15-SAWAF, t, BREZ g, LITAK r, et BARAZANGI m, 2001, Peri-Teths Memoir 6, publiations scientifiques du museum, paris

16-TAPPONNIER, P. 1977 – Evolution tectonique du système alpin en Méditerranée, poinçonnement et écrasement rigide plastique. Bull. Soc. Geol. France, 7, T. XIX, N° 3, 437-460.

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الأساسية المجلد (25) العدد (15)2003
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Basic Science Series Vol (25) No (15) 2003

دراسة جيوهندسية لمنطقة رأس البسيط والبدروسية بهدف تحديد مناطق المخاطر الطبيعية (انزلاقات، انهيارات ...) باستخدام نظام المعلومات الجغرافي (GIS)

الدكتور محمد عبد الله عيسى*

(قبل للنشر في 2003/8/28)

□ الملخّص □

إن إجراء دراسة جيوهندسية بالاعتماد على العديد من المعطيات والخرائط والمخططات إلى جانب استخدام نظام المعلومات الجغرافي GIS يسمح بتحديد المناطق الخطرة بالنسبة للإنشاءات وتصنيفها وبالتالي تجنب الكثير من المشاكل التي تصادفنا لاحقاً عند استخدام تلك المناطق. وقد استخدمت في هذه الدراسة العديد من المخططات والخرائط (جيولوجية – تكتونية – ليتولوجية – هيدرولوجية – وطبوغرافية...) وذلك بإدخال هذه الخرائط إلى الحاسب الآلي ورقمنتها. تم معالجتها بواسطة البرنامج المعلوماتي ARCVIEW. وبنتيجة هذه الدراسة تم تحديد العوامل التي تؤدي الى حدوث الإنزلاقات والإنهيارات في منطقة الدراسة وإعداد خارطة جيوهندسية للمنطقة.

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

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الأساسية المجلد (25) العدد (15)2003
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Basic Science Series Vol (25) No (15) 2003

A Geo-Engineering Study Of The Al-Bassit, And Al- Badrosya Region In Order To Identify The Areas Of Natural Risks (Sliding, Demolition) By Using The Geographical Information System (GIS)

Dr. Mohamad Abdalla Issa *

(Accepted 28/8/2003)

□ ABSTRACT □

Conducting Geo-Engineering study depending on many of the data, maps, and the layouts and the geographical information system "GIS" makes it possible to identify the dangerous areas according to the structures and their classification, consequently avoiding many of the problems which face us later on upon using those places. So, we used in this study many of the layouts and maps (geological – tectonic – lithologic – hydrologic – topographic) then the maps are entered to computer and are digitized. They have been dealt by the informative program "ARCVIEW". The results of this sudy have led to determination of the factors which may cause the sliding and the demolition in the sudied area, and a Geo-Engineering map was set of that area.

* **Assistant Professor- Geology Department-Faculty Of Science –Tishreen University-Lattakia-Syria.**

مقدمة:

كانت الخرائط والمخططات وستظل أداة ووسيلة أساسية فعالة وهامة في إيصال وشرح أفكار معينة وإظهار معالم المواقع الطبيعية وعلاقتها المكانية لأنها تحوي معلومات جغرافية وجيولوجية عن منطقة الدراسة وتشمل المعلومات الطبوغرافية والليتولوجية، والهيدروجيولوجية، والهيدرولوجية، والنباتية، والتكتونية بطريقة تنسب فيها هذه المعلومات وفق مقياس محدد إلى شبكة إحداثيات معينة أيضاً.

لا يمكن تخطيط أي مشروع أو تنفيذه، وبأي مستوٍ ما لم تتوفر حوله المعلومات الوصفية، من نصوص مكتوبة وقيم ونتائج وإحصائيات وجداول. إذ تشكل هذه المعلومات القاعدة النظرية والشروط المحلية المعطاة.

للتوصل إلى القرار الصحيح لابد من الربط بين كلا النوعين السابقين للمعلومات لحل المسألة القائمة، وللتوصل لأفضل الحلول التي تأخذ بالحسبان جميع المعطيات

-يتوجب ربط الواقع الموجود على الأرض والممثل بالمخططات والخرائط بالمعلومات الوصفية المتعلقة بكل ما يوجد على هذه الأرض.

-وذلك بهدف تشكيل نظرة شاملة تكون قادرة على الرؤيا المتكاملة للواقع الموجود واتخاذ القرار سواء في مجال التخطيط والدراسة أو التنفيذ لأي مشروع.

لقد سمح ازدياد التقدم التقني وتسارعه وخاصة في مجال الحاسوب بتحويل المخططات والخرائط إلى أرقام بعملية تسمى الرقمنة (Digitizing) بحيث تخزن في الحاسوب مع إمكانيات تحليلها ومعالجتها وعرضها.

إن من أهم برامج (Software) الأساسية الرائدة في هذا المجال هو ما يسمى: نظام المعلومات الجغرافية GIS حيث يجمع هذا النظام بين كل قدرات العرض وتحليل المواقع وربطها بالمعلومات المتعلقة بها، واستقراء المعلومات من المخطط الطبوغرافي والخارطة الموضوعة للمنطقة أو الوصول للموقع عن طريق المعلومات. إنه نظام حركي ديناميكي إذ تكون المخططات والخرائط الناتجة عنه قابلة للتعديل مع التغيرات الجارية عبر الزمن. ويمكن تعريف النظام بأنه: أداة مثلى لإدخال البيانات ثم تخزينها، وتحليلها، ومعالجتها، وإخراجها بالشكل المطلوب. أي إخراجها بمرونة كبيرة. فهو نظام حاسوبي يحوي أجهزة Hardware وبرامج Software تحلل المخططات والخرائط والبيانات وتربطها بعضها ببعض. فالميزة الأساسية التي يتمتع بها GIS هي القدرة على الربط بين سمات المخطط أو الخارطة ومواصفاتها، وهذا يشكل مصدر قوة في التخطيط ووضع القرارات واتخاذها. ويمكن بوساطة GIS تحديد أفضل أو أقصر مسلك يحقق معايير معينة، أو اتخاذ قرار صعب لأفضل موقع عندما تتقارب الخيارات. وذلك بعمليات التحليل الجغرافي، والمطابقة المكانية. إذ يمكن معرفة مواصفات السمات المختارة بكل سهولة، ويمكن اختيار السمات بالإشارة إليها على الشاشة، أو برسم أشكال حولها. بعد عمليات الاختيار تأتي عمليات التحليل والمعالجة بصورة مستقلة عن بقية السمات الموجودة في المخطط أو الخارطة فيمكن مثلاً التركيز (Zoom) لرؤية السمات المختارة مكبرة، أو لإنجاز بعض العمليات الإحصائية أو مقارنة المواصفات... الخ.

من الضروري معرفة العلاقات بين السمات عند استثمار GIS لتحليل هذه العلاقات فيتم إنجاز تحاليل مكانية جغرافية، وترجع كلمة مكانية إلى طريقة تنظيم المعلومات على المخطط أو الخارطة اعتماداً على المواقع النسبية على سطح الأرض.

إن نظام المعلومات الجغرافية تقنية لجميع المعلومات والمعطيات الجغرافية عن مختلف الموارد الطبيعية والأنشطة البشرية على شكل شرائح، وتصنيف هذه المعلومات واستخدامها بوساطة الحاسوب في وضع المخططات

والخرائط والمصورات الغرضية أو تخزين هذه المعطيات في بنوك المعلومات لكي تستعمل عند الحاجة، أو ليتم تحديثها في ضوء التغيرات الطارئة في المجالات البيئية أو الاقتصادية أو الاجتماعية كافة[1].

أهمية البحث وأهدافه

يهدف هذا البحث إلى إجراء دراسة جيوهندسية لمنطقة رأس البسيط والبدروسية بالإعتماد على المعطيات والخرائط والمخططات المتوفرة للمنطقة، وباستخدام نظام المعلومات الجغرافي (GIS) وذلك من أجل تحديد المناطق الخطرة بالنسبة للإنشاءات وتصنيفها، وبالتالي تجنب الكثير من المشاكل التي تصادفنا لاحقاً عند استخدام تلك المناطق. وقد استخدمت في الدراسة العديد من المخططات والخرائط (جيولوجية–تكتونية–ليتولوجية–هيدرولوجية–وطبوغرافية...)، وقد تم إدخال هذه الخرائط إلى الحاسب الآلي ورقمنتها، ثم معالجتها بواسطة البرنامج المعلوماتي (ARCVIEW) بحيث قاطعنا المعطيات مع بعضها البعض وفق بارامترات معينة تخدم الهدف في إعداد خارطة المخاطر الطبيعية.

