

## دراسة رسوبية لتكويني الهارثة والسعدي في آبار مختارة من حقل قيارة شمالي

### العراق

وفاء أنمار يونس<sup>1</sup> ، لفتة سلمان كاظم<sup>2</sup> ، فوزي مردان عمر<sup>3</sup>

<sup>1</sup>fawzialbeyati@yahoo.com , <sup>2</sup>liffa\_salman@yahoo.com.uk , <sup>3</sup>Wa.anmar90@yahoo.com

<sup>1,2,3</sup>قسم علوم الأرض التطبيقية / كلية العلوم / جامعة تكريت

تاريخ قبول البحث: 2015 / 5 / 13

تاريخ استلام البحث: 2014 / 11 / 2

### الملخص

تضمن البحث اجراء دراسة رسوبية لتكويني الهارثة والسعدي ضمن اربعة آبار في حقل قيارة النفطي وهي (QY53, QY84, QY82, QY54). تشير الدراسة الى ان صخور كلا التكوينين تتكون من الحجر الجيري والحجر الجيري الدولومايتي والدولومايت متأثرة بالعمليات التحويرية الرئيسية واهمها الدلمتة والتشكل الجديد والسمنتة والاذابة والمكرتة والانضغاط. تم تحديد الحدود الفاصلة (Contact) لكلا التكوينين وتبين بأن حدودهما العليا والسفلى متوافقة طباقياً بدليل التشابه الصخاري والسحني. شخضت السحنات الرئيسية الدقيقة (Microfacies) لكلا التكوينين إذ تم تقسيمها على عدة سحنات ثانوية وبحسب تواجدها ضمن التكوينين. وتم تحديد البيئة الترسيبية لكلا التكوينين إذ تمتد البيئة الترسيبية بين بيئة الرف بأجزائه (Inner –Middle – Outer) إلى الميل.

الكلمات الدالة : الهارثة والسعدي شمالي العراق ، السحنات ، البيئة الترسيبية.

# SEDIMENTOLOGICAL STUDY OF THE HARTHA & SAADI FORMATIONS FROM SELECTED WELLS IN QAYARA OIL FIELD NORTHERN IRAQ

Wafaa A. Younis<sup>1</sup> , Lafta S. Kadhim<sup>2</sup> , Fawzi M. Omar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>fawzialbeyati@yahoo.com , <sup>2</sup>liffta\_salman@yahoo.com.uk , <sup>3</sup>Wa.anmar90@yahoo.com

<sup>1,2,3</sup>Department of Applied Geology / College of Sciences / University of Tikrit

Received date : 2 / 11 / 2014

Accepted date : 13 / 5 / 2015

## ABSTRACT

*The research included sedimentological study of Hartha and Saadi formations in Qayara oil fields: (QY53, QY84, QY82, QY54). The study indicates that the rocks of both formations are composed from limestone, dolomitic limestone, and dolomite which are effected by diagenetic processes such as, dolomization, neomorphism, cementation, dissolution, micritization, and compaction. The lower and upper contact between both formations are conformable due to the lithological and facies similarity between them. The essential and secondary microfacies are designated from both formations. The depositional environment of both formations indicate shelf (inner-Middle-Outer) to slope environment.*

**Keywords :** Hartha and Saadi Northern Iraq, facies, sedimentary environment .

## 1. المقدمة (Introduction)

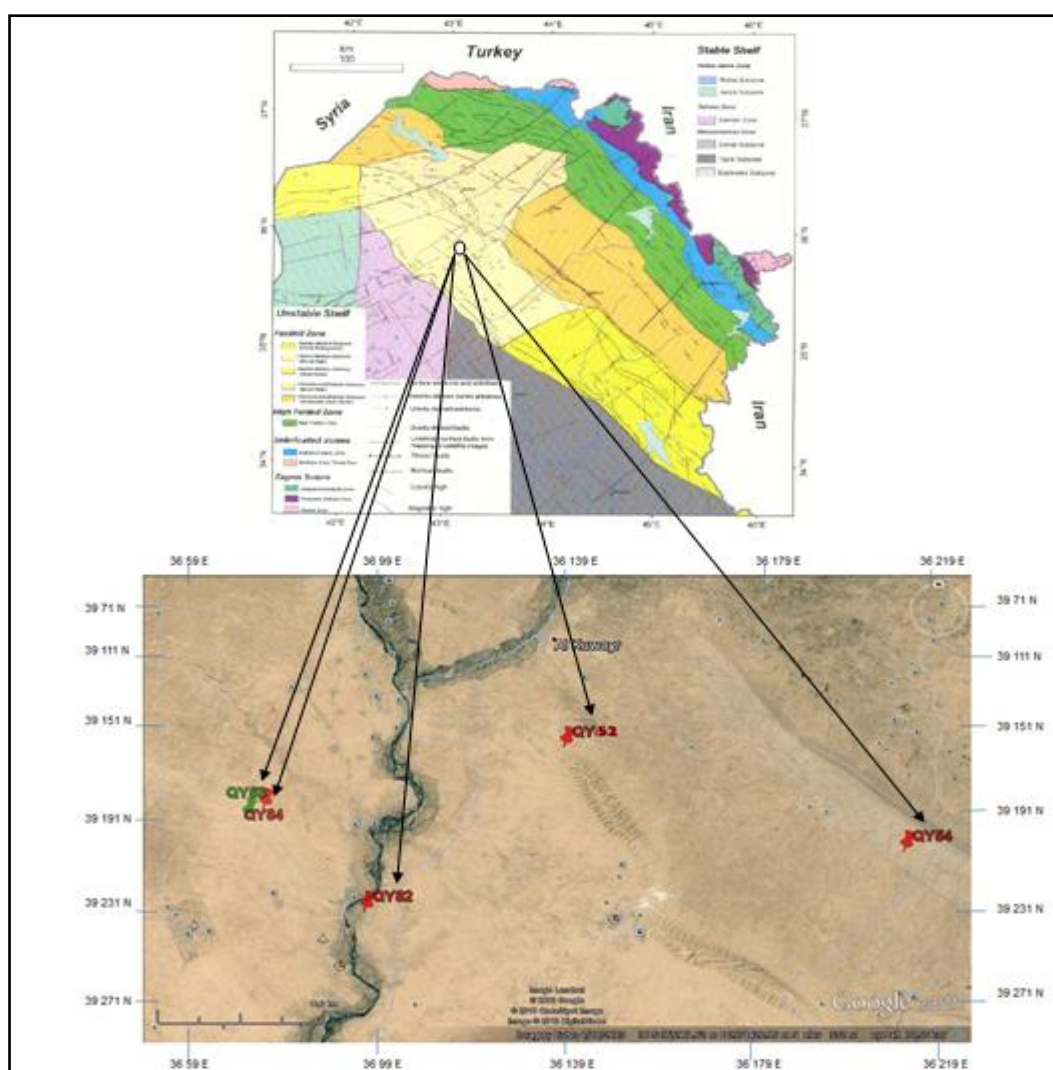
يُعد تكويني الهارثة والسعدي من اهم النكاوين في العصر الطباشيري الأعلى من الناحية التكتونية والرسوبية إذ يضم هذا العصر تكوينات متشابهة في السحنة، والتي تحدد أسس طباقيته وصخارته من ناحية العمر والتتابع الطباقية وصولاً إلى طبيعة حوض الترسيب والتداخلات السحنية، والتي تؤدي إلى نشوء العديد من البيئات الثانوية ضمن البيئة الترسيبية الرئيسية. ان تكوين الهارثة ترسب ضمن الدورة الترسيبية (Upper Campanian – Maastrichtian Sequence) ، تنتشر رسوبياتها في وسط وشمال العراق في سمك يصل إلى أكثر من 350 متراً في شمال العراق (الرصيف الغير مستقر)

اما في (الرصيف المستقر) يصل سمكه إلى أقل من 100 متراً. أما تكوين السعدي قد ترسب ضمن الدورة الترسيبية Late (Turonian – Early Campanian Sequence) ينتشر في وسط وجنوب وشمال العراق إذ يبلغ عمقه في جنوب العراق ويكون بسمك 300 متراً [1].

