المورفولوجيا الساحلية لشبه جزيرة أبروق

د٠ علي إبراهيم الشيب

قسم الجغرافيا - جامعة قطر

المقدمة :

تقع دولة قطر فلكياً بين خطي عرض ٢٧ / ٢٤° ، ١٠ / ٢٦° شمالاً ، وبين خطي طول ٤٥ / ٥٠° ، ٤٠ / ٥١° ، شرقاً وبذلك يكون أقصى امتداد لها من الشرق إلى الغرب ٨٠ كم ومن الشمال إلى الجنوب ١٤٥ كم ، وتبلغ مساحتها ١١ر٤٣٧ كم٢ . أما موقعها المحلى ، فهي تتوسط الساحل الغربي العربي للخليج العربي وذات شكل عام يشبه الكف المقلوب الذي يمثل رأس دخان على الجانب الغربي طرف إبهامه ، وتتصل في الجنوب لشبه جزيرة العرب بواسطة رقبة لا يزيد اتساعها عن ٤٠ كم . شكل رقم (١) .

ويتميز سطح شبه جزيرة قطر بصفات مورفولوجية توجز في الآتي :

- يشمل سهل الحماد الصخري معظم مساحة السطح حيث يظهر مرصعاً بعددٍ كبيرٍ من المنخفضات المنتشرة في كل أنحاء شبه الجزيرة .
- تنتشر الكثبان الرملية ، وخاصة الهلالية والمعقدة في النطاق الجنوبي إضافة إلى بعض فرشات الرمال .
- تمثل المنطقة القريبة الممتدة بمحاذاة الساحل الغربي أكثر المناطق إرتفاعاً حيث تتمثل الجروف الساحلية النشطة والميتة (أو المتراجعة) والأرصفة البحرية التي تدل على ارتفاع وانخفاض الساحل في فترات جيولوجية مختلفة ، كما تنتشر البحيرات الساحلية والحواجز الرملية والسباخ الساحلية والقارية .

أولاً : الهدف من الدراسة :

إن الهدف الرئيسي لهذه الدراسة ، هو وضع خريطة مورفولوجية لشبه جزيرة أبروق ، وكذلك لاعتبارها إقليماً مميزاً في دولة قطر في الطرف الغربي ، هذا إلى جانب أن هذه

المنطقة لم تغطى بالشكل المطلوب إلا من خلال بعض الدراسات الجيولوجية (Cavelier, 1970) ، والجيومورفولوجية (Alsheeb, 1988) ، والدراسات الأثرية (Beatrice De Cardi, 1973) ، والبعثة الفرنسية للآثار (Mari - Louise Inizan, 1988)) . وتنمية مصادر المياه (Encleston. J, 1981) . (شكل رقم ٢) .

ثانياً : الدراسات السابقة :

من الدراسات التي اهتمت بدراسة منطقة شبه جزيرة أبروق :

١ - تقرير كافيليه الجيولوجي ، ١٩٧٠ .

٢ - الدراسات الأثرية (Beatrice de Cardi) ، ١٩٧٣ .

٣ - الجغرافيا الطبيعية لدولة قطر ، محمد عبد الله ذياب ، ١٩٨٠م .

٤ - مصادر المياه في دولة قطر وتطويرها ، تقرير صادر عن منظمة الأغذية والزراعة ، الأمم المتحدة ، الدوحة ، ١٩٨١م .

٥ - البعثة الفرنسية للآثار في قطر ، (Marie - Louise Inizan) ، ١٩٨٨م .

ثالثاً : منهج الدراسة :

إنقسمت خطوات العمل في هذه الدراسة لتحقيق الهدف السابق ذكره إلى عدة مراحل:

أولاً : التعرف على الدراسات السابقة وجمع المادة العلمية : وقد تم ذكرها ضمن الدراسات السابقة .

ثانياً : الخرائط والصور الجوية : وتركز الاهتمام على حصر ماهو متاح من خرائط وصور جوية تغطي شبه جزيرة أبروق ، حيث سهلت العمل الميداني واستخلاص الكثير من البيانات ، وذلك من معمل قسم الجغرافيا بجامعة قطر .

وقد تنوعت الخرائط بمقاييس بحيث شملت :

+ مقياس رسم ١ : ٢٠٠٠٠٠ ، خرائط طبوغرافية ، والظروف الطبيعية من سطح وتربة لدولة قطر .

+ مقياس رسم ١ : ٥٠٠ر٠٠٠ ، تضمنت التضرس المحلي ودرجة الانحدار .

