مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الأساسية المجلد (38) العدد (4) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series Vol. (38) No. (4) 2016

# دراسة بتروغرافية للصخور البازلتية في جوبة برغال في شمال غرب سورية

**الدكتور محمود مصطفى** [*]
**رامية وردة** [**]

**(تاريخ الإيداع 28 / 4 / 2016. قُبِل للنشر في 3 / 8 /2016)**

## □ ملخّص □

يعنى هذا البحث بدراسة جيولوجية حقلية و بتروغرافية للصخور البازلتية في (جوبة برغال) والتي هي عبارة عن أنبوب انفجاري في منطقة القرداحة ، وهي من جوبات السلسلة الساحلية الموازية للانهدام الغاب، تم التعرف على أنماط ونوعية الصخور البازلتية .

وبينت الدراسة البتروغرافية أن الصخور البازلتية عبارة عن بازلت مؤلف من( بازلت أوليفيني – بازلت أوليفيني بلاجيوكلازي – بازلت بلاجيوكلازي) ولابيل مؤلف من( بازلت أوليفيني – بازلت أوليفيني أوجيتي– بازلت أوليفيني بلاجيوكلازي – بازلت بلاجيوكلازي) يجمعها ملاط كلسي –غضاري– مواد بازلتية . وتبين أن المواد الحطامية النارية (Pyroclostic ) نتجت عن عدة اندفاعات انفجارية ، حيث يبدأ كل اندفاع عادة ببريشيا طفية خشنة الحبيبات وينتهي بطف حطامي ناعم الحبيبات ، كما وتوجد بين المواد البيروكلاستية طبقات رقيقة من الطف البركاني ( tuffit) المتطبق بشكل متدرج و مائل تحوي على كمية كبيرة من الصخور المحيطة من الحجر الكلسي والدولوميتي .

**الكلمات المفتاحية :** بازلت، بيروكلاست ،طف بركاني، برغال ، انهدام الغاب.

[*] **أستاذ كلية العلوم –جامعة تشرين –اللاذقية –سورية.**
[**] **طالبة دكتوراه–قسم الجيولوجيا –كلية العلوم –جامعة تشرين –اللاذقية –سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الأساسية المجلد (38) العدد (4) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series Vol. (38) No. (4) 2016

# Petrographic Study of the basaltic rocks in Jaubet Bourkal North-west Syria

**Dr. Mahmoud Moustafa***
**RamiaWardha****

**(Received 28 / 4 / 2016. Accepted 3 / 8 /2016)**

## □ ABSTRACT □

This paper Presents a Petrography field of basaltic rocks in( JAUBET BOURKAL) geological study which is part of the explosive pipes to the plosirelacuneQardah district Through research has been to identify the Patrons and the quality of basalt in study area .

Petrographical study show that basaltic rocks are consist of Olivine basalt, Olivine basalt plagioclase , and plagioclase, lapilli consist of Ol-basalt, Olivine basalt augite, Olivine basalt plagioclase , and Pl-basalt collected by calc-clay-basalt material cement. It was shown that pyroclastic materials resulted from several volcanic explosions , where each rush begin with Brescia tufa, and big grains and finished by fine grains, also it was found between pyroclastic materials some fine beds from tuffit, which contain a lot of surrounding rocks as Limos stone, dolomite .

**Keyword :** basalt, pyroclast ,Jaubet Bourkal, Al-Gab rift

***-Professor, Department of Geology, Faculty of science Tishreen University, Latakia-Syria.**
****Postgraduate student, Department of Geology, Faculty of science Tishreen University, Latakia-Syria.**

**مقدمة:**

في عام 1891 قدم بلانكنهورن وكوبر أبحاثهم في مجال التكتونيك ،وأشار بلانكنهورن إلى وجود علاقة بين الطي الخفيف والحركات العمودية في غرب سورية، وقد وصف معظم الصخور المتكشفة في منطقة القرداحة وحدد أعمارها من الباليوجين إلى النيوجين

أرسى الفرنسيين ( Dubertret1932,1942,1953) أسس الخرائط الجيولوجية المتداولة حتى الآن.قام Dubertret(1937) بنشر أول دراسة مهمة عن السلسة ميز فيها بين رسوبيات الأبسيان والألبيان والسينومانيان والتورونيان والسينونيان،وتشمل هذه الدراسة بعض التقارير عن المقاطع المرفوعة في المنطقة المحيطة بالقرداحة .

و أشار (Dubertret 1954) لوجود علاقة بين الانسكابات البازلتية الحديثة في سورية وبين الشقوق التكتونية الكبيرة والتي تعتبر امتداداً لفوالق البحر الميت دون ان يكون هناك اتصال مباشر ، وفي نفس العام وضع لويس دوبرتريه خارطة جيولوجية لجنوب سلسلة الجبال الساحلية بمقياس 1/50000 وأشار الى أن البازلت المتوضع ضمن الصخور الكلسية والدولوميتية الكريتاسية يعود لعمر السينومانيان.

تبدي الخارطة الجيولوجية لحماه – اللاذقية 1\200000–بونيكاروف 1966م تكشفات الجوراسي الأعلى في السلسلة الساحلية التي تحتوي على جوبات تتوضع فيها صخور العائدة إلى أسفل الكريتاسي ، ناتجة عن بركنة قد حدثت بعد انحسار البحر المفتوح خلال الجوراسي الأعلى .

سنه 1978 تم وضع الخارطة الجيولوجية لرقعة القرداحة بمقياس 1:500000 من قبل وزارة النفط والثروة المعدنية ،والتي أوضحت ان البازلت يعود الى دور النيوجين في سنة 1986 و 1987 وكذلك1987، 1988 اعتبر مجيد. ج وآخرون ،هاغرتي ، ونجيب .م.ش على التوالي الجوبات الانابيب الانفجارية.

و بدأت مجموعة من الجيولوجين السوريين عام 1971 بأعمال مسح تفصيلي للسلسة الساحلية بمقياس 1/50000 استخدم لذلك اساس طبوغرافي 1/25000 والصور الجوية، وركزت على التطور الجيوتكتوني والستراتيغرافي من زمن الترياسي وحتى وقتنا الحاضر وربط هذا التطور بتشكل الثروات الطبيعية .دراسة العمر المطلق لبازلت غرب سورية (1993، شاركوف وآخرون)التي حددت عمر الصخور المدروسة بالبليوسين الأعلى ( N2b ).

ويضاف اليها بعض أعمال د.مخائيل معطي التي غطت بعض الدراسات الستراتيغرافيه ( MOUTY1976)، تتشكل النشاطات البركانية عبر الانهدام وعلى أطرافه نطاقاً طولياً من البقع الساخنه تطورت مع تطور الصفيحة العربية وحركات النهوض عبر السلاسل الساحلية في شرق المتوسط ثم الانفتاح الكبير للبحر الميت والبقاع والغاب والقرصوه ، وتتوضح هذه الصورة بشكل كبير في الفعالية البركانية خلال النيوجين والرباعي والحديث مع وجود فترات من الاستقرار والهدوء البركاني عبر فترات متقطعة قد تمتد بضع ملايين السنين (معطي 1992).

يشير J.B. Dawson في تقرير 1986 ،أن الصخور في الربند وبرغال ومركية هي صخور بازلتية وليست كمبرلتية.دراسة العمر المطلق لبازلت السينوزويك الأعلى في غرب سورية ( 19931994–، شاركوف وآخرون)، كما تشير الدراسات (تركماني وزغبي 2002) عن الصخور البازلتية والحشوات في الطرف الشرقي لانهدام الغاب هي صخور بركانية قلوية حديثة ترتبط مع تطور الانهدام وانها تقع في حقل الصخور البعيدة عن الصخور الكمبيرلتية .

وتشير الدراسات البترولوجيا والتكتونية للمنطقة الساحلية على أن الربط بين نشوء المهل والعمليات التكتونية تشير الى أن الأنابيب الأنفجارية العائدة للكريتاسي في الجوبات المختلفة لايمكن أن تكون حاملة أوناقلة للألماس كونها صخور بازلتية أو لامبروفيرية مرتبطة بانهدام قديم في المنطقة (عنقي 2004–2005).

تتوافق مرحلة النشاط البركاني للبليوسين مع انفتاح خليج العقبة وتشكل الفالق الانزياحي المشرقي وتتوافق مرحلة النشاط البركاني للبليوسين المتأخر– الرباعي مع النهوض العام للمنطقة وتشكل الطبوغرافيا الحديثة ( Mart , 1991 ).

فيما يتعلق بالجوبات والتي أطلق عليها بعضهم ((أقماع ))كمبرليتية ، فليست إلا تجاويف كارستية ،تشكلت بفعل انحلال الكلس مما كشف عن الاندفاعات المغماتية تحت السطحية (نمط البركنة الكريتاسية الشائع عالمياً ، أو أنها امتلأت لاحقاً بتوضعات بيروكلاستية.(بلال.أ–شلة.ف–توريه.ج–2001).