الوضع الجيولوجي العام لمنطقة الدراسة:

تقع المنطقة المدروسة في الجهة الشمالية الغربية من سوريا، حيث تنتشر صخور المعقد الأوفيوليتي كما هو مبين في الشكل (1 و2)، ويشارك في البنية الجيولوجية للمنطقة ثلاثة نطاقات جيوبنيوية رئيسية [2] ، [3]

– النطاق الاوتوكتوني Autochton (تشكيلة ترسبت في المكان)

يشغل القسم الشمالي الغربي من المنطقة التي تتألف من توضعات كربوناتية سطحية يمتد عمرها بين الجوراسي الأعلى والكريتاسي الأعلى حتى الماسترختيان الأسفل (K_3ma)

– النطاق الألوكتوني Allochton (المعقد المنقول)

ويتألف من غطائين تكتونيين. علوي يتضمن صخور المعقد الأفيوليتي، وسفلي يحتوي على صخور التشكلية الرسوبية البركانية، وكتل معزولة من الصخور الاستحالية إضافة إلى كتل الغطاء الأفيوليتي الذي يغطي بدوره صخور التشكلية الرسوبية البركانية تكتونياً في المنطقة.

– النطاق النيواوتوكتوني Neoau tochton (إعادة ترسب جديد في المكان أو اسئناف الترسيب في المكان)

يتألف من توضعات سطحية فتاتية كربوناتية وغضارية تغطي صخور النطاق الالوكتوني من الشرق والجنوب الشرقي بعدم توافق زاوي، تشكلت بتجاوز بحري لاحق لانتقال الصخور الافيوليتية على طرف الصفيحة العربية.

<u>جيولوجية المعقد الافيوليتي:</u>

المعقد الافيوليتي في شمال غرب سوريا جزء لا يتجزأ من القوس الافيوليتي لشرقي البحر الأبيض المتوسط يمتد من عمان شرقاً وحتى قبرص غرباً. ميز الباحثون [4]، [5]، [6] مؤخراً ضمن المقطع الافيوليتي في المنطقة تتابعاً كاملاً للصخور الافيوليتية بالمقارنة مع تتابع المعقد الافيوليتي في قبرص وعمان إلا أنه مجزأ ويتوزع في المنطقة على شكل ثلاث كتل رئيسية هي:

كتلة الباير في الشمال، وكتلة البسيط في الغرب، وكتلة قزل جورة في جنوب شرق المنطقة. يتألف التتابع المذكور من الأسفل إلى الأعلى من: معقد الصخور فوق الأساسية دونيت–هارزبورجيت، المعقد الغابرويدي والمعقد البازلتويدي.

الصخور الرسوبية البركانية

تبلغ سماكتها حوالي 300م، [7] [8] وهي عبارة عن تناوب من الصخور الغضارية والكلسية والراديولاريت، وتكون فتاتية أحياناً (رملية، كونغلوميرا). تتناوب في بعض المواقع مع مستويات من الصخور البركانية والطف ذات الطبيعة القلوية. وهي بشكل عام نواتج بركانية ضمن صفيحة تشكلت بمعزل عن نظام تشكل الأفيوليت. وبشكل عام فإن صخور التشكيلة الرسوبية البركانية تؤلف غطاءاً تكتونياً سفلياً تتوضع تحت صخور المعقد الأفيوليتي التي تشكلت في شروط انتقالية في أسفل المنحدر القاري لمحيط التيتس وبشكل مواز لتشكل صخور جدر الدياباز المتوازية والبركانية الأفيوليتية.

التركيب التكتوني لمنطقة الدراسة:

أشار عدد من الباحثين أن الأفيوليت وحدة قاعدية في طوروس منجرفة على المسطح العربي وقد كان دوبرتريه[9] من هذا الرأي ووضع نظريته المتعلقة بالاندفاع المحلي تحت البحري للماغما التي كانت تتبرد ببطء مشكلة الأجزاء الحبيبية من الصخور النارية والمخلعة في طريق صعودها بقطع رسوبيات أقدم منها وخاصة رسوبيات الترياسي، أما رسوبيات الراديولاريت فهي معاصرة لهذا الاندفاع. أما بعض الجيولوجيون السوفييت [10] فقد اعتبرو وجود مرحلتين اندفاعيتين الأولى عميقة ناشئة من ماغما بيريدوتيه ظهرت خلال الترياسي ويمكن أن تكون قد امتدت حتى الجوراسي الأدنى ودلائله على ذلك، أن الرسوبيات الكلسية الصفيحية العائدة إلى الترياسي والحاوية على مستحاثات الهالوبيا (Halobia) هي في مواضعها الأصلية بخلاف رأي دوبرتريه الذي يعتبرها منخلعة بتأثير الصبة الاندفاعية.

أما المرحلة الثانية فهي رسوبية بركانية تعود إلى الترياسي الأعلى، والجوراسي، وقد اعتمدوا في تحديد العمر على اندفاع سيانيتي فقدروا العمر المطلق له بـ 122 مليون سنة حدثت خلال المايستريخت مرحلة أورجينية عمودية صحبتها فوالق معكوسة ذات اتجاهات مختلفة وتصل حتى أعماق الركيزة وقد أثرت في مجموعات الصبات البريدوتيه والبركانية، وعقدت تركيب المنطقة بنوع من الانزياح على المجموعة الكربوناتية. بهذا التفسير يظهر أن [10] كان من أنصار نشوء الأفيوليت في المكان وبذلك سادت فكرة النشوء في المكان، ولكن الدراسات الحديثة قد بينت أن التشكيلات الكلسية العائدة للحقب الثاني غاطسة في كل مكان تحت الأفيوليت، وينسحب هذا الأفيوليت حتى يصل في مطالعه إلى قرب اللاذقية.

النتائج والمناقشة :

استخدم نظام المعلومات الجغرافي (GIS) لإدخال المخططات والمعلومات والخرائط اللازمة ومن ثم تحليلها وإخراجها بشكل خرائط رقمية، ومن هذه الخرائط:

الخارطة الطبوغرافية وخارطة المنحدرات للمنطقة المدروسة

تم إدخال خطوط التسوية من الخرائط الطبوغرافية بالشكل الرقمي مقياس (1/50000) إلى الحاسب ليتم معالجتها واستنتاج خارطة المنحدرات بواسطة البرنامج (ARCVIEW) وقد قسمت منطقة الدراسة استناداً إلى ذلك إلى خمسة مستويات:

1- المستوى الأول: الذي يتراوح الانحدار فيه من (0-5°).

2- المستوى الثاني: يكون الانحدار فيه من (5-10°).

3- المستوى الثالث: قيمة الانحدار فيه من (10-15°).

4-المستوى الرابع: يتراوح الانحدار فيه من (15-20 °).

5- المستوى الخامس: والذي يتجاوز الانحدار فيه 20° ويمكن ملاحظة ذلك من خلال الشكلين (3 و4).

والهدف من هذه التقسيمات هو تحديد المناطق الأكثر انحداراً. مما له بالغ الأهمية، خصوصاً أثناء تقييم المخاطر الطبيعية (انزلاقات، انهيارات).

الخارطة الليتولوجية:

إن العامل الليتولوجي للتشكيلات المنزلقة وخاصة الرسوبية البركانية منها، أعطى أهمية خاصة نظراً للخطورة التي عليها هذه التشكيلة المكونة من الغضار والراديولاريت، على الطبقات التي تعلوها والسبب في ذلك يعود إلى تشرب تشكيلات الغضار والراديولاريت للمياه مما يؤدي إلى زيادة حجمها وبالتالي إلى التغيير في المواصفات البتروفيزيائية لهذه التشكيلة والذي ينعكس سلباً على الصخور التي تعلو هذه التشكيلة.