## 2. منطقة الدراسة (Location of Studied Area)

يقع حقل القيارة حوالي 50 كم إلى الجنوب الغربي من مدينة الموصل على الجانب الغربي لنهر دجلة، كما موضح

في الشكل (1)



شكل (1): خارطة ومرئية فضائية لموقع الآبار في حقل قيارة (Google Earth) [2]

### 3. الدراسات السابقة (Previous Studies)

وصف تكوين الهارثة بأنه يتألف من حجر جبيري فتاتي عضوي، خشن التحبب متدلمت موضعياً ويحتوي على دمالق في أجزائه السفلى[3]. ودرس التكوين في مناطق وسط العراق وشماله، واستنتج بأن بيئة ترسيب تكوين الهارثة تتداخل وتتدرج من بيئة الرف الخارجي العميق الى البيئة الضحلة، فالبيئة اللاغونية، واخيراً بيئة مسطحات المد[4]. استنتجت دراسة لتكوين شيرانش والهارثة بأن تكوين الهارثة يتميز بمسامية عالية بسبب وجود الدولومايت وقلة وجود الاطيان فيه مع زيادة نسبة الفراغات المتكونة في ذلك [5].

قسّم تكوين السعدي على جزئين [6] :

1. الحجر الجبيري الطباشيري الصلصالي متدلمت جزئياً غني بالمكونات الحياتية والتي تقل في الأعلى.
  2. الحجر الصلصالي ذو لون رمادي مخضر يضم معينات الدولومايت يتداخل معه السجيل في الأسفل.
- درس التكوين من ناحية السحنات الصخرية والحياتية، وأشارت الدراسة الى ان انتشار الفورامنيفرا الطافية ضمن تكوين السعدي وقسماه إلى ثلاث أنطقة حياتية [7].

### 4. هدف البحث (Aim of Study)

يهدف البحث إلى إجراء دراسة رسوبية لتحديد طبيعة الصخور المدروسة والعمليات التحويرية وتشخيص السحنات الرئيسية والثانوية لتكويني الهارثة والسعدي في حقل القيارة شمال العراق.

### 5. طرائق البحث (Methods of Study)

تضمن البحث دراسة رسوبية من خلال دراسة الشرائح الصخرية والوصف البتروغرافي إذ بلغ عدد الشرائح المدروسة 451 شريحة تم دراستها بواسطة المجهر المستقطب (Cyber Scientific Inc) المزود بكاميرا للتصوير (HDCE-90D) للتعرف على السحنات الصخرية والعمليات التحويرية التي أثرت عليها وصولاً الى تحديد البيئة الترسيبية، موضحة كما في الجدول (1) . وقد تم صبغ بعض الشرائح بمادة الاليزرين الأحمر (Alizern reds) للتمييز بين الدولومايت والكالسايت.

جدول (1): يمثل عدد النماذج في التكاوين المدروسة من الابار المختارة

رقم البئر	أسم التكوين	السماك بالمترا	عدد النماذج الصخرية
QY 53	الهارة	89.5	70
	السعدي	9.5	12
QY 54	الهارة	89	187
	السعدي	25.3	16
QY 82	الهارة	137	61
QY 84	الهارة	107.5	91
	السعدي	27.5	14

بالإضافة الى وصف للباب الصخري العائدة للتكاوين من الابار المدروسة ، مع وصف الصفات الصخرية مثل الصلابة واللون والمسامية مثل (الفجوات والقالبية) فضلاً عن الشواهد النفطية.

## 6. النتائج والمناقشة (Results and Discussion)

### الوصف الصخري

تم وصف صخرية تكاوين الهارة والسعدي بالاعتماد على الشرائح الصخرية الدقيقة التي تم فحصها تحت المجهر المستقطب للابار (QY53, QY84, QY82, QY54) لكلا التكوينين. تتألف مقاطع التكاوين من طبقات الحجر الجيري، والحجر الجيري المتدلتمت والدولومايت.

### - بئر قيارة (QY53)

ينحصر تكويني الهارة والسعدي في هذا البئر بين العمقين (750-850) متراً، بسماك كلي (100) متراً، إذ يبلغ سمك تكوين الهارة 90 متراً بينما يبلغ سمك تكوين السعدي حوالي (10) متراً، ومن ضمنها طبقات مفقودة في تكوين الهارة فقط لعدم توفر الشرائح الصخرية فيها. يتألف تكوين الهارة من طبقات الحجر الجيري ذو اللون البني الفاتح في الجزء العلوي وذو اللون الغامق في الجزء الوسطي، كذلك تتواجد طبقات الحجر الجيري المتدلتمت ذات سمك قليل في الجزء

الوسطي، وتتواجد طبقات الدولومايت بسمك قليل في الجزء الاسفل من التكوين. يتألف تكوين السعدي من طبقات الحجر

الجيري في الجزء العلوي والسفلي منه والحجر الجيري المتدلتمت في الجزء الوسطي، كما في الشكل (2)

أهم المتحجرات في التكوينين: Globigerinides SP, Miliolids SP, Peneroplid SP, Textularia SP

#### - بئر قيارة QY84

ينحصر تكويني الهارثة والسعدي في هذا البئر بين العمقين (705-840) متراً ويبلغ السمك الكلي (135) متراً. يبلغ سمك الهارثة (107) متراً، بينما يبلغ سمك السعدي هو (28) متراً، ومن ضمنها طبقات مفقودة في تكوين الهارثة فقط لعدم توفر الشرائح الصخرية فيها.

يتألف تكوين الهارثة من الحجر الجيري ذو اللون البني الفاتح في الجزء الاعلى يتبعه الحجر الجيري المتدلتمت. كذلك يتكون التكوين من الحجر الجيري ذو اللون الغامق في الجزء الوسطي والجزء الاسفل منه. يتألف تكوين السعدي من طبقات الحجر الجيري في الجزء الاعلى والوسطي، وتترج هذه الطبقات مع طبقات من الحجر الجيري المتدلتمت الذي يتواجد في وسط وأسفل التكوين، كما في الشكل (3)

أهم المتحجرات في التكوينين: Globigerinides SP, Hetrohelix SP, Miliolids SP, Peneroplid SP

#### - بئر قيارة QY82

ينحصر تكوين الهارثة في هذا البئر بين العمقين (728-865) متراً بسمك كلي (137) متراً ولم يخترق البئر تكوين السعدي ولم يصل الى العمق المتواجد فيه، ومن ضمنها طبقات مفقودة في تكوين الهارثة لعدم توفر الشرائح الصخرية فيها. يتألف تكوين الهارثة من الحجر الجيري ذو اللون البني الفاتح في الاجزاء العليا والوسطى. بينما تكون الحجر الجيري المتدلتمت والدولومايت مع نسبة قليلة من قطع معدن البارايت في الأجزاء الوسطى والسفلى من التكوين، كما في الشكل

(4)

