدراسة.C– مقطع جيولوجي يوضح بنية منطقة الدراسة (حسب Al Abdalla,2008).

النتائج والمناقشة:

إن دراسة الأعمدة الطبقية في منطقتي السلسلة الساحلية والباير–بسيط (الشكل2، الشكل3) تبين أن الباليوجين في المنطقة مكون من رسوبات الباليوسين والإيوسين بشكل رئيس، أما الأوليغوسين فهو محدود الانتشار. يعد الباليوسين والإيوسين الأسفل هو الأكثر انتشاراً في منطقة الباير–بسيط بينما تسيطر رسوبات الإيوسين الأوسط على باليوجين السلسلة الساحلية.

الباليوسين: تتكشف رسوبات الباليوسين في منطقة الباير–بسيط على شكل شريط يغطي توضعات الماسترختيان دون ملاحظة تغير ليثولوجي هام كما في المنيزلة وعين البيضا (الشكل2). وتتألف من تناوبات من المارل والكلس الغضاري الحواري. يعد الطرف اليميني لوادي قنديل (المنيزلة) المقطع النموذجي لرسوبات الباليوسين بسماكة كبيرة (لأكبر من

800م)، والتي تمر نحو الأيوسين الأسفل دون وجود حد ليثولوجي مميز. تم تحديد الباليوسين الأسفل والأعلى في منطقة البابر –بسيط.



الشكل2: مضاهاة رسوبات الباليوجين في منطقة البابر-بسيط. (معدلة، الباحث).

في السلسلة الساحلية لم تميز رسوبات الباليوسين على الخرائط الجيولوجية بل وضعت كتشكيل واحد مع رسوبات الإيوسين الأسفل، وذلك بسبب سماكته القليلة من جهة، والتي نادراً ما تصل حتى 100م، وبسبب التشابه الليثولوجي مع الإيوسين الأسفل من جهة ثانية. يتكون الباليوسين من حجر كلسي حواري حطامي ومارل أحياناً مع تداخلات رملية وغلوكونيت. تم تمييز الباليوسين الأسفل والباليوسين الأعلى في مقطع السخابة فقط بينما يغيب الباليوسين الأسفل في الساحلية عدا في مقطع مرقية حيث يغيب الباليوسين الأعلى.

الإيوسين الأسفل: في منطقة الباير–بسيط، يغطي الإيوسين الأسفل رسوبات الباليوسين الأعلى دون ملاحظة أي تغير ليثولوجي مميز. وتتألف من تناوبات من الكلس الغضاري الحواري والمارل وبعض الطبقات من الحجر الكلسي المسيلس والعقد السيليسية التي تكون أكثر كثافة في الأعلى. ويعد الطرف اليميني لوادي قنديل (المنيزلة) العمود الأكبر سماكة لرسوبات الإيوسين الأسفل والتي تصل حتى 295م (الجدول1).

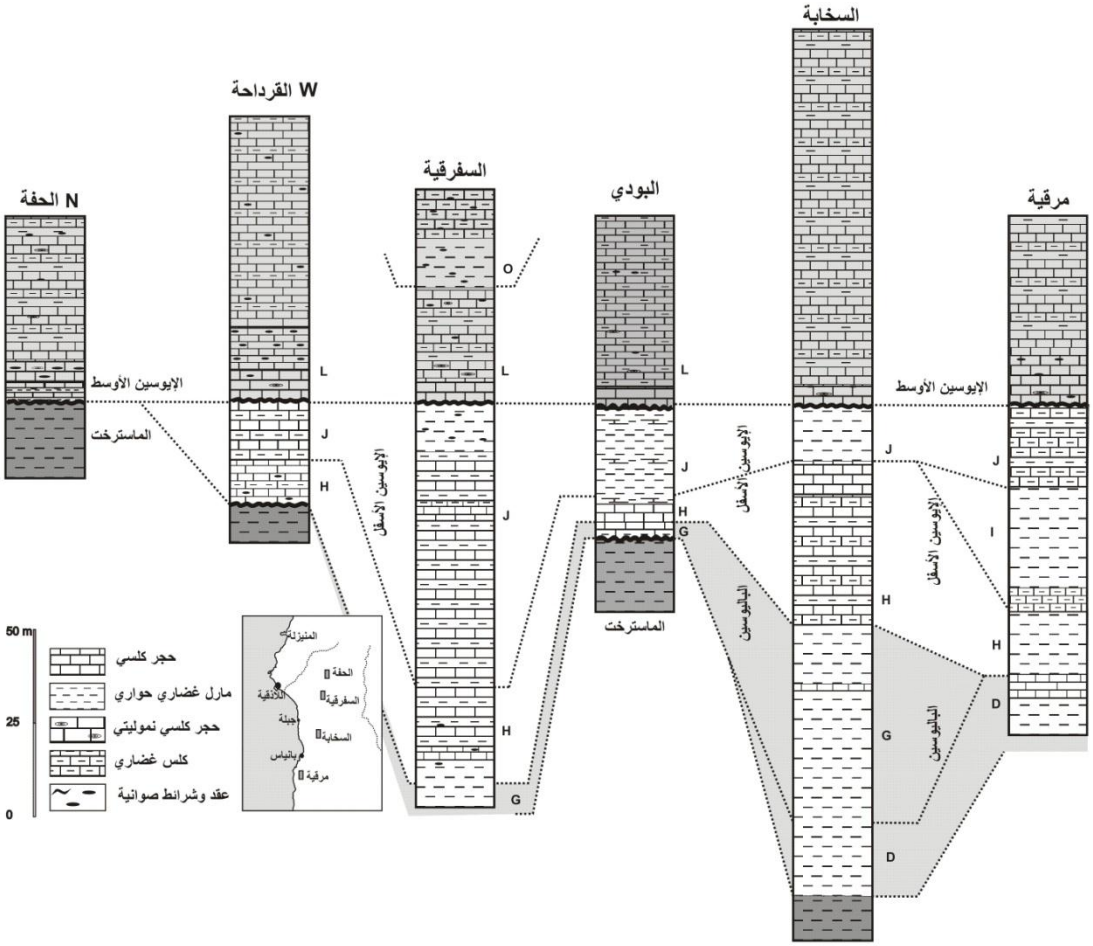
في السلسلة الساحلية وضعت رسوبات الإيوسين الأسفل كتشكيل واحد مع رسوبات الباليوسين. يتكون الإيوسين الأسفل من حجر كلسي مسيلس و حجر كلسي حطامي عضوي رقيق التطبق وتناوب مارل ومارل كلسي مع عقد و مستويات سيليسية. تتراوح سماكة رسوبات الإيوسين الأسفل بين 20م في مقطع القرداحة حتى 110م في مقطع السفرقية (الجدول1).