+ مقياس رسم ١ : ١٠٠ر٠٠٠ جيولوجية .

ثالثاً : الصور الجوية : تفسير الصور الجوية بمقاييس رسم مختلفة ١ : ٣٨ر٠٠٠ (تغطيـــة ١٩٧١ ، ١٦ر٠٠٠ تغطيـــة ، ١٩٧٧) . وقـــد أفـــادت المظاهر المورفولوجية لمنطقة الدراسة .

رابعاً : الدراسة الميدانية :

ولقد غطت الدراسة الميدانية العديد من المناطق في منطقة الدراسة ، لتحديد المظاهر المورفولوجية وأخذ الصور الفوتوغرافية لها .

الخلفية الجيولوجية لشبه جزيرة أبروق :

تتكون شبه جزيرة أبروق من بنية محدبة ، وهي مغطاة بطبقة رقيقة من الدولومايت التابعة لعضو أبروق ، ترتكز على طبقة أكثر سمكاً من المارل الدولوميتى الطباشيري التابعة لعضو السمسمة ، وكلاهما يتبع تكوين الدمام الذي يرجع عمره الجيولوجي إلى الأيوسين الأوسط . وتغطي التكوينات الحديثة أجزاء كثيرة من سواحلها حيث يتضح ذلك من خلال الشكل (٣) (خريطة جيولوجية) .

التحليل والنتائج :

من خلال تحليل وتفسير الصور الجوية ، والخرائط (الجيولوجية ، والطبوغرافية ، والتربة والدراسة الميدانية) ، أظهرت النتائج التالية :

إن شبه جزيرة أبروق تتمثل فيها ظاهرات مورفولوجية متنوعة تمثلت في (شكل رقم ٤) :

- التلال والأسطح الصخرية Rocky surfaces and hills .
- الجروف الساحلية الميتة والنشطة Coastal Cliffs .
- المصاطب الشاطئية Marine Terraces .
- السباخ Shabkhas .

- الألسنة والبحيرات الساحلية Spits and Coastal Logoons .
- التموجات الرملية المغمورة Sand Ripples .
- قنوات المد والجزر Tidal Channels .
- الشعاب المرجانية Coral Reefs .
- دلتا المد والجزر Tidal Delta .
- الشواطئ الرملية المرفوعة (الخطية القديمة) Chenier Beach .
- الشطوط الرملية Sand Banks .

التلال والأسطح الصخرية

Rocky surfaces and hills

تشغل التلال مساحة كبيرة من شبه جزيرة أبروق ، حيث تأخذ في الإتجاه التدريجي والتي تصل في إرتفاعها إلى ٢٠ متراً أو أكثر ، والتي توضح أن شبه الجزيرة خضعت لتغيرات في مستوى سطح البحر خلال فترات جيولوجية مختلفة ، وقد استطاعت هذه التلال الصمود ومقاومة التعرية وخاصة الهوائية ، بينما تساقطت التكوينات اللينة عند قواعدها . (شكل ٥ أ ، ب ، ج) .

وتظهر في شبه جزيرة أبروق بعض التلال المستوية القمم ذات الحافات الشديدة الإنحدار والبنية الجيولوجية الأفقية ذات الغطاء الصخري الصلب Duri Crust ، وبعضها صغير المساحة بحيث لم يبق من غطائه الصخري إلا كتلة صخرية متخذة شكلاً مخروطياً ، بينما يمتد البعض الآخر طولاً وعرضاً تجعله يتخذ شكل الميسا Mesa (مائدة صحراوية) (شكل رقم ٧) ، بعض هذه التلال المستوية الميوسونية ترتفع في شبه جزيرة أبروق مابين ١٥ - ٢٠ متراً فوق منسوب سطح البحر .

كما تتميز سفوح التلال في شبه جزيرة أبروق من النوع السلمي حيث يظهر في الشكل رقم (٥ أ ، ب) أن كلاً من جانبيه يتكونان من عدة تتابعات على هيئة درجات يبدأ كل منها بوحدة ذات انحدار شديد ، يليها في إتجاه السطح مسافة ذات الانحدار

الخفيف ، فقد اكتسبت التلال هذه السمة من تأثير التركيب الصخري حيث تتكون من صخور متباينة في تركيبها المعدني ودرجة تفاعلها مع عوامل التشكيل الخارجية .

