

دراسة بترولوجية وترسيبية لتشكيلة الشيرانيش العائدة للكريتاسي الأعلى في منطقة حقول سازابا النفطية في شمال شرق سورية

علاء صقر عبد الله⁽¹⁾ و محمد القاضي⁽²⁾

تاريخ الإيداع 2014/02/10

قبل للنشر في 2014/04/16

الملخص

سمحت الدراسة البترولوجية والقياسات الجيوفيزيائية البئرية بتقسيم تشكيلة الشيرانيش في منطقة حقول سازابا إلى ثلاثة مكونات رئيسية (سفلي - أوسط - علوي). كما سمحت بتقسيم كل مكون إلى وحدات وتحت وحدات لبيئوسترانغرافية. وقد تبين أن المكون السفلي تسيطر عليه سحنات كلسية عضارية غنية بالمنخربات البلاكتونية مع ظهور الغلوكوني، في حين تسود تناوبات من سحنات كلسية عضوية وكلسية مدلمتة وأحياناً كلسية عضارية ترافقها توضعات من البيريت والغلوكوني على رسوبيات المكون الأوسط. أما المكون العلوي فيغلب عليه الحجر الكلسي العضوي والكلسي الحطامي مع تداخلات رقيقة من الكلس المدلمت والكلس الغضاري الحاوي على مستحاثات قاعية وطافية. كما تبين أن للدياجينيز أثراً واضحاً في رسوبيات هذه التشكيلة تجلى بمجموعة من ظواهر الدلمتة وفق آليتي الدفن والخلط، والتراص الكيميائي، والتراص الميكانيكي، والسمنتة والمكرتة، والسيلسة. وضحت الدراسة أن رسوبيات هذه التشكيلة تنضوي تحت ثلاث متواليات رسوبية (HST, FSST, LST) ذات صيغة انحسارية، وتعود إلى ثلاث بيئات بحرية رسوبية متباينة وهي: Deep shelf, Toe-Of Slope, Slope.

الكلمات المفتاحية: البترولوجيا، البتروغرافيا، الدياتينيز، الترسيب، سازابا.

(1) طالب دكتوراه، (2) أستاذ، قسم الجيولوجيا، كلية العلوم، جامعة دمشق، سورية.

Petrological and Sedimentary Study of Shiranish Formation of Upper Cretaceous in Sazaba Oil Fields Region in the North East of Syria

A. S. Abdullah⁽¹⁾ and M. El-Kadi⁽²⁾

Received 10/02/2014

Accepted 16/04/2014

ABSTRACT

Shiranish formation in Sazaba Oil fields region had been divided by Petrology study and well Logs measurements to three major members (lower – middle – upper). Then these members have been divided to lithostratigraphic units and subunits. This study showed that the lower member is formed of clayey - limestone rocks rich in planktonic foraminifera and glauconitic sand. The middle member consists of organic limestone facies, dolomitic-limestone, sometimes clayey - limestone rocks with crystals of pyrite and glauconitic sand. Organic- limestone rocks and detrital limestone are predominant in the upper member interbedded by dolomitic-limestone and rare clayey – limestone. This facies contains pelagic and planktonic foraminifera.

The role of diagenesis phenomenon is evident on Shiranish's facies through: dolomitization according to burial and mixing processes. It is also clear through chemical compaction, mechanical compaction, cementation, micritisation and silicification.

The sedimentological study shows that the sediments of this combination fall under three sedimentary sequences (HST, FSST, LST) with regressive cycle and reflect three different marine sedimentary environments: Deep shelf, Toe-Of Slope, Slope.

Key Words: Petrology, Petrography, Diagenesis, Sedimentology, Sazaba.

⁽¹⁾ PhD., Student, ⁽²⁾ Professor, Department of Geology, Faculty of Sciences, Damascus University, Syria.

مقدمة

تعدُّ تشكيلة الشيرانيش العائدة لعمر الكريتاسي الأعلى (كامباني أعلى- ماستريختي) من التشكيلات الرئيسة المكونة للعمود الطبقي في سورية. ويعود اسمها إلى قرية شيرانيش إسلام القريبة من مدينة زاخو في شمال العراق إذ تتراوح سماكتها بين 400-100م، وتتكون من صخور كلسية عضارية (الشكل a-1) تعود إلى بيئات بحرية عميقة (Buday, 1980).

وفي الأردن، تعرف بتشكيلة فوسفات الهيسا الموجودة في وسط البلاد والعائدة لعمر أعلى الكامباني - أسفل الماستريختي، والمترسبة في بيئات الرف القاري الأوسط الضحل، (Powell, 1989)، (الشكل b-1).

وفي تركيا تتمثل بتشكيلة (Terbuzek) المكونة من تناوبات من الغضار الصفحي (الشيل) والصخر الرملي في جنوب شرق البلاد في منطقة Anatolia (Cater & Gillcrist, 1994)، (الشكل c-1).

Northern Iraq			Jordan			Southeast Turkey		
Age	Lithology		Age	Fm.	Lithology	Age	Fm.	Lithology
Maastrichtian	Shirani Fm.		Maastrichtian	Munraqar Chalk Marl Fm.		Maastrichtian	Gemay Fm.	
Campanian	Selhi Fm.		Campanian	Al-Hisa Fm.		Campanian	Terbuzek Fm.	
							Besni Fm.	
							Kasliel Fm.	

الشكل (1) مضاهاة ليثوستراتغرافية لتشكيلات الكريتاسي من الجزء الشمالي للشرق الأوسط عن (Abdulkader et al., 2005).

أما في سورية فتنتشر هذه التشكيلة على امتداد الأراضي السورية بسماكة تراوح بين (450-1000م) في منخفض الفرات، وبين (150 – 400م) في التدمرية. أما في منطقة الدراسة فتنفوت سماكتها بين (150 – 250م). وقد عثر عليها على أعماق تصل إلى 1400م. وهي منتجة للنفط في بعض الحقول الواقعة في منطقة شمال شرق سورية كحقول سازابا (منطقة الدراسة) وحقل بدران وعودة.

تعلو هذه التشكيلة تشكيلات الماسيف العائدة لعمر (السينوماني) المؤلفة بشكل رئيس من الدولوميت، وتنتهي بسطح عدم توافق يفصلها عن تشكيلات الكرماف العائدة لعمر الباليوسين والمؤلفة من الكلسي القاسي (محفوض، 1987).

درست هذه التشكيلة ضمن إطار الدراسات الجيولوجية الإقليمية لسورية والدول المجاورة، إذ أُشير إليها أول مرة من قبل Henson (1940).

وفي عام 1970 قدم معهد التخطيط الشرقي السوفيتي G.V.N تقريراً مفصلاً عن الأعمال الاستكشافية وعن خطط لاستثمار الحقول المكتشفة تضمن معلومات عن هذه التشكيلة.

- تطرقت المؤسسة العامة للجيولوجيا والثروة المعدنية إلى هذه التشكيلة ضمن تقاريرها الداخلية حيث تشكل الجزء السفلي من تشكيلات الباردة

- قامت الشركة السورية للنفط بإعداد تقارير غير منشورة للآبار النفطية في منطقة الدراسة.

- كما درست هذه التشكيلة في حقل عليان من النواحي البترولوجرافية والخزنية (Ishak, 1981).

- في حين أعد (BEICIP-FRANLAB, 1995) تقريراً داخلياً تضمن دراسة هندسية خزنية لرسوبيات تشكيلات الشيرانيش في منطقة حقول سازابا.

منطقة الدراسة:

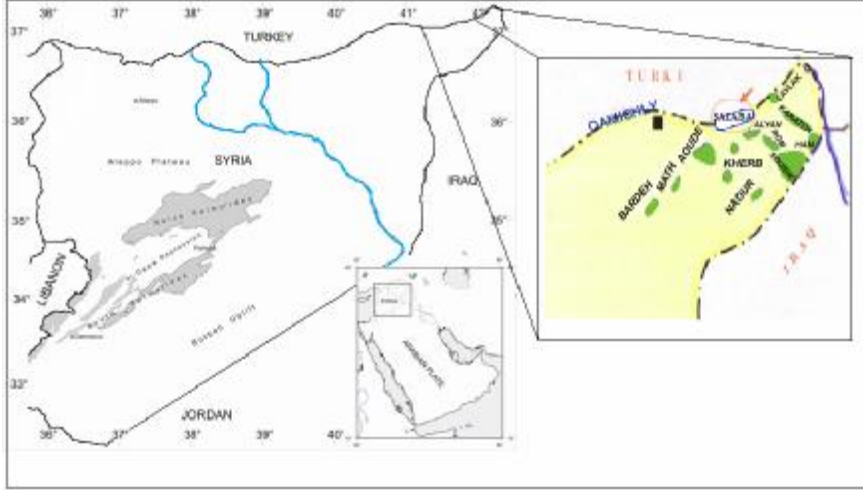
تقع منطقة حقول سازابا في شمال شرق سورية ضمن إحداثيات $Y=(321000-326800)$, $X=(210400-232400)$ وبأبعاد 18X3.5 كم، ضمن الوحدة الجيولوجية التكتونية لمنطقة منخفض ما بين النهرين (حوض الميزوبوتامي) على الحدود السورية التركية (الشكل 2). وهي عبارة عن بنية محدبة متطولة ذات اتجاه عام شرق - غرب مكونة من عدة قباب (زاربة - سعيد - باباسي) حيث يخترق هذه القباب فالحق عادي باتجاه شرق - غرب يميل نحو الجنوب (الشركة السورية للنفط، 1995).

