

## دراسة الانواع الرئيسية لصخور اللابا الوسادية في منطقة البسيط/سورية

الدكتور محمود مصطفى\*

( قبل للنشر في 2002/6/3 )

### □ الملخص □

يعنى البحث بدراسة الأنواع الصخرية المختلفة للابا الوسادية، حيث تم تمييز أربعة أنواع رئيسية من الصخور الأساسية: بازلت أولفيني، وغابرو- بازلت، وغابرو- بازلت ذو امفيبول، وغابرو- دولوريت.

قمنا بدراسة (50) شريحة صخرية مجهرية، وحوالي (150) عينة صخرية، جمعت من عدة نطاقات في منطقة البسيط، وأجرينا عليها مختلف الدراسات البتروغرافية، والمنرالوجية، والبنوية، والنسيجية مستخدمين المجهر الاستقطابي.

اجرينا حوالي (57) تحليلا جيوكيميائيا على العينات الصخرية بحيث تشمل كافة الأنواع الصخرية المدروسة، حيث اشارت التحاليل الى ان صخور اللابا الوسادية عبارة عن انسكابات مهلية بحرية بازلتية التركيب و تنتسب الى عائلة الصخور الكلسية - القلوية منخفضة البوتاسيوم.

لقد تشكلت نتيجة لمرحلتين من التبلور: مرحلة اولية داخل الغرفة المهلية الاولية، ومرحلة سطحية مائية. ولقد تعرضت صخور اللابا الوسادية في مرحلة لاحقة للفساد في ظروف سطحية قارية.

\*مدرس في قسم البيولوجيا -كلية العلوم-جامعة تشرين -اللاذقية- سورية .

## Study of the main types of Pillow-lava Rocks /Bassit area/Syria

Dr. Mahmoud Moatafa \*

(Accepted 3/6/2002)

### □ ABSTRACT □

- The aim of this research is to study several types of pillow-lava rocks, there are four fundamental types of basic rocks: Ol -Basalt, Gabbro-Basalt, Gabbro-Basalt-Amphibole, and Gabbro-Dolerite.

- We test (50) thin rock sections, and about (150) rock samples, which taken from different zones in Al-Bassit area we do several studies, petrographic studies, and mineralogical, structure, texture, with polarizing microscope and reflective microscope.

-About (57) geochemical analyses have been done on the rock samples; they include all investigated rocks types. The analyses indicate that pillow-lava rocks are submarine magmatic flows, they have a basaltic composition, calc-alkaline series low potassium.

-They formed by the result two stages of crystallization; first stage inside of magma chamber, and the second, aqueous surface stage. The pillow-lava rocks were destructed in the latter stage on the continental's surface conditions.

---

\*lecturer at department of Geology-faculty of Scienses-tishreen university-lattakia –Syria.

## المقدمة:

يؤلف المعقد الأفيوليتي السوري مجموعة سلاسل صخرية من الكتل الأفيوليتية والمتوضعة على القشرة القارية للسطحية العربية- الإفريقية، حيث يعتبر هذا المعقد جزءاً لا يتجزأ من القوس الأفيوليتي المشرقي. يقسم المعقد الأفيوليتي السوري إلى ثلاثة أقسام، هي كتلة البابر، التي تتوضع شمالاً فوق كتلة جبل الأفرع الكلسية، وكتلة البسيط، والتي تتميز بقلعة سماكتها وتوضعها إلى الغرب من كتلة البابر، والكتلة الثالثة هي الكتلة الجنوبية الشرقية، والتي تتميز بصغر حجمها بالمقارنة مع كتلة البابر والبسيط. المراجع [1], [2], [3], [4].

## طريقة البحث:

أجريت الدراسة الحالية على منطقة البسيط باللاذقية، وهي عبارة عن جزء من بحث علمي محلي يقوم به مخبر البتروغرافيا في قسم الجيولوجيا بجامعة تشرين بالتعاون مع مخابر المؤسسة العامة للجيولوجيا والثروة المعدنية بدمشق، حيث قمنا بجمع أكثر من (150 عينة صخرية) من عدة مواقع في البسيط (الدفة، بلوطة، زيارة الخضر، العصفورة، سد بلوران، الزيتونة، بيت القصير) (الشكل: 1). لقد تم تقسيم العينات الصخرية إلى خمس مجموعات بالاعتماد على خواصها البتروغرافية والفلزية المتقاربة، حيث تضم كل مجموعة (30 عينة صخرية)، وقد تم اختيار (10 عينات صخرية) من كل مجموعة من أجل عمل مقاطع صخرية مجهرية، حيث بلغ عدد الشرائح المجهرية الصخرية الجاهزة للدراسة (50) شريحة مجهرية (تم تجهيز المقاطع في مخبر الصخور في المؤسسة العامة للجيولوجيا والثروة المعدنية).

كما تم اختيار (57) عينة صخرية لاجراء التحاليل الجيوكيميائية عليها وقد تم تحليلها باستخدام جهاز الفلوريسانس وذلك في مختبر الجيوكيمياء في المؤسسة العامة للجيولوجيا بدمشق، ولقد قمنا بتمثل التحاليل الجيوكيميائية على مخططات هاركر لتوضيح نتائج التحاليل.

كما قمنا بتصوير العينات المدروسة، مستخدمين مجهر التصوير المتوفر في مخبر البتروغرافيا في الشركة السورية للنفط وبدرجات تكبير تراوحت بين (100-200مرة)، ونظراً لكون معظم العينات المدروسة فاسدة ومتحولة الى سربنتين فقد قمنا باختيار أفضل ثمانية صور لعرضها في هذا البحث .

## أهداف البحث وأهميته:

يهدف البحث إلى دراسة الأنواع الصخرية المختلفة المؤلفة لصخور المعقد الأفيوليتي السوري، وبشكل خاص صخور اللابا الوسادية، التي تشغل الجزء العلوي من هذا المعقد [7], [6], [5]. لقد أجريت مختلف أنواع الدراسات البتروغرافية والمنزلوجية والبنوية والنسيجية على العينات الصخرية وعلى المقاطع الصخرية المجهرية باستخدام المجهر الاستقطابي والمجهر الانعكاسي، حيث تمت دراسة جزء من الشرائح الصخرية المجهرية (10 شرائح) في مخبر الصخور في المؤسسة العامة للجيولوجيا والثروة المعدنية، بينما درست بقية الشرائح المجهرية (40 شريحة) في مخبر البتروغرافيا بجامعة تشرين، وذلك بهدف التأكد من صحة النتائج وبهدف المقارنة، حيث جاءت النتائج متطابقة.

تكمن أهمية البحث الحالي في كونه يقوم بدراسة التركيب الفلزّي والكيميائي لصخور اللابا الوسادية، التابعة لصخور المعقد الأفيوليتي السوري.

## الوضع الجيولوجي لصخور اللابا الوسادية:

يعتبر معظم الباحثين أن المعقد الأفيوليتي في البسيط من المقاطع الأفيوليتية النموذجية، حيث يتألف من المجموعات الصخرية التالية، وذلك من أسفل المعقد نحو الجزء العلوي منه: المراجع [8], [9], [10], [11].

- 1- الصخور فوق الأساسية (دونيت، هارزبورجيت، وليرزوليت) .
- 2- الصخور الأساسية (الغابرو بأنواعه المختلفة).