الإيوسين الأوسط: وهي الرسوبات الأوسع انتشاراً من بين رسوبات الباليوجين في المنطقة. في منطقة الباير–بسيط، يغطي الإيوسين الأوسط رسوبات الإيوسين الأسفل وفق سطح حتي. وتتألف من الحجر الكلسي الغضاري والحجر الكلسي النموليتي وحجر كلسي مسيلس وعقد وعدسات من الصوان والمارل. تتراوح سماكة رسوبات الإيوسين الأوسط بين 65 في عين البيضا حتى 250م في جوار نهر العرب (Adjiman J. 1997) أما حسب (Kazmin and Kulakov 1968) تصل أعلى سماكة للإيوسين الأوسط في منطقة الباير–بسيط 350م في وادي قنديل.

في السلسلة الساحلية، يغطي الإيوسين الأوسط رسوبات الإيوسين الأسفل–باليوسين والماسترختيان الأعلى أو الأوسط وفق سطح حتي يكون واضحاً في العديد من المقاطع. يتكون الإيوسين الأوسط من طبقات سميكة من حجر كلسي نموليتي وحجر كلسي حطامي يعلوه تناوب حجر كلسي وكلسي مارلي ومارل حواري. تتراوح سماكة رسوبات الإيوسين الأوسط بين 45م حتى أكثر من 150م كما في مقطع السخابة ويشكل الايوسين الأوسط جداراً صخرياً بارزاً في الطبيعة. الدراسة المستحاثية (Ruske, 1978) بينت أن الجزء الأعلى من الإيوسين الأوسط هو الموجود في السلسلة الساحلية (القرداحة–الحفة–بانياس).

الجدول1: مقارنة سماكات رسوبات الباليوجين (بالمتر) في مقاطع في الباير–بسيط والسلسلة الساحلية.

الموقع / العمر		الباير–بسيط		السلسلة الساحلية					
		المنيزلة	عين البيضا	شمال الحفة	القرداحة	السفرقية	البودي	السخابة	مرقية
الباليوسين	الأسفل	214	23	–	–	–	–	26	15
	الأعلى	670	45	–	–	25	10	45	–
الإيوسين	الأسفل	295	55	–	21	110	40	55	49
	الأوسط	–	65	50	74	60	60	157	45
	الأعلى	–	30	–	–	–	–	–	–



الشكل3: مضاهاة رسوبات الباليوجين في السلسلة الساحلية. (معدلة، الباحث).

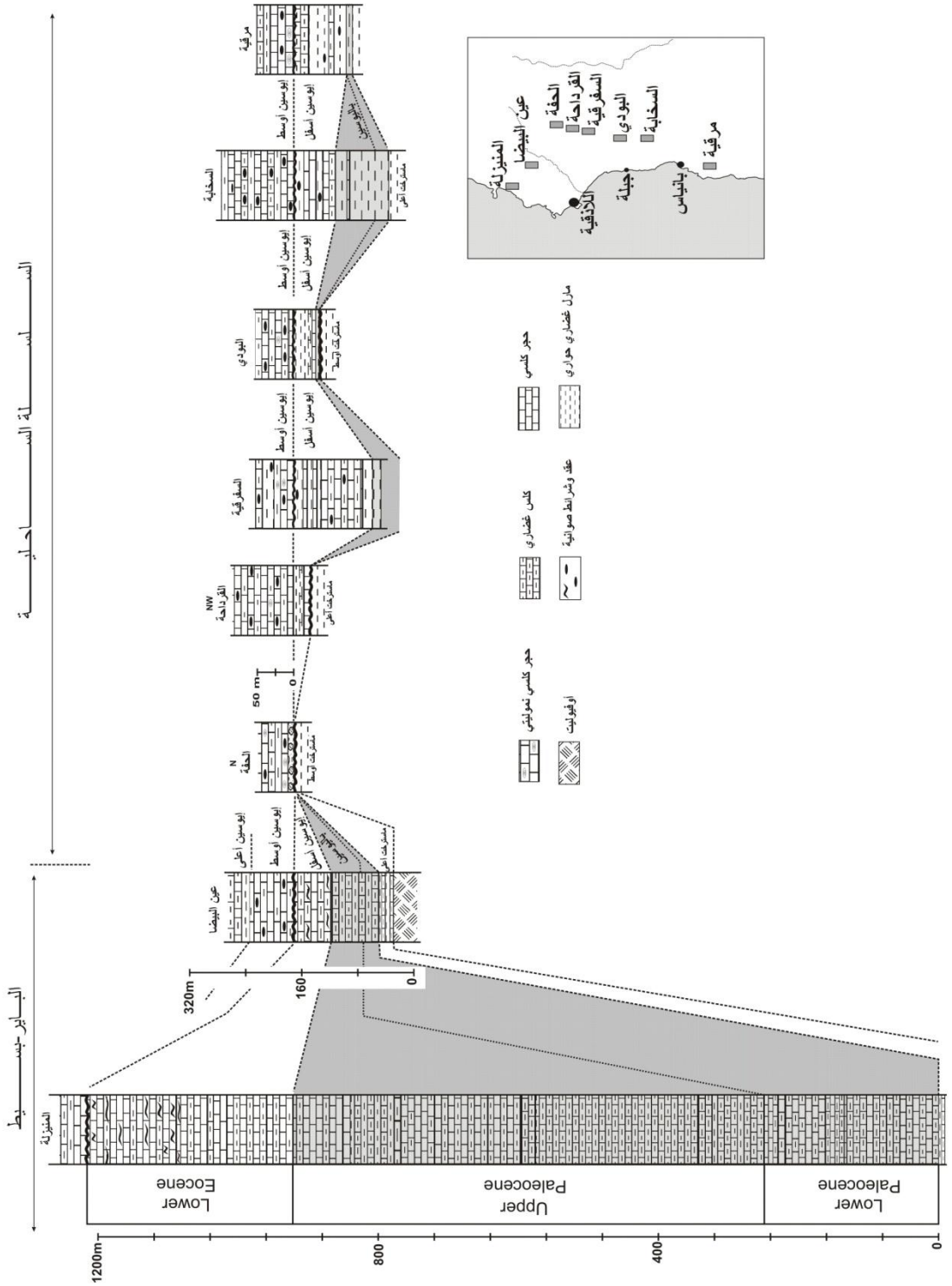
تبين مضاهاة مقاطع الباليوجين بين البايرـبسيط والسلسلة الساحلية (الشكل4) ما يلي:

1ـالسماكة الكبيرة جداً لرسوبات الباليوسين والإيوسين الأسفل في البايرـبسيط مقارنة مع نظيراتها في السلسلة الساحلية.

2ـالفقدان المحلي لتوضعات الباليوسين والإيوسين الأسفل في السلسلة الساحلية في بعض المقاطع خصوصاً في شمال غرب السلسلة الساحلية.

3ـوجود سطح حتي في قاعدة الإيوسين الأوسط في كل من السلسلة الساحلية والبايرـبسيط.

فسرت الاختلافات في رسوبات الباليوجين في السلسلة الساحلية والبايرـبسيط حسب (Ruske,1978 وYousef,1979) بأن منطقة السلسلة الساحلية الشمالية نهضت في الماسترختيان الأعلى والدانيان مما سبب تراجع البحر حتى حدود البحر المتوسط الحالية، ثم تبع ذلك في الباليوسين هبوط جديد وتقدم البحر نحو الشرق، ثم توقف الهبوط في الإيوسين الأسفل وحدث تجاوز بحري ممثل بطبقات كلسية نموليتية سميكة في الإيوسين الأوسط.



الشكل4: مضاهاة رسوبات الباليوجين بين الباير–بسيط والسلسلة الساحلية. (الباحث).

أما حسب (Adjiman J. 1997)، فبعد عملية الاعتلاء الأفيوليتي في الماسترختيان الأوسط، حدث هبوط في الهامش القاري للصفيحة العربية في الماسترختيان الأعلى مما سبب تجاوز بحري غطى منطقة الباير–بسيط واستمر هذا التجاوز حتى الإيوسين الأسفل مروراً بالباليوسين، مما سبب توضع سماكات كبيرة من الحجر الكلسي الغضاري والمارل

والغضار بعدم توافق فوق صخور المعقد الأفيوليتي بسماكة ما بين 1000–1300م. توقف الترسيب في الإيوسين الأسفل ثم تبعه تجاوز بحري ضحل في الإيوسين الأوسط. في الإيوسين الأعلى والأوليغوسين توقف الترسيب في السلسلة الساحلية التي كانت ناهضة في هذا الزمن.

إن الأفكار المطروحة سابقاً حول النهوض في الماسترختيان الأعلى والدانيان لمنطقة السلسلة الساحلية Ruske (1978 و1979 Yousef) أو النهوض في الإيوسين الأعلى (Adjiman J. 1997) وتوقف الترسيب كتفسير لغياب تشكيلة هي أفكار غير دقيقة وفسرت الإطار الجيولوجي للحوض الرسوبي بشكل غير دقيق حيث تجاهلت تغيرات منسوب البحر خلال الزمن الجيولوجي والتكتونيك الضغطي والشدي الذي أثر في المنطقة.

العوامل المتحكمة بالتطور الجيولوجي للمنطقة خلال الباليوجين:

في هذا العمل نرى أن العوامل المتحكمة في تطور السلسلة الساحلية والباير–البسيط في الإطار الإقليمي والمحلي خلال زمن الباليوجين هي الآتية مدعمةً بآراء الدراسات السابقة العالمية والمشاهدات الحقلية في المنطقة:

أولاً–البنية الموروثة اللاحقة للاعتلاء الأفيوليتي في الباير–بسيط:

يعد الاعتلاء الأفيوليتي من المراحل التكتونية الرئيسة التي مرت على الصفيحة العربية. حيث حدث اعتلاء الأفيوليت (الذي يمثل ليتوسفير محيط النيوتيتس) على رسوبيات هامش الصفيحة العربية في منطقة الباير–بسيط في زمن الماسترختيان الأوسط (Parrot, 1977). يترافق ذلك مع تشوهات ضغطية في المنطقة أثناء نقل أجزاء من الليتوسفير المحيطي إلى المنطقة وتبع عمليات الاعتلاء عملية هبوط هامة في الماسترختيان الأعلى والباليوسين ما يفسر السماكة الكبيرة لهما في منطقة الباير–بسيط (حوالي 900 متر، Ponikarov, 1966).

على مقياس شمال الصفيحة العربية، يوجد عدم توافق في نهاية التورونيان والكونياسيان على علاقة بمرحلة الاعتلاء الأفيوليتي، في سورية نجده في السلسلة التدمرية من عمر الكونياسيان (Ponikarov, 1966, Salel, 1993) وفي صُفيّحة حلب (Ponikarov, 1966) وكذلك في السلسلة الساحلية (Filak, 2002) وفي عفرين (Ponikarov, 1966). إن هذه الثغرة الستراتغرافية معروفة على مقياس الصفيحة العربية خصوصاً في جزءها الشرقي، حيث التشوهات ممثلة بطيات طويلة الموجة ونهوضات نتيجة لبداية الاعتلاء الأفيوليتي على الهامش الشرقي للصفيحة (Sharland et al., 2004). إن هذا النهوض ممثل بوضوح على منحني الهبوط التكتوني في حوض نهر الكبير الشمالي في أعلى الكريتاسي (تورونيان–سانتونيان–كونياسيان) ويقدر وسطياً بـ 150م (Al-Moualem H. and Al-Abdalla A. 2016) ويرتبط حكماً بمرحلة تكتونية ضغطية تعود لبداية الاعتلاء الأفيوليتي على هامش الصفيحة العربية.