وهناك نوع آخر من التلال وهي التلال الساحلية المتحجرة ، وهي تلال يتراوح ارتفاعها ما بين ١٥ - ٢٣ متراً حيث أثرت عوامل التعرية الريحية بشكل مباشر في هذه التلال ، ورواسب هذه التلال من أصل بحري ، ويعتقد أنها كانت تمثل بقايا الحواجز الرملية الطولية التي كانت على طول خط الساحل في وقت كان فيه البحر يصل إلى هذه المناطق ومع حركة الرياح تكونت كثباناً ساحلية تحولت إلى كثبان متحجرة بعد أن التحمت حبيباتها بفعل المياه أثناء فترة مطيرة تالية (شكل رقم ٨) .

الجروف الساحلية الميتة والنشطة

Coastal Cliffs

تنتشر الجروف الساحلية حول شبه جزيرة أبروق على خط الساحل وأخرى متراجعة صوب اليابس ، وتعتبر الجروف الساحلية من أوضح الظاهرات الناتجة عن النحت البحري وخاصة على الأطراف الشمالية ، حيث لاتزال هذه الجروف تتعرض لعوامل التعرية البحرية ، ولذلك فإنها تسمى بالجروف النشطة ، بينما يتمثل نوع آخر من الجروف الساحلية وهي الجروف الميتة والتي تتمثل على الأطراف الشرقية والغربية من شبه جزيرة أبروق (شكل ٤) . وعلى هذا الأساس يمكننا أن نقسم الجروف الساحلية إلى جروف نشطة وجروف غير نشطة . ولكن قبل الشروع في شرح أنواع الجروف بمنطقة الدراسة نشير إلى بعض العوامل الهامة في تطور خط الساحل وخاص الجروف الساحلية ومنها :

الإذابة Solution :

وتعتبر عملية الإذابة ذات أهمية خاصة نتيجة لتعرض القاعدة الصخرية المكونة من الحجر الجيري لهذه العملية .

السجح Soltaion :

وتعتبر عملية مهمة جداً في تطور الجروف الساحلية في شبه جزيرة أبروق ، حيث أن

مواد السجح متوفرة على طول خط الساحل ويؤثر نشاط الأمواج على عملية التعرية ، ويعمل السريان المتحرك بمحاذاة خط الساحل على نقل المواد المحمولة في مياه البحر بإتجاه الجنوب بسبب الرياح الشمالية الغربية السائدة .

الجروف الساحلية النشطة Active Coastal Cliffs :

لقد تكون هذا النوع من الجروف كما ذكر في الأطراف الشمالية على أثر ارتطام الأمواج بخط الساحل بقوة مؤثرة فيها بواسطة الضغط الناشئ وبواسطة العمليات الكيميائية وخصوصاً في المناطق المكشوفة ، بعد إنحسار مياه البحر عنها ، ولا توجد عليها ظاهرات تضاريسية شديدة التعقيد . وهذا يؤدي إلى ظهور لفعل الأمواج على طول خط الساحل من جراء عمليات النحت وبتكرار العملية يزداد الحد وضوحاً ويتشكل الجرف وعند رجوع الأمواج فإنها تجرف معها المفتتات الناتجة عن تحطيم الأمواج لصخور الساحل ، فيتراجع الساحل إلى الخلف على حساب الشاطى . ويرتبط بظاهرة نحت الأمواج في الجروف الساحلية النشطة ظاهرات كالكهوف وعمليات الإنزلاف (شكل ٩) حيث يرتبط ذلك بنظام بنية الطبقات التي تتكون غالباً من صخور جيرية دولوميتية قابلة للتعرية ، هذا إلى جانب الشقوق والفوالق والمفاصل الموجودة في الصخور والتي تعد سبباً مباشراً في ظهور مثل هذه الظاهرات ، وتصل ارتفاعات الجروف الساحلية النشطة في بعض المواقع إلى ١٠ - ١١ متراً .

ولقد أظهرت القطاعات الجانبية أمثلة لبعض الجروف الساحلية في شبه جزيرة أبروق بالرغم من ظاهرة النحت السفلي التي ينتج عنها إنهيارات صخرية ، يتطابق موقع هذه الجروف مع موقع أقصى درجة للنشاط البحري حيث تهب الرياح الشمالية والشمالية الغربية السائدة نحو الشاطئ خلال جزء كبير من السنة ، وليس هناك شك في أن العامل البيئى ، إضافة إلى التركيب الجيولوجي يتحكمان في شكل القطاعات الجانبية (شكل ١٠) . وبعض هذه الجروف ينتهى من أعلى بقشرة ترابية صلبة ، مما يؤدي إلى ظهور كتل علوية معلقة ، وفي أماكن أخرى تظهر الجروف في منطقة الدراسة فجوات وكتل معلقة علوية اقتطعها الموج تطورت في الغالب نتيجة لعمليات الإذابة ونشاط الموج على الحجر الجيري ، كما أن بعض الجروف تتقدمها مراوح إرسابية عند قواعدها نتجت بفعل الموج والتعرية