وتلاحظ مثل هذه الظواهر في العديد من أجزاء منطقة الدراسة ففي غرب بحيرة بلوران توجد تحركات للكتل الصخرية والترب (من التشكيلة الرسوبية) مما يؤدي إلى زحف هذه الكتل باتجاه الطريق العام. خاصة في فصلي الشتاء والربيع مسببة خطورة كبيرة على مستخدمي الطريق، وفي إغلاق الطريق أحياناً، وتحطيم أعمدة الهاتف والكهرباء... إلخ، بالإضافة إلى انزلاق الطريق نفسه، وحصول انخفاسات فيه. كما هو واضح بالقرب من مفرق الإيمان (قرية بيت القصير) لمسافة 75م تقريباً. والسبب في ذلك انزلاق الطبقة الواقعة أسفل الطريق نتيجة تشبع الطبقة الغضارية بالمياه وعدم وجود مجرى لتصريف مياه السيول في المكان المناسب.

وتوجد هذه الظاهرة أيضاً في قسطل معاف حيث تنجرف الكتل الصخرية أحياناً عشرات الأمتار باتجاه الأسفل.

وقد وضعت خارطة ليتولوجية رقمية للمنطقة المدروسة بهدف إظهار المناطق المعرضة فيها للإنهيارات والإنزلاقات كما هو موضح في الشكل (5).

ومن الخارطة الليتولوجية لمنطقة الدراسة نميز خمس تشكيلات رئيسية هي:

1- تشكيلة الصخور الكلسية.

2- التشكيلة الرسوبية البركانية (راديولاريت، الغضار)..

3- التشكيلة الأمفيبوليتية.

4- تشكيلة الصخور الكلسية المارنية.

5- تشكيلة الصخور الاندفاعية الأساسية وفوق الأساسية.

الخارطة التكتونية:

يلعب العامل التكتوني دوراً هاماً في تحديد المناطق المستقرة والمناطق النشطة تكتونياً وخاصة عند وجود التشكيلة الرسوبية البركانية التي تشكل مناطق خطرة على المنشآت والمجتمعات البشرية على حد سواء. ولوضع الخارطة التكتونية لمنطقة الدراسة تم الاستعانة بالفوالق الموجودة على الخارطة الجيولوجية، وبالفوالق المبينة في الصورة الفضائية [11] بالإضافة، إلى الفوالق المحتملة التي تم تدقيقها في الجولات الحقلية، وتم إجراء تقاطع بين حرم الفوالق المحتملة مع حرم الفوالق الموجودة في الصورة الفضائية كما هو موضح في الشكل (6).

خارطة الشبكة المائية لمنطقة الدراسة:

يلعب العامل المائي في منطقة الدراسة دوراً هاماً مع الأخذ بعين الاعتبار أن الهاطل المطري يقارب الـ (1000 مم /عام). ويوجد في المنطقة المدروسة شبكة مائية سطحية (أنهار – جداول – مسيلات مائية) عديدة ومتشعبة وهي مرتبطة بطبوغرافية المنطقة وبطبيعتها الليتولوجية وللتقليل من الفعالية السلبية للأنهار – والجداول – والمسيلات المائية يحاول الفنيون إقامة الجسور والعبَّارات للتخفيف ما أمكن من التأثير التخريبي للسيول الناتجة عن الهطولات المطرية الشديدة والتي تقطع الطرق العامة بشكل عشوائي وخاصة في حالة عدم وجود مسارب مياه جيدة على جوانب الطرق، وتُعتَمد في تنفيذها على دراسة الهاطل المطري للمنطقة وشدة الانحدارات، وخطوط تقسيم المياه، ونوعية ترب وصخور المنطقة ويلاحظ انهيار الطبقات بتأثير المياه الغزيرة خاصة في فصلي الشتاء والربيع. تم رؤية هذه الظاهرة بشكل واضح في منطقة سد بلوران ومفرق الإيمان قرب قرية بيت القصير على محور طريق البسيط، وفي قرية الشيخ حسن على محور البسيط – كسب.

وتم إنجاز خارطة الشبكة المائية لمنطقة الدراسة رقمياً وإنزال جميع الأنهار والمسيلات المائية الرئيسية عليها. كما هو مبين في الشكل (7).

5-5- خارطة الغطاء النباتي للمنطقة المدروسة:

تم التأكيد في الدراسة على أن يؤخذ العامل النباتي ببالغ الأهمية نظراً لما تتمتع به منطقة الساحل السوري وخاصة شمال اللاذقية حتى كسب من أهمية سياحية وجمالية وثروة غابية لا تقدر بثمن. وينبغي علينا الحذر من إزالة أي جزء من هذا الغطاء النباتي وخاصة الغابات العذرية. تم اقتراح خارطة نباتية رقمية لمنطقة الدراسة موضحاً فيها مختلف أنواع المزروعات، والغابات، حيث تبين انتشار المزارع وبساتين الحمضيات والزيتون والخضار المختلفة، اعتباراً من مدينة اللاذقية وباتجاه الشمال لتتقلص المساحات المستخدمة من قبل السكان اعتباراً من وادي قنديل شمالاً، لتسيطر الغابات الكثيفة (الصنوبرية والسنديان... إلخ) وغابات اصطناعية مختلفة الكثافة كما هو مبين في الشكل (8).

هذا ومن خلال معالجة كل المخططات السابقة بشكل رقمي وإجراء التقاطعات والتحاليل المنطقية لها من أجل تحديد المناطق الأكثر تعرضاً للخطر من الناحية الجيوهندسية والجيولوجية يمكن توضيح النقاط التالية:

أولاً- يمثل الشكل (9) الفوالق مع تقاطعات التشكيلة الرسوبية البركانية والنطاقات الأشد انحداراً والتي تظهر على الرسم بلون (زهري)، حددت من خلالها مناطق قليلة الخطورة، مناطق متوسطة الخطورة، مناطق أكثر خطورة. وتم مقاطعة كل من الفوالق والطبقة المنزلقة (الرسوبية البركانية) وكذلك المناطق الأكثر انحداراً (أكبر من 20°)، وبناء عليه حددت مناطق الخطورة كما هو مبين في الشكل (10).

من الشكل السابق نلاحظ أن المناطق الأكثر خطورة هي الحاصلة من جراء تقاطع هذه العوامل الثلاثة التي سبق ذكرها مع بعضها بعضاً.

ثانياً- تم تحديد التشكيلة الرسوبية البركانية كونها الطبقة الأكثر خطورة ومقاطعتها مع الفوالق من الخارطة الجيولوجية والفوالق من الصورة الفضائية وكذلك مع الشبكة المائية في منطقة الدراسة، وبناءً عليه تم تحديد المناطق الأكثر خطورة. وأخيراً تمت مقاطعة جميع العوامل المحتملة وإعداد خارطة جيوهندسية لمنطقة الدراسة والتي يُوضح عليها المناطق الأشد خطراً بالنسبة لعمليات البناء والاستثمار كما هو موضح في الشكل (11).

من الشكل (11) تم تحديد درجات لمناطق الخطورة حيث تمكنا من تحديد ثلاث مناطق حسب درجة خطورتها وهي:

1- المنطقة الأولى الأقل خطورة ومثلت على الخارطة بلون زهري.

2- المنطقة الثانية متوسطة الخطورة ومثلت بلون أحمر.

3- المنطقة الثالثة الأكثر خطورة ومثلت بلون أخضر.

النتيجة

تظهر أهمية استخدام نظم المعلومات الجغرافي (GIS) في دراسة المعطيات الجيولوجية والطبيعية في الحصول على نتائج منطقية وموثقة، نظراً لعملية تراكم الكم الكبير من المعلومات والتي يصعب على الإنسان بدون استخدام هذه البرامج الحصول على نتائج دقيقة.

وتفيد النتائج التي تم الحصول عليها كخطوة رئيسية في وضع خارطة استثمارية للمنطقة بعد أن تضاف الشرائح الغرضية التي حصلنا عليها (خارطة المخاطر) إلى مجموعة المعطيات والمعلومات والخرائط المختلفة للمنطقة(سكانية- بنى تحتية... إلخ).