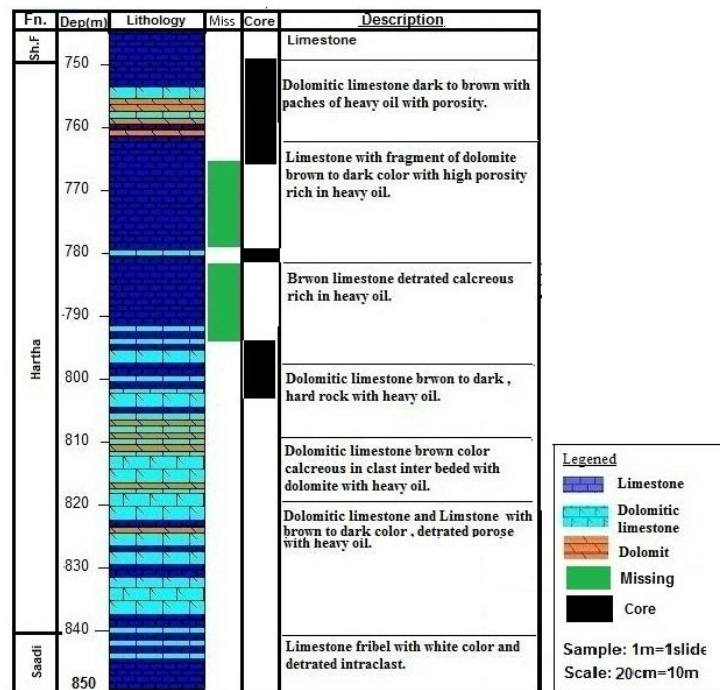
أهم المتحجرات في تكوين الهارثة: Miliolids SP, Peneroplid SP, Textularia SP

#### - بئر قيارة QY54

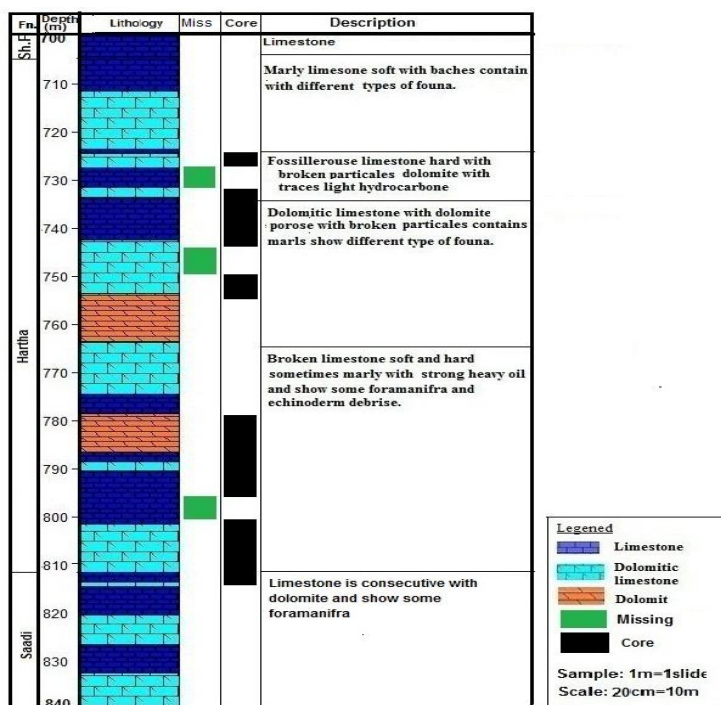
ينحصر تكويني (الهارثة والسعدي) في هذا البئر بين العمقين (767 - 881) متراً بسمك كلي (114) متراً إذ يبلغ سمك تكوين الهارثة (89) متراً ويبلغ سمك تكوين السعدي 25 متراً. ومن ضمنها طبقات مفقودة في تكوين الهارثة فقط

لعدم توفر الشرائح الصخرية فيها. يتألف تكوين الهارثة من تتابعات الحجر الجيري ذو اللون الغامق المتدرج الى اللون البني في الجزء العلوي متدرجة مع طبقات الحجر الجيري المتدلتمت مع تواجد الدولومايت في الجزء السفلي من التكوين. يتألف تكوين السعدي في الجزء العلوي منها من طبقة الحجر الجيري ومن حجر جيري متدلتمت في الجزء العلوي والسفلي مع تواجد طبقة من الدولومايت في الجزء الوسطي، كما في الشكل (5)

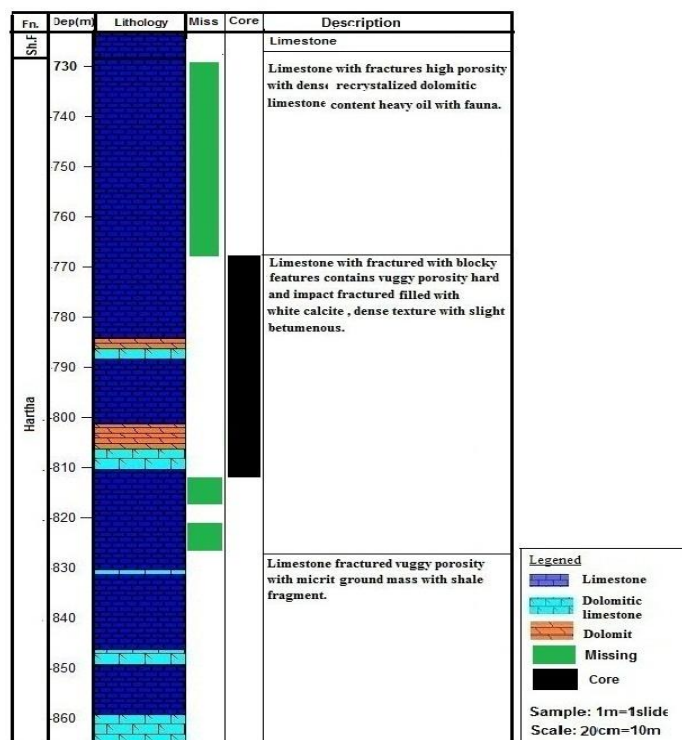
أهم المتحجرات في التكوينين: Globigerinides SP, Peneroplid SP