من جهة أخرى فإن التحميل الناتج عن الغطاء الأفيوليتي على هامش الصفيحة سبب تشكل أحواض انحنائية ممثلة بهبوط تكتوني في منطقة الدراسة في قاع الحوض الرسوبي في الكامبانيان، حيث يتابع قاع الحوض بالهبوط في الماسترختيان (Salel 1993).

مما سبق نجد أن الاعتلاء الأفيوليتي ترك بصمته على شكل طيات طويلة الموجة وسلسلة من النهوضات والمنخفضات والتي أثرت في شكل الحوض الترسيبي للرسوبات اللاحقة له في الماسترختيان الأعلى والباليوسين. وهذا واضح في منطقة دراستنا من خلال وجود عدم توافق زاوي في رسوبيات الماسترختيان الأعلى اللاحقة التوضع للاعتلاء الأفيوليتي.

ثانياً–النظام التكتوني الشدي خلال الأيوسين:

في الباليوجين، فإن التاريخ التكتوني لم يلحظ الصفيحة العربية الشمالية بحادثة تكتونية هامة. حيث تابع الهامش العربي بالاقتراب من الأوراسي حتى حدث التصادم في النيوجين. في شمال الصفيحة العربية تعزى سماكة الباليوسين الهامة

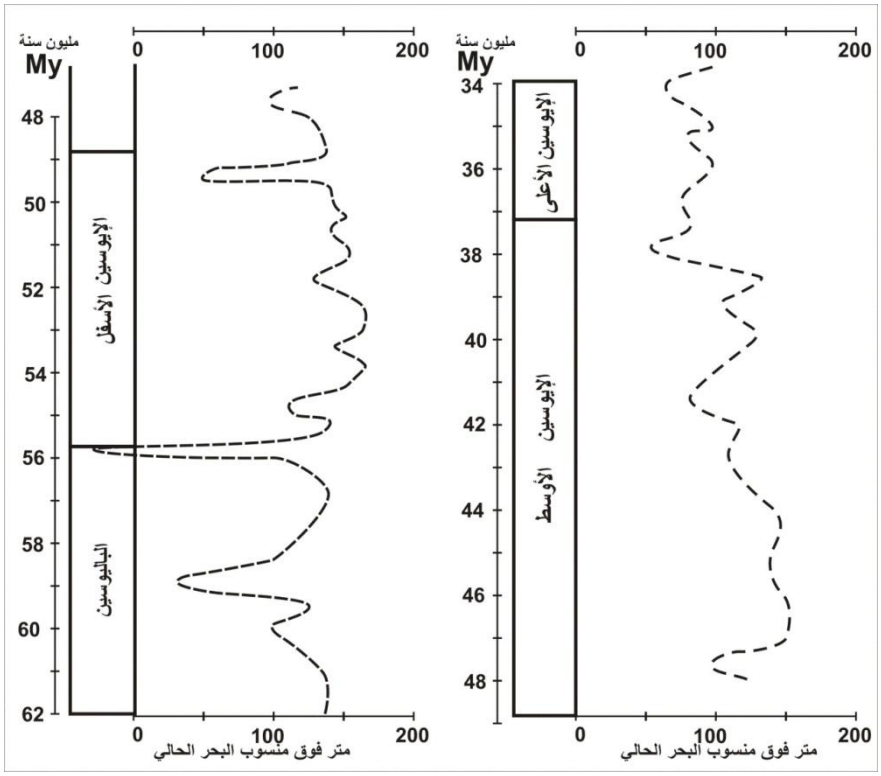
إلى انحناء هامش الصفيحة بسبب ثقل الاعتلاء الأفيوليتي في الكريتاسي الأعلى (Goff et al., 1995). في منطقة الدراسة، فإن ظاهرة الانحناء هذه تفسر غياب الباليوسين في شمال السلسلة الساحلية بينما تكون سميكة في الباير البسيط.

وصف العديد من الباحثين الباليوجين كفترة ضغطية في سورية (Salel, 1993 ; Eyal, 1996 ; Walley, 1988 ; Caron et al., 2000 ; Kuss et al., 2000 ; Brew et al., 2001). ووصف باحثون آخرون العكس تماماً حيث الشد مسيطر وممثل بشكل واسع في هذه الفترة. إن هذا الشد تم تحديده في سورية من قبل (Al-Abdalla 2008) الذي حدد فوالق عادية مرافقة للترسيب باتجاهات 090–120 درجة مع شد N–S حتى 025 درجة في صفيحة حلب وفي غرب سورية وفي التدمرية وحتى في عفرين. وتم تحديد هذا الشد في لبنان من قبل (Homberg, 2007) وفي شمال مصر (Mostafa, 1999) وفي خليج السويس والصحراء الغربية والشرقية.

في منطقة الدراسة تم ملاحظة بنيات مرافقة للترسيب وفوالق مرافقة للترسيب في رسوبيات الإيوسين وهي واسعة الانتشار في جنوب اللاذقية وبرج إسلام وفي السلسلة الساحلية وذات رميات كبيرة أحياناً تصل لأكثر من 50م كما في قرية الديرونة قرب القرداحة، مما يشير إلى تأثر المنطقة بطور تكتوني شدّي في الإيوسين.