توجد توضعات بازلتية فاسدة وآخرى طازجة في جوبات السلسلة الساحلية الموازية لانهدام الغاب في مواقعها ،أجريت دراسات عديدة حول منشأ وزمن توضعها لكن أغلبها لم يكن جازماً في ذلك ،إن البازلت الموجود في هذه الجوبات يعود عمره إلى زمنين مختلفين : الأول : هو حدود الجوراسي مع الكريتاسي أي أسفل الكريتاسي الأعلى خلال النيوكوميان .والثاني خلال دور النيوجين ولاسيّما عصر البليوسين مرافقاً لزمن تشكل انهدام الغاب (حبيب–2015)

## طرائق البحث ومواده:

أجريت العديد من الجولات الحقلية الميدانية لمنطقة البحث بهدف تحديد أماكن انتشار الصخور البركانية فيها ؛ حيث تم جمع أكثر من / 100/ عينة صخرية من مختلف الأنواع البتروغرافية للصخور البركانية المنتشرة في المنطقة البحث ،واختيرت منها العينات النموذجية التي أجريت عليها الدراسات المختلفة، وتمت الدراسة البتروغرافية والفلزية باستخدام المجهر ألاستقطابي هولندي الصنع ، والمجهز بكاميرا تصوير ديجيتال حيث تم خلالها التعرف على كافة الأنواع البتروغرافية كافة بحسب الخصائص المنيرالوجية؛ ودلالات البنية ؛ والنسيج( الفينوكريست– الأرضية – درجة الفساد ) ، وأخذ صور مجهريه للشرائح الصخرية، كما تم تصوير العينات، وإجراء بعض التحاليل النقطية ( micro prop) لبعض العينات المختارة باستخدام المجهر الإلكتروني المتوفر في هيئة الطاقة الذرية بدمشق .

## أهمية البحث وأهدافه:

تأتي هذه الدراسة كبحث بترولوجي مفصل لبازلت الأنابيب الانفجارية في منطقة االبحث بغية إجراء دراسة تفصيلية للتعرف على بنية وتوزع الأنماط الصخرية للبازلت وصخور الأنابيب الانفجارية على المستوى الحقلي في جوبات السلسلة الساحلية ، ومن ثم تحديد الأنواع البتروغرافيه والبترولوجيه لهذه الصخور وبنياتها المجهرية ونسجها. وأيضاًإن الجوبات في كثير من الحالات تعكس بنى جيولوجية تشكل مؤشراً هاماً لأعمال البحث عن الثروات الباطنية والخامات المفيدة ،وبسبب ارتباطها بالتطور التكتوني لمنطقة تواجدها وما يحيط بها من بنى جيولوجية.

**1–الوضع الجيولوجي والإقليمي والمحلي لمنطقة الدراسة:**

**1 1 – الموقع الجغرافي والتضاريس:** تتوزع الجوبات في أماكن عديدة ضمن السلسلة الساحلية ومن خلال الزيارة الميدانية لمواقع الدراسة ،هي بنيات تتكون من عروق اندساسية تخترق صخور الجوراسي الكربوناتية في السلسلة الساحلية ودراسات الجيوفيزيائية والمسح الحقلي يؤكدان ذلك ، وتنتشر على امتداد السلسلة الساحلية – الطرف الغربي لانهدام الغاب والتي تشكل بنية ناهضة ( uplift) وحيدة الميل باتجاه الغرب والمقطوعة شرقا بفوالق انهدام الغاب الشكل (1)

تقع منطقة البحث في الجزء الشرقي من السلسلة الساحلية إلى شمال الشرقي من مدينة القرداحة الشكل (1) ، E : 36°7´ 00˝ – E : 1536° ´ 00˝ N : 2235° 00˝ – N : 3035° 00˝

**1-2- تكتونيك منطقة الدراسة**

نميز بين نمطين مختلفين من الفوالق:

1. النمط الأول: وتكون اتجاهات الفوالق فيه (شمال غرب- جنوب شرق) و(شمال شرق- جنوب غرب) ويرتبط بالفوالق القاطعة للجبال والمتجهة من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي.

2. النمط الثاني: وتكون اتجاهات الفوالق فيه من الشمال نحو الجنوب ومن الشرق إلى الغرب. ويرتبط تشكله بمنشأ صدع الغاب ومنشأ فالق نهر السن. الشكل (2).

إن الصفة المميزة للفوالق المتجهة من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي هو وقوعها على السفوح الغربية للجبال الساحلية.. لا تظهر الطيات في منطقة القرداحة لكن خطوط التسوية البنيوية تظهر ما يشبه المحدبات والمقعرات الناتجة عن عدد من الفوالق الصغيرة (التي لا تزيد رميتها عن 50م).

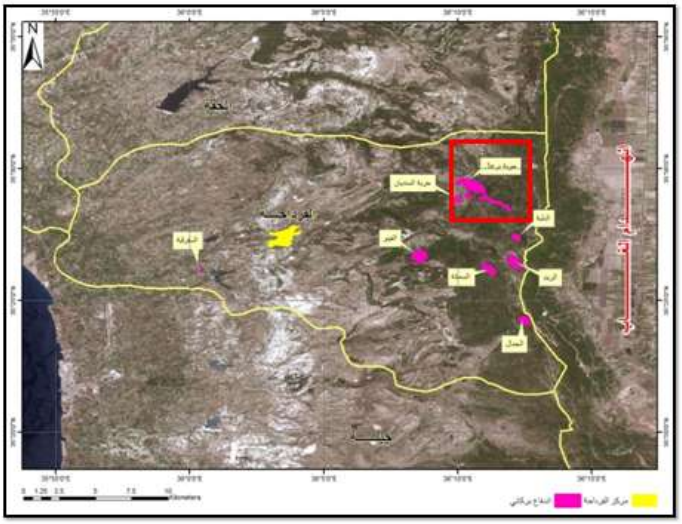
**1-3-الدراسة الحقلية لموقع جوبه برغال :Y:35.459 X :36.178**

تبعد جوبه برغال عن مدينة القرداحة حوالي(10كم) نحو الشمال الشرقي الشكل (1)، لها شكل بيضوي الصورة (1) ، تخترق صخور الجوراسي الأسفل والأوسط والأعلى وما تحته (SHARKOV.al 1987 )، ارتفاعها الطبوغرافي (850م) ، المنطقة معقدة تكتونياً أكثر من باقي الجوبات،حيث تقع على امتداد فالقين رئيسين ( اتجاه شمال شرق – جنوب غرب ) والى الجنوب منها يوجد فالق اتجاه شمال شرق –جنوب غرب ) يبعد عنها ( 400م) ، لها انحدار شديد باتجاه جنوب شرق يكون انحدارها خفيف نحو الغرب والشمال الغربي يوضح ذلك الشكل (1).

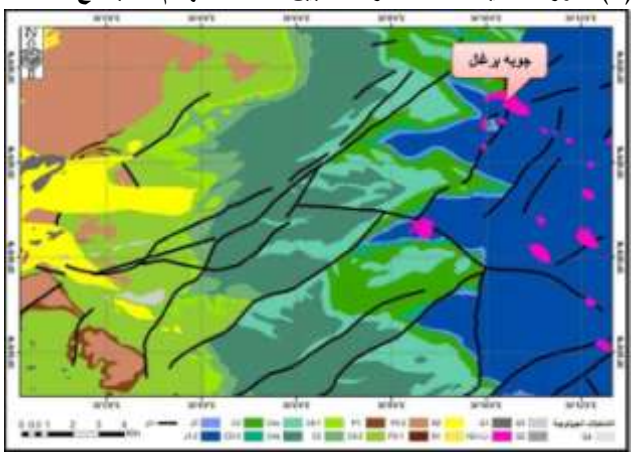
خلال جولتنا في جوبة برغال لاحظنا سماكات مهمة من التشكيلات البركانية على اختلاف أنواعها وتأخذ اتجاه شمال شرق جنوب غرب وتتابعاتها "بازلت كتلي–بازلت فراغي من نوعين احدهم قليل الفراغات والاخر كثير الفراغات وتحوي املاءات كلسية وحديدية ،الطف البركاني وبيروكلاستية وأغلوميرا بركانية ويبلغ الارتفاع مابين قاعدة الجوبة والصخور المحيط بها لأكثر من ( 150م) وهناك اختلاف في الصبة بالاتجاهين الشاقولي والأفقي، والبداية كانت من مدرسة الجوبة تنتشر صخور البيروكلاستية بشكل جسم صخري بسماكه تصل أحياناً ( 50م) ، وهناك عدة اندفاعات لوحظت تبدأمن البريشا الطفية الخشنة وتنتهي بطف الحطامي ناعم الحبيبات ، كما توجد بين المواد البيروكلاستية طبقات رقيقة من (tuffit) تحوي مواد بازلتية سوداء ( 1-3)سم الصورة (B-4 ) مواد حصوية كلسيه ودولوميتية ( 3-5)سم ميغا كريست تعود للجوراسي الأعلى وأحيانا تصل الى أكثر من ( 20سم) ذات أشكال زاوية- دائرية وتحوي أحيانا حطاميات من صخور رسوبية حديدية وجميعها تتواجد في الشرائح المجهرية على شكل لابيل ، وان ما شاهدناه يتفق(شاركروف وأخرون 1987 – حنا 1991) مع وتتغطى القيعان المستوية بتوضعات بحرية ناعمة تتكشف من تحتها مواد بركانية بيروكلاستية حاوية على بلورات كبييرة (ميغا فينوكريست ) .