ومن الوجهة البنوية تتألف هذه المنطقة من نطاقين: الأول يقع في الشمال وهو نطاق القامشلي - كراتشوك. أما الثاني فهو نطاق جامبي - عبد العزيز الواقع في الجنوب. ويتألف كل نطاق من هذين النطاقين من عدد من البنيات المحدبة المتطولة، إذ لوحظ

وجود عدد من الطيات في النهاية الجنوبية للمنطقة تختلف في تشكيلها عن البنيات الموجودة في الشمال.

يفصل هذان النطاقان هبوط البليوسين الواسع. وقد بيّنت الخرائط الجيولوجية والجيوفيزيائية (الجاذبية - المغناطيسية) وجود نطاق واسع من رسوبيات البليوسين في الجزء الشمالي من المنطقة.

تعرضت المنطقة لعمليات هبوط منذ الباليوزوي واستمرت حتى الكريتاسي. في حين سادت البركنة في النيوجين وغطت الاندفاعات البركانية (الالفا) أراضي المنطقة.



الشكل (2) موقع حقول سازابا ضمن سورية

3- مبررات الدراسة وأهدافها:

أجريت على تشكيلة الشيرانيش في منطقة حقول سازابا مجموعة من الدراسات الأولية من قبل الشركة السورية للنفط والشركات الأجنبية كما رأينا. واهتمت تلك الدراسات بالموصفات الخزنوية للتشكيلة وقدراتها الإنتاجية، إلا أن أياً من تلك الدراسات لم يكن بهدف جيولوجي على النطاق الإقليمي، ومن ثم لم تحظ التشكيلة بدراسات بترولوجية وترسيبية مفصلة تفيد في تدقيق خصائصها السحنية والبتروفيزيائية وتسهم في توجيه عمليات الاستكشاف وتطوير إنتاج محتوى هذه التشكيلة من الهيدروكربونات. ومن هنا تأتي أهمية هذه الدراسة التي هدفت إلى تقديم وصف بترولوجي مفصل للتشكيلة في مناطق وجودها، واستنتاج خصائصها الترسيبية. وإجراء عمليات مضاهاة على مستوى كل حقل، ومن ثم ربط تلك الحقول مع بعضها بعضاً لمعرفة الاختلافات في التركيب السحني والسماكة على مستوى التشكيلة ومكوناتها.

مواد البحث وطرائقه

قامت هذه الدراسة على استخدام المعطيات الجيولوجية تحت السطحية المتوافرة كُلهَا من فئات ولباب صخري وقياسات جيوفيزيائية بئرية، إذ درس ما يقارب 400م من اللباب الصخري مع إعادة تفسير للقياسات البئرية المتوافرة عن هذه التشكيلة (GR-SP-CalI- RD-RS-RXO-RHOP-NPHI-DT-DRHO-). ودُرست العينات الصخرية بالطرائق التقليدية باستخدام المجهر الاستقطابي والمجهر الإلكتروني الماسح وباستخدام البرامج الحاسوبية ذات الصلة كـ (Surfer 11 – petrel).

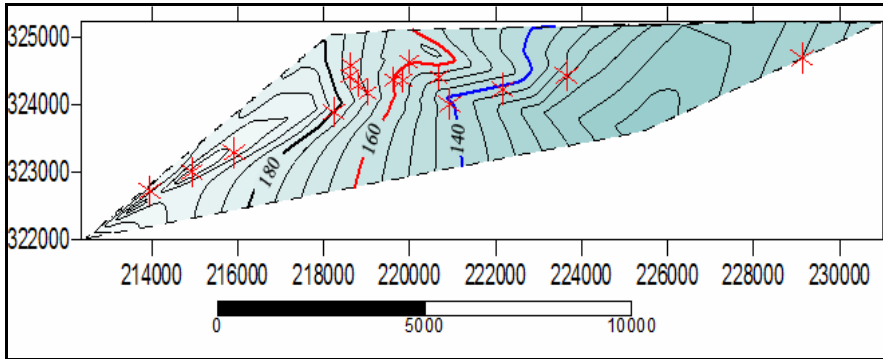
أُنجزت هذه الدراسة على ثلاث مراحل:

- 1- جمع المعطيات الأولية عن منطقة الدراسة.
- 2- دراسة اللباب الصخري ووصفه من الناحيتين الجهرية والمجهرية.
- 3- صياغة النتائج ومناقشتها.

النتائج والمناقشة

الدراسة البترولوجية:

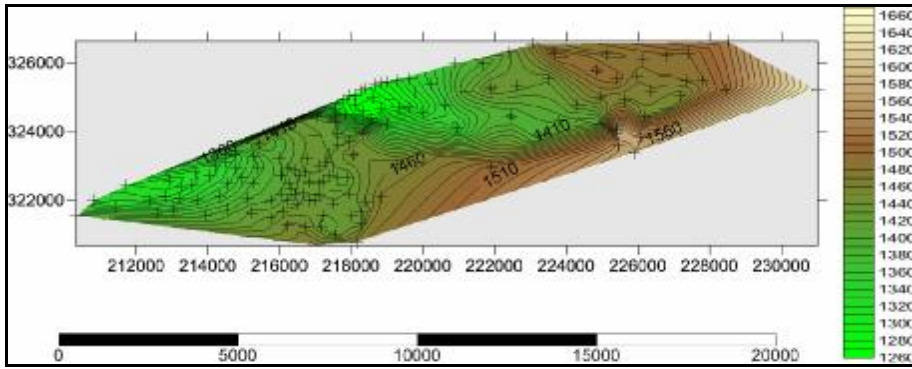
اخترقت تشكيلة الشيرانيش في كامل المنطقة المدروسة على أعماق وبسماكات مختلفة (الجدول 1)، ويبيّن الشكلان (3-4) خرائط تساوي أعماق هذه التشكيلة وسماكاتهما، التي تبدي تناقصاً في سماكتها بشكل عام من الغرب والجنوب الغربي نحو الشرق والشمال الشرقي، في حين تتزايد في أعماقها بالاتجاه المذكور.



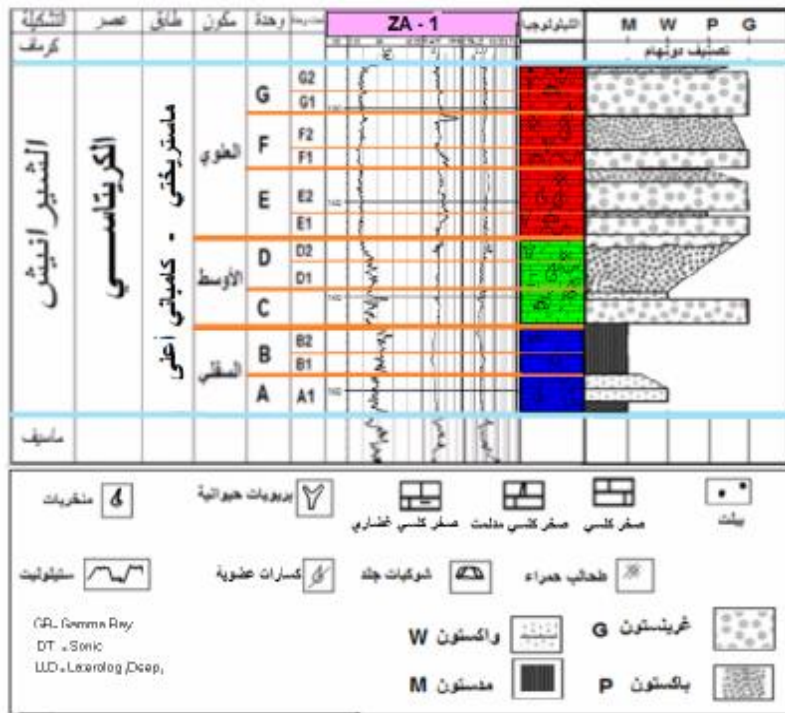
الشكل (3) خارطة تساوي سماكة لتشكيلة الشيرانيش على امتداد منطقة الدراسة.

الجدول (1) أعماق تشكيلة الشيرانيش في آبار منطقة الدراسة وسماكتها ووحداتها وتحت وحداتها.

التقسيمات		الآبار						
وحدة	تحت وحدة	ZA-6	ZA-1	ZA-4	ZA-110	ZA-77	SA-5	Bb-3
G	G2	1350(M)	1326(M)	1340(M)	1472(M)	1290(M)	1327(M)	1468(M)
		5(M)	15(M)	5(M)	5(M)	10(M)	5(M)	6(M)
	G1	1355(M)	1341(M)	1345(M)	1477(M)	1300(M)	1332(M)	1474(M)
		7(M)	13(M)	5(M)	4(M)	11(M)	8(M)	6(M)
F	F2	1362(M)	1354(M)	1350(M)	1481(M)	1311(M)	1340(M)	1480(M)
		6(M)	17(M)	16(M)	10(M)	23(M)	13(M)	7(M)
	F1	1368(M)	1371(M)	1366(M)	1491(M)	1334(M)	1353(M)	1487(M)
		16(M)	13(M)	14(M)	8(M)	18(M)	17(M)	6(M)
E	E2	1384(M)	1384(M)	1380(M)	1499(M)	1352(M)	1370(M)	1493(M)
		6(M)	21(M)	15(M)	14(M)	16(M)	10(M)	9(M)
	E1	1390(M)	1405(M)	1395(M)	1513(M)	1368(M)	1380(M)	1502(M)
		10(M)	14(M)	17(M)	16(M)	19(M)	10(M)	5(M)
D	D2	-	1419(M)	1412(M)	1529(M)	1387(M)	1390(M)	1507(M)
		-	12(M)	11(M)	23(M)	11(M)	24(M)	17(M)
	D1	-	1433(M)	1423(M)	1552(M)	1398(M)	1414(M)	1524(M)
		-	16(M)	9(M)	25(M)	16(M)	24(M)	13(M)
C		-	1447(M)	1432(M)	1576(M)	1414(M)	1438(M)	1537(M)
		-	18(M)	16(M)	2M-?	9(M)	21(M)	20(M)
		-	1465(M)	1448(M)	-	1423(M)	1459(M)	1557(M)
		-	10(M)	10(M)	-	14(M)	12(M)	7(M)
B	B2	-	1475(M)	1458(M)	-	1437(M)	1471(M)	1564(M)
		-	20(M)	7(M)	-	6(M)	7(M)	7(M)
	B1	-	1495(M)	1465(M)	-	1443(M)	1478(M)	1571(M)
		-	17(M)	-	-	11(M)	11(M)	12(M)
A		-	1512(M)	-	-	1454(M)	1489(M)	1583(M)
		-	17(M)	-	-	11(M)	11(M)	12(M)