ثالثاً–تغير منسوب البحر خلال الباليوجين:

تغير منسوب البحر بشكل كبير خلال الباليوجين (الشكل5)، وهذه التغيرات موثقة بمنحنيات تغير منسوب البحر (Haq et al., 1987; Miller et al., 2005). يتم تحديد مقدار تغير منسوب البحر خلال الزمن الجيولوجي الذي ترسبت خلاله تشكيلة ما، ويكون موجباً إذا كان منسوب البحر أعلى من المنسوب الحالي للبحار والمحيطات ويكون سالباً إذا كان أقل من المنسوب الحالي للبحار والمحيطات. تعود التغيرات في منسوب سطح البحر عالميا" إما لتغير في حجم مياه المحيطات أو لتغير في حجم الأحواض المحيطية التي ترتبط بالبركنة في مناطق الأعراف المحيطية وانتشار قيعان المحيطات وذوبان الصفائح الجليدية أو نموها. يتم حاليا" تقدير التغيرات في مستوى سطح البحر خلال الزمن الجيولوجي من خلال تحديد نسب نظائر الأوكسجين حيث أنها تعكس آثار الحرارة وحجم الجليديات وبالتالي تقدير تغيرات مستوى سطح البحر من خلال دراسة تغيرات (δO_{18}) في قواقع المنخربات إضافة إلى الشعب المرجانية حيث لوحظت دورات من التجاوزات والانسحابات من خلال طبيعة الرواسب والصخور حيث مثلت البيئة الضحلة الانسحابات بينما البيئة المائية الأعمق تمثلت بالتجاوزات، وقد تعزى هذه الدورات لتغير مستوى سطح البحر أو لضوابط تكتونية (Haq et al., 1987; Miller et al., 2005).



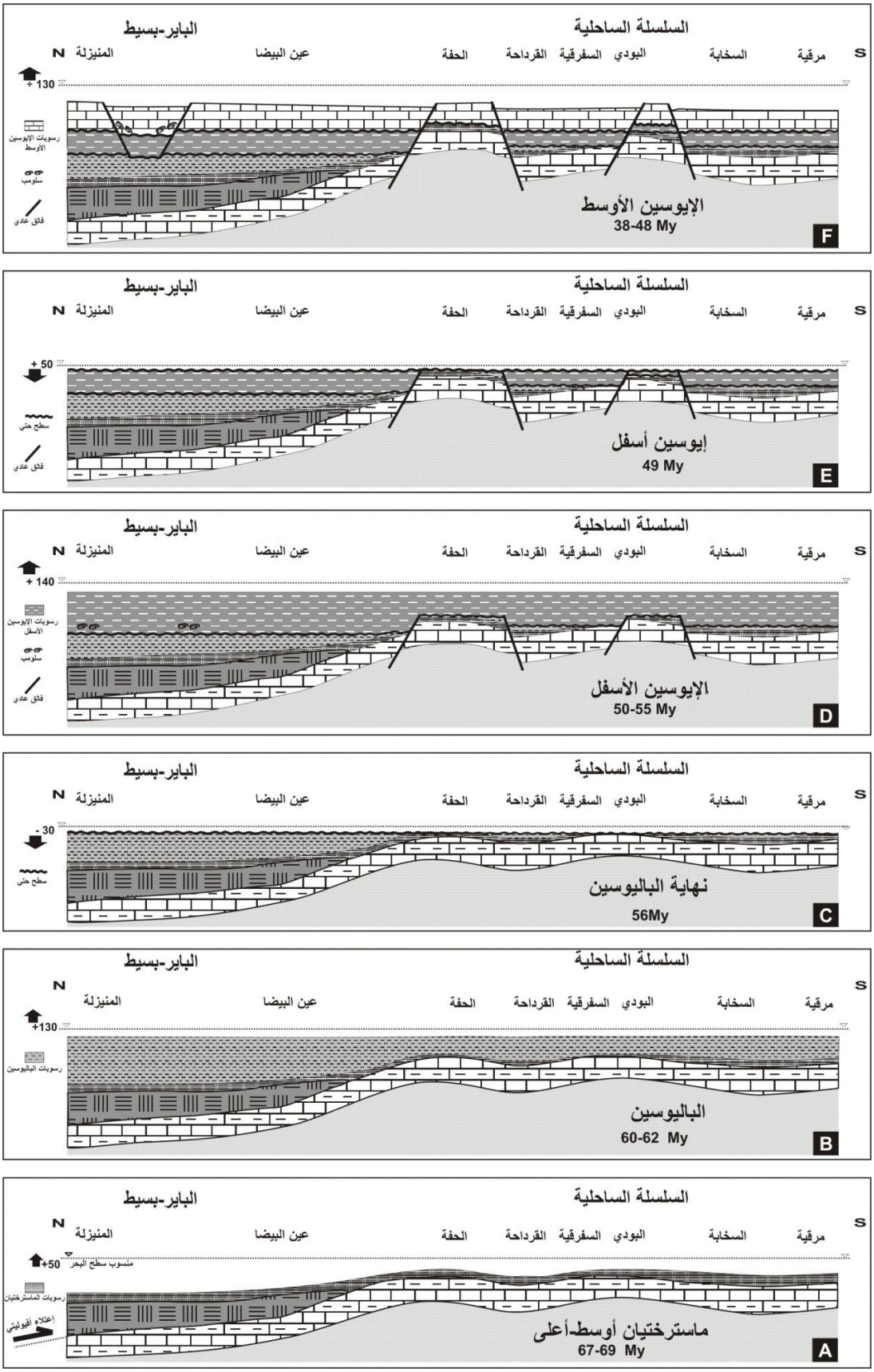
الشكل5: تغيرات منسوب سطح البحر خلال الباليوجين (Haq et al. 1987).