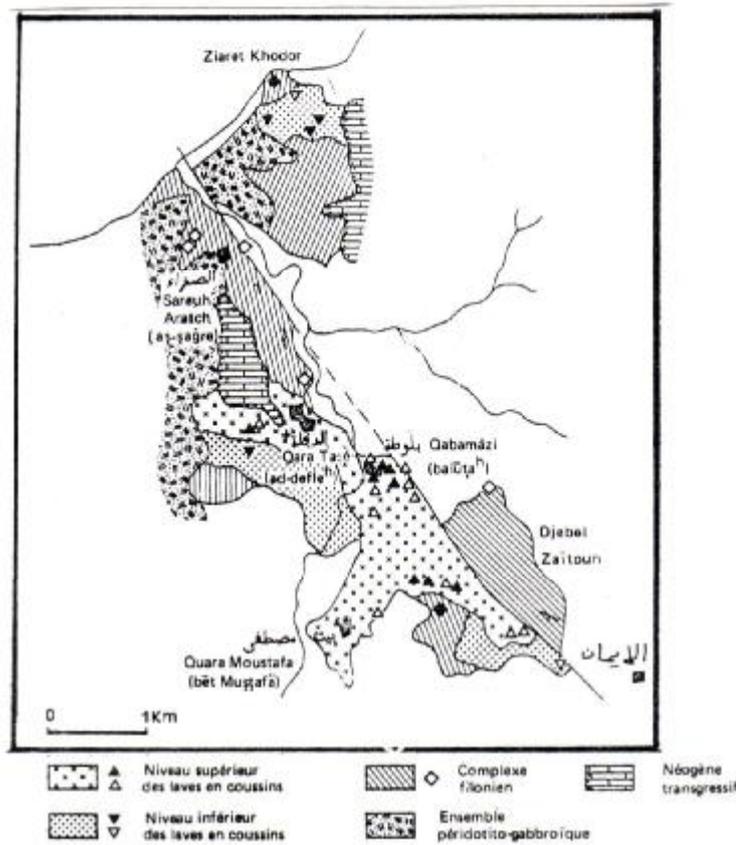
3- معقد الدايات والجدر المتوازية.

4- صخور اللافا الوسائدية البازلتية، السفلية، وتتوضع فوق صخور المعقد مباشرة وتنتشر في قرية بيت القصير، الدفلة وبالقرب من زيارة الخضر. المراجع: [12],[13],[14],[15],[16].

5- صخور اللافا الوسائدية البازلتية العليا، وتتوضع بعدم توافق مع اللافا الوسائدية السفلى ويمكن ملاحظتها في قرية بلوطه وقرية الدفلة.

## الدراسة البتروغرافية لصخور اللافا الوسادية:

البيلولافا أو اللافا الوسادية عبارة عن انسكابات لابية تحت بحرية بازلتية التركيب، حيث يتميز بين لافا وسادية بازلتية سفلية تقدر سماكتها بحدود (200م) وتكون على شكل أكياس الطحين المتوضعة فوق بعضها البعض، حيث يتراوح قطر الوسائد ما بين (40-75سم)، ولافا وسادية بازلتية علوية تقدر سماكتها بحدود (100م) وتأخذ الوسائد فيها مقطعا إهليلجيا و حجوما كبيرة، حيث يصل قطرها إلى (130سم). المراجع [17],[19],[20],[18].



(الشكل:1) خارطة للمعقد العرقي والصبات الوسادية

المرافقة في منطقة البسيط، كما يبين مواقع العينات المدروسة [ المرجع:1]

عادة ما يتميز بين أربعة أنواع أساسية من الصخور ضمن مجموعة اللافا الوسادية العليا والسفلى، وذلك بالاعتماد على التحاليل الكيميائية وعلى الدراسات البتروغرافية والفيزية المخبرية، التي أجريت على (50 شريحة صخرية مجهرية)، وهي على النحو التالي:

1- بازلت اوليفيني. 2- غابروبازلت. 3- غابرو - بازلت نو امفيبول. 4- غابرو - دولوريت.

1- بازلت اوليفيني: Olivine-Basalt

بازلت مجهري إلى ناعم التبلور يتألف من بلورات ميكرو - فينوكريست من الأولفين ضمن أرضية بازلتية مجهرية تتألف من بلورات ابرية مكروليتية من البلاجيوكلاز وبلورات مجهرية من البيروكسين والأولفين. يتألف التركيب الفلزي من بلورات ميكرو - فينوكريست من الأولفين الوجهي إلى تحت وجهي، ذات أبعاد تتراوح ما بين (0.3-0.7 مم)، وتبلغ نسبة تواجدها (8-10%)، حيث توجد على شكل بلورات منفردة (الصورة:1).

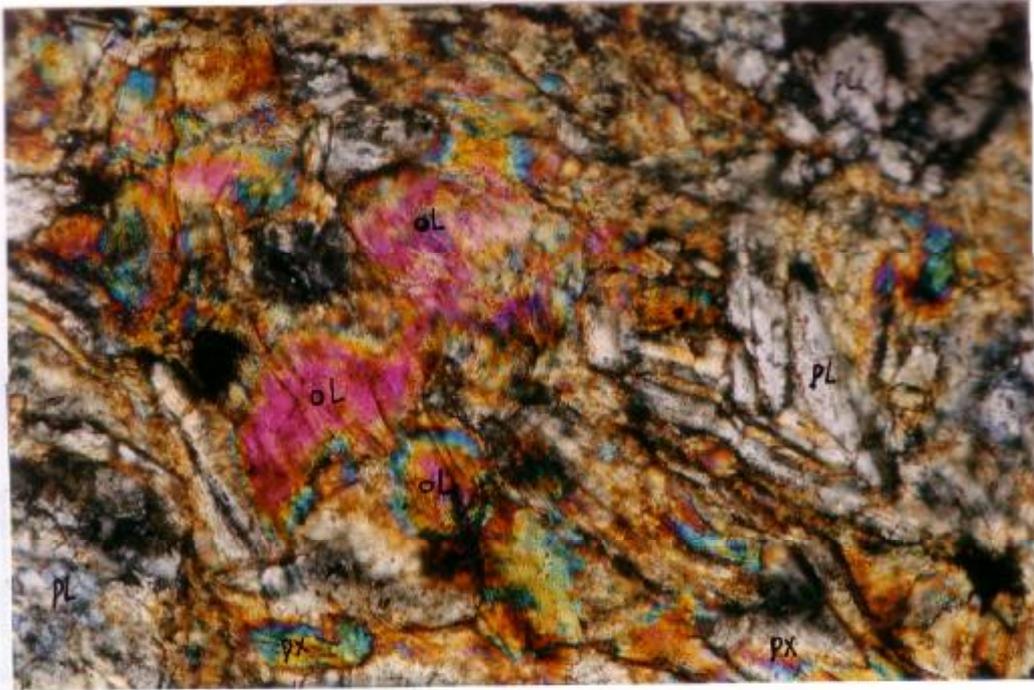
أما الفلزات المتواجدة في الأرضية أو الملاط الصخري فهي بلورات أولفين تحت وجهة إلى لوجهية بمقياس تتراوح ما بين (0.1-0.2 مم)، بلورات بيروكسين تحت وجهة إلى لا وجهة بمقاييس تتراوح ما بين (0.1-0.3 مم)، وبلورات من البلاجيوكلاز، إبرية الشكل مكروليتية المظهر، بمقاييس تتراوح ما بين (0.1-0.3)، كما يتواجد فلزي المغنيتيت والايلمينيت بنسبة تتراوح ما بين (5-6%)، ويتواجد الزجاج البركاني في الملاط الصخري بنسبة تتراوح ما بين (6-8%). البنية الصخرية بازلتية مجهرية تسمى انترسرتالنيه، حيث تكون علاقة الأرضية مع الفينوكريست ما بين (C:M = 8:78). تبدي معظم العينات المدروسة نسبة من الفساد والتحول إلى سرينتين بنسب متفاوتة. إن البلاجيوكلاز المسيطر في العينات هو البلاجيوكلاز الابري الشكل المكروليتي ذو الأبعاد، التي تتراوح ما بين (0.2 - 0.8 مم). وتوجد نسبة من الفراغات شبه الدائرية الدائرية المبطننة أو المملوءة بمواد كلسية، حيث تتراوح نسبة الفراغات ما بين (4-6%). (الصورة:2)، المراجع [1],[21].