الهوائية ، حيث يصبح الجرف معرضاً مرة أخرى للتأثير بواسطة الموج بصورة متقطعة ، من ذلك يتبين لنا الكفاءة للعمليات مجتمعة (بحرية - هوائية - تحكم جيولوجي) في تطور القطاعات الجانبية للجروف الساحلية (الشيب ، ١٩٨٨م) .

الجروف الساحلية غير النشطة (الميتة) Inactive Coastal Cliffs :

وهي التي تقع على بعد كبير من تأثير ماء البحر ، خاصة على الجانب الشرقي والغربي لشبه جزيرة أبروق ، وهي تعتبر أكثر شيوعاً من الجروف الساحلية النشطة حيث تقع على بعض مئات من الأمتار من مياه البحر . وأحياناً يفصل بينها سباخ واسعة ، أو تنتهي الجروف القديمة إلى مدرج صدعي والذي ينتهي بدوره إلى البحر . ويعتبر وجود هذه الجروف بعيداً عن مياه البحر في الوقت الحالي دليلاً إما على ارتفاع اليابس خلال عصور جيولوجية مختلفة ، أو أنها دليل على إنسحاب المياه بعيداً عن خط الساحل القديم (شكل ١١) ، وتشير الدراسات أن البحر استمر في ارتفاعه في فترة الفيرم حتى وصل إلى منسوب + ١٠ متراً منذ حوالى ٥٠٠٠ سنة ، أي خلال المرحلة الفلاندرية (Evans 1969 ، أبو العينين ١٩٨٦ ، عاشور ١٩٨٩م) ، ويظهر ذلك في شبه جزيرة أبروق حيث يوجد سهل بحري على إرتفاع + ١٠ متر وعلى إرتفاع ٧ متر ، ٥ متر و ٣ متر فوق المستوى الحالى للبحر ، وقد وجدت مصاطب على مستويات متشابهة في مناطق متفرقة على السواحل الغربية من الخليج العربي Alasfour ,1973 ,Khalaf ,Power et.al. 1978 وأبو العينين ١٩٨٦ (شكل رقم ٣) .

المصاطب الشاطئية

Marine Terraces

تتمثل بشكل مميز على السواحل الشمالية والشرقية من شبه جزيرة أبروق ، والتي يرجع تكوينها لفعل عوامل التعرية على المنحدر الساحلي والإزالة المتتابعة لنواتج التعرية بواسطة التيارات الشاطئية تراجعاً متزايداً لخط الساحل ، تاركاً خلفه مصاطب ساحلية منحدرة برفق أو شبه مسطحة Pethic ,1984 ، بالرغم من إنتشار الإنحدارات بزوايا صفر إلى ٣ درجات ، إلا أن هذه القيم تزيد وفقاً للموقع Takahashi 1975, Fleming

1965, Trenhaile 1980 . ولقد تم مسح قطاعات لهذه المصاطب ، وقد تم تقدير متوسط مستوى سطح البحر لتلك القطاعات من البيانات المتوفرة من المشاهدات الميدانية وجداول المد والجزر ، حيث وجد أن هذه المصاطب تقع في نطاق المد العالي والجزر المنخفض، والمصاطب حول شبه جزيرة أبروق ذات إنحدارات سهلة بين حدي المد والجزر ، وتنتهى أحياناً بشفرات اقتطعها الموج عند قاعدة الجروف الصخرية المنخفضة المكونة من الحجر الجيري ، وغالباً ماتغطى هذه المصاطب بطبقة من الفتتات الحصوي الناتج عن تعرية الجروف ، وعادة ما تمتد المصاطب البحرية في منطقة شبه جزيرة أبروق باتجاه البحر ٣٠ - ٣٥ متراً ، ويمتد بعضها بمسافة ٤٠ - ٥٠ متراً ، حيث تظهر هذه المصاطب مستويين متميزين عاكسة التفاعل بين عوامل مختلفة مثل التكوين البنائي للصخور والتعرض لفعل الأمواج وربما لتغيرات في مستوى البحر (شكل ١٢) .