شكل (2): يوضح التتابع الصخاري لبئر قيارة QY53

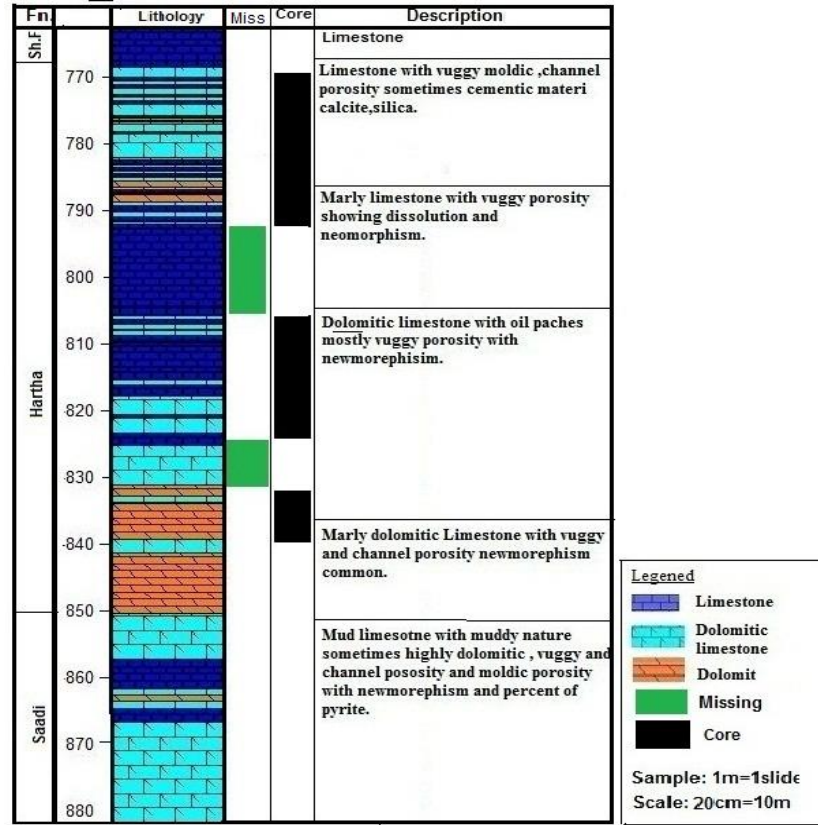


شكل (3): يوضح التتابع الصخاري لبئر قيارة QY84



شكل (4): يوضح التتابع الصخاري لبئر قيارة QY82





شكل (5): يوضح التتابع الصخاري لبئر قيارة QY54

#### □ الدراسة البتروغرافية (Petrographic Study)

درست مكونات الحجر الجيري والتي تشمل الحبيبات الهيكلية (Skeletal Grains) والحبيبات غير الهيكلية (Non-) (Skeletal Grains)، والأرضية (Matrix)، والمادة الرابطة (Cement). أذ تمثلت الحبيبات الهيكلية بوجود المتحجرات الهيكلية Fossil وحطامها Bioclast، إذ يتميز تكويني الهارثة والسعدي باحتوائها على وفرة من الحبيبات الهيكلية والتي تضم المنخريات Foramanifera، وشوكيات الجلد Echinodermata، الاستراكودا Ostracoda، والرودست Rudist فضلاً عن الفتات العضوي Bioclast. بينما تمثلت الحبيبات غير الهيكلية بالدمالق والسرثيات التي ظهرت في الدراسة الحالية.

## □ العمليات التحويرية (Digenesis Processes)

وهي عبارة عن مجموعة من العمليات الفيزيائية والكيميائية والحياتية التي تطرأ على الرواسب وتؤدي الى تغيير نسيجها من وقت ترسيبها ولغاية تصخرها [8]. هناك نوعان من العمليات التحويرية التي تؤثر على الصخور الجيرية [9] أ- العمليات التحويرية البنائية Constructive Digenetic Processes وتشمل :

### 1. العمليات التحويرية المتماثلة كيميائياً Isocheimal

هي العمليات التي لا ينجم عنها تغييراً كيميائياً في تركيب الرواسب ومن هذه العمليات في صخور التكاوين هي: (السمنتة Cementation)، إذ انها عملية ملئ المسامات الاولية والفراغات بين الدقائق او الحبيبات والفجوات الناتجة عن الاذابة بواسطة المحاليل بسمنت مترسب كيميائياً لوحة (B-1). تظهر في الاجزاء العليا في تكويني الهارثة والسعدي في البئرين QY53 و QY54 أما البئرين QY84 و QY82 فتظهر السمنتة في جميع اجزاء التكاوين. أن الانواع المميزة للسمنتة في تكويني الهارثة والسعدي هي: السمنت الحبيبي، والسمنت البلوكي، والسمنت الدروزي، والسمنت الانهايديراتي، أما عملية (التشكل الجديد Neomorphism) فهو تحول المعدن الاصلي الى احد اشكاله المتعددة اذ تختفي البلورة الاصلية وتحل محلها بلورة جديدة [10]. لوحة (A-1). إذ يظهر في الاجزاء السفلى في كلا التكوينين من بئر QY53 والاجزاء العليا في كلا التكوينين في بئر QY54 والجزء الاسفل من تكوين الهارثة والجزء الاعلى من السعدي في بئر QY84 ويظهر في الجزء الاوسط والاسفل من تكوين الهارثة في بئر QY82 .

### 2. العمليات التحويرية غير المتماثلة كيميائياً

وهي العمليات التي تغير في التركيب الكيميائي للرواسب وتشمل: (عملية الدلمتة Dolomitizatio) التي تحدث بفعل عملية الإحلال ما بين المياه الغنية بالمغنسيوم والصخور الجيرية التي تكون بتماس مع هذه المياه، لوحة (C-1). اعتماداً على تصنيف [11] لأنسجة الدولومايت وكما يلي:

- نسيج المعينات الطافية : ينتشر في جميع مقاطع الابار لتكويني الهارثة والسعدي
- نسيج المعينات المتلامسة : ينتشر في الاجزاء العليا لتكويني الهارثة والسعدي في جميع الآبار
- النسيج الموزائيكي الدرزي : ينتشر في الاجزاء العليا لتكوين السعدي في جميع الآبار بنسبة قليلة

- النسيج الموزائيكي الدرزي الدقيق : ينتشر في الأجزاء السفلى والوسطى لتكويني الهارثة والسعدي في جميع الآبار عدا بئر قيارة QY54 إذ لم يظهر هذا النسيج فيه.

- النسيج الموزائيكي المنخلي : ينتشر بنسبة قليلة جداً لتكويني الهارثة والسعدي في جميع الآبار وفي أعماق مختلفة. أما السلكتة Silicification فهي عملية أحلال السليكا محل المعادن الأخرى، وتحدث بشكل انتقائي أو تترسب بشكل مواد سميتية وقد يكون الاحلال جزئي أو بشكل كامل لجميع مكونات الصخرة [12]. وتظهر في الجزء العلوي من تكوين الهارثة لجميع الآبار.

#### ب- العمليات التحويرية الهدمية Destructive Digenetic Processes

هي عبارة عن عمليات تحدث تغير في التركيب المعدني والكيميائي، وتشمل عمليات الانضغاط (Compaction) وهو عملية فيزيائية ينشأ نتيجة لتقل الغطاء الرسوبي وتؤدي الى تقلص في حجم الترسبات ونقصان في مساميتها بعد ازالة المياه البينية وتقارب الحبيبات مع بعضها البعض بفعل القوى العمودية المسلطة على الرواسب بتأثير عملية الدفن [13]. إذ تم ملاحظة الانضغاط في الأجزاء الوسطى لكلا التكوينين في البئر QY53 والأجزاء السفلى للهارة والعليا للسعدي في بئر QY54 وفي الأجزاء العليا لكلا التكوينين في البئر QY84 أما البئر QY82 فلا يظهر فيه عملية الانضغاط.

أما المكرتة (Micritization) تتضمن عملية المكرتة إزالة الغلاف الخارجي للحبيبات الهيكلية بفعل الاحياء الدقيقة ويحل محلها ترسبات مكرتية على شكل غلاف مكرتي (Micritic Envelope) [14]، لوحة (D-1). تم ملاحظة عملية المكرتة في الأجزاء السفلى من تكوين السعدي فقط في بئر QY53 وفي الأجزاء السفلى من تكوين الهارثة فقط في بئر QY84 والأجزاء العليا من تكوين الهارثة فقط للبئرين QY82 و QY54.

أما الاذابة الكيميائية (Chemical Dissolution) فأنها تؤدي الى إزالة جزء من المحتويات الكربوناتيية او تريلها تماماً، وتعتمد عملية الاذابة على معدنية الأجزاء المذابة، ودرجة تشبع المياه البينية بكاربونات الكالسيوم فضلاً عن العمق [15]، لوحة (E-1). وتم ملاحظتها في جميع مقاطع ابار الدراسة لكلا التكوينين.