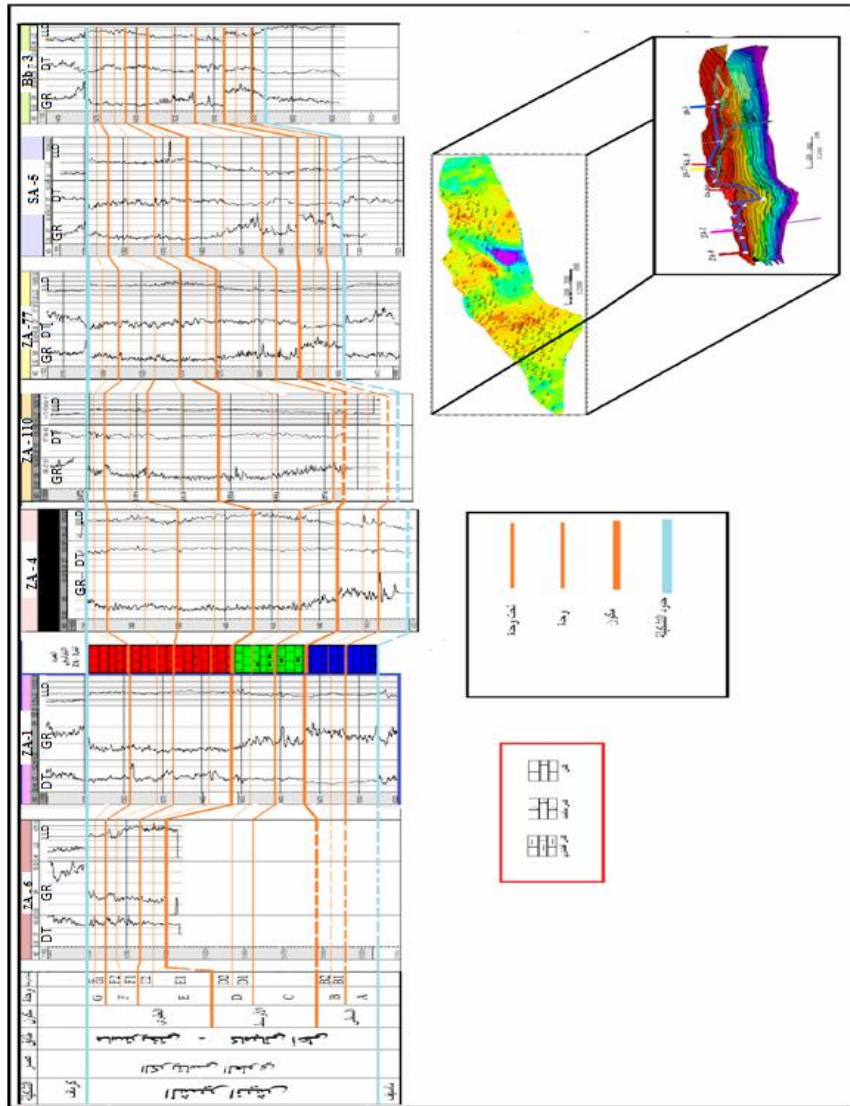


الشكل (4) خارطة تساوي أعماق السطح العلوي لتشكيلة الشيرانيش على امتداد منطقة الدراسة درست التشكيلة في مجموعة من الآبار الممتدة على كامل المنطقة وقد اعتمدت البئر (ZA-1) كبئر مرجعية (الشكل 5). كما استعين بآبار أخرى مثل (ZA-6, Za-4, ZA-77,) وذلك لاستكمال الدراسة.



الشكل (5) المقطع الليثوستراتغرافي للبئر (ZA - 1)

قسمت تشكيلة الشيرانيش في الآبار كلها بالاعتماد على الاختلافات السحنية الظاهرة واستجابات القياسات الجيوفيزيائية البئرية المقابلة إلى ثلاثة مكونات (سفلي - أوسط - علوي) متباينة في أعماقها وسماكتها وتركيبتها السحنية (الشكل 6) و (الجدول 1). وفيما يأتي الدراسة البترولوجية المفصلة لكل من هذه المكونات من الناحيتين البتروغرافية والدياجينيزية:



الشكل (6) مضاهاة تشكيل تشكيلة الشيرانيش في منطقة الدراسة

الدراسة البتروغرافية:

• المكون السفلي:

نظراً إلى عدم توافر لباب صخري من هذا المكون اعتمد على إعادة تفسير القياسات الجيوفيزيائية البئر المتوفرة لتحديد التركيب السحني له التي سمحت بتقسيمه إلى وحدتين أساسيتين:

- الوحدة السفلية (A):

سجل وجود هذه الوحدة في الآبار المدروسة إذ تتناقص سماكتها من 17م في البئر ZA-1 إلى 11م في البئر SA-5. ومن الناحية السحنية فهي تتحول من صخور كلسية في البئر (ZA-1) إلى تناوبات بين صخور كلسية وكلسية غضارية نحو بئر (SA-5)، حيث تحوي أكبر نسبة من الصخور الكلسية الغضارية مع حبات من الغلوكوني، لتعود هذه النسبة وتخفض باتجاه آبار باباسي (Bb).

- الوحدة العلوية (B):

عثر عليها في بعض الآبار، وقد قسمت بدورها إلى تحت وحدتين (سفلية B1- علوية B2). تتباين سماكة هذه الوحدة تبايناً كبيراً بين (30-14م)، وتبلغ أقصاها في البئر (ZA-1) لتتخفض في الشمال الشرقي نحو آبار سعيد وباباسي (الجدول 1). تتميز هذه الوحدة بكونها ذات تركيب سحني متجانس في معظم الآبار، إذ تبدو مؤلفة من تناوب من صخور كلسية وكلسية غضارية في قسمها السفلي تتحول تدريجياً إلى صخور كلسية نقية نحو الأعلى.

• المكون الاوسط:

باستثناء البئر (ZA-6) اخترق كامل هذا المكون في الآبار الأخرى كلها، إذ سمحت القياسات البئرية بتقسيمه كسابقه إلى وحدتين متتاليتين سفلية (C) وعلوية (D). كما سمح اللباب المستخرج من هذا المكون بوصف سحناته تفصيلياً بالاعتماد على الدراسات المجهرية.

- الوحدة السفلية (C):

وجدت في الآبار جميعها، بسماكة تراوح بين (9-20م)، (الجدول 1). وبسحنات متباينة نسبياً من بئر إلى أخرى. ففي البئر (ZA-1) تتألف من تناوبات من صخور كلسية وكلسية غضارية، في حين تتخفض في البئر (ZA-4) نسبة الغضار في الصخور الكلسية الغضارية نحو أعلى المقطع لتصبح أكثر كلسية.

وبالانتقال نحو الشمال الشرقي من التركيب تزداد نسبة الصخور الكلسية الخشنة الحبيبية والكلسية المدلمنة، ففي البئر (ZA-110) تبدو الرواسب مؤلفة من صخور كلسية مدلمنة متوسطة إلى خشنة التبلور (1سم)، قاتمة اللون، مشربة بالنفط، ومشققة باتجاهات

مختلفة. إن هذه الصخور هي صخور دولوميتية (دولوسباريت) ذات بلورات من نوع euhedral وتتمتع بمسامية ثانوية عالية بين بلورية، (اللوحة A، 1-2). أمّا في البئر (ZA-77) فتتكون هذه الوحدة في قاعدتها من صخور كلسية تنتقل نحو الأعلى تدريجياً إلى صخور كلسية غضارية مدلمتة، رمادية، فاتحة عضوية قاسية وحاوية مستحاثات من المنخربات الطافية. تبدو هذه السحنة غنية بالبيرييت الذي يوجد إمّا على شكل بلورات أو متموضعا على شكل خثرات عنقودية ضمن مساكين الهياكل المستحاثية. كما لوحظ وجوده في بعض الشقوق، ترافقه حبات من الغلوكوني (اللوحة A، 3-4).