## 2- غابرو - بازلت: Gabbro - Basalt

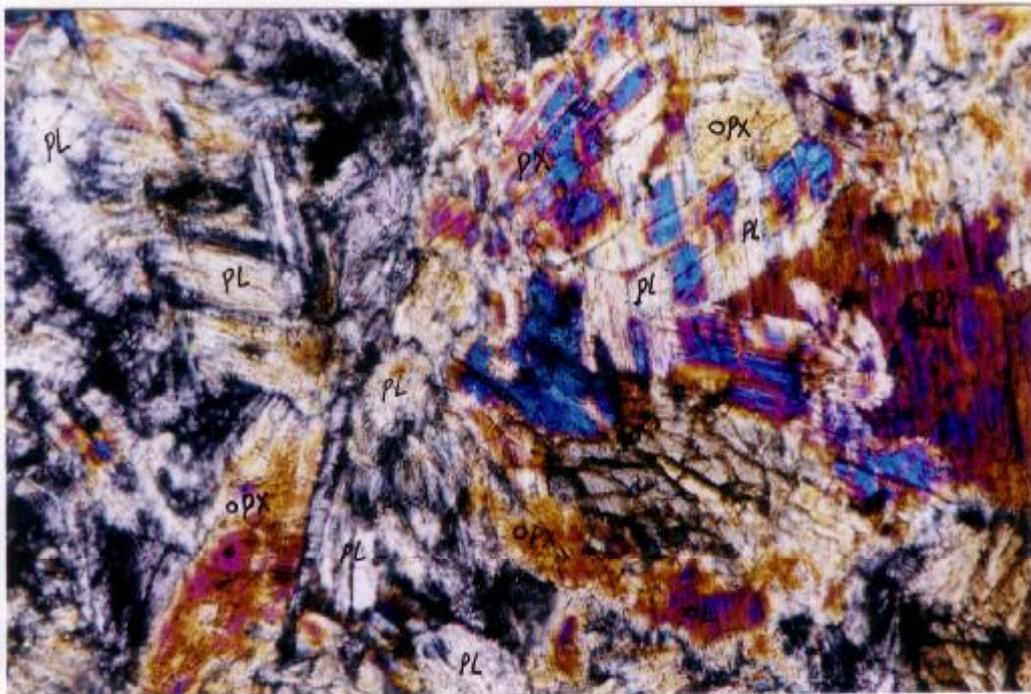
صخر أساسي خشن التبلور إلى متوسط حجوم الحبات يتألف من بلورات فينوكريست من الأولفين والبيروكسين والبلاجيوكلاز ضمن أرضية تحتوي بلورات مكروليتية من الأولفين والبيروكسين والبلاجيوكلاز والزجاج البركاني. (الصورة:3)، (الشكل:2).

يتألف التركيب الفلزي من الأولفين، الذي يتواجد على شكل بلورات منفردة ومجمعة تحت وجهة أو لوجهية ذات أبعاد (0.5-1.5)، حيث تبلغ نسبة تواجدها في الصخر ما بين (20-25%) من حجم الصخر. والبيروكسين ذو البلورات وجهة الشكل إلى تحت وجهة ذات الأبعاد (1.2-0.5 مم)، حيث تبلغ نسبة تواجدها في الصخر ما بين (30-35%). والبلاجيوكلاز، الذي يتواجد على شكل بلورات موشورية متطاولة، ذات أبعاد (0.5-2 مم)، حيث تبلغ نسبة تواجدها في الصخر (20-25%)، (الصورة:4).

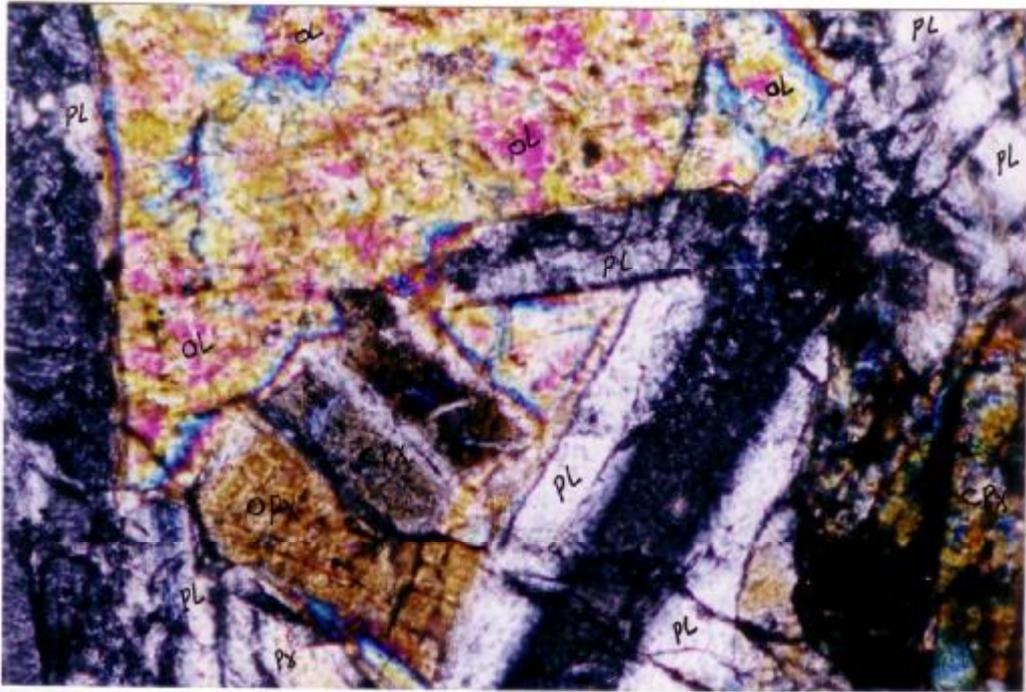
تكون البنية الصخرية متوسطة الخشونة وتحتوي على بلورات من الأولفين اللاوجهي، ذات الأبعاد (0.1-0.4 مم)، والبيروكسين اللاوجهي، ذو الأبعاد (0.1-0.4 مم)، وكذلك بلورات موشورية من البلاجيوكلاز الذي يملك نفس الأبعاد السابقة. كما يتواجد الزجاج البركاني في الملاط الصخري بنسبة تتراوح ما بين (8-10%)، إما علاقة الأرضية مع الفينوكريست فهي (15:10) (C :M =). ويتواجد من فلزات الدرجة الثانية المغنيتيت والايلمينيت بنسبة قليلة تتراوح ما بين (2-3%). معظم العينات المدروسة طازجة، غير أن بعض البلورات تبدي نوعا من الفساد والتحول إلى سرينتين، كما تبدي بعض البلورات تأثرا بالحرارة والضغط مما يعطيها مظهرا مشابها لمظهر الصخور الاستحالية [22].



(الصورة:1)- بازلت أوليفيني يتألف من البلاجيوكلاز والاولفين والبيروكسين والمغنيتيت ، عينة رقم (MK-37) تكبير (100مرة) عينة فاسدة ومنتحولة الى سربنتين .



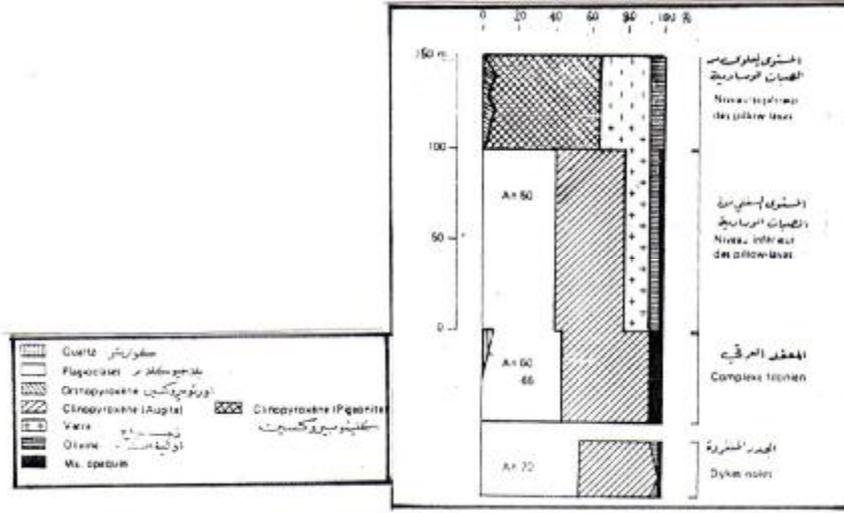
(الصورة:2)- بازلت اوليفين يتألف من البلاجيوكلاز والاولفين والبيروكسين معظمها متحول الى سربنتين ، عينة رقم (MAS-2) تكبير (100مرة).



(الصورة: 3) - غابرو بازالت بلورات كبيرة من البلاجيوكلاز والبيروكسين والاولفين تبدي نوعا من الفساد، عينة رقم (MK30) تكبير (200مرة).