أيضاً لاحظنا وجود صبة من البازلت الكتلي خلف المدرسة تماماً وقد تعرضت العملية لشد تكتوني و يعزى ذلك إلى عوامل التكتونيك اللاحق عبر سلسة من الفوالق الريشية القصية الثانوية والهبوطات والانخفاسات البركانية الناتج عن انهدام الغاب ،أدت جميعها إلى رفع درجة التخلع والتهشم والتشقق في هذه التشكيلات ، وتحتها لاحظنا وجود حشوات عميقة المنشأ غريبة عن جسم الصخر البركاني بالشكل واللون والبنية، وإن الصخور البركانية متدرجة بالفساد من قليل الفساد إلى شديد الفساد الصورة ( 2) ، حيث تشكلت تربة بازلتية غضارية ليمونتيه وهي أكثر ما يميز جوبه

برغال،وهناك شقوق وفراغات مليئة بالرواسب الكلسية والحديدية لاحقة التشكل بسبب المناخ الرطب،ومن ملاحظات الحقل تؤكد أن تشكيلات البركانية والاغلوميرا والبيروكلاست لبركانية هي التي كانت أشد تأثراً بعوامل التعرية والتحول والفساد ،وقد أدى التكتونيك الذي أصاب هذه التشكيلات لاحقاً إلى رفع وتيرة التجوية والتعرية وجعلها أكثر فعالية (تقدم درجة الفساد)؛ نلاحظ أن التوضعات الجوراسية على حواف الجوبة والقاع هي توضعات بازلتية الصورة(3). هناك دايك اندفاعي قاطع للتشكيلات البازلتية و البيروكلاستية المتداخلة مع بعضها وكما نلاحظ من اللون العرق الرمادي فاتح والبنية له ناعمة جدا وتشير الدراسة البتروغرافية له أنه بازلت بلاجيوكلازي،لاحظنا أن الصخور البركانية تتقطع بشكل كروي وسائدي متقشر كروياً بسبب الفساد الصورة (3 ).



**الشكل (1) صورة فضائية لمنطقة القرداحة تبين علاقة الانهدام الغاب مع منطقة البحث.**




**الشكل (2) خريطة الجيولوجية لمنطقة القرداحة تظهر فيها منطقة البحث (جوبة برغال) .**

بالقرب من المدرسة وجدنا البازلت الكتلي المصمت المتوضع بشكل جدران أو جرف ذي لون رمادي غامق ذي قساوة عالية وأيضاً نلاحظ اندفاعات بيولافا تحت بحرية( Pillow lava) الصورة(3–C–D–) ،تكون ملتصقة بعضها البعض ،ومتفسخة حيث تتناقص درجة التفسخ نحو المركز ،والذي يبدو على شكل كرات صغيرة الحجم ذات بريق زجاجي محاطة بقشور وتربة غضارية ذات لون أسود مخضر، وهناك وجهتي نظر حول تشكلها 1–يحتمل أن هذه الأنابيب المدروسة ناتجة عن انفجارات مائية جوفية للماغما تحت ضغوط مرتفع وحرارة عالية (هاغرتي 1988).

1 – إن الاندفاعات حدثت تحت الماء ،ولذا يعتقد أن الأنابيب الانفجارية ظهرت بالقرب في القسم القريب من الشاطئ (غير عميق) من الحوض البحري القاري الهامشي Epicontinental، وعلى ما يظهر فإنه في المستويات الأكثر عمقاً تشكلت بنية أنبوبية من نمط الأنابيب الانفجارية كما في القرداحة (برغال ، ربند ،السمقة ، الجمال وغيرها)(شاركوف وآخرون 1988) ونحن نرجح وجهات النظر الثانية اعتماداً على مراحل التطور الجيولوجي الرئيسية في سورية.

-تبدو الصبة من الصخور البازلتية عند المقبرة أنها مضروبة بفالق أدى إلى هبوط في الجزء الجنوبي منها بدا واضحاً بالحقل وبدت معه سلسلة التتابعات للبازلت ومستويات الفساد متطابقة ومتماثلة تماماً مابين الجزأ الجنوبي الهابط عند الطريق العام والجزء الشمالي العلوي المتكشف فوق الطريق العام وتوضعت فوق الجوراسي الكلسي ويشير ذلك إلى إن الفالق الذي ضرب المنطقة لاحقة لتشكل الصبات أدت إلى رفع الصبة البازلتية الصورة (4–A).

-وجدنا فساد جزئي للصخر أو فساد كلي –حيث تتحول فلزات البلاجيوكلاز إلى البيت وساسوريت وأما الفلزات القاتمة كالأوليفين والبيروكسين فتتحول إلى سربنتين ( Serpentine) وكلوريت( Chlorite) ومونتموريلونيت(Montmorillonite) والأنالسيت ( Analcite)، في حين يفسد الزجاج البركاني إلى كلوريت وايبدوت وفلزات غضارية أخرى ، لذلك يميل لون الصخور البازلتية الفاسدة إلى اللون الرمادي المسود والأسود المخضر والعفني.

معطيات تحديد العمر المطلق بطريق الروبيديوم –سترونسيوم Rb–Sn المستخدمة لتحديد عمر عينات من التوضعات البيروكلاستية من جوبة برغال بلغ العمر 110–115 مليون سنه ،وهو ماقام به هاغرتي(1987–1988)، والذي يتفق مع الكريتاسي السفلي وهذا ما يدعمه التطور الباليوجغرافي للمنطقة.

يمكن القول أن السبب المباشر لتشكل اندساسات الأنابيب الانفجارية في السلسلة الساحلية ، هو تطور انهدام الغاب المبكر المرتبط بانهدام البحر الأحمر وتطور قاع محيط التيتس ، إذا أدى إلى نشاط البركاني القلوي الناجم عن الانهدام .

**نتائج الدراسة الحقلية:**

1– تتألف الصبة البازلتية (بسماكة 100م) من ثلاثة أقسام رئيسة تتكرر حقلياً :

–طف بركاني يتباين في درجة فساده ولم يصل لمرحلة اللاتيريت ويختلف اللون تبعاً لأوكسيد الحديد المسيطر ونلاحظ بذلك مستويين منه –مستوى ليمونيتي –مستوى بني إلى بني محمر –مستو من غضاري متداخل مع اندفاعات بيروكلاستية–توضعات بيروكلاستية التي تتبين في درجة فسادها ، ويقطع هذه التشكيلة دايك بازلتي باتجاه شمال شرق –جنوب غرب وهو يتألف من بازلت بلاجيوكلازي ناعم التبلور رمادي اللون عرضه متر ونصف .–صبة بازلتية فراغية (فقاعية) فيه نسبة الفقاعات والحويصلات الغازية اعتباراً من عمق الصبة المصمت الكتلي باتجاه الأعلى فتصبح كبيرة ومتكهفة يحتضنها نواتج تجوية غضارية وكربوناتية بألوان غالباً مؤكسدة محمرة أو بنية ويكون وجود هذا المستوي دائماً دليل على وجود صبتين متتاليتين في المقطع. –صبة بازلتية كتلية التي يفسد سطحها بطريقة مميزة نوعاً ما حيث يتقطع البازلت بشكل كروي بيلوستراكتشر وسائدي متقشر كروياً بشكل درني وعقيدات بحجوم حتى 10سم معطية للسطح تضريساً خشناً متكتلاً عبر سطوح فساد وتجوية عشوائية بسبب الفساد ؛ يعود ذلك لفعل حرارة الشمس بالنهار وبرودة الليل .–بيولافا المميزة ببنيتها الوسائدية . –القسم الثالث يمثل عمق الصبة ويكون كتلي ويشكل الجزء المهم والرئيس للانسكاب ، تقل وتنعدم فيه نسبة وجود الفقاعات الغازية ودرجة الفساد وتتضح فيه بنية الصخور بسبب

طازجة المكسر وقلة نواتج الفساد ،ويتقطع هذا الجزء بشكل رئيسي إلى مواشير عمودية وكتلية موشورية أو رقائقية مسطحة ذات أبعاد أطول من الأبعاد الأخرى معطياً للصخور شكل بلاطات متراصة بالاتجاه العامودي.

2-تشكلت المواد الحطامية النارية ( Pyroclostic ) من عدة اندفاعات انفجارية ، حيث يبدأ كل اندفاع عادة ببريشيا طفية خشنة الحبيبات وينتهي بطف حطامي ناعم الحبيبات ، كما وتوجد بين المواد البيروكلاستية طبقات رقيقة من (tuffit) المترافق بتطبق متدرج وتطبق مائل وكما ورد سابقاً تحوي على كمية كبيرة من الصخور المحيطة من الحجر الكلسي والدولوميتي وأحياناً شظايا من الكالسدوان.

3-إن السبب المباشر لتشكل اندساسات الأنابيب الانفجارية في السلسلة الساحلية ، هو تطور انهدام الغاب المبكر المرتبط بانهدام البحر الأحمر وتطور قاع محيط التيتس ، إذا أدى إلى نشاط البركاني القلوي الناجم عن الانهدام .