ومن جهة أخرى تم تحديد العوامل التي تؤدي إلى حدوث الانزلاقات والانهيارات في منطقة الدراسة وهي:

1- الانحدار الطبيعي الشديد للمنطقة.

2 - الهطول المطري الشديد خلال عدة أيام بشكل متواصل تقريباً والذي أدى إلى تشبع الكتلة اللحقية والتربة الزراعية بالماء.

3- وجود طبقة الغضار والراديولاريت العائدتان إلى التشكيلة الرسوبية البركانية من المعقد الأفيوليتي.

4- النفوذية العالية للتشكيلات اللحقية والتربة الزراعية المتوضعة فوق التشكيلات الرسوبية البركانية.

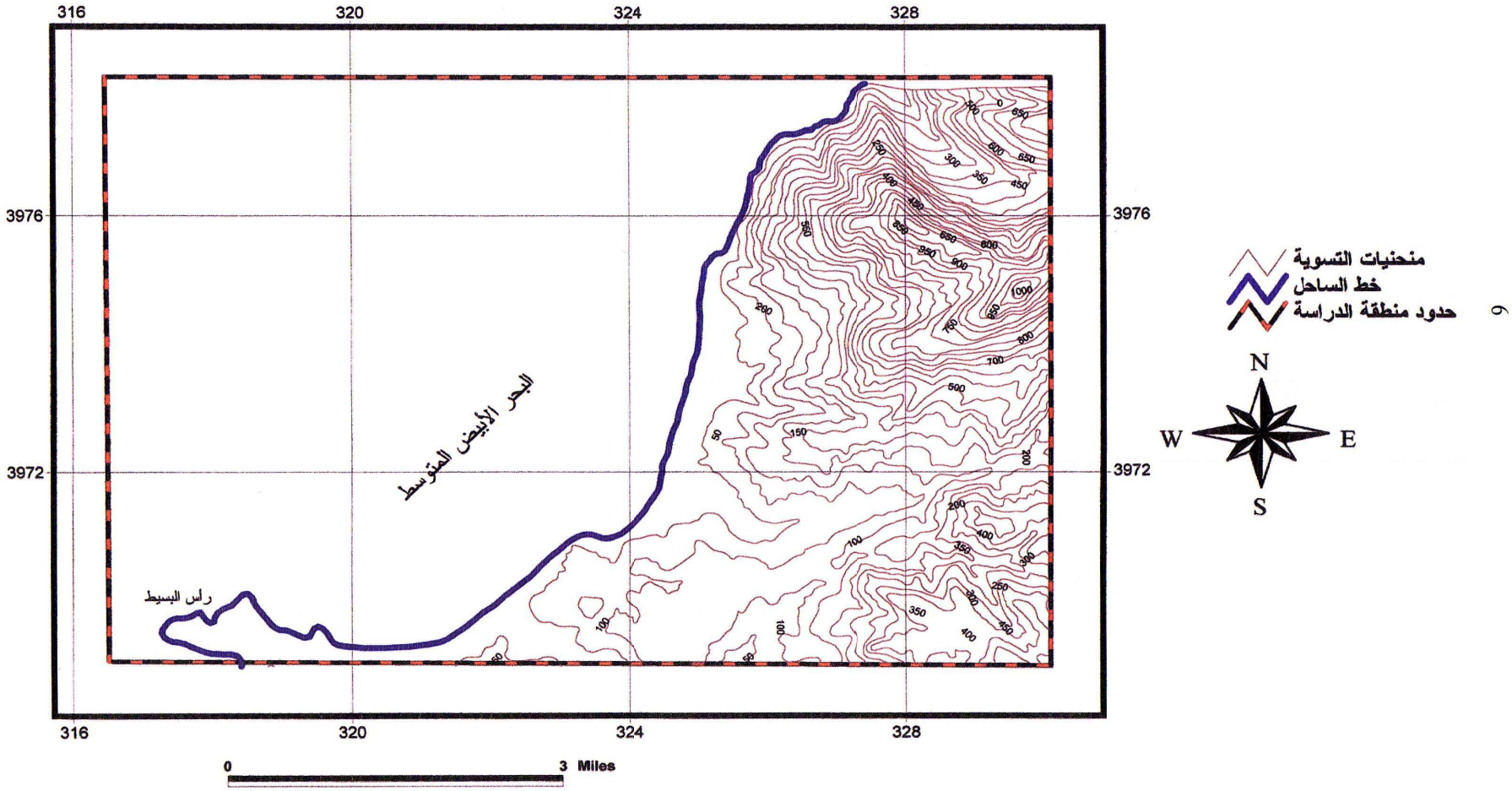
5- وجود العديد من الفوالق في المنطقة المدروسة المختلفة بالعمق وبالامتداد.

بناءً على ما سبق ذكره تم وضع الشكل (11) والذي يمثل خارطة جيوهندسية لمنطقة الدراسة والمحدد عليها ثلاث مناطق متفاوتة بدرجة الخطورة.

الشكل(1) الوضع الجيولوجي لمنطقة الدراسة (رأس البسيط ـــ البدروسية)
حيا الأفوج
N
زيارة الخضر
BAEN
BASSIT
تركيا
قبرص
سوريا
المصطلحات
الميوسين
الماسترخت العلوي
متعد الصخور الاساسية وفق الاساسية
الصخور الاستحالية
تشكيلة الصخور الرسوبية البركانية
حقل حمل الاختراع
حد الكتوان تحميلي
مواقع وحفر

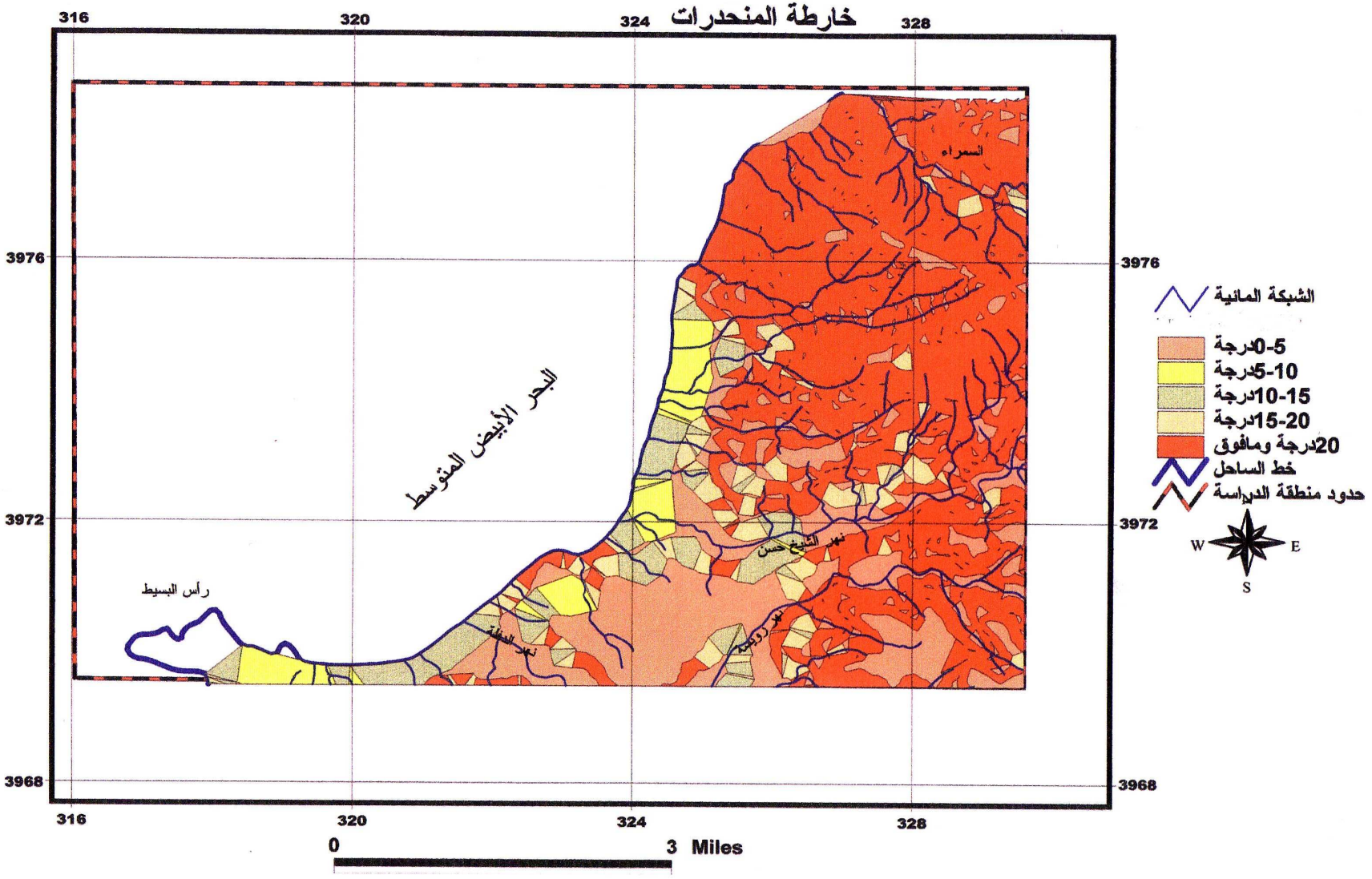
الشكل (2) الخارطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة (رأس البسيط- البدروسية)