نموذج التطور التكتوني–الترسيبي خلال الباليوجين:

من خلال ما تقدم نقترح السيناريو التالي للتطور التكتوني–الترسيبي لمنطقة شمال السلسلة الساحلية ومنطقة البايـر–بسيط خلال زمن الباليوجين (الشكل6):

1–قبل الباليوجين وفي أثناء مرحلة الإعتلاء الأفيوليتي في البايـر–بسيط سادت قوى ضغطية أدت لتشكل طي واسع عريض مع نهوضات (محدبات) في المناطق المجاورة لمنطقة الاعتلاء في شمال السلسلة الساحلية كما في منطقة الحفة وسلمى والبودي ومنخفضات (مقعرات) كما في السخابة. خلال هذه المرحلة كانت منسوب البحر فوق المنسوب الحالي بـ 50م (الشكل6–A)، مما ساهم بتوضع رسوبات الماسترختيان الأعلى في المنطقة كاملة لكن مع وجود تأثير للتكتونيك الضغطي أثناء الترسيب متمثلاً بوجود عدم توافق زاوي ضمن رسوباته (الشكل7).

2–تابع الترسيب في المنطقة في الباليوسين الأسفل بشكل مستمر دون انقطاع فوق رسوبيات الماسترختيان الأعلى حيث ارتفع منسوب البحر عما كان عليه في الماسترختيان حتى وصل (130م+) فوق منسوب سطح البحر الحالي (الشكل5، الشكل6–B) لكن عمق المياه في منطقة البايـر–بسيط كان أكبر منه في شمال السلسلة الساحلية حيث كانت منطقة البايـر–بسيط مركز الترسيب الرئيس وذلك بسبب هبوط قاع حوض الترسيب المرافق لتحميل الأفيوليت على المنطقة أي أنها كانت حوضاً انحنائياً.



الشكل6: نموذج التطور الترسيبي والتكتوني في منطقتي السلسلة الساحلية والباير–بسيط خلال الباليوجين. (الباحث).

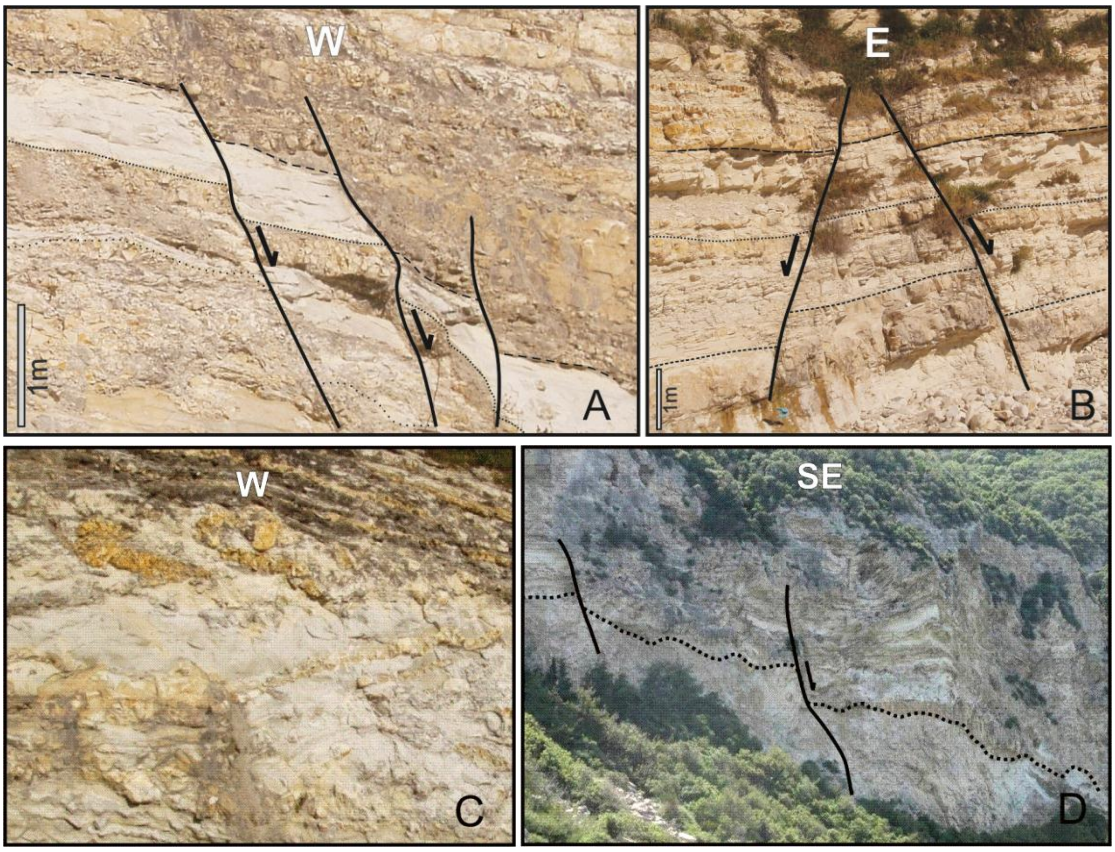
الشكل7 : سطوح حت وعدم توافق زاوي على علاقة بالاعتلاء الأفيوليتي في شمال السلسلة الساحلية: A- يظهر عدم توافق زاوي ضمن رسوبات الماسترختيان الأعلى غرب منطقة سلمى قرب قرية المارونيات. B-عدم توافق زاوي ضمن صخور الماسترختيان الأعلى في منطقة سد السخابة. (الباحث).

أما منطقة السلسلة الساحلية فكانت سماكة الرسوبات متفاوتة تبعاً للبنية القديمة الموروثة في الماسترختيان أي السماكة الأكبر في المقعرات والسماكة الأقل في المحدبات (الشكل6-B).

3-في نهاية الباليوسين حدث انخفاض هام في منسوب البحر (الشكل5) وصل حسب بعض منحنيات تغير منسوب البحر إلى ما دون المنسوب الحالي للبحر بـ 30م. هذا التغير الهام ساهم بتكشف منطقة السلسلة الساحلية مما أدى إلى عمليات حت هامة قادت لزوال معظم رسوبات الباليوسين من السلسلة الساحلية كما في مقاطع الحفة والقرداحة وبقيت المناطق الأكثر انخفاضاً فيها بمعزلٍ جزئي عن عمليات الحت ومحتفظةً برسوبات الباليوسين كما في مقاطع السخابة ومرقية والبودي والسفرقية (الشكل6-C).