السباخ Shabkhas

تتمثل السباخ في شبه جزيرة أبروق في ثلاث مناطق منفصلة هي : (شكل رقم ٤)

(أ) **المنطقة الأولى** : وهي التي تقع في الركن الشمالي الشرقي حيث تعتبر أكبر سبخة في هذه المنطقة والتي تمتد لمسافة تزيد على ٣ كم من الشمال والجنوب وتمتد لمسافة ٢ كم من الشرق والغرب ، وهي محصورة بين الشواطئ الرملية المرفوعة وبين الحواجز الرملية . ولقد تمثلت السبخة في هذه المنطقة الساحلية نتيجة للسطح المنخفض الواسع وإنعدام الجروف الساحلية .

(ب) **المنطقة الثانية** : وهي الشمالية الغربية لشبه جزيرة أبروق ، وهي مقطعة إلى ثلاثة أجزاء ، وهناك إحتمال أن تتصل هذه السبخات بعضها ببعض .

(ج) **المنطقة الثالثة** : الجنوبية وهي عبارة عن نطاقات صغيرة آخذة في الإتصال ببعضها البعض .

عموماً ، فأراضى السباخ في منطقة الدراسة حديثة التكوين ، اكتسب معظمها من البحر خلال عصر الهولوسين ، ولذلك فهي لا ترتفع كثيراً عن مستوى سطح البحر الحالي (١ - ٢ متر) ، ولازالت أجزاء منها دون منسوب البحر ، مما يسمح لمياه المد بأن تطغى

على سطوحها وتتوغل في حالات المد العالي المصحوب بالرياح المحلية ، شرقية على الساحل الشرقي أو شمالية غربية على الساحل الغربي . لذلك تعتبر مياه البحر أهم مصدر لمياه السبخات الساحلية في شبه جزيرة أبروق ، حيث تغمر مياه المد العالى بصفة مستمرة شريط السبخة ، والذي يصل مداه إلى مترين في بعض الأحيان .

الألسنة والبحيرات الساحلية

Spits and Coastal Logoons

تمتد الجروف الساحلية الموج بفيض من الرمال قد يضاف إليها رواسب فيضية تجلبها الأودية المنتهية إلى السواحل ، ويلاحظ أن حركة هذا الفتات لايقتصر على العرك مع الأمواج جيئة وذهاباً ، ولكنها أيضاً تتحرك حركة جانبية تعرف بالزحف الشاطئي Beach Drifting ، حيث تلتقي الأمواج مع السواحل بزوايا قائمة ، ومن ثم فإن حمولتها من الرواسب يمثل لسلوك إتجاه يتفق مع هذه الزوايا ، فتظل الجزئيات تدحرج مسافرة لمسافات بعيدة عن مصادرها . هذه الحركة هي العامل الفعال في تطور الشواطى الرملية أو الحصوية ، وخاصة في مناطق الخلجان المحمية ، حيث تهدأ حركة الماء ويلقي التيار حمولته وتظل الرمال تتراكم فوق الماء كلسان رملي Spit مستوى من طرفيه في شكل هلال يشير إلى اليابس ، أما إذا ما تواصل لسانان من هذا النوع على جانبي خليج تكون حاجز رملي يسد مدخل الخليج ويفصله عن البحر محولاً إياه إلى بحيرة ساحلية .

وتتمثل الألسنة البحرية والبحيرات الساحلية بشكل واضح ومميز على الساحل الشرقي لشبه جزيرة أبروق على هيئة ألسنة طويلة بإتجاه شمالي جنوبي ممتدة لمسافات بعيدة ، وهي عبارة عن أشرطة من الإرسابات الرملية والحصوية ، تبرز في البحر ، وهي ناتجة عن التأثير البحري الذي يدخل دوحة الحصين ، بالإضافة إلى إنخفاض المنطقة الساحلية في هذه المنطقة ، إضافة إلى ضحولة المياه ، حيث يساعد ذلك على إضعاف قوة الأمواج واصطدامها بقاع البحر في المنطقة الساحلية الضحلة ، مؤدية إلى تفكك الصخور وترسبها خلف نقطة تكسر الأمواج Wave Cut Point التي ما تلبث أن تتجمع على شكل حواف تحت سطح الماء ، وبتوالى هذه العملية تزداد الإرسابات وضوحاً حتى تظهر

فوق مستوى سطح البحر ، وتظهر الخريطة المورفولوجية بعض الفجوات التي تتخلل الحواجز الرملية الموازية للساحل ، حيث تختلط بالرواسب ، وبالتالي تحصر خلفها بقعاً من المستنقعات والبحيرات الساحلية (شكل (٤) .