□ المسامية Porosity تعرف بأنها نسبة حجم الفراغات الموجودة في الصخرة الى الحجم الكلي [16]. تم تشخيص الأنواع التالية من المسامية في المقاطع المدروسة.

□ مسامية الفجوات Vuggy Porosity: شخصت في جميع مقاطع ابار الدراسة لكلا التكوينين.

□ مسامية القنوات Channel Porosity: شخصل في الالء السفل لكال الكولننن في البئر QY53 والالء العلنا لنكون الهارئة فقط في بئر QY84 ، والالء السفل لنكون الهارئة فقط في بئر QY82 والالء الوسل لنكون الهارئة فقط في بئر QY54.

□ مسامية الشقوق Shrinkage Porosity : شخصل في الالء السفل لكال الكولننن في البئر QY53 والالء السفل لنكون السعدن فقط في بئر QY54 ، والالء العلنا لكال الكولننن في بئر QY84 والالء العلنا لنكون الهارئة فقط في بئر QY82.

□ المسامنة القالبنة Moldic Porosity : شخصل في الالء السفل لنكون الهارئة والالء العلنا لنكون السعدن في البئرن QY53 و QY54 ، والالء العلنا لكال الكولننن في بئر QY84 ، والالء العلنا لنكون الهارئة فقط في بئر QY82 .

□ المسامنة ببن الالببات Interpartical Porosity شخصل في الالء العلنا لكال الكولننن في البئر QY54 أما بقنة الالء فلا تظهر فنها هذا النوع من المسامنة.

□ مسامنة الكسور Fracture porosity شخصل في الالء العلنا فقط لنكون الهارئة للبئرن QY53 و QY54 اما البئرن QY82 و QY84 فلا تظهر فنها هذا النوع من المسامنة.

□ مسامنة الكهف Cavern Porosity شخصل في الالء السفل لنكون الهارئة فقط من بئر QY53 والالء العلنا لنكون الهارئة فقط في البئرن QY54 و QY84 ، والالء العلنا لنكون السعدن فقط في بئر QY82 .

#### – السحنال الءقفة والببناال الءرسببنة Microfacies and Sedimentary Environment

هنا ماموع الببناال الءرسببنة (Sedimentological) والالءبائنة (Paleontological) الءنا يمكن وصفها وءصنننننننا من الشراء الرقفة والمصفولة، إء صنف الصخور الءرسببنة على أساس اللون، والءطبء، والءركب، والنسبء، ونوعنة المءءءراال، والءراكب الءرسببنة [17] [18] .

والببناال من ءلال الفءص المءءرنا بأن ءكولننننننن الهارئة والسعدن ءءكون من السحنال الءالئة:

- السحنات الدقيقة لتكوين السعدي

□ سحنة الحجر الجيري الطيني الرئيسية: تتألف من المكرايت بنسبة أكثر من (90%) وتحتوي على المكونات الهيكلية التي لا تزيد نسبتها على (10%) ، وقسمت الى:

□□ سحنة الحجر الجيري الطيني الخالية من المتحجرات الثانوية : شخصت في جميع الابار عدا بئر QY82 ، بسبب عدم اختراق البئر لتكوين السعدي ضمن الاجزاء السفلى من التكوين ويسمك يصل الى حوالي 40 متر. تتطابق هذه السحنة مع السحنة القياسية (SMF-23) والمرتسبة ضمن النطاق السحني (FZ-8,9).

- سحنة الحجر الجيري الطيني الحاوية للكلوبيجيرينيد الثانوية : شخصت في الجزء العلوي من تكوين السعدي في بئر QY84 فقط إذ تم تشخيص متحجر *Globiginired* وتكون السحنة بسماك قليل لا يتجاوز 4 متر. وتتطابق هذه السحنة مع السحنة القياسية (SMF-3) والمرتسبة ضمن النطاق السحني (FZ-1,3) والتي تتمثل بالحافة العميقة ببيئة الرف (Deep Shelf Margin) ضمن الرصيف المفتوح.

□ سحنة الحجر الواكي الرئيسية : تتميز هذه السحنة بأن نسبة المكونات الهيكلية تتراوح حوالي من 10-50% وتم تشخيصها في البئر QY53 فقط. وتم تشخيص سحنة ثانوية واحدة وهي:

- سحنة الحجر الواكي الحاملة للكلوبيجيرينيد الثانوية : شخصت هذه السحنة في الجزء العلوي من بئر QY53 في حقل قيارة بسماك لا يتجاوز 2 متر. فضلاً عن وجود الاستراكودا والدمالق. وتتطابق هذه السحنة مع السحنة القياسية (SMF-19) والمرتسبة ضمن النطاق السحني (FZ-8)

- السحنات الدقيقة لتكوين الهارثة

- سحنة الحجر الجيري الطيني الرئيسية: تتكون من أرضية ذات نسيج مكراتي متجانس تحتوي على القليل من الحبيبات الهيكلية (أقل من 10%). تظهر في جميع مقاطع الابار ويتراوح سمكها من 2-45 متر .

- سحنة الحجر الجيري الطيني الخالية من المتحجرات الثانوية : تظهر في جميع مقاطع ابار الدراسة في الاجزاء الوسطى والسفلى من تكوين الهارثة. وتكون مشابهة للسحنة القياسية (SMF-23) المرتسبة ضمن النطاق السحني (FZ-8).

- سحنة الحجر الجيري الطيني الحاملة للمتحجرات الثانوية : تظهر في الاجزاء العليا من تكوين الهارثة في الابار QY54، QY84 وتتألف هذه السحنة من المكرايت مع احتوائها على نسبة قليلة من المتحجرات الطافية والمتحجرات القاعية التي لا تتجاوز (10%). وتتطابق هذه السحنة مع السحنة القياسية (SMF-19) والترسبة ضمن النطاق السحني (FZ-8) والتي تمثل بيئة الخلجان والبرك المائية المحصورة (Very Restricted Bays & Ponds) في الرف المحصور (Restricted platform).

- سحنة الحجر الجيري الواكي الرئيسية : تتواجد في الاجزاء العليا من مقاطع الابار لتكوين الهارثة ، وتميزت بمحتواها من الحبيبات الهيكلية وغير الهيكلية بنسبة تتراوح من (10-40) % [19].

- (سحنة الحجر الجيري الواكي الحاملة للفورامينيفرا الطافية والقاعية): شخصت في الاجزاء العليا والوسطى في جميع مقاطع الابار من تكوين الهارثة وتكون بسمك متفاوت ما بين (1-20متر) كحد اقصى.

- سحنة الحجر الجيري الواكي الحاملة للفورامينيفرا القاعية : شخصت في الاجزاء العليا والوسطى في جميع ابار الدراسة وبسمك لا يتجاوز 20 متر. تتميز باحتوائها على المتحجرات الآتية :

Hetrohelix SP ، Textularids SP ، Miliolids SP، Peneroplis SP (لوحة D-1). تتطابق هذه السحنة مع السحنة القياسية (SMF-9) ضمن النطاق السحني (FZ-7) والتي تمثل بيئة لاغونية مفتوحة الدوران Shelf Lagoon with Open Circulation ضمن الرصيف المفتوح.