4-في بداية الإيوسين ارتفع منسوب البحر ليصل إلى 140م فوق منسوب البحر الحالي مغطياً كامل المنطقة في السلسلة الساحلية ومنطقة البايربسيط (الشكل5) مؤدياً إلى تراكم رسوبات الإيوسين الأسفل، لكن عمق المياه في منطقة البايربسيط كان أكبر منه في شمال السلسلة الساحلية استمرت منطقة البايربسيط بلعب دور مركز الترسيب الرئيس وذلك بسبب متابعة هبوط قاع حوض الترسيب المرافق لتحميل الأفيوليت على المنطقة أما منطقة السلسلة الساحلية فكانت سماكة الرسوبات متفاوتة تبعاً للبنية القديمة الموروثة في الماسترختيان أي السماكة الأكبر في المقعرات والسماكة الأقل في المحدبات، وتبعاً للبنية التكتونية الجديدة التي نشطت أثناء الترسيب وهي الفوالق العادية التي تشكلت في طور شدي (الشكل8). هذه الفوالق سببت بنية بسيطة من نجود وأغوار(الشكل6-D)، فكانت السماكة

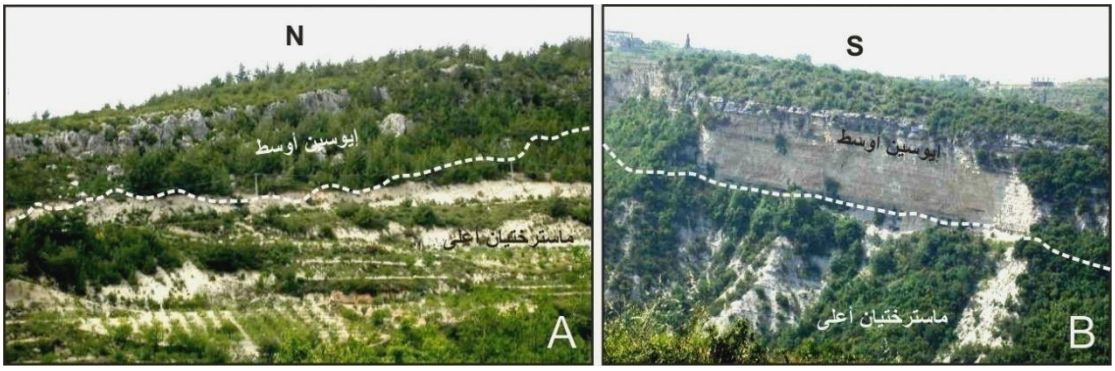
الأكبر في الأغوار والأقل في النجود. نلاحظ هذه الفوالق قرب قرية الديرونة وفي شمال الحفة وغرب البودي، وهي ذات اتجاه عام شرق غرب برميات قليلة تصل حتى 50م، كما تكون هذه الفوالق واسعة الانتشار في منطقة الباير–بسيط مترافقة مع انزلاقات تحت بحرية slumps كما في جنوب اللاذقية وبرج إسلام ووادي قنديل (الشكل8).



الشكل8: بنيات مرافقة للترسيب في توضعات الإيوسين الأسفل–أوسط: فوالق عادية مرافقة للترسيب في تشكيلات الإيوسين في جنوب اللاذقية A و برج إسلام B وانزلاقات تحت بحرية في جنوب اللاذقية C ووادي قنديل D. (الباحث).

5–في نهاية الإيوسين الأسفل (الشكل6–E) انخفض منسوب البحر عما كان عليه بحدود 90م ليصبح (+50م) مما أدى إلى تكشف جزئي لمنطقة السلسلة الساحلية وحدوث عمليات حت قادت لزوال محلي لرسوبات الأيوسين الأسفل كما في شمال الحفة. وبقيت مناطق الأغوار والنجود التي بقيت تحت منسوب البحر بمعزلٍ عن عمليات الحت ومحتفظةً جزئياً برسوبات الأيوسين الأسفل كما في مقاطع السخابة ومرقية والبودي والسفرقية وغرب القرداحة. في منطقة الباير–بسيط أزال الحت جزءاً كبيراً من نطاقات الإيوسين الأسفل في مقطع عين البيضا (الشكل2). في هذه المرحلة تابع التكتونيك الشدي ممثلاً بالفوالق المرافقة للترسيب نشاطه في السلسلة الساحلية ومنطقة الباير–بسيط.

6–في الأيوسين الأوسط ارتفع منسوب البحر عما كان عليه في نهاية الإيوسين الأسفل ليصبح (+130م) (الشكل5 والشكل6–F) ليغمر السلسلة الساحلية ومنطقة الباير–بسيط، مرسباً طبقات سميكة من الحجر الكلسي النموليتي مع طبقات حطامية في قاعدته فوق رسوبات الماسترختيان (الشكل9) أو فوق رسوبات الإيوسين الأسفل. في هذا الزمن تابع نشاط الفوالق المرافقة للترسيب في السلسلة الساحلية ومنطقة الباير–بسيط.



الشكل9: جدار الإيوسين الأوسط في السلسلة الساحلية يتوضع فوق الماسترختيان الأعلى
A–قرب قرية المارونيات – B–طريق المزيرعة. (الباحث).

في نهاية الإيوسين الأوسط وبداية الإيوسين الأعلى انخفض منسوب البحر إلى ما دون الـ +100م ويعتقد أن رسوبات الإيوسين الأعلى والأوليغوسين قد تعرضت للحت شبه الكلي في المنطقة في نهاية الأوليغوسين –بداية الميوسين نتيجة النهوض المرافق لتشكل تراكب منطقة البايـر–بسيط على سطيحة السلسلة الساحلية في نطاق اللاذقية–كلس (Al– Abdalla 2008) وتشكل بنية حوض نهر الكبير الشمالي النيوجيني.