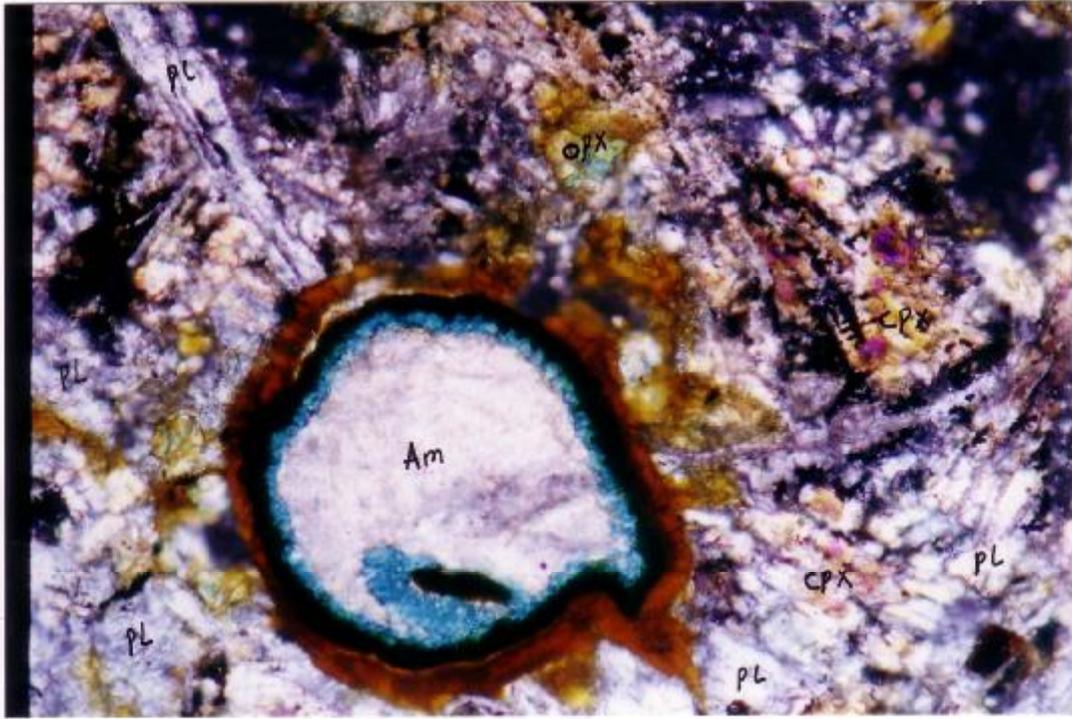
(الصورة: 4) - غابرو بازالت ،تجمع لبلورات فينوكريست من البيروكسين، عينة رقم (MSH-5) تكبير (200مرة).



(الشكل 2: التركيب المنيرالوجي للمعقد العرقي والصبات المرافقة، المرجع [16].)

### 3- غابرو - بازلت ذو مفيبول: Gabbro-Basalt-Am

صخر أساسي حبيبي متوسط الخشونة يتألف من بلورات فينوكريست من الاولفين والبيروكسين والامفيبول والبلاجيوكلاز ضمن ارضية بازلتية ناعمة التبلور تتألف من البلاجيوكلاز والبيروكسين والاولفين يجمعها ملاط من الزجاج البركاني (الصورة:5). يتألف التركيب الفلزي من الاولفين تحت الوجهي إلى اللاوجهي، ذو الأبعاد (0.5-1.5م)، التي تكون منفردة أو على شكل تجمعات، حيث تبلغ نسبة تواجدها في الصخر حوالي (10-15%) من حجم الصخر. والبيروكسين بنوعيه الاورتو- والكلينوبيروكسين تحت الوجهي، ذو الأبعاد (1-1.5م)، حيث تبلغ نسبة تواجدها في الصخر (25-30%)، وبلورات موشورية صغيرة من البلاجيوكلاز، ذات الأبعاد (0.3-0.6م)، حيث تبلغ نسبة تواجدها في الصخر (10-15%)، بالإضافة إلى بلورات تحت وجهية من الامفيبول، ذات الابعاد (0.5-1م)، حيث تبلغ نسبة تواجدها في الصخر (15-20%)، (الصورة:6). أما بالنسبة للبنية الصخرية فهي بازلتية ناعمة تتألف من بلورات صغيرة من الاولفين، اللاوجهي ذات الأبعاد (0.1-0.3م)، والبيروكسين اللاوجهي، ذو الأبعاد (0.01-0.4م)، وبلورات موشورية صغيرة من البلاجيوكلاز، ذات الأبعاد (0.01-0.6م). بالإضافة إلى الزجاج البركاني، الذي يشكل جزءا من الملاط الصخري، ويشغل حوالي (5-7%). أما علاقة الأرضية مع الفينوكريست فهي (M : C = 6:11). كما يتواجد الكوارتز كفلز من الدرجة الثانية بنسبة قليلة، كما توجد نسبة من الفراغات تصل إلى (2-4%). تكون معظم العينات المدروسة طازجة تماما مع وجود بعض بلورات الاولفين الفاسدة والمتحولة إلى سربنتين. المرجع [5].



(الصورة:5)- غابرو بازلت ذو أمفيبول، بلورة أمفيبول محاطة باطار فساد مؤلف من الفلزات الحديدية، عينة رقم (MA-7)، تكبير (100مرة).



(الصورة:6)- غابرو بازلت ذو أمفيبول ،بلورة أمفيبول كبيرة ومتطاولة فاسدة بشكل جزئي ومحاطة بالبلاجيوكلاز الفاسد، عينة رقم (MSH-41) تكبير (100مرة).

#### 4- غابرو - دولوريت: Gabbro- Dolerite

صخر أساسي ناعم إلى متوسط الخشونة، يتألف من بلورات فينوكريست من الاولفين والبيروكسين والبلاجيوكلاز، ضمن أرضية ميكروليتية تتألف من بلورات موشورية من البلاجيوكلاز، وبلورات ناعمة من البيروكسين والاولفين (الصورة:7). يتألف التركيب الفلزّي من الفلزات التالية: فينوكريست من الاولفين تحت الوجهي إلى اللاوجهي، ذات الأبعاد (0.5-1.25م)، حيث تبلغ نسبة تواجدها في الصخر بحدود (10-12%) وتكون على شكل بلورات منفردة. فينوكريست بيروكسين تحت وجهيّة، ذات أبعاد تتراوح ما بين (0.5-1.20م)، حيث تبلغ نسبة تواجدها في الصخر (15-18%) وتكون على شكل بلورات منفردة. وفينوكريست من البلاجيوكلاز الموشورية الشكل، ذات الأبعاد (0.8-1.5م)، حيث تبلغ نسبة تواجدها في الصخر حوالي (20-25%) على شكل بلورات منفردة ومجمعة (الصورة:8). المرجع [15]

بنية الصخر بازليتية ناعمة التبلور تتألف من بلورات موشورية من البلاجيوكلاز اللاوجهي، ذات الأبعاد (0.01-0.7م)، والاولفين اللاوجهي، ذات الأبعاد (0.1-0.4م)، والبيروكسين بنوعيه، ذو الأبعاد (0.01-0.4م). كما تتواجد الفلزات المعدنية القائمة من مغنيتيت وإلمينيت بنسبة تتراوح ما بين (5-6%). أما نسبة الزجاج البركاني فتتراوح ما بين (8-10%)، في حين تكون علاقة الأرضية مع الفينوكريست (C : M = 10:35).

يبيد معظم العينات المدروسة درجة من الفساد والتحول إلى سربنتين، كما تظهر بعض البلورات تأثراً بالضغط والحرارة مما يعطيها مظهر مشابه لمظهر الصخور الاستحالية. كما أن بلورات البلاجيوكلاز المسيطرة في المقطع الصخري هي البلورات الموشورية، ذات الأبعاد (0.4-1.5م).

#### 6- الدراسة الجيوكيميائية لصخور اللابا الوسادية: Geochemical studies of pillow-lava rocks

لقد قمنا بإجراء مايقارب من (57) تحليل جيوكيميائي على عينات مأخوذة من صخور اللابا الوسادية السفلى والعلوية في منطقة البسيط، وقد وزعت التحاليل الجيوكيميائية بشكل يغطي كلا الانواع الصخرية الاربعة المشكّلة لصخور اللابا الوسادية. [1]

##### 1- جيوكيمياء صخور البازلت الاوليفيني: Geochemistry of Basalt-ol rocks

تشير التحاليل الجيوكيميائية المجرّاة على العينات الصخرية، التي أخذت من صخور البازلت الاوليفيني و البالغ عددها (17) عينة صخرية والمعدّاة نتائجها في (الجدول:1) الى انها تنتسب الى عائلة الصخور الكلسية- القلوية منخفضة البوتاسيوم. تتراوح نسبة السيليسيوم ما بين (46.64-53.94% SiO<sub>2</sub>) ، بينما تتراوح نسبة الالومينيوم ما بين (-7.83% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) (16.76% في حين تتراوح نسبة الكالسيوم ما بين (10-16% CaO) ، اما نسبة الحديد فتتراوح ما بين (7.26-8.88% FeO) وتتراوح نسبة المغنيزيوم ما بين (6.12-16.74% MgO). (الشكل: 3).