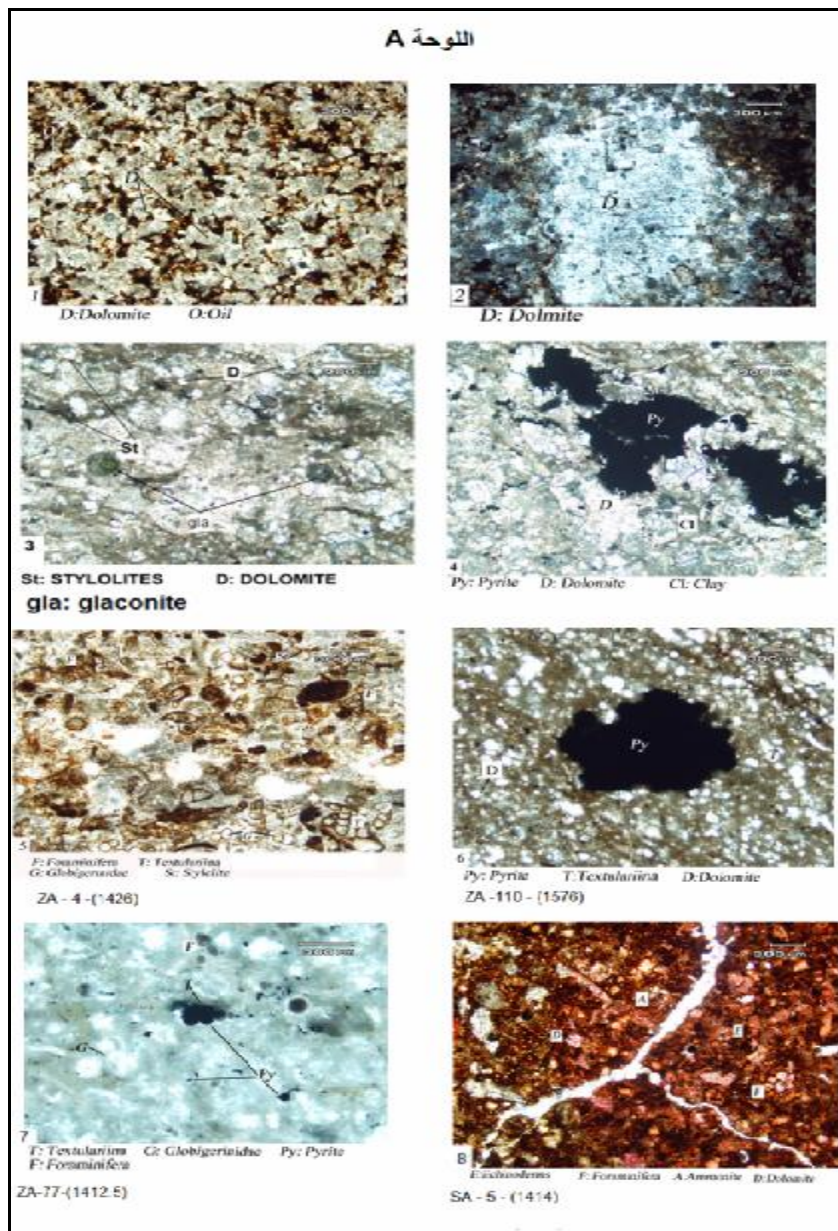
وبالاتجاه نحو الشمال الشرقي من منطقة الدراسة تزداد كمية الصخور الكلسية والكلسية المدلمتة مع تدخلات رقيقة للصخور الكلسية الغضارية خاصة في آبار باباسي.

- الوحدة العلوية (D):

اخترقت كامل رواسب هذه الوحدة في الآبار كلّها بسماكة تراوح بين (20-48م)، وجزئت بدورها إلى تحت وحدتين، تتكون السفلية منها من صخور كلسية وكلسية غضارية وتصبح أكثر كلسية في تحت الوحدة العلوية، ففي البئر (ZA-4) تسيطر عليها سحنات كلسية منطبقة بشكل أفقي.

بيّنت الدراسات المجهرية أنّ هذه الصخور هي صخور كلسية عضوية حاوية على منخربات طافية (غلوبوترونكانا)، وعلى قطع من شوكيات الجلد، (اللوحة A-5). يجمع هذه المكونات ملاط سباريتي فضلا عن وجود غلاف ميكريت يحوط ببعض الهياكل. وبالانتقال نحو البئر ZA-110، وZA-77 تزداد نسبة الصخور الكلسية شبه الحوارية الغضارية، وأحيانا الكلسية المدلمتة، وهي ذات ألوان رمادية فاتحة قاسية ومبلورة بشكل جيد في بعض الأعماق.

تعكس هذه السحنة بيودولوميكريت غضاري ذي أرضية ميكريتية مسلسلة جزئياً، حاوية على مستحاثات من منخربات طافية وشوكيات جلد، فضلا عن وجود بعض الطحالب وصفحيات الغلاصم (اللوحة A، 6-7)، والكوكوليث (cocolith) (اللوحة F، 1-1)، (2-1). أما في البئر SA-5 فتتمثل بصخور كلسية بيوكلاستية مدلمتة جزئياً ومشربة بالنفط وحاوية على مستحاثات من منخربات طافية (غلوبوترونكانا) وحيدة وثنائية المسكن، فضلا عن طحالب حمراء وشوكيات جلد. وبعض هذه الهياكل المستحاثية منحل ومعاد ملؤه بالسباريت، وبعضها الآخر فارغ مشكلاً مسامية ضمن حبيبية أولية (اللوحة A-8).



السحنات المجهرية لرسوبيات المكون الأوسط لتشكيلة الشيرانيش

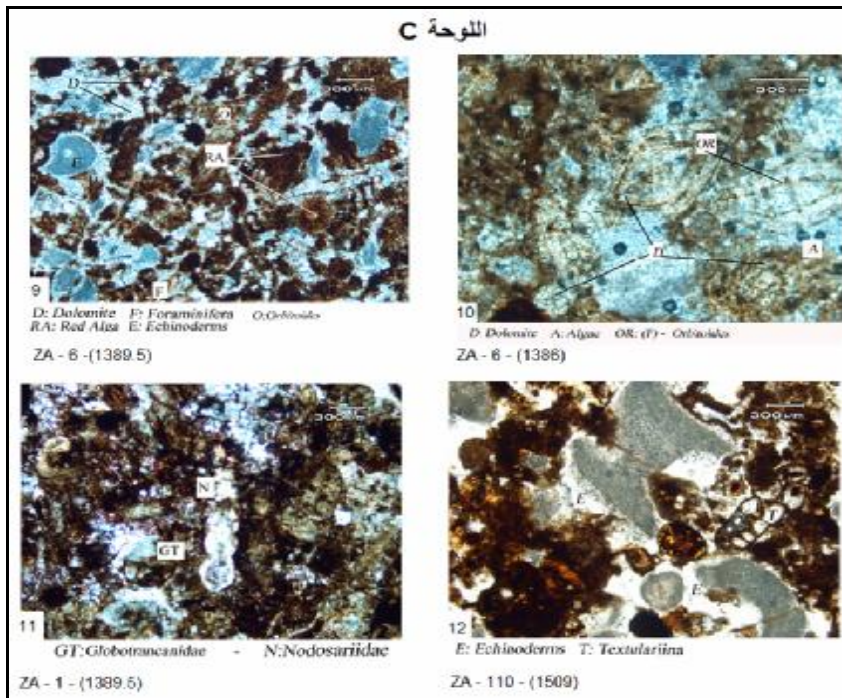
• المكون العلوي:

تشير مضاهاة هذا المكون إلى وجوده في الآبار جميعها بسماكة تتباين بين (39-97م)، (الشكل 6) و(الجدول 1) وقد قسم بالاعتماد على الانقطاعات الظاهرة على السجلات البئرية إلى ثلاث وحدات (G - F - E).

- الوحدة السفلية (E):

تنتشر هذه الوحدة في الآبار المدروسة كلها بسماكة تراوح بين (14-35م)، أما التركيب السحني لها فهو متجانس في معظم الآبار ويتألف من صخور كلسية متناوبة مع صخور كلسية مدلممة. وتبين أن نسبة الدلممة تزداد ازديادا واضحا في البئر (ZA-1). أمكن تقسيم هذه الوحدة إلى تحت وحدتين سفلية (E1) وعلوية (E2)، (الشكل 5):

بينت الدراسات المجهرية أن صخور هذه الوحدة هي كلسية عضوية مدلممة، حاوية على تنوع مستحاثي من شوكلات جلد ومنخربات طافية (غلوبوترونكانا) وقاعية (أوربيتوديس) وطحالب حمراء وبريويات حيوانية مع وجود حبات من الكوارتز زاوية الشكل وكسارات مستحاثية. يجمعها ملاط يسمى بدروزي (drusy) من الميكروسباريت والسباريت. (اللوحة C، 9-10-11-12).



السحانات المجهرية لرسوبيات الوحدة السفلية من المكون العلوي لتشكيلة الشبرانيش

- الوحدة الوسطى (F):