الشكل 3
خارطة منحنيات التسوية-الأرتفاعات

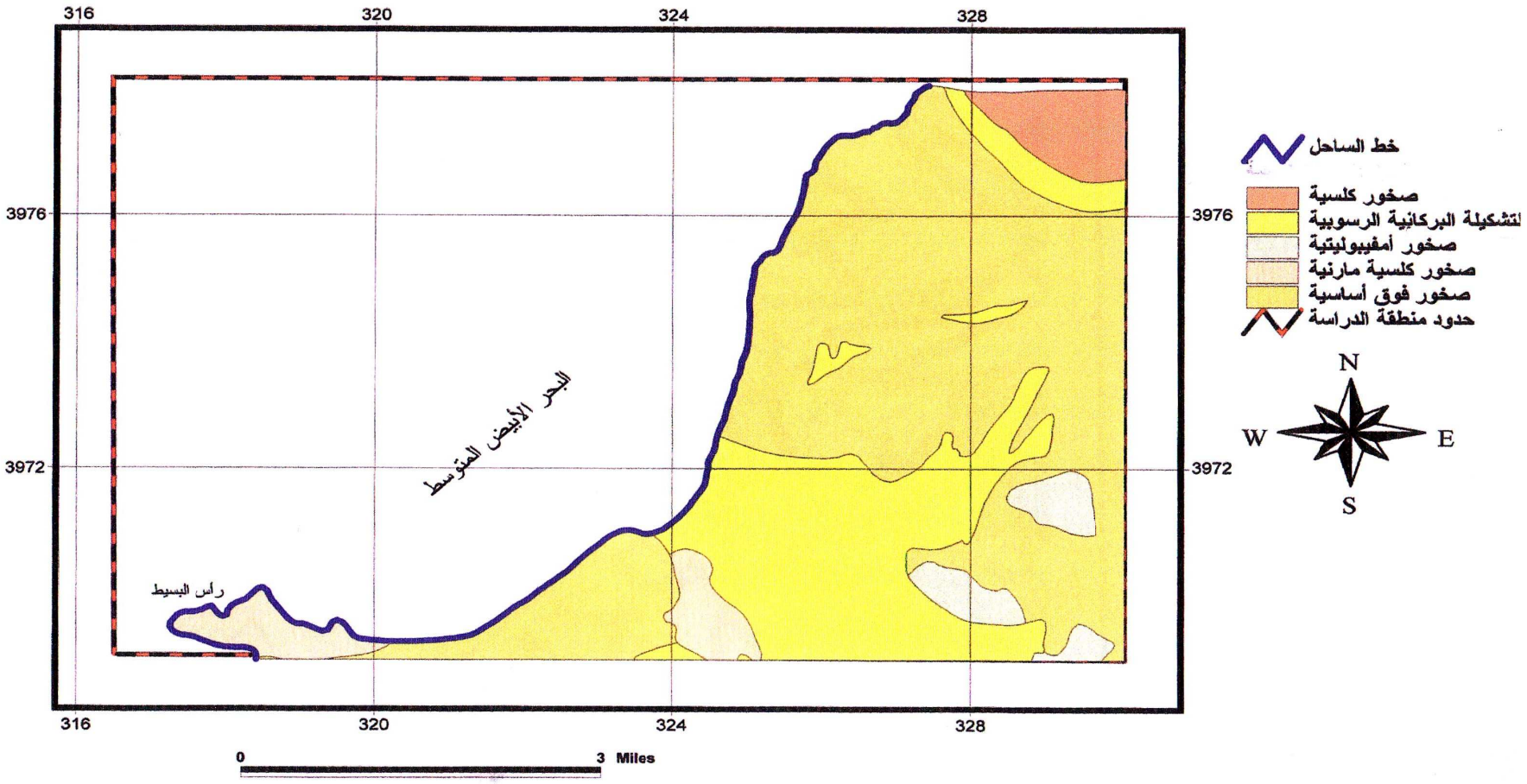


الشكل 4

خارطة المنحدرات

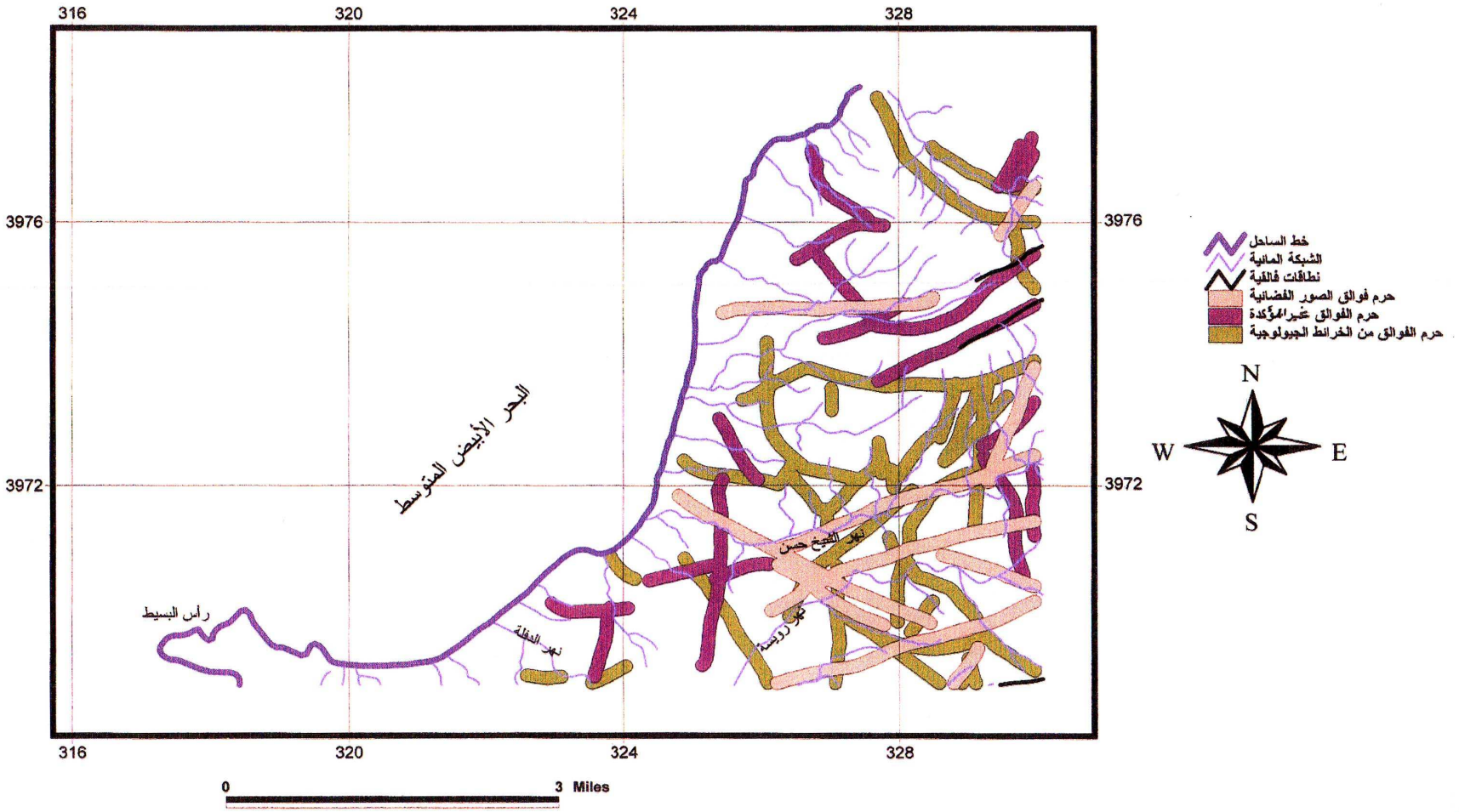


الشكل 5