##### 2- جيوكيمياء صخور الغابرو بازلت: Geochemistry of Gabbro-Basalt rocks

تبين التحاليل الجيوكيميائية المعدّاة في (الجدول:2) والتي بلغ عددها (17تحليلاً) الى ان نسبة السيليسيوم تتراوح ما بين (50.22-58.60% SiO<sub>2</sub>) ، اما نسبة الالومينيوم فتتراوح ما بين (10.80-15.21% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) ، في حين تتراوح نسبة الحديد ما بين (6.23-16.32% FeO) ، اما نسبة المغنيزيوم فتتراوح ما بين (6.40-10.3% MgO)، بينما تتراوح نسبة الكالسيوم ما بين (6.1-10.84% CaO) (الشكل: 3). كما تنتسب هذه الصخور الى عائلة الصخور الكلسية-القلوية منخفضة البوتاسيوم.

##### 3- جيوكيمياء صخور الغابرو -بازلت ذو امفيبول: Geochemistry of Gabbro- Basalt- hornbland rocks

تشير التحاليل الجيوكيميائية ، التي أجريت على عينات صخرية أخذت من صخور الغابرو -بازلت ذو امفيبول من منطقة البسيط والبالغ عددها (10 تحاليل )، (الجدول: 3) الى أن هذه الصخور تحتوي على نسبة من السيليسيوم تتراوح ما بين (44.76-55.22% SiO<sub>2</sub>) ، و تتراوح نسبة الالومينيوم ما بين (14.17-19.6% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) ، بينما تتراوح نسبة الحديد ما بين (7.78-13.8% FeO)

3) اما نسبة المغنيزيوم فتتراوح ما بين (MgO=4.44-9.27%)، و تبلغ نسبة الكالسيوم (CaO=2.45-16.31%)، (الشكل: 3) كما تنتسب الى عائلة الصخور الكلسية- القلوية منخفضة البوتاسيوم.

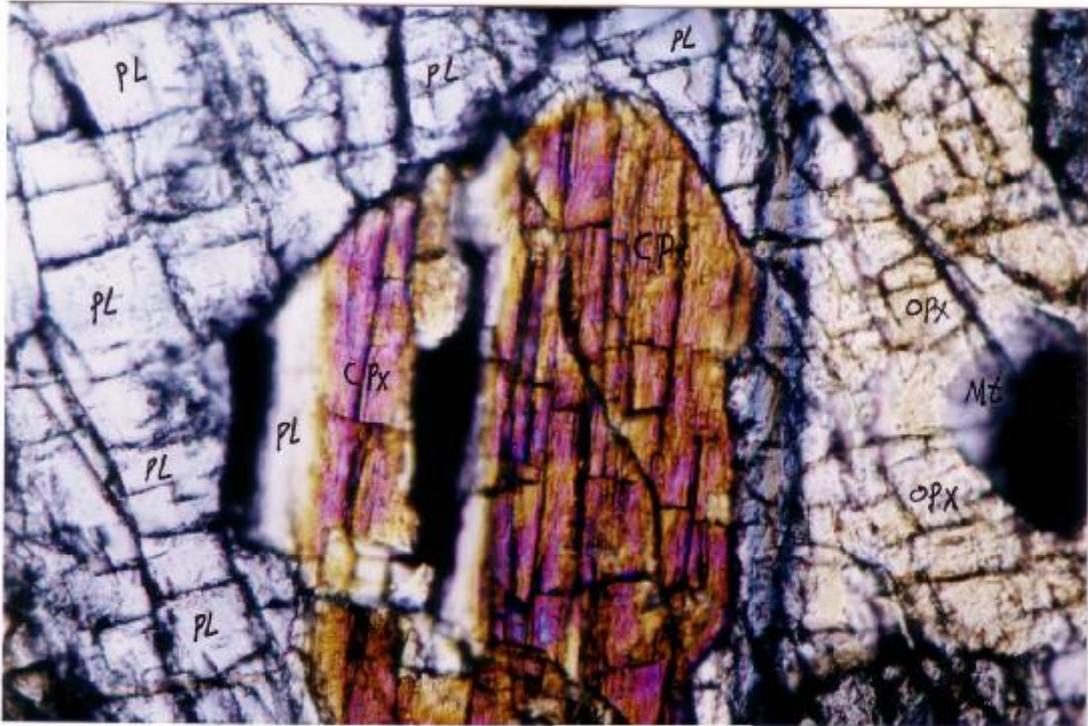
#### 4- جيوكيمياء صخور الغابرو- دولوريت: Geochemistry of Gabbro- Dolorit rocks

لقد قمنا باجراء (14 تحليل) على عينات مأخوذة من صخور الغابرو- دولوريت وقد اعطيت التحاليل الجيوكيميائية في (الجدول: 4)، حيث بينت التحاليل ان هذه الصخور تحتوي على نسبة من السيليسيوم تتراوح ما بين (SiO<sub>2</sub>=44.84-49.32%)، اما نسبة الالومنيوم فتتراوح ما بين (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=15-20%)، في حين تتراوح نسبة الحديد ما بين (FeO=4.51-12.74%)، وتبلغ نسبة المغنيزيوم (MgO=6-12%)، بينما تبلغ نسبة الكالسيوم (CaO=10.65-20.06%)، (الشكل: 3). علما أن صخور الغابرو- دولوريت تنتسب الى عائلة الصخور الكلسية- القلوية منخفضة البوتاسيوم.

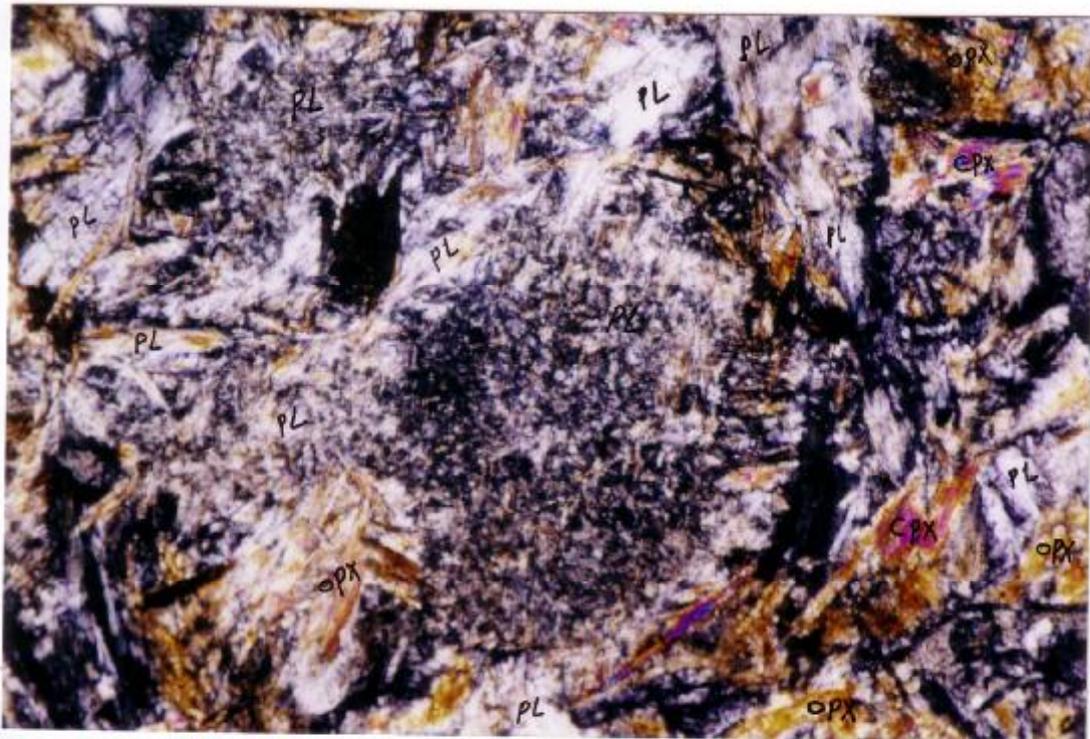
### مناقشة نتائج البحث:

من خلال الدراسات البتروغرافية و الجيوكيميائية المخبرية، التي أجريت على عينات اللابا الوسادية المأخوذة من منطقة البسيط باللاذقية نستنتج ما يلي:

- 1- تتألف اللابا الوسادية من الصخور الأساسية التالية: بازلت اوليفيني، غابرو- بازلت، وغابرو- بازلت ذو امفيبول، وغابرو- دولوريت.
- 2- يتألف التركيب الفلزي لأنواع الصخور المختلفة من الفلزات: الاولفين، البلاجيوكلاز البيروكسين بنوعيه، الامفيبول كفلزات رئيسية، والمغنيتيت والايلمينيت كفلزات من الدرجة الثانية.
- 3- قد يتواجد الكوارتز بكميات قليلة جدا في بعض العينات التابعة لصخور الغابرو- بازلت ذو امفيبول.
- 4- البنية الصخرية السائدة هي بازلتية ناعمة التبلور وتسمى انترستالنية.
- 5- إن ظهور فلز الامفيبول إشارة إلى أن التبلور قد تم في ظروف مائية، مما يدل على أن اندفاع اللابا الوسادية كان في وسط تحت مائي.
- 6- إن وجود نسبة جيدة من الفراغات في الصخر (3-7%) يدل على أن المهل الأولي المشكل لصخور اللابا كان غنيا بالغازات، التي شكلت بعد انطلاقها هذه الفراغات.
- 7- إن وجود الفلزات الثانوية كالسرينتين والايدينغسيت يشير إلى أن صخور اللابا قد تعرضت لعوامل الفساد المختلفة.
- 8- إن وجود بلورات ميكروليتية ابرية غارقة في وسط زجاجي ضعيف التبلور يشير إلى تبرد سريع في وسط مائي.
- 9- لقد تعرضت صخور اللابا لضغوط وحرارات عالية بعد تشكلها وهذا ما يفسر مظهرها المشابه لمظهر الصخور الاستحالية، وذلك من حيث وجود بنيات دالة على الضغط .
- 10- إن وجود جيلين بلوريين (فينوكريست ومكروليت) يشير إلى حدوث مرحلتين من التبلور: مرحلة عميقة شكلت بلورات الفينوكريست، ومرحلة سطحية شكلت الميكروليت.
- 11- إن تواجد الزجاج البركاني في الملاط الصخري بنسبة تتراوح ما بين (5-8%) يشير إلى التبرد السطحي السريع في وسط مائي.
- 12- وهكذا نستنتج أن صخور اللابا عبارة عن انسكابات لايبة بحرية بازلتية التركيب، تنتسب الى عائلة لصخور الكلسية - القلوية منخفضة البوتاسيوم . وقد تميزت بمرحلتين من التبلور: مرحلة عميقة مهلية ومرحلة سطحية في ظروف مائية، كما تعرضت لاحقا لدرجات مختلفة من الفساد في ظروف سطحية.



(الصورة:7)- غابرو-دولوريت ،بلورات كبيرة من البلاجيوكلاز والبيروكسين  
المكسرة عينة رقم (MAM-50) تكبير (200مرة).



(الصورة:8)- غابرو- دولوريت، بنية بازلتية ناعمة التبلور مع بلورات بلاجيوكلاز  
موشورية متطاولة تعاني نوعا من الفساد ،عينة رقم(MK-16) تكبير (100مرة).

الجدول: 1 - التركيب الكيميائي لصخور البازلت الأليفيني في اللايا الوسادية.

| NO                             | MD1   | 1     | 2     | 7     | 10    | 11    | M1-S  | M1-B  | M2-B  | M3-B  | M4-B  | MB5   | MB9   | M4-K  | M9-D  |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| SiO <sub>2</sub>               | 53,45 | 52,04 | 53,13 | 49,75 | 49,77 | 48,78 | 46,64 | 49,98 | 49,99 | 53,08 | 49,20 | 52,20 | 53,94 | 47,61 | 50,92 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 12,79 | 12,20 | 14,13 | 12,54 | 12,05 | 14,74 | 16,76 | 15,38 | 15,31 | 16,64 | 14,66 | 14,30 | 13,78 | 7,83  | 13,57 |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 1,30  | 2,51  | 1,77  | 1,99  | 1,54  | 1,99  | 5,30  | 8,58  | 8,48  | 4,51  | 8,37  | 1,92  | 1,45  | 8,56  | 8,88  |
| Feo                            | 6,89  | 6,02  | 6,22  | 5,82  | 5,72  | 6,2   |       |       |       |       |       | 6,65  | 6,93  |       |       |
| Mno                            | 0,21  | 0,19  | 0,16  | 0,14  | 0,15  | 0,14  |       |       |       |       |       | 0,17  | 0,18  |       |       |
| Mgo                            | 9,49  | 9,47  | 6,12  | 10,68 | 16,74 | 12,14 | 12,10 | 11,29 | 11,60 | 10,49 | 9,68  | 9,98  | 10,09 | 16,73 | 10,65 |
| CaO                            | 12,26 | 12,51 | 9,80  | 10,24 | 9,93  | 11,18 | 15,31 | 11,53 | 11,37 | 16,20 | 10,36 | 10,24 | 9,97  | 14,61 | 10,65 |
| Na <sub>2</sub> O              | 1,28  | 1,35  | 1,56  | 0,97  | 1,25  | 2,01  | 0,06  | 0,06  | 0,06  | 0,06  | 0,06  | 1,37  | 1,22  | 0,05  | 0,05  |
| K <sub>2</sub> O               | 0,33  | 0,35  | 0,15  | 0,20  | 0,18  | 0,42  | 0,004 | 0,05  | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,09  | 0,22  | 0,004 | 0,05  |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,29  | 0,30  | 0,55  | 0,25  | 0,27  | 0,24  | 0,21  | 0,42  | 0,40  | 0,30  | 0,41  | 0,31  | 0,26  | 0,30  | 0,33  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0,03  | 0,02  | 0,03  | 00,1  | 0,00  | 0,05  | 0,065 | 0,05  | 0,083 | 0,08  | 0,043 | 0,03  | 0,02  | 0,11  | 0,044 |

- أجريت التحاليل (1-10) في مخابر روسيا الاتحادية.

- أجريت بقية التحاليل في مخابر المؤسسة العامة للجيولوجيا والثروة المعدنية بدمشق.

- أجريت التحاليل الكيميائية على عينات صخرية مأخوذة من قرية بلوطة (MB) وقرية الدفلة (MD)

(الجدول: 2) - التركيب الكيميائي لصخور الغابرو - بازلت في الالابا الوسادية.