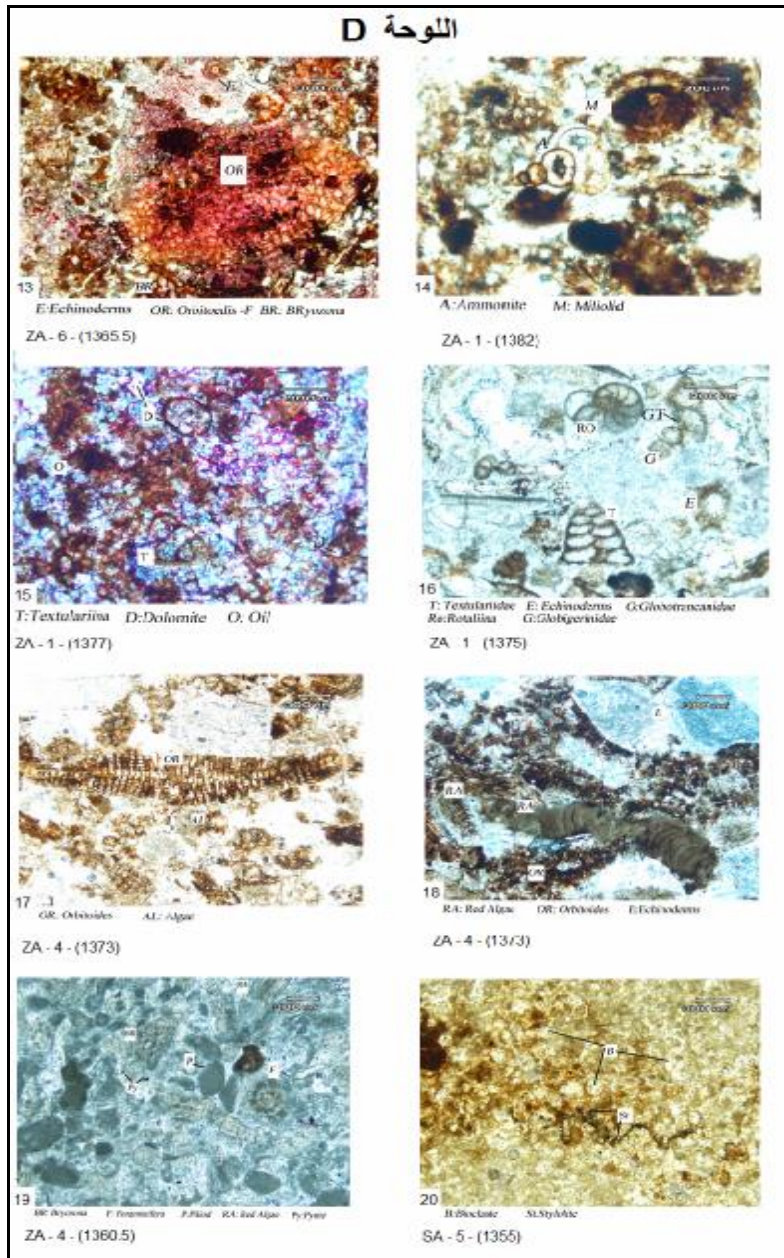
سجل وجود هذه الوحدة في الآبار كلها، وتضم أيضاً تحت وحدتين، وتراوح سماكتها بين (13-41م)، وتبلغ أقصاها في البئر ZA-77 وأدناها في آبار (باباسي)، وتتكون من تناوب من صخور كلسية وكلسية مدلممة قاسية قائمة وعضوية وكتلية المظهر في معظم الآبار و(الجدول 1).

بيّنت الدراسة المجهرية أن هذه الصخور هي صخور كلسية بيوكلاستية مدلممة (دلوباكستون - دلوغرينستون). وذات ملاط سباريتي حاوية على منخربات طافية بلانكتونية (غلوبوتروكانا - هيتروهيلكس)، وشوكيات الجلد (اللوحة F , 3-1)، ومنخربات قاعية من (اوريبوتوديس وميلوليدا) مع وجود طحالب حمراء وبريويات حيوانية (اللوحة D، 13-14-15-16-17-18). وبالانتقال نحو الأعلى تبدأ حبات البيلت (Pellets) بالظهور في جسم الصخر ترافقها نثرات من البيريت، (اللوحة D، 19-20)

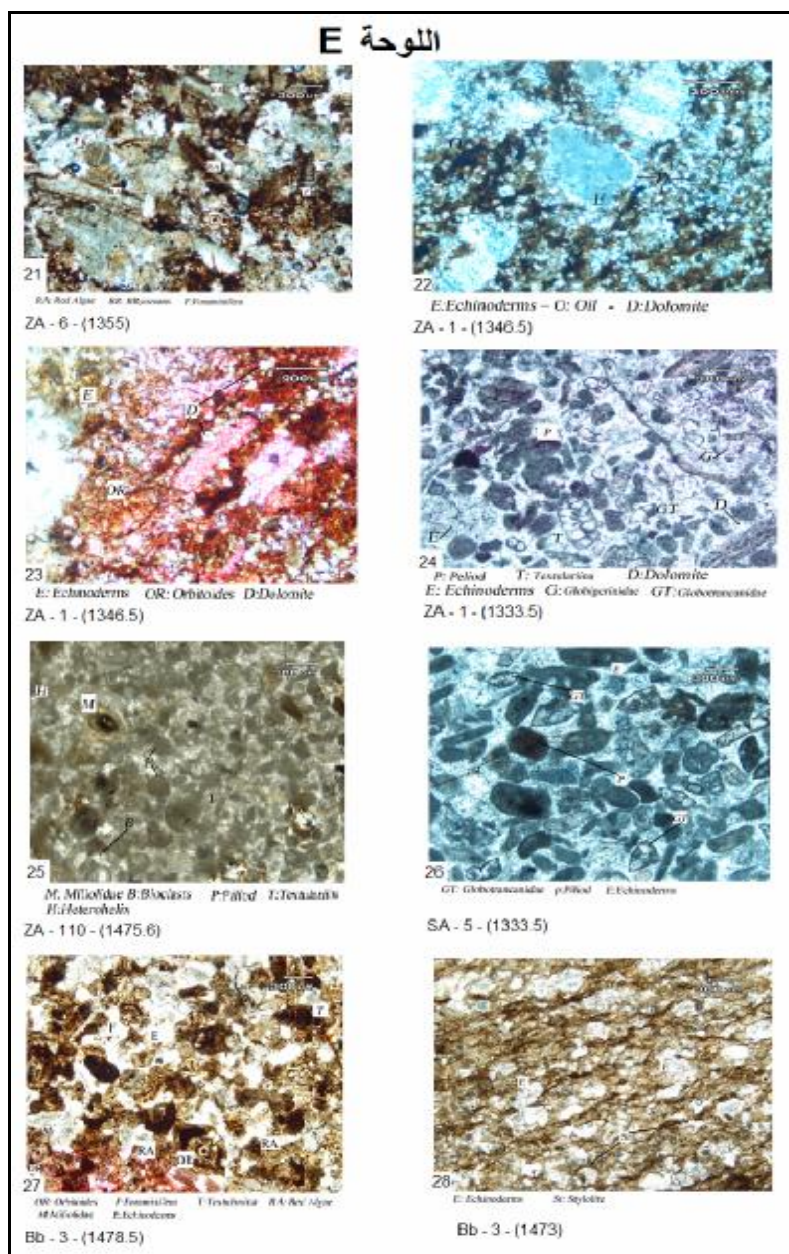
- الوحدة العلوية (G):

تراوح سماكة هذه الوحدة بين (9-20م)، وتتصف بتجانس واضح في تركيبها السحني الذي يسيطر عليه صخور كلسية مع تداخلات رقيقة من صخور كلسية غضارية في قسمها السفلي تزداد كلسيتها ازديادا واضحا في قسمها العلوي.

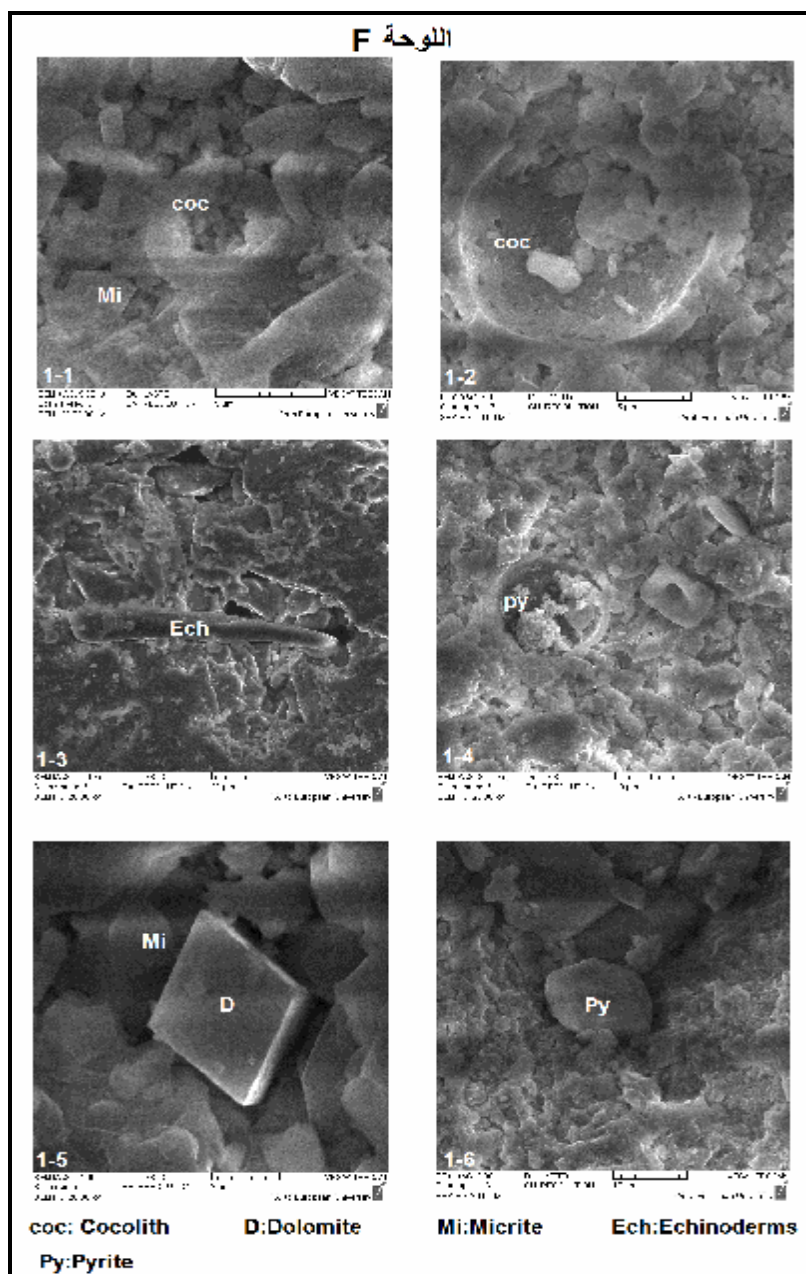
تتكون هذه السحنات من تناوبات من صخور كلسية عضوية (باكستون - غرينستون) وأحيانا حطامية وكلسية مدلممة تقطعها عميدات سنيلوليتية موازية وعمودية على التطبيق مع تداخلات من رسوبيات كلسية غضارية. أظهرت الشرائح المجهرية احتواء هذه الرسوبيات على مكونات عضوية تسيطر عليها الطحالب مع منخربات طافية (غلوبوتروكانا) ومنخربات قاعية بعضها مفسفت (ميلوليدا) وبريويات حيوانية فضلا عن قطع من شوكيات الجلد. يجمعها ملاط سباريتي مدلمت جزئيا (اللوحة E، 21) مع ظهور حبات من البيلت بنسبة عالية في القسم العلوي من هذه الوحدة. كما تضم هذه السحنة حبات ميكريتية معرضة لعمليات سيلسة ومحاطة بملاط دولوميتي من نوع (syntaxial) (اللوحة E، 22-23) و (Dog tooth) على كامل محيطها (Flügel, 2010)، (اللوحة E).