الخارطة الليتولوجة

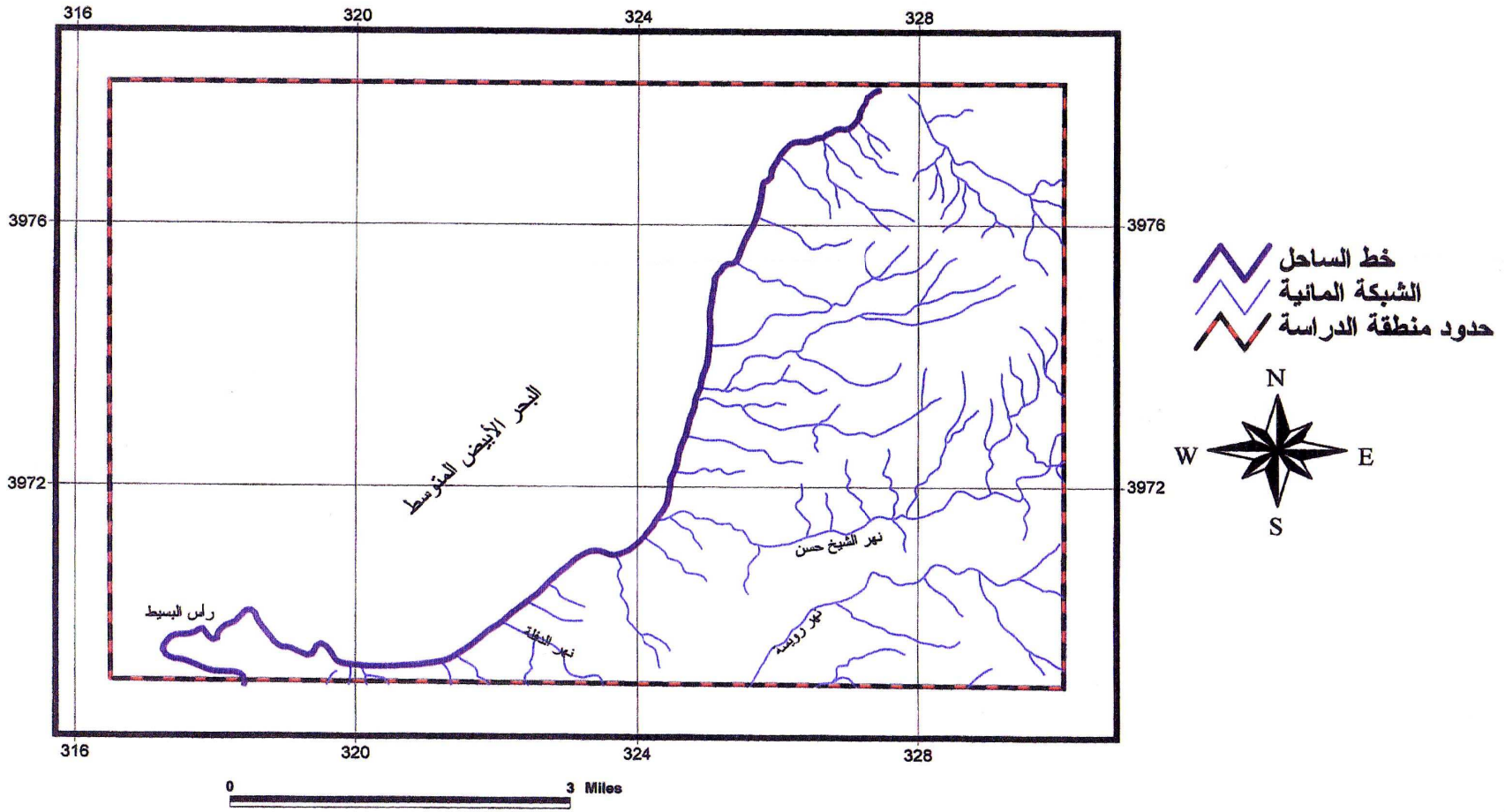


الشكل 6

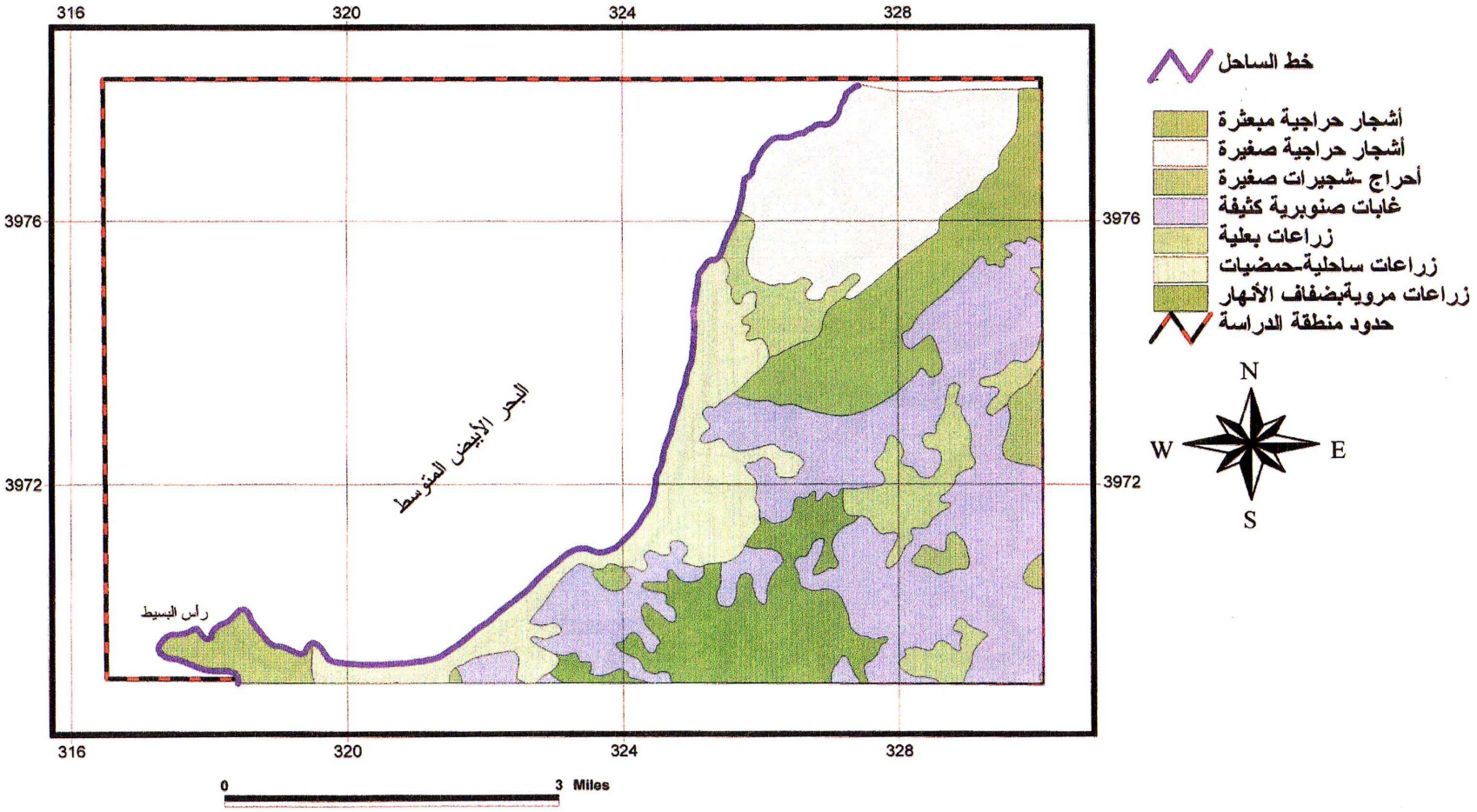
الخارطة التكتونية لمنطقة الدراسة-الحرم بعرض ٢٠٠ متر