- سحنة الحجر الجيري الواكي الحاملة للفورامينيفرا الطافية الثانوية : شخصت في الاجزاء العليا من البئر QY53 وبسمك قليل يصل الى 2 متر، وتحتوي هذه السحنة على (Globigerinides) (لوحة E-1). تتطابق هذه السحنة مع السحنة القياسية (SMF-3) ضمن النطاق السحني (FZ-3,1,7)، والتي تمثل بيئة الحوض العميق (Deep Margin Shelf) ضمن الرصيف المفتوح.

- سحنة الحجر الجيري الواكي الحاملة للفتات العضوي الثانوية : شخصت في الاجزاء السفلى من ابار حقل قيارة من تكوين الهارثة في الابار QY53 و QY84 بسمك لا يتجاوز 2 متر (لوحة F-1) وتتطابق مع السحنة القياسية (SMF-) (8) المترسبة ضمن النطاق السحني (FZ-82) والتي تمثل بيئة لاكونية مفتوحة الدوران (Shelf Lagoon with Open Circulation) ضمن بيئة الرف.

- **سحنة الحجر الجيري المرصوص الرئيسية** : شخصت في الآبار QY82 و QY84 إذ تتراوح نسبة الحبيبات الهيكلية وغير الهيكلية بين 50-90% . شخصت سحنتان ثانويتان ضمن هذه السحنة الرئيسية.

- **سحنة الحجر الجيري المرصوص الحاملة للفورامينيفرا الثانوية** : شخصت في الاجزاء العليا من تكوين الهارثة في الابار QY82 و QY84 وبسبك لا يتجاوز 10 متر كحد اقصى. إن من أهم المتحجرات التي شخصت والمتمثلة بالفورامينيفرا

القاعية والطافية: *Globigerinides SP* , *Miliolid SP*, *Peneroplid SP*, *Hetrohlix SP*

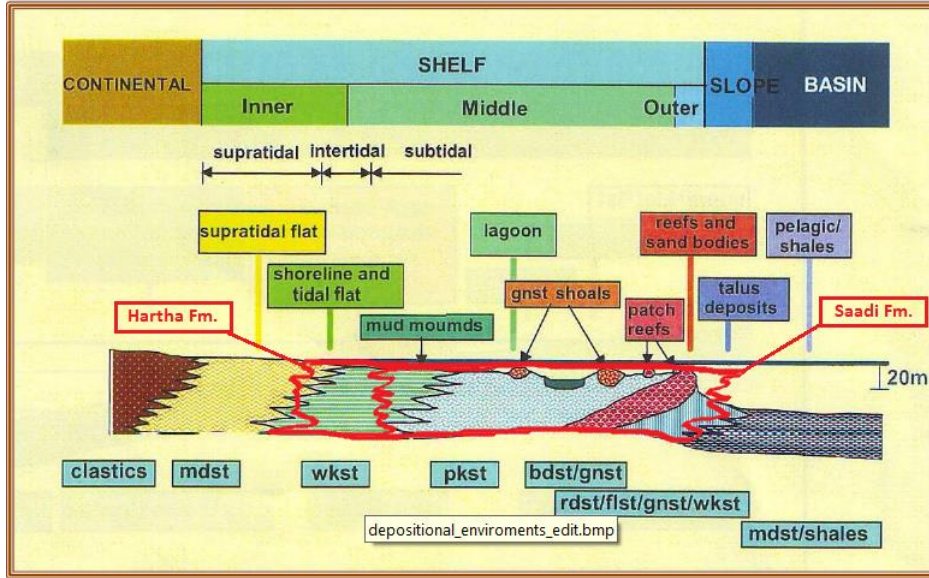
فضلاً عن الاستراكودا (*Ostracoda*) والفتاتيات الداخلية (*Intraclasts*) والدمالق الكبيرة (*Peloids*). إن أهم العمليات التحويرية المؤثرة في هذه السحنة هي السمنتة (*Cementation*) إذ تتطابق مع السحنة القياسية (*SMF-18*) المترسبة ضمن النطاق السحني (*FZ-87*) والتي تتمثل ببيئة القنوات والحوجز المدية ضمن البحيرات الشاطئية ( *Tidal Bars* and *Channel Lagoon*) ضمن الرف المفتوح (*Open Platform*).

- **سحنة الحجر الجيري المرصوص الحاملة للدمالق الثانوية** : شخصت في الجزء السفلي من ابار حقل قيارة QY82 و QY53 وبسبك لا يتجاوز 6 متر ، فضلاً عن الاستراكودا وشوكيات الجلد والرودست. وهي مطابقة مع السحنة القياسية (*SMF-10*) والمترسبة ضمن النطاق السحني (*FZ-7*) [20]. والتي تمثل بيئة الرصيف المفتوح (*Open Platform*).

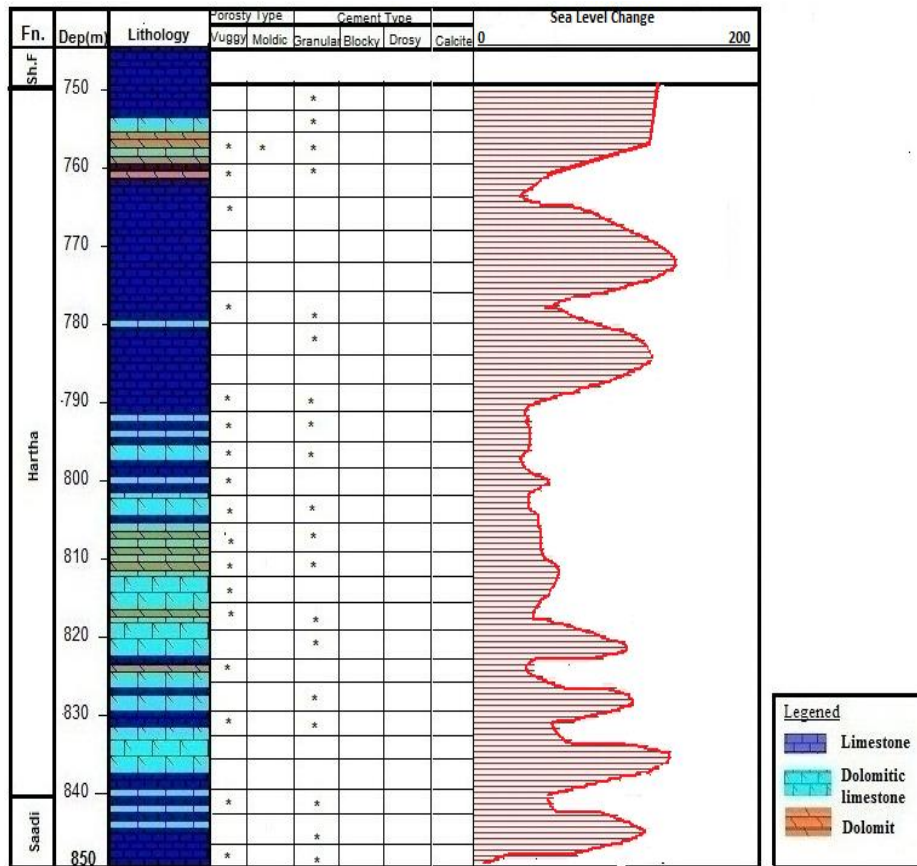
#### - البيئات الترسيبية والموديل الرسوبي **Deposition Environment and Modal**