| NO                             | 3     | 4     | 5     | 6     | 8     | 9     | 15    | 16    | 17    | MD <sub>4</sub> | MD <sub>7</sub> | MD <sub>8</sub> | MD <sub>9</sub> | MB <sub>3</sub> | MB <sub>4</sub> | MB <sub>7</sub> | M8-D  | M3-S  |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|-------|
| SiO <sub>2</sub>               | 51,0  | 58,60 | 54,86 | 51,58 | 51,97 | 52,97 | 50,89 | 50,22 | 51,43 | 57,62           | 55,79           | 58,75           | 56,50           | 51,67           | 54,99           | 57,95           | 53,41 | 55,59 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 13,0  | 10,80 | 11,71 | 11,71 | 12,00 | 11,00 | 12,82 | 14,59 | 14,90 | 15,23           | 13,52           | 13,20           | 14,90           | 14,42           | 13,72           | 13,90           | 14,98 | 16,21 |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 2,60  | 3,73  | 3,78  | 3,78  | 0,94  | 1,04  | 3,03  | 5,38  | 3,25  | 1,73            | 1,92            | 1,84            | 1,47            | 1,99            | 1,79            | 1,95            | 10,57 | 11,50 |
| Feo                            | 6,15  | 2,50  | 4,06  | 2,35  | 5,99  | 6,00  | 6,13  | 3,22  | 5,24  | 6,95            | 7,20            | 6,75            | 6,34            | 7,13            | 6,87            | 6,71            | 7,04  | 4,82  |
| Mno                            | 0,17  | 0,89  | 0,13  | 0,15  | 0,17  | 0,15  | 0,09  | 0,13  | 0,09  | 0,18            | 0,19            | 0,80            | 0,23            | 0,27            | 0,14            | 0,19            |       |       |
| Mgo                            | 8,11  | 6,40  | 7,38  | 7,17  | 9,88  | 9,78  | 4,036 | 8,13  | 8,86  | 6,20            | 8,55            | 6,36            | 7,61            | 10,51           | 10,30           | 10,57           | 6,54  | 6,99  |
| CaO                            | 10,84 | 10,35 | 9,72  | 8,54  | 9,35  | 9,25  | 17,07 | 7,66  | 6,10  | 10,03           | 10,80           | 9,26            | 9,48            | 9,35            | 10,25           | 9,67            |       |       |
| Na <sub>2</sub> O              | 1,31  | 1,35  | 1,41  | 0,95  | 0,38  | 0,73  | 0,90  | 2,97  | 4,30  | 1,56            | 1,33            | 1,39            | 1,40            | 1,18            | 1,20            | 1,07            | 2,43  | 3,80  |
| K <sub>2</sub> O               | 0,13  | 0,54  | 0,38  | 0,55  | 0,25  | 0,35  | 0,25  | 1,25  | 0,90  | 0,17            | 0,12            | 0,14            | 0,43            | 0,53            | 0,10            | 0,05            | 0,40  | 1,03  |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,43  | 0,16  | 0,25  | 0,44  | 0,14  | 0,24  | 0,02  | 0,79  | 0,24  | 0,52            | 0,41            | 0,30            | 0,27            | 0,51            | 0,27            | 0,10            | 0,65  | 0,28  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0,12  | 0,02  | 0,01  | 0,02  | 0,02  | 0,03  | 0,03  | 0,04  | 0,02  | 0,02            | 0,13            | 0,02            | 0,02            | 0,01            | 0,02            | 0,05            | 0,018 | 0,024 |

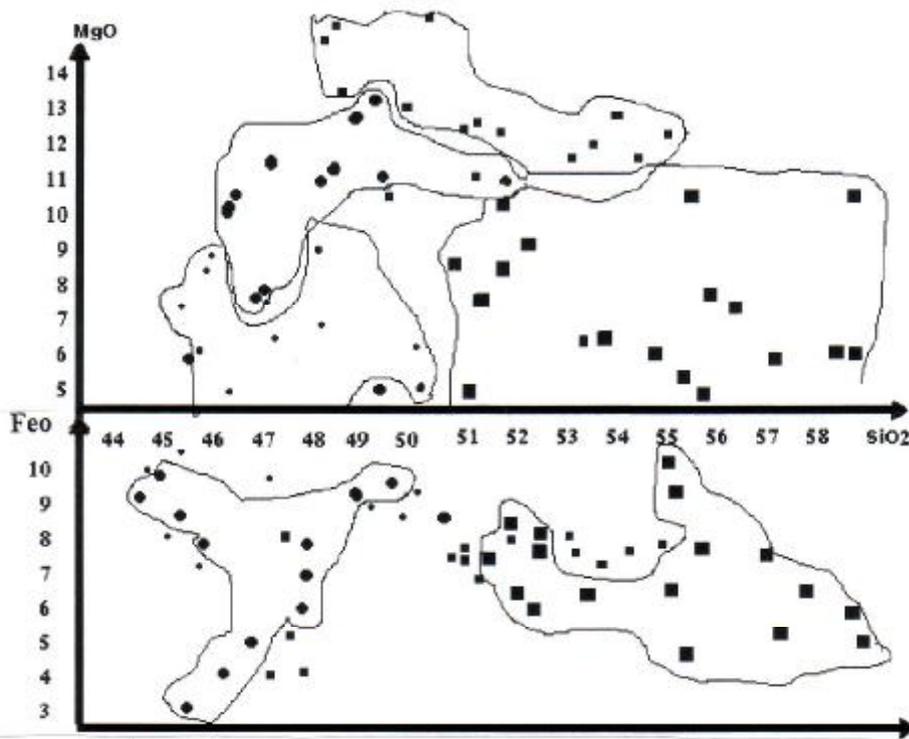
(الجدول: 3) - التركيب الكيمائي لصخور الغابرو-بازلت ذو أمفيبول في الالبا الوسادية.

| الأكسيد<br>No                  | M2-S  | M4-S  | M5-S  | M6-S  | M7-S  | 12    | 13    | 14    | 18    | M2-D  | M1-D  |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| SiO <sub>2</sub>               | 44.76 | 45.17 | 45.17 | 45.21 | 47.20 | 49,83 | 45,79 | 49,47 | 55,23 | 48,67 | 46,8  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 15.10 | 15.50 | 14.17 | 16.37 | 15.28 | 15,31 | 16,23 | 16,88 | 14,74 | 16,47 | 19,60 |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 10.44 | 7.78  | 11.25 | 9.79  | 10.05 | 7,01  | 8,30  | 3,30  | 7,4   | 9,20  | 8,84  |
| FeO                            |       |       |       |       |       | 2,24  | 3,13  | 5,46  | 6,41  |       |       |
| CaO                            | 7.43  | 6.13  | 11.75 | 16.31 | 11.27 | 8,15  | 11,5  | 8,40  | 2,45  | 11,51 | 13,8  |
| MgO                            | 7.65  | 8.58  | 8.18  | 6.11  | 6.67  | 7,74  | 4,44  | 5,5   | 5,53  | 9,27  | 7,76  |
| Na <sub>2</sub> O              | 0.06  | 1.80  | 0.65  | 0.06  | 0.06  | 2,22  | 2,40  | 4,30  | 2,25  | 0,06  | 0,06  |
| K <sub>2</sub> O               | 0.61  | 0.004 | 0.19  | 0.15  | 0.29  | 2,54  | 2,00  | 0,11  | 0,30  | 0,004 | 0,04  |
| TiO <sub>2</sub>               | 1.13  | 1.25  | 1.07  | 1.00  | 1.17  | 0,04  | 0,22  | 0,07  | 0,09  | 0,74  | 0,072 |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.04  | 0.04  | 0.038 | 0.042 | 0.053 | 0,4   | 0,77  | 2,08  | 0,91  | 0,045 | 0,02  |
| MnO                            |       |       |       |       |       | 0,13  | 0,19  | 0,19  | 0,23  |       |       |

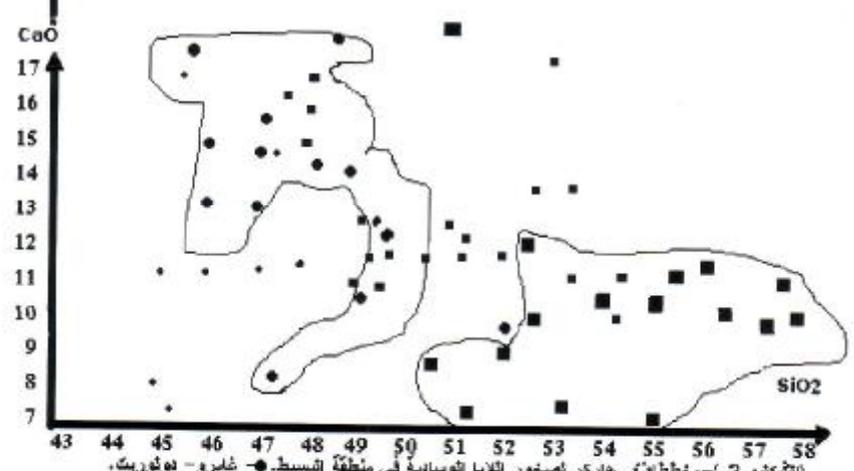
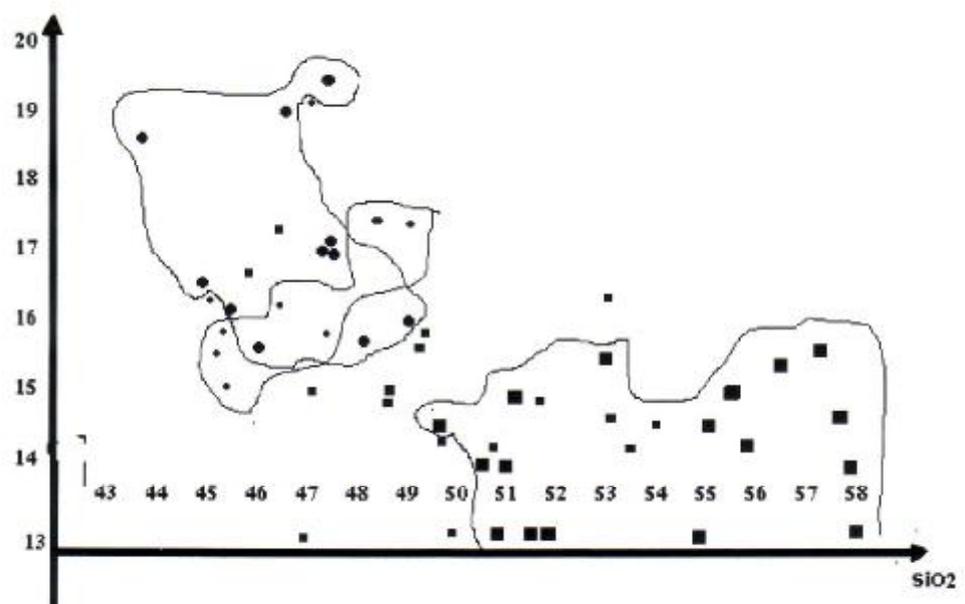
( الجدول 4:)-التركيب الكيميائي لصخور الغابرو - دولوريت في اللايا الوسادية في منطقة البسيط.