الاستنتاجات والتوصيات:

بينت مقارنة الأعمدة الطبقية للباليوجين ما بين منطقتي السلسلة الساحلية والبايـر–بسيط الآتي:

1– تقود عوامل البنية الموروثة في المنطقة بعد الإعتلاء الأفيوليتي الذي حدث في الماسترختيان وتغيرات منسوب البحر خلال الباليوجين وسيطرة نظام تكتوني شدي في زمن الإيوسين للاختلافات في التوزع الستراتغرافي والسماكات لرسوبات الباليوسين والإيوسين الأسفل والأوسط في منطقة البايـر–بسيط والسلسلة الساحلية.

2– إن نموذج التطور الترسيبي والتكتوني في المنطقة في ضوء هذه العوامل يتطابق في مراحله مع معطيات الأعمدة الطبقية المقامة في المنطقة.

يوصي البحث بما يلي:

1–دراسة حقل الإجهاد الضغطي المرافق للإعتلاء الأفيوليتي في شمال السلسلة الساحلية والبايـر–بسيط بشكل مفصل.

2–دراسة الهبوط التكتوني اللاحق للاعتلاء الأفيوليتي في منطقة البايـر–بسيط خلال الماسترختيان الأعلى والباليوجين.

3–دراسة الانزلاقات تحت البحرية وعلاقتها بالتكتونيك الشدّي في رسوبات الأيوسين في منطقة البايـر–بسيط.

References:

ADJIMAN J. The geology of Syria. Explanatory Notes on the Geological Map of Lattakia, scale 1:50000. Ministry of petroleum and resources of the Syrian Arab Republic. 1997. p180.

AL-ABDALLAA. Evolution Tectonique de la Plate-forme Arabe en Syrie depuis le Mésozoïque. Thèse Doct. Université de Paris6. 2008. 302p.

AL-MOUALEM H. AND AL-ABDALLA A. Study of tectonic subsidence in the southern Naher Al-Kabir Al-Shimaly basin. In Arabic, Albaath University journal. 2016. v38 28p.

BREW G., BARAZANGI M., AL-MALEH A. K. AND SAWAF T. Tectonic and Geologic Evolution of Syria. GeoArabia, 2001. 6, 4. p.573-616.

CARON C., JAMAL M., ZEINAB H. AND CERDA F. Basin development and tectonic history of the Euphrates graben (Eastern Syria): a stratigraphic and seismic approach, In: S Crasquin-Soleau and E Barrier, Editors, Peri-Tethys Memoir 5, New data on Peri-Tethyan sedimentary basins Mém. Mus. natn. Hist. nat. 2000, p.169–201.

EYAL Y. Stress-field fluctuations along the Dead Sea rift since the middle Miocene. Tectonics, 1996. 15, p.157-170.

FILAK J. M. Les plates-formes carbonates d'âge crétacé moyen à supérieur de la Chaîne Côtière de Syrie. Thèse Doct. Université de Provence-Aix Marseille I. 2002. 323p.

GOFF J.C., JONES R.W. AND HORBURY A.D. Cenozoic basin evolution of the northern part of the Arabian Plate and its control on hydrocarbon habitat. In, M.I. Al-Husseini (Ed.), Middle East Petroleum Geosciences. Gulf PetroLink, Bahrain, 1, 1995. p.402–412.

KAZMIN AND KULAKOV . The geology of Syria. Explanatory Notes on the Geological Map of Syria, scale 1:50000, Lattakia-Kasab region. Ministry of Industry, Syrian Arab Republic. 1968.

KUSS J., SCHEIBNER C. AND GIETL R. Carbonate platform to basin transition along an Upper Cretaceous to Lower Tertiary Syrian Arc uplift, Galala Plateaus, Eastern Desert, Egypt. GeoArabia,**5**, 2000. p.405–424.

HAQ, B.U., HARDENBOL, J., AND VAIL, P.R.,. Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic (250 million years ago to present). Science, 1987. 235, 1156– 1167.

HOMBERG C., BARRIER E., MULLER C., MROUEH M., HAMDAN W., HIGAZI F., Tectonic evolution of the central Levant margin (Lebanon) since Mesozoic, International Symposium on Middle East basins evolution. 2007. C35, 2p.

MILLER, K.G., KOMINZ, M.A., BROWNING, J.V., WRIGHT, J.D., MOUNTAIN, G.S., KATZ, M.E., SUGARMAN, P.J., CRAMER, B.S., CHRISTIE-BLICK, N., AND PEKAR, S.F., , The Phanerozoic record of global sea-level change: Science, 2005. v. 310, p. 1293–1298.

MOSTAFA M.S. Evolution tectonique de la plate-forme. Africaine en Egypte depuis le Mésozoïque à partir de l'analyse des déformations cassantes. Mémoire de thèse à l'université de Paris 6. 1999.

SHARLAND P. R., ARCHER R., CASEY D. M., DAVIES R. B., HALL S. H., HEWARD A. P., HOURBURY A. D., AND SIMMONS M. D. Arabian plate sequence stratigraphy: GeoArabia, Special Pub2. 2001.

PARROT J.F. Assemblage ophiolitique du Baer-Bassit et termeseffusifs de volcano-sédimentaire. Travaux et documents de l'O.R.S.T.O.M,. 1977. p72.

PONIKAROV, V.P. The geology of Syria. Explanatory Notes on the Geological Map of Syria, scale 1:200 000. Ministry of Industry, Syrian Arab Republic. 1966.

RUSKE. The geology of Syria. Explanatory Notes on the Geological Map of Al-Qrdaha, scale 1:50 000. Ministry of petroleum and resources of the Syrian Arab Republic. 1978.

SALEL J.F. Tectonique de chevauchement et inversion dans la chaîne des Palmyrides et le Graben de l'Euphrate (Syrie) ; conséquence sur l'évolution de la plaque arabe. Mémoire de thèse à l'université de Montpellier 2. 1993. 288p.

WALLEY C.D. A braided strike-slip model for the northern continuation of the Dead Sea Fault and its implications for Levantine tectonics.. Tectonophysics, 1988. 145, p.63– 72.

YOUSSEF SH. The geology of Syria. Explanatory Notes on the Geological Map of Al-Haffeh, scale 1:50 000. Ministry of petroleum and resources of the Syrian Arab Republic. 1979.