وهي عبارة عن نظام بيئي رسوبي غير متجانس تكوّن خلال فترات من النهوض والتعرية والترسيب التي ينتج عنها تغيراً سحنياً لرسوبيات التكاوين، إذ تم تمييز العديد من السحنات المميزة والدالة على تكويبي الهارثة والسعدي مع محتوى من المتحجرات من الفورامينيفرا القاعية التي تواجدت في بعض الاحيان مع شوكيات الجلد مما كان دليلاً على حدوث الترسيب ضمن بيئة الرف الداخلي (*Inner Shelf*)، أما في حالة تواجدها مع الفورامينيفرا الطافية فإنه يكون دالاً على الترسيب ضمن بيئة الرف الأوسط (*Middle Shelf*)، ومع ارتفاع مستوى سطح البحر فإن الترسيب المميز يكون بتواجد الفورامينيفرا الطافية فقط. وفي كلتا التكوينين يكون قد أنتقل الى بيئة الرف الخارجي - الميل (*Outer Shelf Slope*). أما الاستراكودا التي تم تمييزها ضمن رسوبيات تكويني الهارثة والسعدي فأنها تدل على الترسيب ضمن مدى بيئي يمتد بين بيئة الرف الخارجي والميل (*Outer Shelf-Slope*)، هذا فضلاً عن تواجدها ضمن البيئات الضحلة ذات الطاقة العالية

[.21]



شكل (6): البيئات والموديل الرسوبي لتكويني الهارثة والسعدي في حقل قبارة [22]

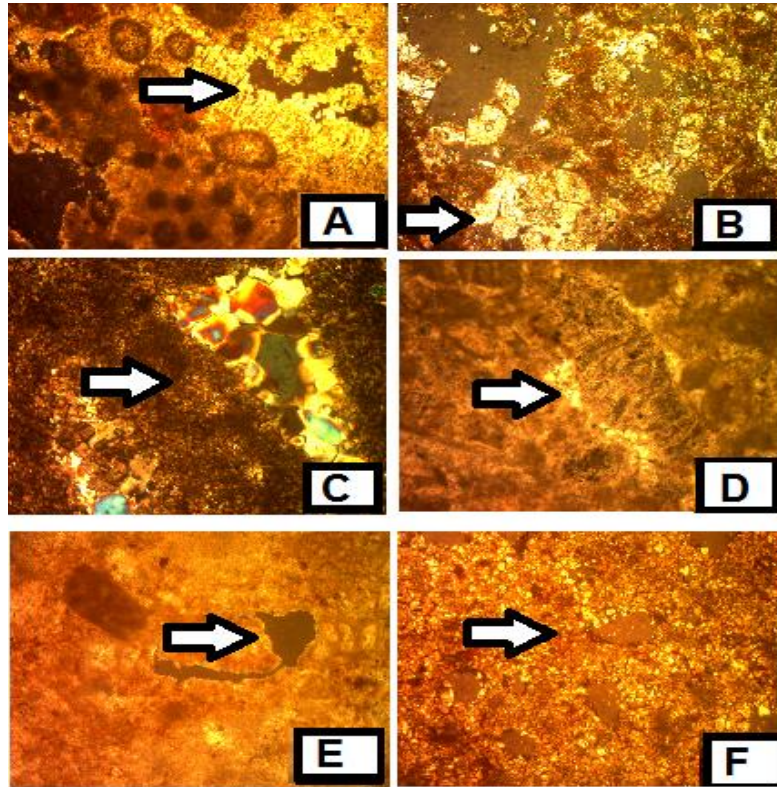


شكل (7): يوضح التغير في مستوى سطح البحر لبئر قبارة QY53 تكويني الهارثة والسعدي



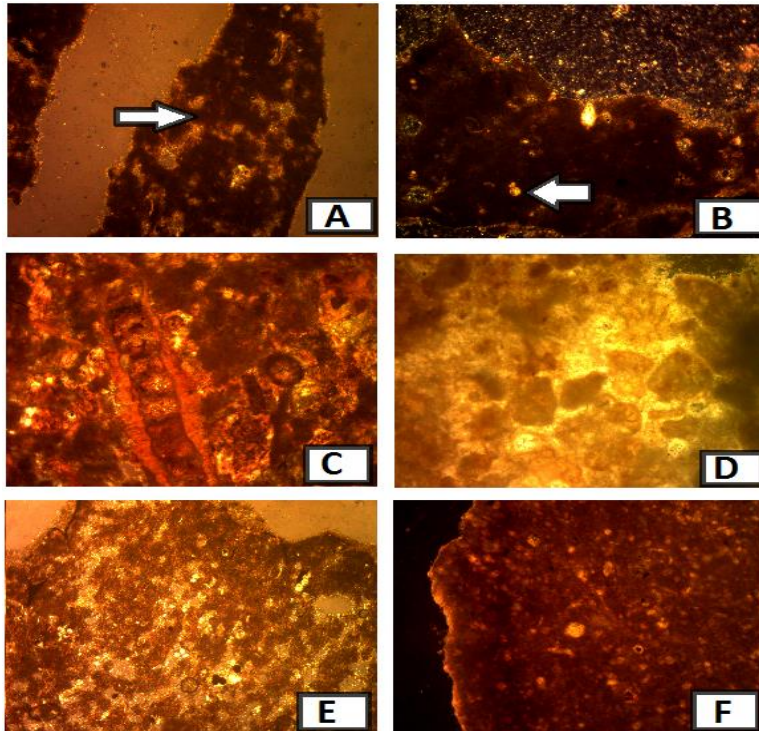
### اللوحة الأولى

- لوحة (A-1): عملية التشكل الجديد، تكوين الهارثة، بئر قيارة QY54، عمق 773 متراً ، نموذج لباب رقم (1)، ضوء مستقطب، قوة تكبير (10X).
- لوحة (B-1): السمنت البلوكي ، تكوين الهارثة، بئر قيارة QY54، عمق 814 متراً، ضوء مستقطب، قوة تكبير (10X)
- لوحة (C-1): الدلمنة نوع معينات طافية، تكوين الهارثة، بئر قيارة QY 54، عمق 811 متراً ، نموذج لباب رقم (1)، ضوء مستقطب، قوة تكبير (10X).
- لوحة (D-1): عملية مكرتة ، تكوين الهارثة، بئر قيارة QY 84، عمق 710 متراً، نموذج لباب رقم (1)، ضوء مستقطب، قوة تكبير (10X).
- لوحة (E-1): الإذابة، تكوين الهارثة، بئر قيارة QY 82، عمق 783 متراً، نموذج لباب رقم (1)، ضوء مستقطب، قوة تكبير (10X).
- لوحة (F-1): مسامية الفجوات، تكوين الهارثة، بئر قيارة QY53، عمق 757 متراً، نموذج لباب رقم (1)، ضوء مستقطب، قوة تكبير (10X).



### اللوحة الثانية

- اللوحة (A-2): سحنة الحجر الجيري الطيني الخالية من المتحجرات الثانوية ويظهر فيها إعادة تبلور المكرايت الى السبار الدقيق (Microspar)، تكوين الهارثة، بئر QY53، العمق 751-752 متراً، قوة تكبير (10X).
- اللوحة (B-2): سحنة الحجر الجيري الطيني الحاملة للفورامنفرات الطافية الثانوية (Globigerinides)، متعرضة لعملية الازابة، مكونة مسامية من نوع (Vuggy) ، تكوين الهارثة، بئر قيارة QY84، عمق 705 متراً ، قوة تكبير (10X).
- اللوحة (C-2): سحنة الحجر الجيري الطيني الحاملة للفورامنفرات القاعية الثانوية (Peneroplid) ، متعرضة لعملية الهدرتة البسيطة، تكوين الهارثة، بئر قيارة QY54، عمق 781 متراً، نموذج لباب رقم (1)، قوة تكبير (10X).
- اللوحة (D-2): سحنة الحجر الجيري الواكي الحاملة للفورامنفرات القاعية الثانوية Miliolid ، وتبين معها الدمالق، تكوين الهارثة، بئر قيارة QY84، عمق 737 متراً، نموذج لباب رقم (1)، قوة تكبير (10X).
- اللوحة (E-2): سحنة الحجر الجيري الواكي الحاملة للفورامنفرات الطافية المتمثلة بالجنس Globigerinides ، تكوين الهارثة، بئر قيارة QY53، عمق 753 متراً ، قوة تكبير (4X).
- اللوحة (F-2): سحنة الحجر الجيري الواكي الحاملة للفتات العضوي الثانوية ، تكوين الهارثة، بئر قيارة QY84، عمق 789-790 متراً، نموذج لباب رقم (2)، قوة تكبير (10X).