| الأكسيد<br>No                  | M3-D  | M4-D  | M6-D  | M7-D  | M8-A  | M2-A  | M3-A  | M4-A  | M5-A  | M2-K  | M3-K  | M5-K  |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| SiO <sub>2</sub>               | 44,84 | 46,51 | 47,37 | 47,33 | 47,20 | 45,49 | 48,07 | 47,92 | 49,32 | 45,38 | 46,39 | 47,95 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 18,70 | 19,05 | 14,95 | 12,84 | 19,54 | 15,98 | 16,22 | 16,37 | 14,93 | 16,71 | 15,09 | 15,88 |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 12,74 | 8,80  | 5,44  | 6,18  | 6,77  | 10,87 | 5,90  | 7,03  | 4,51  | 4,92  | 5,75  | 7,58  |
| CaO                            | 11,29 | 14,55 | 16,21 | 15,25 | 12,50 | 13,42 | 20,06 | 13,79 | 10,65 | 17,90 | 13,21 | 12,12 |
| MgO                            | 5,83  | 8,28  | 13,26 | 15,82 | 10,50 | 10,93 | 12,04 | 10,68 | 10,65 | 10,97 | 11,90 | 12,74 |
| Na <sub>2</sub> O              | 0,06  | 0,07  | 0,05  | 0,04  | 0,05  | 0,06  | 0,01  | 0,06  | 0,86  | 0,06  | 0,43  | 0,05  |
| K <sub>2</sub> O               | 0,06  | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,62  | 0,00  | 0,09  | 0,46  | 0,00  | 0,00  | 0,004 |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,85  | 0,86  | 0,18  | 0,18  | 0,27  | 0,94  | 0,12  | 0,23  | 0,73  | 0,12  | 0,25  | 0,09  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0,022 | 0,023 | 0,27  | 0,109 | 0,026 | 0,17  | 0,03  | 0,02  | 0,06  | 0,28  | 0,08  | 0,034 |

-عينات من قرية الدفلة. A- عينات من قرية العسوية. K- عينات من قرية بيت القصير.



AL2O3



(التشكّل: 3) -مخطفات حارجر لصفور الدبا التوسابية في منطقة التبسيط. -●- غابرو- دولوريت.  
 -■- غابرو- بازالت. -□- بازالت اوليفيني. -●- غابرو- بازالت أو اسفيول

.....

- 1- مصطفى. محمود، قوجه. محمد، بحث علمي مسجل بقرار مجلس جامعة تشرين رقم (1041) تاريخ 1999/4/8 بعنوان (الأهمية الاقتصادية لصخور البيولولافا وتشكيلة الأمبر في منطقة البسيط باللاذقية)، أجري البحث في مخابر قسم الجيولوجيا- جامعة تشرين، 1999م. (بحث علمي محلي غير منشور أجراه الباحثان).
- 2- دوبرتريه، ل. 1970- جيولوجية سوريا ولبنان - مترجم إلى العربية من قبل د. ميخائيل معطي، جامعة دمشق.
- 3- Allerton , S 1988.. palaeomagnetic and structural studies of the Troodos ophiolite , Cyprus . PH.D thesis , University of East Anglia .
- 4- Aldis , D . 1978. plagiogranites and associated plutonic rocks of various ophiolite complexes .PH.D thesis , open University , Milton Keynes.
- 5- Adamides , N . G .1978. The form and environment of Formation of The Kalavassos ore deposits .
- 6- Dubertret L. 1955. -Geologie des Roches vertes du Nord-Quest de la Syrie at du Hatay(Turguie),Paris.
- 7-Gass,L.G.,1967-The ultrabasic volcanic assemblage of the Troodos massif,Cyprus. InWyllie,P. J.,ed.,Ultramafic and related rocks,New York,John Wiley and sons:121-134.
- 8-Kazmin V.G, Kulakov V.V.1968- The geological map of Syria. Scale:1:50000 Explanatory notes. Dep. of Geol. And Miner. Res. SAR, .
- 9-Lapierre,H.,1972-Les formations sedimentaires et eruptives des nappes de Mamonia et Leurs relations avec le massif du Troodos,Th.Univ.Nancy 1,420p,multigr.
- 10-Mantis,M.,1971-Paleontological evidence defining the age of the Troodos pillow-lavas series in Cyprus.Kipriakos Logos,Nicosia,Cyprus.
- 11-Moores,E.M.,and Vine,F.J.,1971-The Troodos massif,Cyprus,and other ophiolitesas oceanic crust:evaluation and implications.Phil.Trans.roy.soc.Lond.A268:443-4660
- 12-M.Delaune Mayere.1974-Evolution of amesozoic passive continental maryin,Baer-Bassit(NW-Syria).
- 13-Park,C.F.,1946- Spilite and manganese problems of the Olympic Peninsula, Washington. Amer.J.Sci.,244:305-3230
- 14- Parrot ,J.F.,1974a.- Les differentes manifestations effusives de la region ophiolitique du Baer-Bassit(nord-ouest de la Syrie):comparaison petrographique et geochimique. C.R.Acad.Sci., Paris,ser .D,t.279:627-630.
- 15-Parrot, J.F.,1974b.-L'assemblage ophiolitique du Baer-Bassit(nord-ouest de la Syrie):etude petrographique et geochimique du complexe filonien, des laves en coussins quilui sont associees, et d une partie des formations effusivescomprisesdanslevolcanosedimentaire. Cah.ORSTOM. ser.Geol.,vol.VI,n2:97-126.
- 16- Parrot, J.F. 1977- Assamblaye ophioltique du Baer-Bassit et terms effusivs du volcano-sedimentaire travaux et documents de L.O.R.S.T.M.N72..
- 17-Parrot.J.F.,Delaune-Mayere.1974-TerresdoAmbedu Bassit(Syria).cah,ORSTOM,ser.vol.VI,n2.
- 18-Ponikarov.V.P.1969- Geology and mineral deposits of forgn countvies Syrian.Leningrad;Nedra.
- 19- Ponikarov.V.P.1966-GeologicalmapofSyria. Scale,1:1,000,000,Minstry of Petroluem and Mineral Resoures.
- 20- Robertson. A, Xenophontos. C. 1993- Development of concepts concerning the Troodos ophiolite and adjacent units in Cyprus. Geo.Soc.Spe.Pub. No. 76,85-119.
- 21- Robertson. A.H.F.1995-Cyprus Ambers: basalt-sediment relationships on a mesozoic ocean ridge.J.Lgeol.soc.Lond.vol.131,pp.511-553.8.figs.printed in Northen Ireland., Cyprus , 1980.
- 22-.Robertson. A.H.F.,Hudson. J.P.1972-Cyprus umbers chemical precipitates on a Tethyan ocean ridge. Earth and planetary science letters 18.pp.93-101.North-Holland publishing company.