التموجات الرملية المغمورة

Sand Ripples

تمثل التموجات الرملية المغمورة Sand Ripples شكلاً آخر من الأشكال البحرية الساحلية في منطقة شبه جزيرة أبروق ، والتي تكونت تحت سطح الماء ، وخاصة على الساحل الشرقي ، وتتخذ هذه التموجات نمطاً يتفق مع إتجاه الترسيب لحركة التيار البحري الساحلي داخل دوحة الحصين ، حيث تمتد في إتجاه شمال - جنوب موازياً لحركة الخطاطيف الرملية Sand Hooks على هذا الساحل ، وهناك إحتمالاً كبيراً أن تنمو هذه التموجات الرملية وترتفع إلى أعلى من منسوب البحر ، وتتحول إلى ألسنة وحواجز رملية وذلك إعتماداً على قوة حركة التيارات البحرية ، وكميات الرواسب سواء المنقولة داخل دوحة الحصين أو من قاع الخليج العربي (شكل ٤) .

قنوات المد والجزر

Tidal Channels

توجد هذه القنوات عند الطرف الجنوبي لشبه جزيرة أبروق ، وهي عبارة عن شبكة من القنوات ذات النمط الشجري ، يفصل بينهما جسور منحنية تتكون من المواد التي حفرتها مياه المد في القنوات ، وتعتبر هذه الشبكة الوحيدة المميزة في شبه جزيرة أبروق ، ولقد أثبتت الدراسات السابقة عن قنوات المد والجزر في أنحاء مختلفة من العالم أن هناك عاملين أساسيين في تكوين مثل هذه الشبكة من القنوات وهما : توافر رواسب مفككة في المنطقة التي تتأثر بحركة المد والجزر (King, 1972) إرتباط تيار المد القوية ذات النظام شبه اليومي بمداخل ضيقة للتداخلات الساحلية (Davies, 1977) ، وقد توافر هذين العاملين في دوحة الحصين وشرق شبه جزيرة أبروق بجانب تدني منسوب الساحل ، حيث أن قاع الخليج ضحل ومغطى بالرواسب المفككة ، من السهل على المياه المتحركة النحت فيه

وتكوين قنوات متداخلة ، هذا إلى جانب تأثير حركة مياه المد والجزر داخل دوحة الحصين وتركزها في مجارى صغيرة قوية لها القدرة على نحت الرواسب وتكوين القنوات لتلقى في مواضع وتفترق في مواضع أخرى ، هذا إلى جانب تدنى منسوب الساحل والذي أدى إلى دخول المياه إلى نطاقات واسعة من الساحل (شكل ٤ ، وشكل ١٣) .

الشعاب المرجانية

Coral Reefs

تتوفر معظم الشروط الطبيعية لنمو وتشكل الشعاب المرجانية على السواحل القطرية عامة وسواحل شبه جزيرة أبروق بصفة خاصة ومن أهمها :

١ - أن لايتجاوز أعماقها الثلاثة أمتار .

٢ - درجة حرارة مناسبة تصل في المعدل إلى حوالى ٢٥° س .

٣ - توفر الضوء والأشعة اللازمين لنموها .

٤ - نسبة الملوحة بحيث لا تتعدى ٤٠ جزء في المليون .

ويتألف المرجان من مستعمرات كبيرة متى ماتت شرعت تلك الكائنات إلى بناء مستعمرات جديدة على أنقاضها . وتقسم التكوينات المرجانية عالمياً إلى أنواع ثلاثة هي:

- الشعاب المرجانية الهامشية Fringing Reefs .
- الشعاب المرجانية Barrier Reefs .
- الحلقات المرجانية Atolls .

تتمثل الشعاب المرجانية الهامشية بالنوع الذي يوجد في الأطراف الشمالية من شبه جزيرة أبروق ، حيث تنشأ كأرصفة ملتحمة بالساحل ، ويبلغ عرضها مداه أمام الرؤوس البارزة من اليابس حيث يكون الموج أشده ويتراوح عرض الشعاب المرجانية في هذه المنطقة مابين بضع مئات من الأمتار وكيلو مترين ونصف ، وذلك حسب المدة الزمنية التي

أمضتها الكائنات المرجانية في بناء مستعمراتها ، وتقع أغلب هذه الشعاب المرجانية في هذه المنطقة على أعماق تتراوح بين ٢ر٧ و ٥ر٥ متر ، حيث تتكون هذه الشعب المحاذية للساحل من المرجان الحي ، ومن المتوقع أن يستمر في إتساعه إذا لم يتعرض للتلوث أو التكسير من قبل الإنسان (الشيب ، ١٩٩٠) (شكل ٤) .