**الصورة(1) منظر من الأعلى لجوبه برغال يلاحظ فيه مقطع الفوهة البيضوي وفي مركزها الصخور البازلتية.**

**الصورة (2) A- قطع صخرية كبيرة (ميغا كريست ) ضمن التشكيلات البركانية.**

**B- شدة الإجهاد التكتوني الذي تعرض له الصبة البازلتية.**

**C - التوضع العدسي لحشوات غريبه عن جسم الصخر البركاني.**

**D- التدرج في الفساد للصخور البازلتية مشكلة تربة زراعية (قرب المقبرة).**

**الصورة (3)A– جوبه برغال نلاحظ صخور الدولوميتة الجوراسية على الحواف الجوبة والبازلتية في القاع.**

**B–دايك اندفاعي في جوبه برغال اخترق التشكيلات البازلتية وتشكيلات البيروكلاستك .**

**C–D– Pillow Lava في جوبه برغال**

**F–صخور بركانية متقطعة بشكل كروي بسبب الفساد.**

**الصورة (4) A – نلاحظ وجود صبة بازلت تحت جوراسي الكلسي وفوقه وهذه دليل على وجود فالق**

**B – نلاحظ وجود االبازلت الأسود وشظايا من الدولوميت**

### 1 5 – الدراسة البتروغرافية:

دلت الدراسة البتروغرافية لخمس وثلاثين شريحة للصخور البازلتية لمواقع مختلفة من منطقة البحث أنها ذات بنية أفانتية مؤلفة من بلورات فينوكريست إلى ميكروفينوكريست من الأوليفين ومن البلاجيوكلاز وقليل من الكلينوبيروكسين ضمن أرضية ناعمة التبلور زجاجية إلى ميكروليتية.

**1-5-1- بازلت:**

تكون الصخور البازلتية عادة رمادية فاتحة إلى رمادية غامقة ناعمة الحبيبات جداً ،وقد حددت الأنواع وتسميات البتروغرافية لهذه الصخور بناء على النسب المئوية للفينوكريست والذي تزيد نسبته عن 5%لكل من بلورات الأوليفين،البيروكسين،البلاجيوكلاز (كل على حده) في المقاطع المدروسة . أخذت التسميات والوصف البتروغرافي التالي: بازلت أوليفيني ، بازلت أوليفيني فراغي ، بازلت أوليفيني-بلاجيوكلازي ، بازلت بلاجيوكلازي.الشكل ( 5) ، و فيما يلي وصف عام للأنواع البتروغرافية :

**النسيج** : بورفيري إلى مكروبورفيري وأوفيتي . **الفينوكريست:** بلورات وجهيه إلى تحت وجهيه أو (اوفيتية)(**Ophitic**):

• يظهر **الأوليفين** في المقاطع المهجرية بشكل بلورات وجهيه ( Euhedral) إلى تحت وجهيه ( Subhedral) وقليلاً لاوجهية (Anhedral) تتراوح أ بعاد بلورات الأوليفين ما بين ( 0.5 -1) مم بنسبة (5- 10) % وتظهر بلون بني إلى بني محمر بسبب اغتناؤه بعنصر الحديد نتيجة تحوله إلى إيدنغسيت عند تعرضه لعملية الفساد ، وأحياناً بشكل إطارات تحيط ببلورات الأوليفين سواء الفينوكريست أو تلك الموجودة في الأرضية وتعزى نواتج الفساد تلك إلى مجموع العمليات ما بعد الماغماتية التي تحدث بدرجات حرارة منخفضة نسبياً أو كنتيجة للأكسدة الأولية وتكون البلورات منفردة وأحياناً متجمعة مع بعضها أو مع بلورات البيروكسين على شكل بنية اغلوميراتية { Gglomera } تتدرج إلى ميكروفينوكريست ثم إلى ميكروليت في الأرضية الشكل(5).

• **البيروكسين** : يظهر بشكل بلورات وجهيه – تحت وجهيه تتراوح أبعاد البلورات( 0.5-0.8 ) مم ،بنسبة (3 ) % للكلينوبيروكسين يأخذ لوناً أزرق مخضر،وأحياناً بنفسجي وذلك بسب اغتناءه بعنصر التيتان(تيتان-أوجيت) أيضاً تتدرج إلى ميكروفينوكريست ثم إلى ميكروليت في لأرضية الشكل ( 7- D)،وبعضها مؤكسد بشكل كامل وبعضها الآخر محاط بإطارات من الحديد أما الكلينوبيروكسين تتراوح أبعاده مابين ( 0.5-1)مم وأحياناً تصل إلى (2)مم نسبه تواجدها (3)% الشكل (7-C).

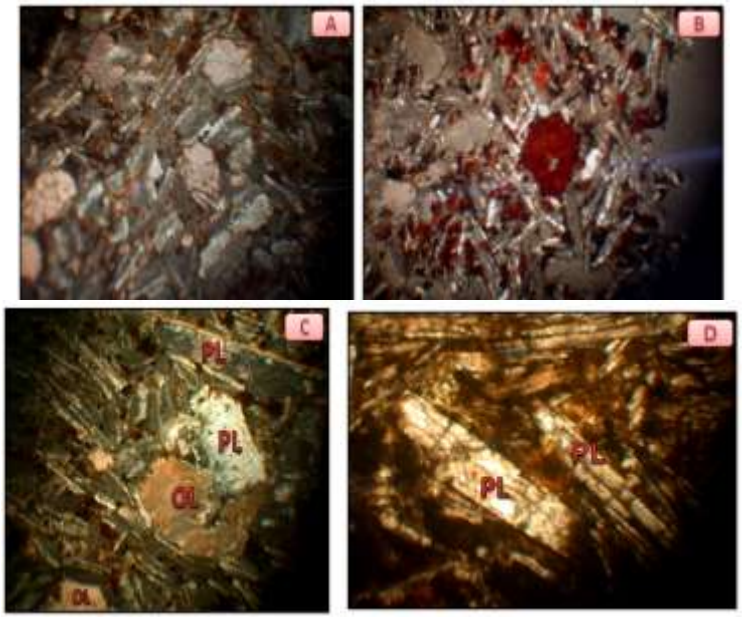
• **البلاجيوكلاز** : تبدو بلوراته بلون رمادي إلى رمادي فاتح وتكون موشورية توأميه مسطحة وعريضة جداً وعلى شكل قضبان رفيعة ومتطاولة( Baguettes) ،وسيطرة للبلاجيوكلاز الكلسي ( لابرادور- بيتونيت ) ونلاحظ وجود جيل أول وثاني وثالث بنسبة عامة ( 2- 6 ) % وأحيانا تكون مابين ( 6- 12 ) % وتتراوح أبعاد البلورات مابين ( 0.6- 1.3 ) مم وتصل أحياناً أكثر من (2.5 ) مم الشكل(7- M).

• **الأرضية( Groundmass ) :**

بازلتية ناعمة إلى مجهريه عموماً ميكروليتية ، مما يشير إلى أن عملية التبلور حصلت بشكل سريع، إضافة إلى بنيات(انترسيرتالية-سيلانية ) إضافة إلى بويكيليتية (Poikilitic) الشكل (6) ،وهي مؤلفة من أوليفين ناعم وبيرو كسين مع بلورات متطاولة موشورية من البلاجيوكلاز الكلسي (اللابرادور-بيتونيت)وبعضها في القليل من العينات يظهر البلاجيوكلاز بشكل مسطح ويبدي تمنطق إلى فلدسبار أكثر صودي وتشكل الأرضية نسبة ( 80-90 ) % من حجم الصخر ، إضافة لوجود الفساد بسبب الأكسدة والحادثة الهيدروترمالية اللاحقة إضافة إلى فجوات فارغة أو ممتلئة جزئياً بالكالسيت والزيوليت . **الأوليفين:** بلورات وجهيه وتحت وجهيه ولا وجهيه بأبعاد ( 0.01-0.04) مم تحول في أطرافها جزئياً آو كلياً إلى إيدنغسيت، **البيروكسين** : يظهر على هيئة بلورات ناعمة وجهيه أو لا وجهيه

بأبعاد(0.01–0.03) مم، **البلاجيوكلاز** : يأخذ شكل بلورات ميكروليتية موشورية متطاولة وصغيرة من البلاجيوكلاز بأبعاد (0.01–0.05) مم تبدي توجه وصفوفية واضحة تدل على جهة سيلان اللابا " جهة حركة الصبة".

**الزجاج البركاني** : يظهر بلون بني قاتم ، مؤكسد ، يشغل ( 10 ) % من الأرضية ويمثل نتاج المصهور المتبقي بعد تبلور جميع أنواع الميكروليتات . كما يلاحظ آثار طلائع بلورية من الفلدسبار القلوي على هيئة تجمعات بلورية صغيرة في بعض أجزاء الزجاج البركاني الشكل (R–7) ،**الفلزات المعدنية** : هي الماغنيتيت والإيلمينيت وذات لون يتراوح بين البني المسود إلى الأسود ذات مقاطع مستطيلة للأول و رباعية للثانية بنسبة تقريبية ( 5–7) % ، لا تخلو الأرضية من بعض الفراغات الصغيرة العشوائية بنسبة تقريبية ( 6–8) % وهي أحياناً غير مملوءة بأية مادة بلورية وأحياناً أخرى مملوءة بترسبات كلسيه ثانوية وزيوليتية ، درجة الفساد : تبدي المقاطع المدروسة درجات متباينة من الفساد ، حيث نجد بلورات الأوليفين تتحول بشكل كلي أو جزئي إلى إيدنغسيت [ بسبب الأكسدة والحادثة الهيدروترمالية ] نلاحظ وضوح التلون بأكاسيد الحديد وتكون منفردة إلى مجتمعة مع بعضها لتعطي بنية اغلوميراتية لشكل (B–C–7).نلاحظ تجاويف لوزية ذات الأشكال غير منتظم بشكل رئيس من بلورات خشنه من الكربونات وفلز متماثل بالخواص شعاعي عديم اللون على الأرجح الأنالسيم ويعود وجودها إلى امتلاءات أقنية الصخور البازلتية بالمواد خشنة الحبيبات مع كثير من الشظايا الكلسية استمدت من الصخور الكربوناتية المحيطة(الشكل 7– D).