السحبات المجهرية لرسوبيات الوحدة الوسطى من المكون العلوي لتشكلية الشيرانيش



السحنات المجهرية لرسوبيات الوحدة العلوية من المكون العلوي لتشكيلة الشيرانيش



السحناات المجهرية الدقيقة باستخدام المجهر الالكتروني الماسح لبعض سحناات تشكيلة الشيرانيش

الجدول (2) وصف بتروغرافي للشرائح المجهرية المدروسة

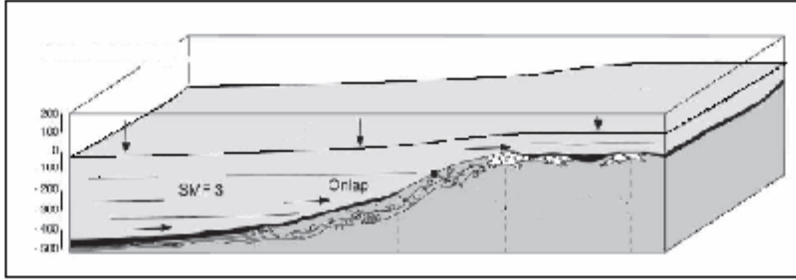
وصف الشرائح المجهرية		رقم الشريحة	موقع العينة
الوصف			
صخر كلسي مدلمت خشن التيلور (D:Dolomite)		2، 1	المكون الأوسط
صخر كلسي غضاري عضوي يحوي على حبات من الغلوكوني (g) وبلورات من البيريت (Py)، تختزفه بنيات عميدية (ستيلوليتية) (St).		4، 3	
صخر كلسي عضوي غني بالمنخربات البلاكتونية (F)، بعضها منحل ومملوء بالسباريت		5	
صخر كلسي غضاري عضوي مؤلف من منخربات بلاكتونية (F)، بعضها مبريت		7، 6	
صخر كلسي عضوي مشفق		8	
صخر كلسي مدلمت مكون من الطحالب الحمراء (RA) وشوكيات الجلد (E) يجمعها ملاط سباريتي		9	
صخر كلسي مدلمت يحوي على منخربات قاعية (أوربيثوديس) (OR) وطحالب (A) ذو ملاط ميكروسباريتي إلى سباريتي		10	
صخر كلسي عضوي غني بالمنخربات من نوع باكستون ذو أرضية ميكريتية		11	
صخر كلسي عضوي مؤلف من مكونات عضوية من منخربات وشوكيات جلد (E)		12	
صخر كلسي عضوي يتكون من المنخربات القاعية (أوربيثوديس) وبريويات حيوانية (BR)		13	المكون العلوي
صخر كلسي عضوي يضم منخربات قاعية من الميلويدا (M)		14	
صخر كلسي عضوي مدلمت، الهياكل المستحاثية منحلّة ومملوءة ببلورات من الدولوميت (D) من نوع euhedral		15	
صخر كلسي غضاري عضوي يحوي على منخربات قاعية وطافية		16	
صخر كلسي مكون من منخربات قاعية من الأوربيثوديس (OR) ذو ملاط سباريتي		17	
صخر كلسي عضوي يحوي طحالب حمراء (RA) ومنخربات قاعية وشوكيات جلد		18	
صخر كلسي عضوي مع حبات من البيلت (P) ونثرات من البيريت (Py)		19	
صخر كلسي مكون من أشباح لهياكل مستحاثية، وتختزفه بنيات عميدية (ستيلوليت) (St)		20	
صخر كلسي عضوي مؤلف من المنخربات والطحالب الحمراء، حاوية على بنيات ميكروسيلوليتية		21	
صخر كلسي مدلمت عضوي يضم عضويات من شوكيات الجلد (E) ومنخربات طافية		23، 22	
صخر كلسي غني بالبيلت (P) والمكونات العضوية من منخربات طافية وقاعية (OR) وحبات من الفوسفات وقطع من البيوكلاست (B)		25، 24، 26	الوحدة (G)
صخر كلسي يحوي على مكونات عضوية من الطحالب الحمراء والمنخربات القاعية		27	
صخر كلسي غضاري عضوي تختزفه بنيات عميدية (ستيلوليت) (St) بشكل مواز للتطبيق		28	
تظهر هذه الشريحة الكوكوليث (COC) المتوضع ضمن الأرضية الميكريتية (Mi)		1-2، 1-1	شرائح المجهر الإلكتروني الماسح
قطع من شوكيات الجلد (Ech) سابحة ضمن بلورات الميكروسباريت والسباريت		1-3	
تشكل البيريت (Py) العنقودي ضمن الكوكوليث		1-4	
بلورة من الدولوميت (D) من نوع euhedral ناتجة من الدلمتة الأولية للميكريت		1-5	
بلورة واضحة الشكل والأبعاد من البيرت (Py) ضمن أرضية ميكريتية		1-6	

البيئات الرسوبية:

تنتشر رسوبيات مكونات تشكيلة الشيرانيش وفق ثلاث متواليات رسوبية عائدة لثلاث بيئات رسوبية متميزة وهي كما يأتي:

1- المكون السفلي:

ترسبت وحدات هذا المكون في بيئات المنحدر القاري (Deep Shelf) التي تعكس بيئة بحرية هادئة ومستقرة تنشط فيها التيارات تحت البحرية بين حين وآخر، وهذا ما يبرهن عليه التركيب السحني له المؤلف من تناوب من صخور كلسية ميكريتية وميكريتية غضارية حاوية على منخربات بلانكتونية وشوكيات جلد يلانكتونية مع حبات من الغلوكوني الذي يندرج بحسب (Flügel, 2010) ضمن المتواليات الرسوبية من النموذج (SMF 3) - (Standard Microfacies Types). كما يؤكد توضع المكونات العضوية بشكل مواز لبعضها بعضاً مسيطرة بذلك اتجاه التيارات تحت البحرية. ويفسر وجود حبات الغلوكوني عملية الفيضان الأعظمي والتجاوز البحري التي تعرضت له المنطقة خلال هذه المدة التي من الممكن أن تكون قد جلبت معها هذه الحبات، (الشكل 7).

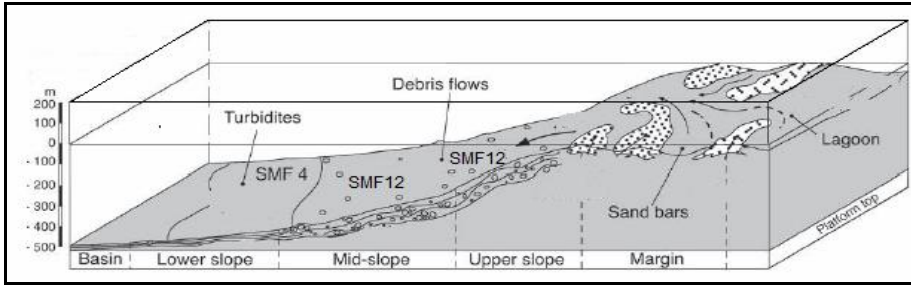


الشكل (7) مناطق توضع سحنات (SMF3) ضمن الحوض الرسوبي (عن Blomeier and Reijmer, 1999).

2- المكون الأوسط:

تبدأ عملية انحسار مع بداية توضع رسوبيات هذا المكون مشكلة رسوبيات كلسية مدلمتة في القسم السفلي منها، ولا تلبث أن تتعمق مياه الحوض بالانتقال نحو الأعلى مشيرة إلى حصول تجاوز بحري طفيف تشير إليه رسوبيات كلسية غضارية، ومن ثم تعود المياه للانحسار نحو قمة هذا المكون لتبدأ عملية ترسيب مكونات رسوبية مؤلفة من تناوبات بين صخور كلسية وكلسية مدلمتة مع تداخلات رقيقة من صخور كلسية غضارية ما قد يفسره حصول تذبذبات في المستوى الهيدروستاتيكي للحوض الرسوبي.