دلتا المد والجزر

Tidal Delta

وقد تكونت هذه الدلتا الوحيدة في شبه جزيرة أبروق في الأطراف الجنوبية من الرواسب الرملية التي حملتها مياه البحر أثناء حدوث المد ، حيث تمتد لمسافة ٥٠٠ متراً داخل اليابس (شكل ١٤) .

الشواطئ الرملية المرفوعة (الخطية القديمة)

Chenier Beach

وهي من الأشكال الإرسابية الشائعة في شبه جزيرة أبروق ، كما تعرف أيضاً بالأشكال الإرسابية الشاطئية الرملية التكوين . وتتوزع في نطاق واسع بالمنطقة حيث تشكلت بفعل حركات المد والجزر وحركة الأمواج والمياه داخل دوحة الحصين ، وفي المداخل الشمالية لشبه جزيرة أبروق على شكل دائري يحف بالأسطح الصخرية ، وهي تتكون في معظمها من تجمع محارات وقواقع Gastropads وبعض الرمال ، ويصل سمك الرواسب إلى أكثر من نصف كيلو على وجه الخصوص في المنطقة الجنوبية الشرقية والمناطق الشمالية من شبه جزيرة أبروق ، حيث تتخذ الشكل الطولي .. (شكل ٤) . هذه الشواطئ لاتتكون في الوقت الحاضر لأنها ذات منسوب أعلى من منسوب البحر الحالي ، وتبدو أنها تكونت خلال فترة كان منسوب البحر مرتفعاً عدة أمتار عما هو عليه حالياً ، هذه الفترة لابد وأن تكون فترة حديثة جداً لأن هذه الشواطئ الخطية هي أقرب إلى الأشكال المختلفة على الساحل الحالي (إمبابي ، ١٩٨٤) . وتشير الدراسات السابقة أن منسوب البحر إرتفع بعد ذوبان آخر فترة جليدية وهي الفترة الفلاندرية Flandran Period الهولوسيني ، وذلك منذ حوالي ستة آلاف سنة قبل الميلاد Kassler, 1973 ، Pethuisot, 1980 .

الشطوط الرملية (مسطحات دون المنسوب)

Sand Banks

تكونت بعض الشطوط الرملية على أغلب سواحل شبه جزيرة أبروق وخاصة الشمالية والشرقية والشمالية الغربية ، ويدل توزيع هذه الشطوط الرملية على أن إرساب الرمال يتركز على الجانب الشرقي والشمالي أكثر من الجانب الغربي ، كما يدل على تباين سرعة حركة مياه المد والجزر على جانبي شبه جزيرة أبروق تكون أسرع على الجانب الغربي أكثر من الشمال والشرق لشبه جزيرة أبروق . ويتراوح إتساع هذه الشطوط بين أقل من // كم، وقد تكونت الشطوط الرملية من الرواسب الرملية التي حملتها المياه المتحركة من قاع الخليج العربي ، ومن دوحة الحصين (شكل ٤) .

الخاتمة

أوضحت الدراسة السابقة من خلال الخريطة المورفولوجية لشبه جزيرة أبروق ظاهرات مورفولوجية مميزة ومتنوعة .

والتي منها التلال والأسطح الصخرية والتي تمثل ظاهرة رئيسية تصل إرتفاعاتها إلى أكثر من ٢٠ متراً على هيئة تلال مستوية القمم مرتبطة نشأتها لفترات جيولوجية مختلفة ، كما أوضحت وجود الجروف الساحلية النشطة والتي تأثرت بفعل التعرية البحرية ، والبعيدة (غير النشطة) عن تأثير التعرية البحرية ، والتي تتمثل في شرقي وغربي شبه جزيرة أبروق . كذلك من الظاهرات الرئيسية التي أوضحتها الدراسة السباخ ، والتي تمثلت في ثلاث مناطق في الركن الشمالي الشرقي ، والشمالي الغربي والمنطقة الجنوبية . كما أوضحت الدراسة وجود بعض الألسنة والبحريات الساحلية على الساحل الشرقي لشبه جزيرة أبروق ، وأن ظهورها ارتبط بضحالة المياه ووجود الإرسابات الرملية الناتجة عن التيار البحري الذي يدخل دوحة الحصين ، بالإضافة انخفاض المنطقة ، كذلك إرتبط بالعوامل السابقة ظهور التموجات الرملية المغمورة على الساحل الشرقي ، كذلك تكونت شبكة قنوات المد والجزر التي تكونت في الطرف الجنوبي لشبه جزيرة أبروق ودالات المد والجزر التي تكونت عند الأطراف الجنوبية .