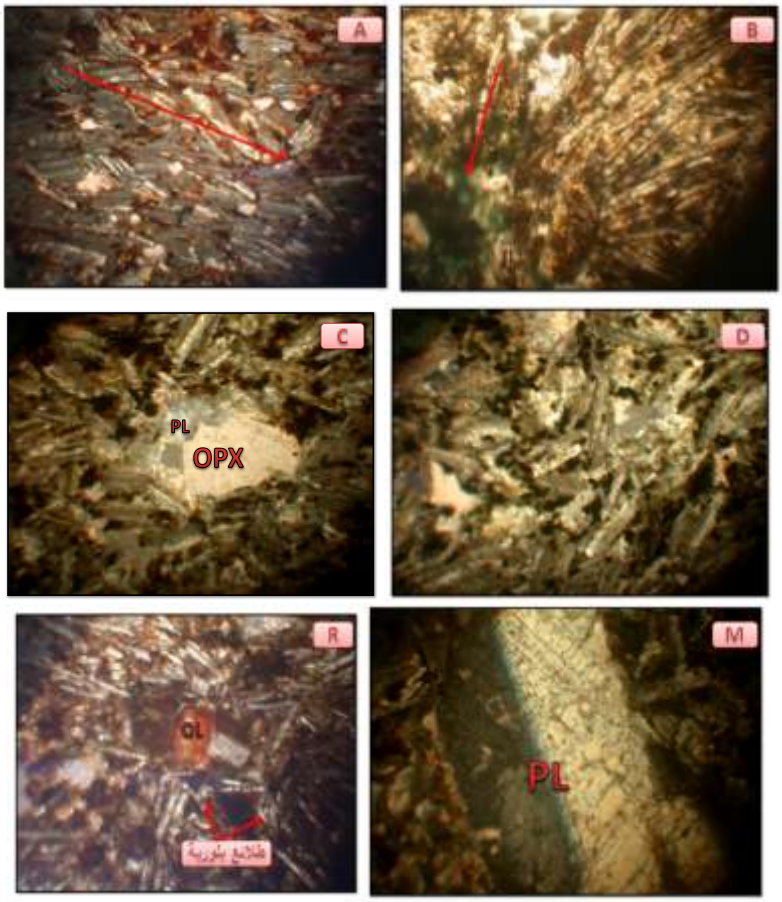



**الشكل(5) – A–صورة بازلت أوليفيني ، أرضية ميكروليتية الشريحة B13(تكبير 4×10)..**

**B– صورة بازلت أوليفيني فراغي ، أرضية ميكروليتية الشريحة B22(تكبير 4×10).**

**C– صورة بازلت أوليفيني–بلاجيوكلازي نسيج بورفيري ،بنية ميكروليتية لشريحة B12(تكبير 4×10).**

**D–صورة بازلت بلاجيوكلازي ، نسيج بورفيري . بنية ميكروليتية B15(تكبير 4×10).**




**الشكل (6)A- بنية ميكروليتية سيلانية حيث نلاحظ اتجاه بلورات PL الإبرية باتجاه سيلان اللابا الشريحة B7(تكبير 4×10).**

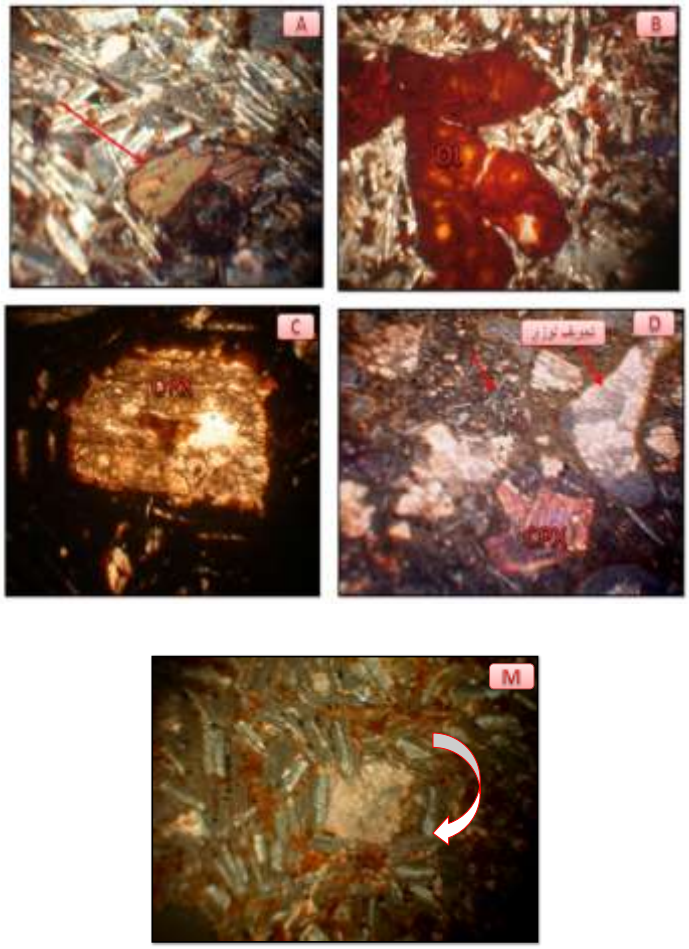
**B- تحول OL وPX في الأرضية الكلوريت الشريحةB12(تكبير 4×10).**

**C- بنية بوكليتية نلاحظ بلورات PL ذات الحواف غير الواضحة تغلف حبيبات من أورتوبيروكسين وفلزات معدنية B13 (تكبير 4×10).**

**D- بنية انترسيرتالية نلاحظ بلورات pL متقاطعة وتترك بينها فراغات الشريحةB15(تكبير 10×10).**

**R- الطلائع البلورية، تدل على أن الزجاج تأثر ببعض الغازات اليحمومية التي تجتازه في أثناء تصلبه عندما يكون ساخناً يتم تعديل إجمالي للذرات فتنفرد فيها بلورات صغيرة هيكلية الشكل هي الطلائع البلورية(د.عتقي، 1982) ،الشريحة B22 (تكبير 4×10).**

**M -بلورة بلاجيوكلاز توأميه ميغاكريست في وسط ميكروليتي(تدل على أنها تشكلت في وسط مائع ومرتفع الحرارة ) من الشريحة B32(تكبير 4×10).**




**الشكل (7)A- نلاحظ توضع بلورات الأوليفين بشكل عنقود (بنية اغلوميراتية)،الشريحة B34 (تكبير 4×10).B-نسيج بورفيري، بلورات OL متحولة بشكل كامل إلى إيدنغسيت الشريحة لشريحة B22 (تكبير 4×10).C-بلورة OPXحوافها مغلفة بشريط حديدي ضمن أرضية ميكروليتية تحوي فلزات معدنية(Mt) الشريحة 35B (تكبير4×10).D- تجويف لوزي غير منتظم يحوي كربونات ، بلورات CPX، بنية انترسيرتالية أرضية بازلتية ناعمة وفلزات معدنية ،بنية سيلانية B31(تكبير 4×10).M- بلورات الأوليفين تسبح في أرضية من بلورات إبرية وفلزات معدنية وزجاج بركاني (نلاحظ حركة دورانية ترسمها الإبر حول بلورات الأوليفين ، وان هذه الحركة تدل على أنه جرى نقل نسبي للبلورات أوليفين صعودي أو هبوطي في المهل وهو بحالة مائعة) الشريحة B30( تكبير 4×10).**

**1-5-2- بيروكلاست (صخر تجمعي)** : تنتمي هذه الصخور البيروكلاست (الصخور الحطامية البلورية –الصخور الحطامية زجاجي )مؤلفة من لابيل متعدد الحجوم بمقاييس تتراوح( 0.5-1.2) مم وتصل إلى أكثر من2.5مم يغطي كل ساحة الرؤية ، وهي تختلف باغتنائها بأكاسيد الحديد والشكل ( 8- M-R)يجمعها أحيانا ملاط كربوناتي وأحياناً زجاج بركاني الجدول رقم (1)(العينة RB27 المنطقة A1-A2).

وأحياناً أرضية بازلتية ميكروليتية(أوفيتية أو شبه أوفيتية إلى بوكليتية- ميكروبوكليتية) وأحياناً خليط من الكل الشكل (9- A-B)،لم يكن من الممكن الحصول على شرائح مجهريه جيدة من الصخور التجمعية النارية اللينة في المنطقة البحث ،ولكن حاولنا قدر الإمكان الحصول على شرائح جيدة واضحة قدر المستطاع .