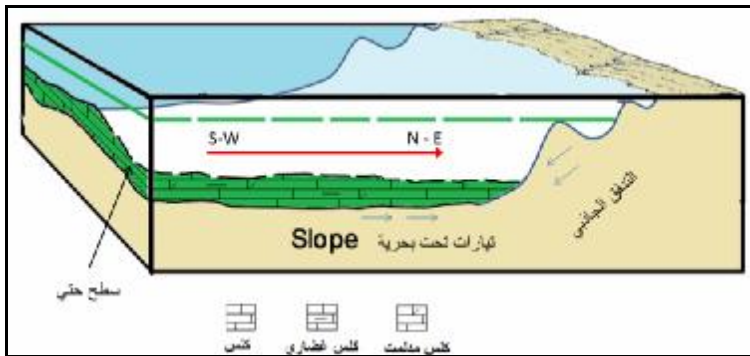
تندرج رسوبيات هذا المكون ضمن البيئة البحرية من نوع (Toe - of Slope) التي تتميز بزيادة نشاط التيارات تحت البحرية فيها. يمكن أن تصنف رسوبيات متواليات هذا المكون ضمن المتواليات من النموذج (SMF 4)، (Flügel, 2010)، (الشكل 8).



الشكل (8) مناطق توضع سحنات (SMF4 – SMF12) ضمن الحوض الرسوبي (عن Blomeier and Reijmer, 1999).

3- المكون العلوي:

استمرت عملية الانحسار البحري نحو قمة التشكيلة مؤدية إلى توضع رسوبيات هذا المكون ضمن بيئة بحرية نشطة من نوع (Slope) مترافقة مع تيارات تحت بحرية شديدة أحياناً مسببة عمليات كنس وتذرية للمنخربات الطافية من الأعماق فضلاً عن عمليات رقد جاذبي من الأعلى جالبة معها منخربات قاعية وطحالب حمراء. وتزداد طاقة الوسط نحو الأعلى لتفسر سبب كثرة الصخر وغناه بالغلوكوني التي تتوج قمة هذه الوحدة بسطح حتي. وهذا ما دل عليه التركيب السحني المكون من تناوبات من صخور كلسية وكلسية مدلمة الحاوية على مكونات عضوية مؤلفة من منخربات طافية وقاعية وطحالب حمراء وعضويات من شوكلات الجلد وبنسبة أقل بريويات حيوانية تتناوب معها أحياناً تداخلات رقيقة من الغضار. تتحول هذه الصخور نحو الأعلى خاصة في الوحدة (G) إلى صخور كلسية غنية بالبيليت وحببات الغلوكوني. لتعكس رسوبيات هذا المكون متواليه من نوع (SMF 12) وبحسب (Smith, 1995; Basso, 1998) فإن وجود مثل هذه العضويات يتناسب وتلك البيئات، (الشكل 9).



الشكل (9) بيئات ترسيب رسوبيات المكون العلوي

7- التطور الترسبي والباليوغرافي:

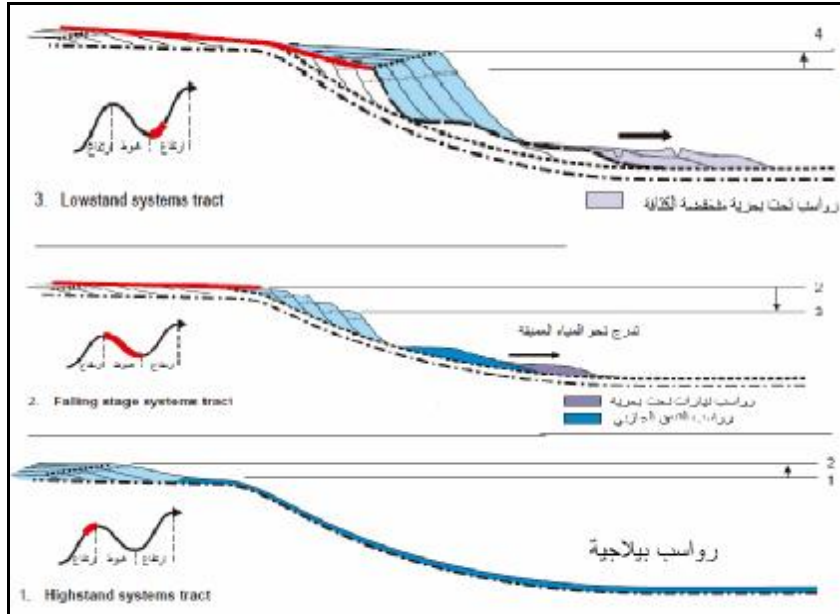
تتكون تشكيلة الشيرانيش في منطقة حقول سزابا من ثلاث سحنات رئيسة تنتشر رأسياً وجانبياً وفق ثلاثة مكونات يمكن إرجاعها لثلاثة أطوار أو ثلاث متواليات رسوبية تبدأ من الأسفل بعمليات طغيان بحري ينحسر نحو الأعلى مشكلة بذلك دورة رسوبية كاملة انحسارية، وذلك على النحو الآتي:

الطور الأول: يقابل توضعات المكون السفلي إذ بدأت الرسوبيات الكلسية والكلسية الغضارية الغنية بالمنخربات البلاكتونية بالترسب ضمن إطار تجاوز بحري بشكل فيضان أعظمي مترافقاً بطاقة متوسطة لاثبت أن تتخفص لترسب الصخور الكلسية الميكريتية الغضارية على قاع منبسط مستقر ذي طاقة بحرية هادئة أدت إلى تشكيل رسوبيات الوحدة السفلية (A). تتحسر المياه البحرية تدريجياً ويصاحبها في ذلك زيادة ضعيفة في طاقة الوسط المائي مرسبة بذلك صخوراً كلسية أقل غضارية على قاع بحري أكثر انحداراً وأقل هدوءاً لتشكل بدورها رسوبيات تحت الوحدة (B1). تزداد إثر ذلك عملية الطغيان والتجاوز البحري تدريجياً مرسبة صخوراً كلسية ميكريتية غضارية عضوية ضمن شروط بحرية أكثر هدوءاً واستقراراً على قاع وأقل انحداراً نحو البحر العميق ممثلة برسوبيات تحت الوحدة (B2). ونحو الشمال الشرقي وباتجاه آبار باباسي تظهر الرسوبيات الكلسية الغضارية الغنية بالغلوكوني عاكسة انخفاضاً في سماكة الطبقة المائية ومرسبة بذلك هذا النوع من الصخور ضمن وسط ذو طاقة مرتفعة نسبياً. كما ترافقت عملية التجاوز بتغيرات في المستوى الهيدروستاتيكي للطبقة المائية التي كان لها أثر واضح في طبيعة الرسوبيات. تندرج هذه الرسوبيات ضمن بيئات البحر المفتوح (Deep Shelf) عاكسة بذلك نوعاً من المتواليات الرسوبية يسمى (HST) (Highstand System Tract) وبحسب (Catuneanu, 2006) فهي تنحصر ضمن سطحين رئيسين: السفلي ويسمى سطح الفيضان الأعظمي والعلوي ويعرف بعدم التوافق تحت الهوائي (Subarial – unconformity).

تتميز رسوبيات هذه المتولية بقدرتها على أداء دور الرسوبات المولدة والمغطية للخزانات، أمّا قدرتها الخزنانية فتبدو ضعيفة جداً، (الاشكال 10-11-12).

الطور الثاني: تبدأ عمليات الانحسار البحري انطلاقاً من هذا الطور، وتستمر نحو الأعلى مرسبة بذلك صخوراً دولوميتية وكلسية ومدلمتة في قسمها السفلي ضمن وسط بحري أقل عمقاً وأكثر انحداراً وذي طاقة عالية. مشكلة بذلك رسوبيات الوحدة السفلية (C) من هذا المكون. ويؤكد هذا انخفاض سماكة الطبقة المائية التي تتناقص تدريجياً بالانتقال نحو الشمال الشرقي وهذا ما يبدو واضحاً في آبار باباسي وسعيد. في حين ونحو الأعلى تعود عملية تجاوز بحري طفيف مترافق مع انخفاض في طاقة الوسط وارتفاع في مستوى العمود المائي مشكلاً رسوبيات تحت الوحدة العلوية (D1) المكونة في قسمها السفلي من رسوبيات كلسية غضارية بسماكات تصل في بعض الآبار إلى عدة أمتار. تعود إثر ذلك

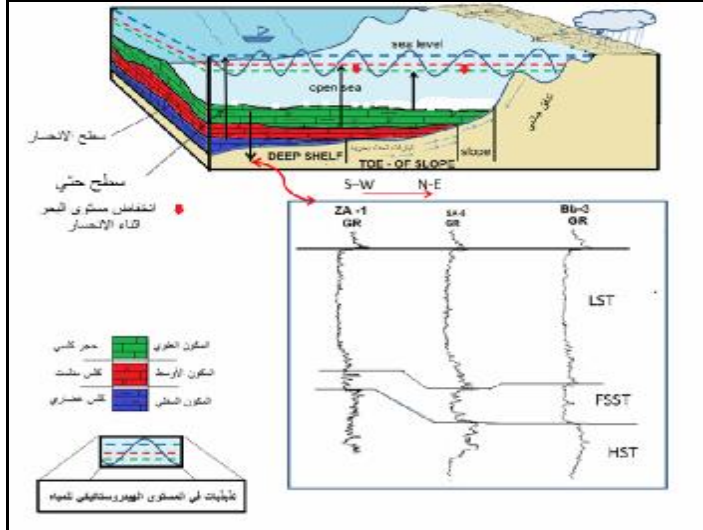
سماكة المياه للانخفاض تدريجياً مكونة رسوبيات تتألف من تناوب من صخور كلسية وكلسية غضارية تنتقل تدريجياً إلى صخور كلسية، ومن ثم كلسية وكلسية مدلمتة حاوية على الغلوكوني ونسبة من الحبات الفوسفاتية مصاحبة لعملية الانحسار وانخفاض مستوى العمود المائي وارتفاع في طاقة المياه وازدياد في درجة انحدار القاع البحري. من الممكن إدراج رسوبيات الوحدة السفلية (C) ضمن المتواليات (FSST) (Falling – Stage System Tract)، (الأشكال 10-11-12). التي تترافق مع العمليات النشطة للتيارات تحت البحرية. في حين تتضمن رسوبيات الوحدة (D) التي بدأ خلالها التجاوز البحري الضعيف تحت المتواليات الرسوبية (LST) (Lowstand system tract).