الشكل 7
خارطة الشبكة المائية

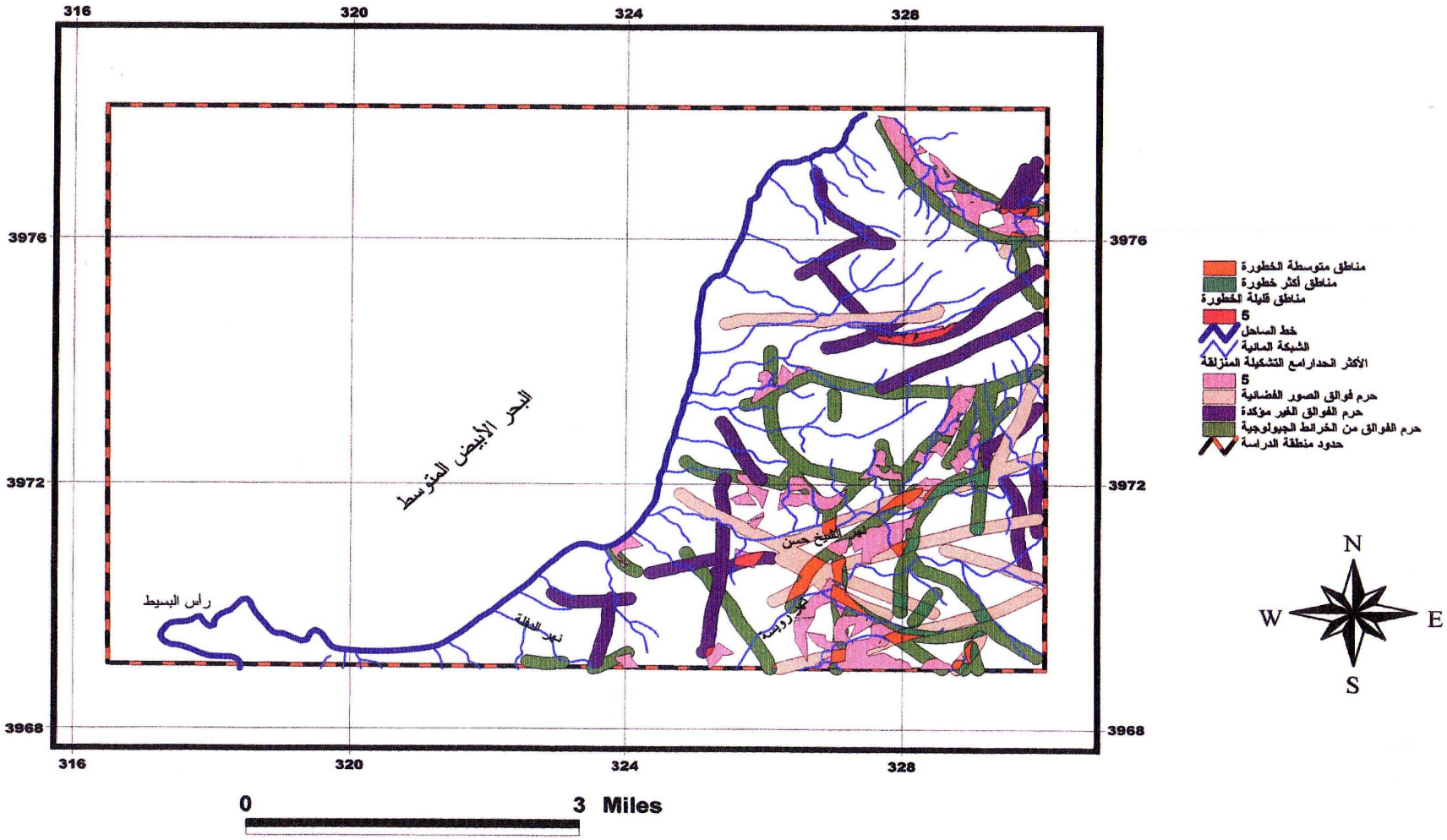


الشكل 8
الخارطة النباتية



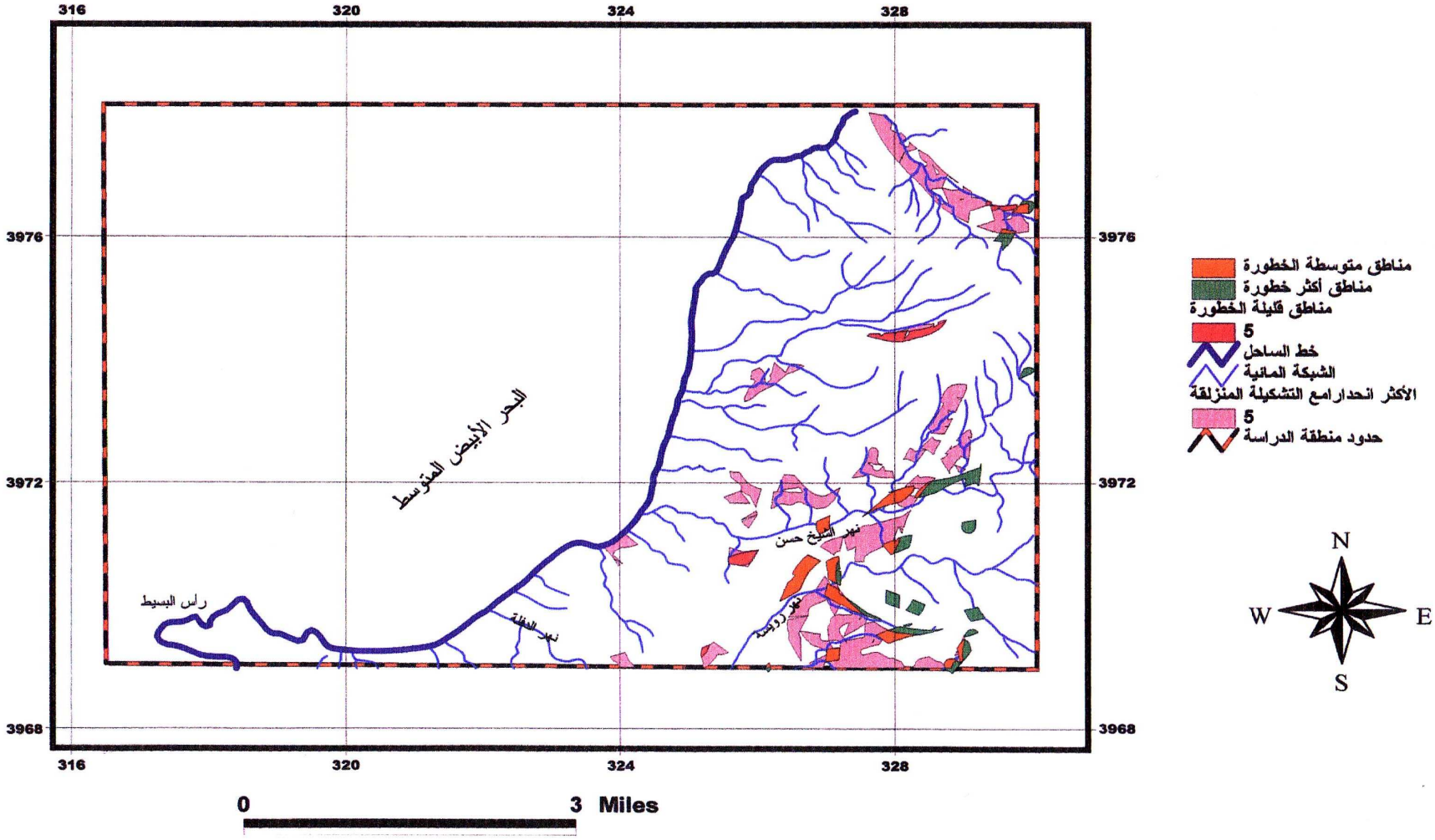
الشكل 9

خارطة تمثل الفوالق مع تقاطعات التشكيلة البركانية الرسوبية و النطاقات الأشد انحدارا