**ومن خلال الدراسة المجهرية وصلنا إلى الأنواع البتروغرافية البازلتية من اللابيل:**

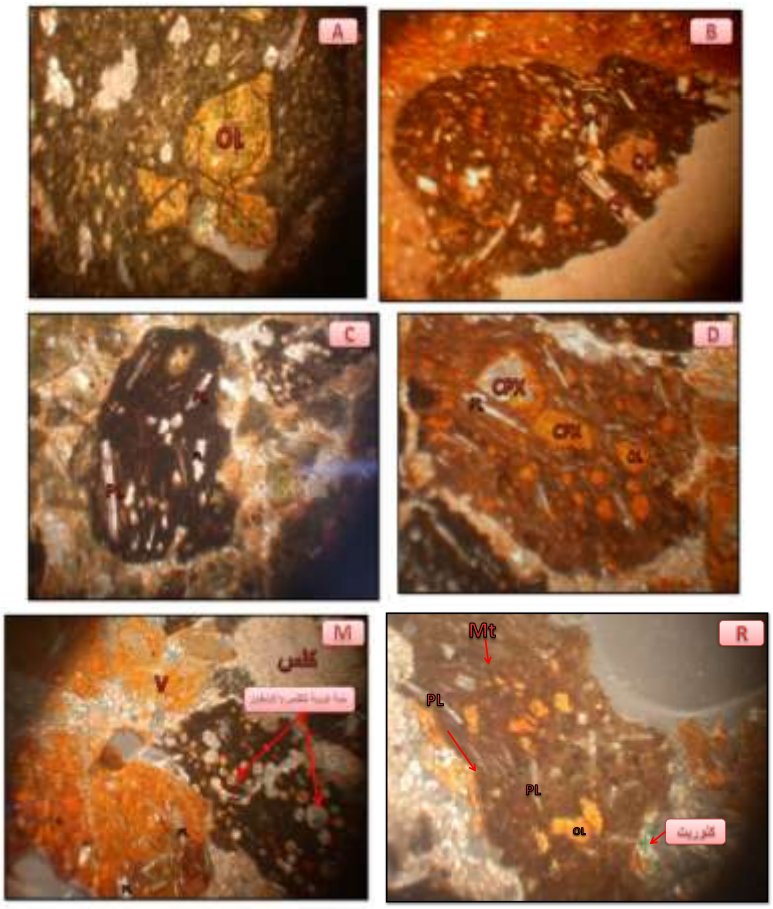
**لا**بيل مؤلف من( بازلت أوليفيني– بازلت أوليفيني أوجيتي– بازلت أوليفيني بلاجيوكلازي– بازلت بلاجيوكلاز) ونجد من كل الأنواع السابقة بازلت فراغي الشكل ( 8).ولقد تم التصنيف غلى أساس دراسة كل لابيل ضمن الشرائح وتحديد نسبة الفلزات الموجودة فيه فينوكريست–ميكروفينوكريست وهي على الشكل التالي:

**الفينوكريست– ميكروفينوكريست:**

- الأوليفين يتباين محتوى الفينوكريست من بلورات الأوليفين بشكل ظاهر ما بين ( 5 –7)% ، تتراوح أبعاد بلورات الأوليفين ما بين (0.5–1.5) مم ، يلاحظ في أطرافها أحياناً غشاوات دقيقة من الإيدنغسيت ، وغالباً ما تشكل تجمعات اغلوميراتية مع البيروكسين ، علماً بأن البلورات تتصف بكثرة التحولات قد تؤثر عمليات التحول على كامل البلورات أو تكون محصورة بالحواف أو بالمركز أو بالنطاق البينة أو الشقوق في بلورة OL تظهر الشكل(8–A).
- بلورات البيروكسين –الكلينوبيروكسين فتظهر بشكل بلورات فينوكريست وبحدود ( 5–6 )%وبمقياس يتراوح ما بين ( 0.5–1.5) مم وأحياناً تصل إلى ( 2.5)مم بلون أخضر مزرق إلى بنفسجي وغالباً ما يشكل تجمعات اغلوميراتية مع الأوليفين، أما الأورتوبيروكسين يتواجد بنسب ضئيلة من (1–2)% وأبعاده صغيرة .
- الأمفيبول : يكون على شكل بلورات معينيه في الابيل وأحياناً يتواجد بشكل أقل على شكل سداسي الجدول رقم (1)(العينة RB27 المنطقة A3–A4).
- البلاجيوكلاز :تتواجد بلورات البلاجيوكلاز بشكل توأميه بنسبة حجميه تصل من( 5– 12)% وأبعاد تتراوح بين (0.7–1.5)من نوع( لابرادور–بيتونيت) ، ونلاحظ وجود هذه البلورات بشكلين عريضة وقصيرة – قليلة العرض وذات تطاول كبير الشكل ( B–C–8) وفي الابيل ذو البلورات الملونة من ( PX–OL) البورفيرية والميكروبورفيرية يبدو البلاجيوكلاز كجزأ من الأرضية وفي الأنواع الزجاجية يكون البلاجيوكلاز قليل ونادر الانتشار ولكن وجوده يشير على أنها تبلورت من المصهور في الحجرة المغماتية .

**الأرضية:** بازلتية مجهريه ناعمة من حبات ناعمة من الأوليفين ومن بلورات ناعمة ميكروليتية من البيروكسين نوع أوجيت تيتاني ،ومن بلورات موشورية ( لاثات ) من البلاجيوكلاز من نوع كلسي ( لابرادور–بيتونيت)، وفلزات معدنية سوداء ماغنيتيت–إيلمينيت– وقليل من البقع من الفلدسبار والزجاج البركاني بنسبة( 10–15)% ،وأيضاً ليمونيت وهيماتيت

( حيث تستبدل بلورات الأوليفين بها)، درجة الفساد: تبدي المقاطع درجة متوسطة إلى عالية من الفساد وتحول بلورات الأوليفين كلياً أو جزئياً على الأطراف إلى إيدنغسيت.في الملاط الذي يجمع لابيل نجد أحياناً بلورات منفردة من الفلزات الأوليفين والكلينوبيروكسين الشكل (C–D–M–R –9)، إن ما يميز البنية النسيجية للأرضية هو البنية النسيجية الكروية (Globuluor) مع أجسام كروية بيضوية وشبه بيضوية تصل أقطارها إلى 2سم، الشكل (10–A).




**الشكل (8)–A– لابيل الأوليفيني– نلاحظ بلورات الأوليفين فينو كريست مجتمعة بشكل اغلوميراتي، بنيةمكروليتية الشريحة B19(تكبير4×10).**

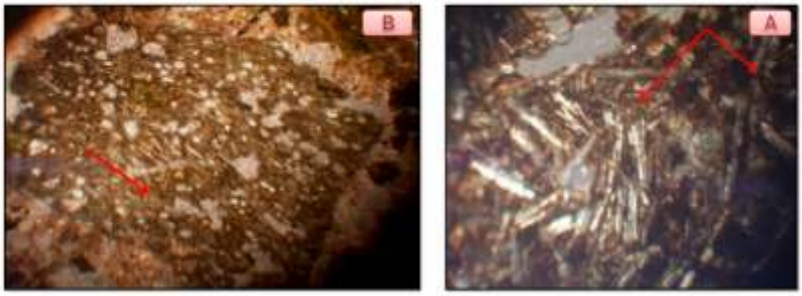
**B–لابيل الأوليفيني–بلاجيوكلازي–نسيج ميكروبورفيري ، بنية ميكروليتية –الشريحة B8(تكبير 4×10).**

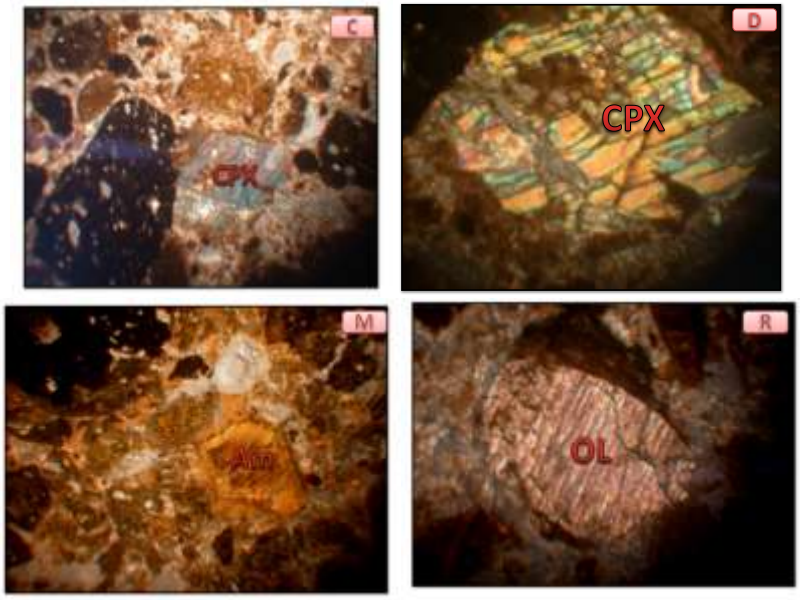
**C –لابيلبلاجيوكلازي–نسيج ميكروبورفيري ، بنية ميكروليتية –الشريحة B5(تكبير 4×10).**