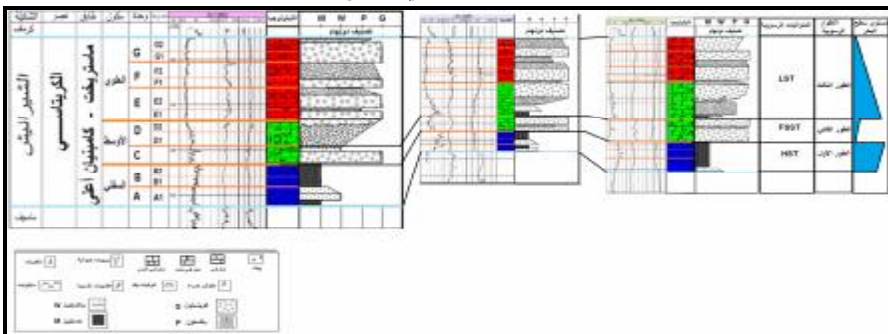
الشكل (10) أنماط المتواليات الرسوبية ضمن تشكيلة الشيرانيش عن (catuneanu,2002)

الطور الثالث: يشكل هذا الطور استمراراً لعملية الانحسار البحري الذي بدأ بدءاً من تحت الوحدة (D2)، إذ تبين حصول عملية استقرار في سماكة العمود المائي نحو أعلى التشكيلة عاكسة بيئة بحرية أقل عمقاً وذات طاقة شديدة في بعض الأحيان، أدت إلى ترسيب صخور كلسية وكلسية حطامية حاوية على مكونات عضوية مختلطة من المنخربات البلانكتونية وطحالب حمراء مع بربويات حيوانية فضلاً عن وجود منخربات قاعية التي تميز بيئات المنحدر القاري (Slope). كما تشير ظهور مسامات بين حبيبة وسمنتة الحبات بملاط من نوع (overgrowth – syntaxial) الموجود بشكل واضح حول

عضويات شوحيات الجلد إلى بيئات التدفق الجاذبي والـ (Slope) ذات الطاقة المتوسطة إلى الشديدة أحياناً. وتزداد طاقة الوسط شدة واضطراباً في قمة هذا الطور مع زيادة عملية الانحسار البحري مؤدية إلى تتويج قمة هذه التشكيلة بسطح حتي يحوي على كمية من حبات الغلوكوني والفوسفات. يمكن أن تدرج رسوبيات هذا المكون ضمن المتواليات المتواليات (LST) (الأشكال 10-11-12). إذ تمتلك رسوبيات هذه المتواليات قدرة جيدة على الخزن على الرغم من وجود سحنات كلسية غضارية ضمنها في الجزء السفلي من الوحدة (D) الذي قد يكون عائداً لتذبذب في المستوى الهيدروستاتيكي لمياه البحر. ويتجلى الدور الخزني لهذه المتواليات في الامتداد الجانبي لها.



الشكل (11) أنماط البيئات والمتواليات الرسوبية التي تدرج ضمنها رسوبيات تشكيلة الشيرانيش



الشكل (12) تناقص سماكة العمود المائي بالانتقال نحو قمة التشكيلة مع زيادة خشونة مكونات الصخر الكلسي.

الاستنتاجات

خلصت هذه الدراسة إلى مجموعة من الاستنتاجات في المجال الترسيبي والبترولوجي:

1- في المجال البترولوجي:

- تتوزع رسوبيات تشكيلة الشيرانيش ضمن ثلاثة مكونات أساسية (سفلي - أوسط - علوي) تتباين في سماكتها وتركيبها السحني بالاتجاهين الأفقي والشافقولي. يتألف المكون السفلي من وحدتين (A) و (B) وكذلك الأوساط (C) و (D)، أما العلوي فيضم ثلاث وحدات (E - F - G).

- تسيطر على التشكيلة رسوبيات كربونانية موزعة في ثلاثة أنماط من السحن: كلسية غضارية وكلسية مدلمنة وكلسية، وتتالي رأسياً على شكل تعاقبات دورية متكررة، إذ يغلب على المكون السفلي تناوبات من صخور كلسية ميكربيتية وكلسية غضارية. في حين تسود الصخور الكلسية المدلمنة في الوحدة السفلية من المكون الأوسط، تتحول إلى تناوبات من صخور كلسية غضارية وكلسية مدلمنة في الوحدة العلوية منه. أما المكون العلوي فيتألف من صخور كلسية وكلسية حطامية مترافقة مع تداخلات رقيقة من صخور كلسية مدلمنة وبشكل أقل كلسية غضارية مع حبات من الغلوكوني والبليت.

- تحتوي سحنات التشكيلة على أشكال مستحاثية من منخربات طافية وشوكيات جلد سابعة تميز رسوبيات المكون السفلي. في حين تظهر مستحاثات من منخربات قاعية وطافية في صخور المكون الأوسط. ونحو الأعلى لوحظ ظهور الطحالب الحمراء والبريويات الحيوانية مع المنخربات القاعية في رسوبيات المكون العلوي.

2- في المجال الترسيبي:

- توضع رسوبيات تشكيلة الشيرانيش وفق ثلاث متواليات رسوبية عائدة لثلاث بيئات رسوبية:

* تشكلت رسوبيات المكون السفلي في بيئات بحرية عميقة ومفتوحة من نوع (Deep Shelf) في إطار تجاوز بحري إذ تكونت رسوبيات كلسية غضارية حاوية على المنخربات البلاكتونية محددة بمتواليات رسوبية من نوع (HST).

- * تميز القسم السفلي من المكون الأوسط بظهور انحسار بحري أدى إلى تشكيل رسوبيات كلسية مدلمتة وأحياناً مدلمتة عاكسة بيئة بحرية ذات طاقة مرتفعة نسبياً، وتظهر على شكل متوالية (FSST) عائدة لبيئة بحرية أقل عمقاً (Toe - of slope). أمّا القسم العلوي فيبدأ بعملية تجاوز متدرج مرسباً صخوراً كلسية غضارية عضوية تتحول نحو الأعلى إلى صخور كلسية تشير إلى عودة الانحسار البحري. تعود البيئة الرسوبية المشكلة لرسوبيات هذا الجزء إلى بيئة الجزء السفلي نفسها، ولكن لوحظ حصول اختلاف في المتوالية الرسوبية التي يرجح أن تكون (LST).
- * يعتقد أن تكون وحدات المكون العلوي المكونة من رسوبيات كلسية خشنة قد توضع في بيئة بحرية ذات طاقة مرتفعة (Slope)، وتندرج ضمن المتوالية الرسوبية (LST).

REFERENCES المراجع

- الشركة السورية للنفط (1995). دراسة هندسية بترولوجية متكاملة لحقل سارابا. محفوظ. م. (1987). تكوين الشيرانيش شمال شرق سورية – المجلة الجيولوجية السورية – العدد الأول.
- Abdulkader, M. A., Arouri, K. R., Boreham, C. J., 2005. Source rock potential the phosphorite-bituminous chalk-marl sequence in Jordan. *Marine and petroleum Geology* 22: 413-425.
- Basso, D., 1998. Deep rhodolith distribution in the Pontian Islands, Italy: a model for the paleoecology of a temperate sea. – *Palaeogeogr., Palaeoclimat., Palaeoecol.*, 137, 173-187.
- Blomeier, D. P. G., Reijmer, J. J. G., 1999. Drowning of a Lower Jurassic carbonate platform: Jbel Bou Dahar, High Atlas, Morocco. – *Facies*, 41, 81-110.
- Buday, T., 1980. The regional geology of Iraq. V.1. Stratigraphy and paleogeography, 445pp.
- Cater, J. M. L., Gillcrist, J. R. 1994. Karstic reservoirs of the mid-Cretaceous Mardin Group, SE Turkey: Tectonic and eustatic controls on their genesis, distribution and preservation. *Journal petroleum geology* 17: 253-278.
- Catuneanu, O., 2002. Sequence stratigraphy of clastic systems: concepts, merits, and pitfalls. *Journal of African Earth Sciences*, Vol. 35/1, pp. 1-43.
- Catuneanu, O., 2006. Principles of Sequence Stratigraphy. Department of Earth and Atmospheric Sciences University of Alberta Edmonton, Alberta, Canada. p165-210.
- Flügel, E., 2010. *Microfacies of Carbonate Rocks*, 2nd ed., DOI 10.1007/978-3-642-03796-2_2, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Ishak, I., 1981. Le champ D'Aliam (N.E. De La Syrie) Pétrographie at Pétrophysique ds reservoirs Crétacés (Shiranish et Massive). Thèse de doctorat, I.F.P and Univesité Piere at Curie (Paris VI), 365 p.
- Powell, J. H., 1989. Stratigraphy and sedimentation of the Phanerozoic rocks in central and south Jordan. Part A: Ram and Khreim Group. Geological Mapping Division. Bull.11. *Geological Directorate, Natural Resources Authority, Jordan*: 72.
- Smith, A. M. 1995. Paleoenvironmental interpretation using bryozoans: a review. – In: Bosence, D. W., Allison, P. E. (eds.): *Marine paleoenvironmental analysis from fossils*. – Geological Society of London, Special Publication, 83, 231- 243.