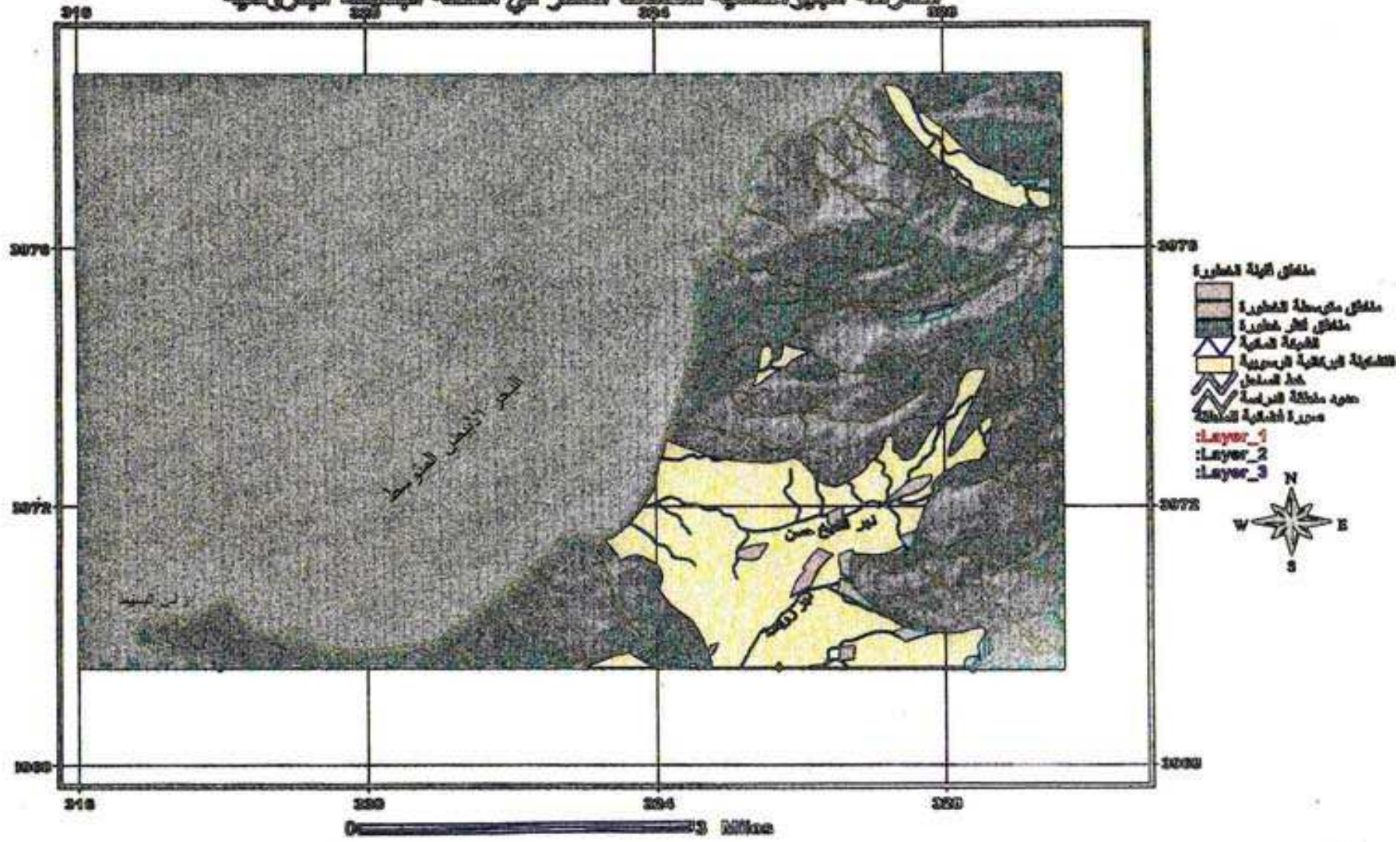
الشكل 10

خارطة تمثل تقاطع المناطق الأكثر انحدارا مع التشكيلة البركانية الرسوبية و نطاقات الفوالق في منطقة البسيط



الشكل 11

الخارطة الجيوهندسية لنطاقات الخطر في منطقة البسيط البدروسية



المراجع:

.....

1- الدكتور المهندس أشرف (نبيل)، نظام المعلومات الجغرافي – GIS – مجلة المهندس العربي – عدد 127 – عام 1998.

2- Kinpper A. and Rukie M-Results of investigations on struchral Position of Ophiolite complex of N-W Syria, unplubished N 139/83 Damascus, 1983.

3- Allerton, S, Paloeomagnetic and structural studies of the Troodos ophiolite, Cyprus. pH.D. thesis, university of East Anglia, 1988.

4- Parrot J. F. Assemblage ophioltique du Baer-Bassit et terms effusivs du volcano sedimentaire travaux et documents de L. O. R. S. T. M. N, 1977.

5- Hamidi. M. Invironen of forming of chromite mineralization in ultramafics of ophiolite complex in N-W Syria unpublished pH. D. Thesis Kiev University UK Raine, 1984.

6- Lapierre, H. Parrot J. F. Identite geologique des regions de paphos (chpre) et du Baer-Bassit (Syria). C. R. Acad. sci. Paris, 1972.

7- Robertson. A. Xenopnontos. C. Development of Concepts concerning the Troodos ophiolte and adjacent unitsin cyprus. Geological society publication, 1993.

8- Delaune-Mayere, M Polarites geochiminques et paleogeographje des series volcanosedimentaieres pelitiques duNW-Syrien au Cretace basal. Cah. O. R. S. T. O. M. ser Geol. 13, 1983.

9- DubertretL. Geologie des Roches vertes du Nord-ouest de la Syrie et du Hatay, 1959.

10- Kazmin, V. G. Kulakov. V. V. the Geological map of syria, scale 1: 50000. Explanatory notes. Dep of Geol. And Miner Res SAR, 1968.

11-الصور الفضائية من نوع TM ملونة مأخوذ بالتابع الصنعي الأمريكي- (Land sat 5/1994).

///

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الأساسية المجلد (25) العدد (15)2003
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Basic Science Series Vol (25) No (15) 2003

Radiation Resistance of Gaas/Gaalas Vertical Cavity Surface Emitting Lasers

Dr. J. Jabbour*
Dr. M. Zazoui**
Dr. J. C. Bourgoin
Dr.O. Gilard

(Accepted 8/12/2003)

□ ABSTRACT □

A series of electron irradiations of GaAs/GaAlAs Vertical Cavity Surface Emitting Lasers (VCSELs), containing several GaAs quantum wells, has been carried out for the purpose of assessing the suitability of these devices for space applications. The irradiations were performed at energy of 1 MeV. Current versus voltage (I-V) and Light intensity versus current (Light intensity-I) characteristics were measured before and after each irradiation step. The current threshold of VCSEL is shown to be the only important parameter modified by a high fluence irradiation. Changes in the threshold current show radiation generated recombination centers to be the main cause of degradation. This study will allow to understand why quantum well structures based Lasers or Laser Emitting Detectors (LEDs) are more radiation resistante than those which use a classical junction as active layer. It will also allow to predict simply the degradation induced by proton and (or) electron irradiations for any device based on such structures.

N.B: ***This work is conducted in: Laboratoire des Milieux Désordonnés et Hétérogènes, Université Pierre et Marie Curie, (Paris, VI), Tour 22, 4 Place Jussieu, F-75252 Paris Cedex 05, France.***

* **On Leave From Université Tishrine, Faculté Des Sciences, Département De Physique, Lattaquié, Syrie.**
****On Leave From Laboratoire De Physique De La Matière Condensée, Faculté Des Sciences Et Techniques De Mohammedia, BP 146, Bd Hassan II, Mohammedia, Marocco.**