**D– لابيل أوليفيني– أوجيتي نسيج ميكروبورفيري ، بنية سيلانية–الشريحة B9(تكبير 4×10).**

**M– نلاحظ لابيل يحوي مقاطع دائرية من الكلس والأليفين وهو لابيل الأوليفيني متأكسد بأكاسيد قاتمة–وأخر لابيل بلاجيوكلاز متأكسد بأكاسيد مائية ، ملاط كلسي مع زجاج بركاني وفراغات الشريحة B2(تكبير 4×10).**

**R– لابيلأوليفيني –الأكسدة واضحة–بنية ميكروليتية (سيلانية) ، ماغنيتيت ،كلوريت، الشريحة B3(تكبير 4×10).**






**الشكل (9)–A– بنية انترسيرتالية ،الشريحة B31(تكبير 4×10).**

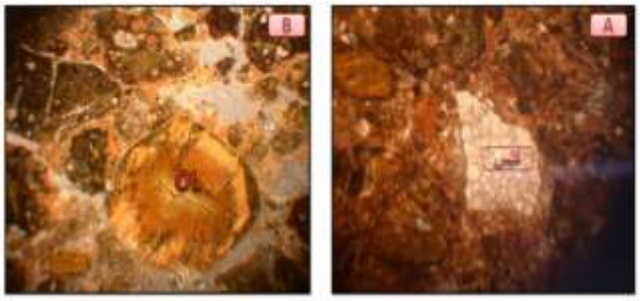
**B– بنية سيلانية ،الشريحة B6(تكبير 4×10).**

**C –فينوكريستCPX في الملاط الذي يجمع اللابيل ،الشريحة B20(تكبير 4×10).**

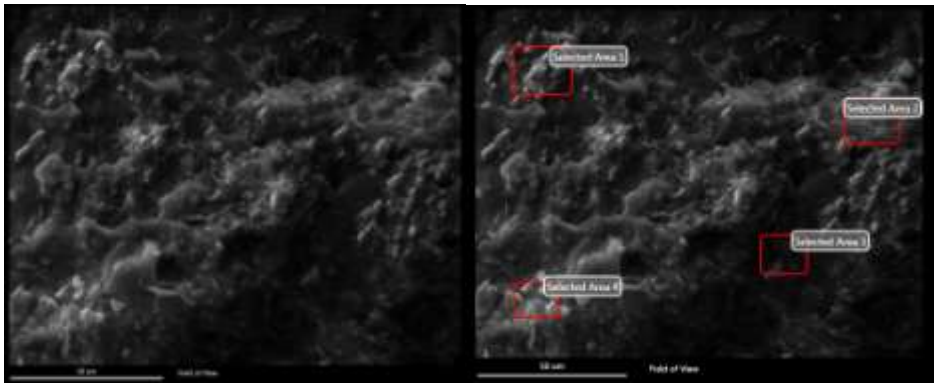
**D – فينوكريستCPX في لابيل ،الشريحة B11(تكبير 10×10).**

**M– فينوكريستAm في الابيل ،الشريحة B6(تكبير 4×10).**

**R– فينوكريستOLفي الابيل ، الشريحة B24(تكبير 10×10).**



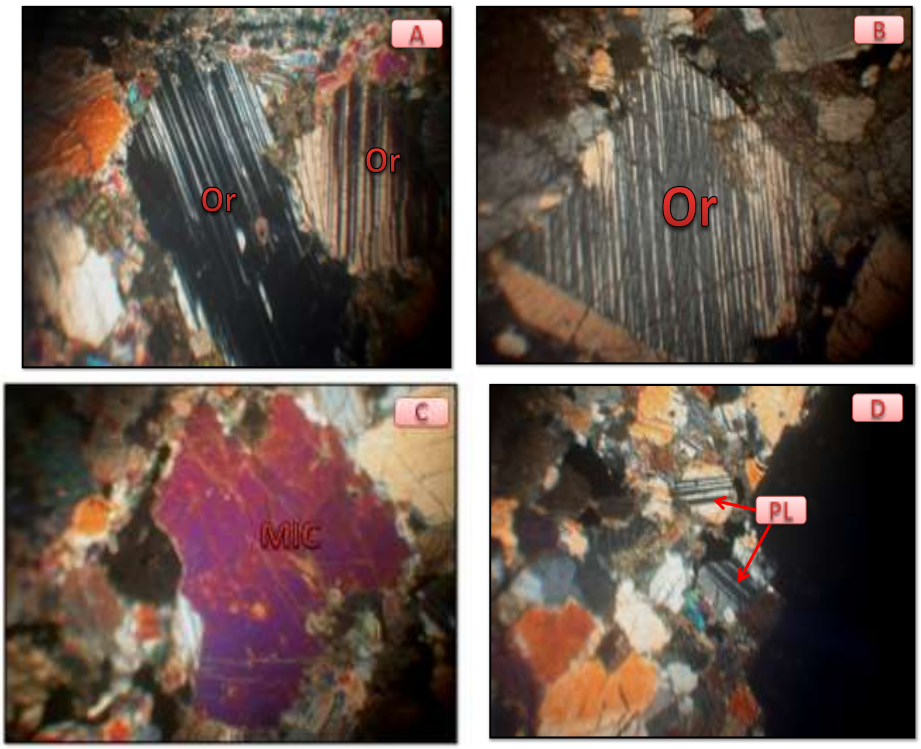

**الشكل (10)–A– املاءات كلسية في الملاط ،الشريحة B5(تكبير 4×10).B–فينوكريستOLفينوكريست ،لشريحة B14(تكبير 10×10).**



**الشكل (11)– صور للعينة B27 مأخوذة بالمجهر الالكتروني.**

**الجدول(1)– تحاليل ميكروزوند للفلزات في العينة B27 حسب النسبة لمئوية للعناصر المعدنية المحللة:**

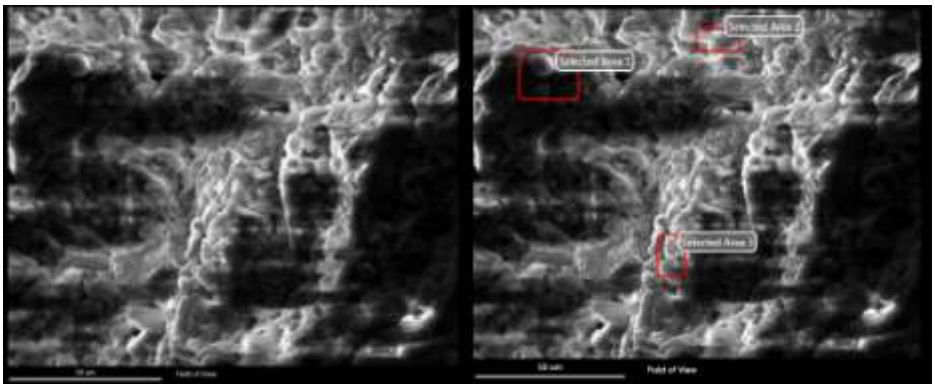
| الرمز | B27 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Area A1 | Area A2 | Area A3 | Area A4 |
| Si | 16.7 | 10.87 | 14.06 | 13.04 |
| Mg | 5.16 | 7.44 | 6.47 | 7.85 |
| Fe | 3.58 | 4.66 | 7.92 | 7.78 |
| Na | 2.01 | 0.92 | 3.2 | 1.79 |
| K | 5.18 | 0.86 | 0.72 | 1.48 |
| Ca | 1.19 | 8.92 | 3.61 | 2.38 |
| Al | 7.66 | 4.45 | 6.74 | 6.29 |
| Mn | 0.02 | 0 | 0.11 | 0.1 |
| Ti | 0.06 | 0.18 | 1.82 | 1.18 |
| Sr | 10.26 | 5.91 | 8.49 | 7.73 |
| Rb | 0.01 | 0.04 | 0.31 | 0.12 |
| Nd | 0.05 | 0 | 0.17 | 0.15 |
| Th | 0.01 | o | 0.01 | 0 |
| الفلزات | زجاج بركاني | زجاج بركاني | أمفيبول | أمفيبول |




**الشكل (11)–A – B – فينوكريست من الأورتوكلاز (نلاحظ التوأمية المتكررة )،الشريحة B15(تكبير 4×10).**
**C–فينوكريستMICفينوكريست لشريحة B15(تكبير 4×10).**
**D–بلورا ت البلاجيوكلاز (أوليغوكلاز) لشريحة B15(تكبير 4×10).**

1–5–3– **الحشوات** : من خلال الدراسة المجهرية للشريحة B15المأخوذة من الحشوة في الصورة الحقلية (C–2) الفقرة ( 1–4)أنها أورتوكلازيت، إن البنية المجهرية حبيبية مؤلفة من الأورتوكلاز بنسبة أكثر من (60)% الشكل (11– A–B ) الجدول رقم (2)(العينة RB15 المنطقةA1 – A2).