## 7. الاستنتاجات (Conclusions)

- يظهر تكوين الهارثة والسعدي في جميع الأبار (QY53 ، QY54 ، QY84) أما بئر (QY82) فيظهر فيه تكوين الهارثة فقط. ومن خلال تعيين الحدود الفاصلة (Contact) للتكوينين، تبين ان التماس الأعلى والاسفل لكلا التكوينين يكون متوافق طباقياً وذلك للتشابه في الصخرية والسحنة.

- من خلال الدراسة البتروغرافية للشرائح الصخرية ، تبين أن تكويني الهارثة والسعدي تتكون من صخور جبرية فتاتية عضوية متدلّمة.

- تأثرت صخور الهارثة والسعدي بالعمليات التحويرية مثل الانضغاط Compaction و عملية الدلمتة Dolomitization التي كان تأثيرها كبير على الارضية، وتم تمييز العديد من أنسجة الدولومايت (المعينات الطافية، المعينات المتلامسة، الموزايك الدرزي، الموزايك المنخلي)، اما عملية السمنتة Cementation فقد ظهرت عدة انواع من السمنت وهي (الحبيبي،البلوكي،الانهايدرايتي). في حين يكون تأثير عملية التشكل الجديد فعلاً في الحبيبات أكثر من الأرضية، ويكون تأثير عملية المكرتة شديد في بعض الاحيان على المكونات الحياتية وخصوصاً في صخور الحجر الجيري المرصوص. ونتيجة للعمليات التحويرية فقد تغير الكثير من المعالم الأصلية لصخور التكوينين وخاصة تكوين الهارثة.

- يضم تكوين الهارثة ثلاث سحنات دقيقة رسوبية رئيسية. وتم تصنيفها الى ثمانية سحنات ثانوية. أما تكوين السعدي فيضم سحنتان رئيسيتان وثلاث سحنات ثانوية.

- تم مطابقة السحنات الدقيقة الرئيسية ومقارنتها مع السحنات الدقيقة القياسية لاستنتاج البيئة الترسيبية ووجد أن التكوينين تمتد بيئتهما من بيئة الرف (Inner –Middle – Outer) إلى الميل.

(References) المصادر

- [1] Jassim, Saad Z. and Goff, Jeremy C., **Geology of Iraq**, Czech Republic, 2006. ISBN80-7028-287-8.P25-57.
- [2] Google Earth Map, www.google.earth.com
- [3] M. Chatton and E. Hart . **Review of the Cenomanian to Masstrichtian Stratigraphy in Iraq**, Unpub. Report, Iraq Pet. Co. Baghdad. 1961.
- [4] شاكر محمود حسين البدري. **دراسة الصخرية والسحنية لتكوين الهارثة في ابار مختارة وسط وشمال العراق** . رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية العلوم – جامعة بغداد ، 1985 ، 127 صفحة .
- [5] جان ابراهيم اسماعيل بيرقدار. **دراسة الخصائص الرسوبية والمكمنية لتكويني شيرانش والهارثة (الطباشيري الاعلى) لآبار مختارة في شمال العراق** ، 2011 ، 90ص.
- [6] K. M. Al-Naqib. **Geology of the Arabian Peninsula, Southwestern Iraq**: U. S. Geol. Survey Prof. Paper 560-G, 1967, 54 p.
- [7] M. Al-Mutwalli, and M. Al-Hamdani. **Planktonic Foraminiferal Biostratigraphy of Sa`di Formation (Upper Cretaceous) – Central and Southeast Iraq**. Iraqi Geology Journal, Vol 28, N, 1997.
- [8] H. Blatt .Sedimentary Petrology. W. H. Freeman and Company., San Francisco, 1982, P.564
- [9] E. Flügel,. **Microfacies Analysis of Limestones, Springer Verlag**, Berlin, 1982, P.633
- [10] R.G.C. Bathrust, **Carbonate Sediments and their Diagenesis**. 2<sup>nd</sup> Ed., Development in sedimentology 12, Elsevier Pub. Co., Amsterdam, 1976, P.658



- [11] A.G. Randazzo and L.G. Zachos. ***Classification and Description of Dolomitic Fabric of Rock from the Florida Aquifer***, U.S.A.: Journal. Sed. Gei., vol. 37, No.3, 1984, pp.151–162.
- [12] M. E. Tucker. ***Sedimentary Petrology***: An Introduction.Vol. 3, . Blackwell Scientific Publishing, Oxford, 1981, P. 252
- [13] W. C. Krumbien, and L. L.Sless, ***Stratigraphy and Sedimentation***, 2<sup>nd</sup> ed., Freeman, Sanfeancisco –London, 1963, P. 660.
- [14] D. Wachs and J. R. Hein. ***Petrography and Diagenesis of Franciscan Limestone***. Jour. Sed. Pet., V. 44, , 1974 ,P.1217–1231.
- [15] J.D.Milliman. ***Marine Carbonates***, Springer–Verlag, Berlin, , 1974, P.375
- [16] M.E. Tucker, and V. P. Wright. ***Carbonate Sedimentology***. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1990, P.482
- [17] E. Flügel. ***Microfacies of Carbonate Rocks: Analysis***, Interpretation and Applications: Springer–Verlag, 2004. Berlin.
- [18] M. E. Reading, (ed.). ***Sedimentary Environment and Facies***. Blackwell Scientific Publications, 1978, Oxford, 576P.
- [19] R. J. Dunham. ***Classification of Carbonate rocks According to Depositional Texture***, in: Ham, W.E. (ed). *Classification of Carbonate Rocks*, A.A.P.G Me.–1, Tulsa, Okla., 1962, pp.108–121.
- [20] J. L. Wilson. ***Carbonate Facies in Geologic History***. Springer Verlag, 1975. New York, 471p.

[21] Ibrahim Al-Shareefi, , et., al.,. *Paleoecology of Some Upper Cretaceous Formations from Selected Wells Northwest and Middle Iraq*. Iraqi Journal of Earth Sciences, Vol. 10, No, 2, 2010, PP. 67–96.

[22] P. R. Sharland, R. Archer, D.M. Casey, S. H. Hall, A. P. Heward, A.D. Horbury, and M.D. Simmons. *Arabian Plate Sequence Straigraphy*. Geo Arabia Special Publication 2, Gulf Petrolink. Bahrain, 2001. 371P.

#### المؤلف

وفاء انمار يونس : حاصلة على شهادة البكالوريوس من جامعة تكريت عام 2012 من كلية العلوم - قسم علوم الارض التطبيقية ، تم قبولي في الدراسات العليا - ماجستير في عام 2013 وحالياً طالبة ماجستير في المرحلة البحثية في اختصاص رسوبيات.