وتحتوي على بلاجيوكلاز على نسبة كبيرة من الصوديوم (أوليغوكلاز) الشكل ( 11–C ) وميكا بنسبة ( 5)% الصورة ( 11–D) الجدول رقم ( 2)(العينة RB15 المنطقة A3).والكوارتز موجود بنسبة أقل من(3)%الشكل (11– R)



**الشكل (12) صور للعينة B15 مأخوذة بالمجهر الالكتروني.**

**الجدول(2) –تحاليل ميكروزوند للفلزات في العينة RB15 حسب النسبة لمئوية للعناصر المعدنية المحللة:**

| الرمز | RB15 | | |
|---|---|---|---|
| | Area A1 | Area A2 | Area A3 |
| Si | 18.22 | 18.06 | 16.83 |
| Mg | 2.17 | 2.33 | 3.89 |
| Fe | 3.09 | 8.03 | 4.1 |
| Na | 2.27 | 3.13 | 0.9 |
| K | 6.14 | 5.56 | 6.2 |
| Ca | 1.09 | 2.05 | 1.08 |
| Al | 7.74 | 7.86 | 6.8 |
| Mn | 0.02 | 0.03 | 0.02 |
| Ti | 0.06 | 0.07 | 0.01 |
| Sr | 11.29 | 11.2 | 10.26 |
| Rb | 0.06 | 0.05 | 0 |
| Nd | 0.08 | 0.05 | 0.05 |
| Th | 0 | 0.03 | 0.01 |
| O | 47.77 | 41.55 | 49.87 |
| الفلزات | أورتوكلاز | أورتوكلاز | ميكا |

## الاستنتاجات والتوصيات:

نستنتج من خلال الدراسة الحقلية والبتروغرافية لموقع جوبه برغال –سلسلة الجبال الساحلية السورية أن:

1–إن التوضعات البازلت في الحقل: تتألف من 1– صخور بيروكلاستية 2– طف بركاني 3– أحياناً بازلت بورفيري خشن مع بنيات شبه وسائدية وبريشيا طفية تحتوي حشوات من الصخور المحيطة(حجر كلسي ودولوميت وصوان)–4–بازلت كتلي ، إن الصخور البازلتية هي صخور بازلتية رمادية فاتحة إلى غامقة ناعمة الحبيبات كما هو موضح بالصور الحقلية الفقرة ( 1–4–1) وذات بلورات أصلية فينوكريست وميكروفينوكريست من الأوليفين والبلاجيوكلاز: بازلت أوليفيني ، بازلت أوليفيني فراغي ، بازلت أوليفيني–بلاجيوكلازي ، بازلت بلاجيوكلازي. ، ونسيج بورفيري إلى مكروبورفيري وبنيات متنوعة (أوفيتية وشبه أوفيتية وبويكليتية والانترستالية والأكثر شيوعاً البنية السيلانية. أما الصخر التجمعي المجهرية لابيل مؤلف من( بازلت أوليفيني– بازلت أوليفيني أوجيتي– بازلت أوليفيني

بلاجيوكلازي– بازلت بلاجيوكلاز) ونجد من كل الأنواع السابقة بازلت فراغي تشكلت المواد الحطامية النارية (Pyroclostic ) من عدة اندفاعات انفجارية ، حيث يبدأ كل اندفاع عادة ببريشيا طفية خشنة الحبيبات وينتهي بطف حطامي ناعم الحبيبات ، كما وتوجد بين المواد البيروكلاستية طبقات رقيقة من ( tuffit) المترافق بتطبق متدرج وتطبق مائل تحوي على كمية كبيرة من الصخور المحيطة من الحجر الكلسي والدولوميتي وأحياناً شظايا من الكالسدوان

3– صخور بيروكلاست ( تعطي مظهر صخر تجمعي مؤلف من مواد بركانية يجمع بينها ملاط كلسي – غضاري– مواد بازلتية) يمكن أن تكون اندفاعات حطامية في مياه شاطئية ورسوبيات ضعيفةالتماسك، وهو تأكيد آخر على أن الأنابيب الانفجارية ظهرت بالقرب في القسم القريب من الشاطئ.

4–إن السبب المباشر لتشكل اندساسات الأنابيب الانفجارية في السلسلة الساحلية ، هو تطور انهدام الغاب المبكر المرتبط بانهدام البحر الأحمر وتطور قاع محيط التيتس ، إذ أدى إلى النشاط البركاني القلوي الناجم عن الانهدام .

5–الحشوة الشريحة B15 فهي أورتوكلازيت.

**التوصيات** : نوصي1– بإجراء دراسات جيومورفولوجية حول طبيعة العلاقة بين الكارست والظاهرة البركانية.

## المراجع:


1. بلانكهورن كوبر (1891) الأطر التكتونية العامة للمنطقة الساحلية – تقرير منشور
2. بلال.أ_ شلة.ف_ توريه.ج.( 2001 ) – الشروط الجيوحرارية– الضغطية للحشوات المعطفية في البازلت الحديث المرافق للانهدام السوري الكبير شمال الصفيحة العربية –مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية –المجلد (17) – العدد الأول.
3. بونيكاروفوشاسكيوكازمينوكولاكوف(المذكرة الإيضاحية لرقعة خريطة سورية الجيولوجية ،رقم XIX،1966،ص66)
4. تركماني وزغبي . بترولوجيا عقيدات الصخور فوق أساسية مجلة العلوم الجيولوجية (2002).
5. داوسون ج. ب ( 1986) –تطورات جديدة في جيولوجية الألماس ، المجلة الجيولوجية السورية ، العدد 11و12.
6. دوبرتريه،لويس–(1954) تقرير عن الاندفاعات البركانية في سورية – الخارطة الجيولوجية للجزء الجنوبي من السلسلة الساحلية مقياس 1/50000.
7. حبيب . مصطفى ( 2015)–"إعادة تقييم التوضعات البازلتية في الجبال الساحلية"(جوبة الربند) – المجلة تشرين
8. حنا س.ح، الحشوات العميقة ومشكلة وجود الألماس في سورية ،أطروحة دكتوراه ،موسكو، (1991).
9. عتقي. مصطفى ، بترولوجيا الصخور النارية والاستحالية ،منشورات جامعة دمشق 1982.
10. عتقي . مصطفى ، بترولوجيا الصخور النارية والاستحالة ، منشورات جامعة دمشق 2004–2005.ص(369–370).
11. مجيد .الحامد.ص،غثمان .غ، التقرير المرحلي لدراسة الاندفاعات البركانية في منطقة القرداحة ، المؤسسة العامة للجيولوجيا والثروة المعدنية ، وزارة النفط والثروة المعدنية ، تقرير (1986–1987).

12. معطي .ميخائيل (1992) النشاط البركاني في سوريا ولبنان . مجلة جامعة دمشق .

13. نجيب م.ش. مذكرة حول أعمال التنقيب عن الألماس بالقطر منذ بداياتها ولغاية تاريخه ،تقرير (1988).

14. هاغرتيس.ي، تقرير أولي حول المشاهدات الحقلية في منطقة الألماس في الجبال الساحلية – شمال غرب سورية ، تقرير (1987).

15. Dubertret L.(1932) – Les formes structurales de la Syrie et de la Palestine;leurorigine.C.R.Acad . Sci. Nº195,Paris,66-68.

16. Dubertret L.(1937) – Sur le pliocène marin des environs d'Antioche(Syrie). C.r.Acad . Sci, paris, 205,p1247.

17. Dubertret L .Vautrin,H.&A.Keller (1937) –La stratigraphie du pliocéne et du Quaternaire marins de la côte Syrienne notes et mém,2.

18. Dubertret L.(1942)-Carte lithologique de la bordure orientale de la méditerranée au 1/50000e Sect. géol., Beyrouth.

19. Dubertret L.(1953)-Géologie des roches vertes du Nord – Ouest de la Syrie et du Hatay ,Note et mém, Moyen Orient.6.179p.

20. Mart, Y., 1991. The Dead Sea rift: from continental rift to incipient ocean. Tectonophysics 197, 155–179.

21. Mouty M.(1976)- Presence du liasdans le massif laouite,Syrie.C.R.Somm.Soc .Geol.Fr,Paris,3,104-105.

22. Ponikarov V. P., Krasnov A. A., Kazmin V. G., Kulakov V. V.(1966)- The Geological maps of Syria: - Scale: 1/ 200 000. Sheets: I-36-VI, I-37-II

23. Sharkov E.V.,Cherneyshev I.V, Devyatkin E. V, Dodonov A. E,IvanenkoV.V,KarpenkoM.I,LeinovYu.G,NovikovV.M,Hanna S., and Khatieb K,(1993). Geochronology of the late Cenozoic Basalts in Western Syria.p385-394.(petrology.vol.2,No.4,1994.Russia).

24. Sharkov, E.V., Chernyshev, I.V., &Devytkin, Ye. V., (1993): Geochronology of plateau basalt of Syria and their relationship with sedimentary complexes.- Stratigraphy, p.70 - 76.

25. Sharkov, E.V., Chernyshev, I.V., Devyatkin, E.V., Dodonov, A.E., Ivanenko, V.V., Karpenko, M.I., Leonov, Y.G., Novikov, V.M., Hanna, S., Khatib,K., ( 1994). Geochronology of late Cenozoic basalts in western Syria. Petrology 2, 385–394.