كما أظهرت الدراسة أن الشعاب المرجانية تحيط بشبه جزيرة أبروق من شماله ، وأن الشعاب المرجانية السائدة هي من النوع الهامشي والتي تنشأ كأرصفة ملتحمة بالساحل على أعماق تتراوح بين ٣ر٧ ، ٥ر٥ متر .

وأوضحت الدراسة شكلاً من الأشكال الشائعة وهي الشواطئ الرملية المرفوعة أو الخطية القديمة ، حيث تتمثل في المداخل الشمالية لشبه جزيرة أبروق ، وتتكون في معظمها من محارات وقواقع تصل في بعض المواقع إلى مترين ، حيث تبدو أنها تكونت فترة كان منسوب البحر مرتفعاً عدة أمتار عما هو عليه الآن . أما الشكل الأخير فهو الشطوط الرملية ، والتي تمثلت في الشمال والشرق والشمال الغربي ، حيث يدل توزيعها على حركة مياه المد والجزر على جانبى شبه جزيرة أبروق .

المراجـــع

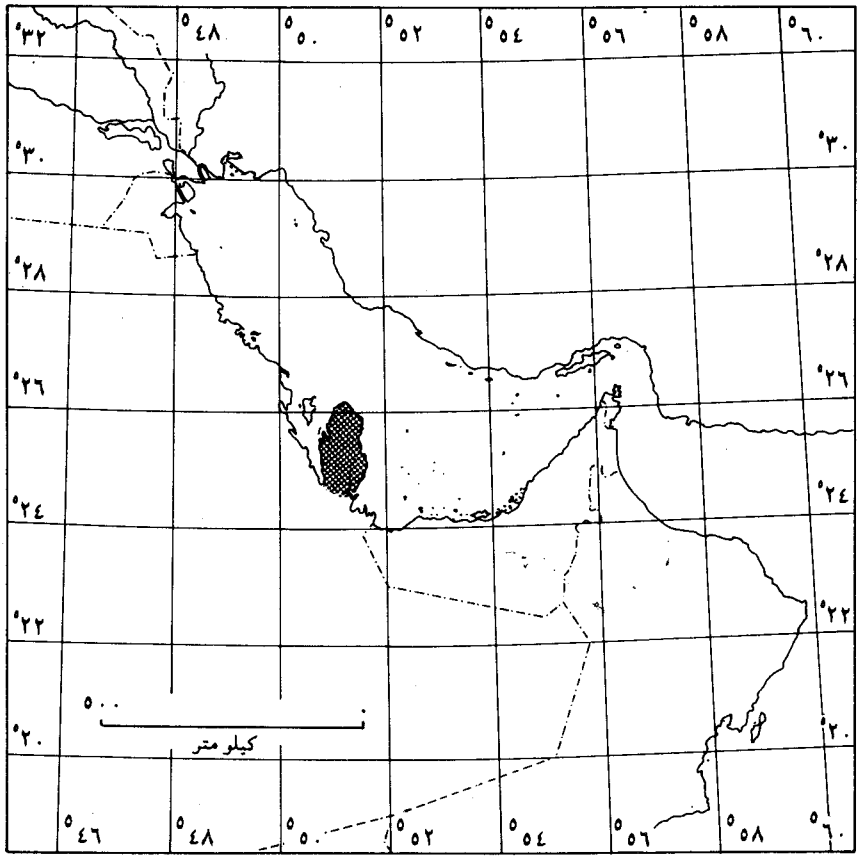
المراجع العربية :

- حسن أبو العينين ، «الخليج العربي ، تطوره الباليوجرافي وتذبذب مستوى سطح مياهه خلال عصر البلايستوسين» ، مطبوعات جامعة الامارات العربية المتحدة ، العدد الثاني ، ص ص ٢١ - ٤٥ ، ١٩٨٦م .
- محمد عبد الله ذياب ، «الجغرافيا الطبيعية لدولة قطر» ، مطبعة الجبلاوي ، القاهرة، ١٩٨٠م.
- محمود محمد عاشور ، ١٩٨٩م ، «سطح قطر بين الماضي والحاضر» ، دراسة في تغير ملامح السطح ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت ، ص ٤٤ ، العدد ١٢٦ .

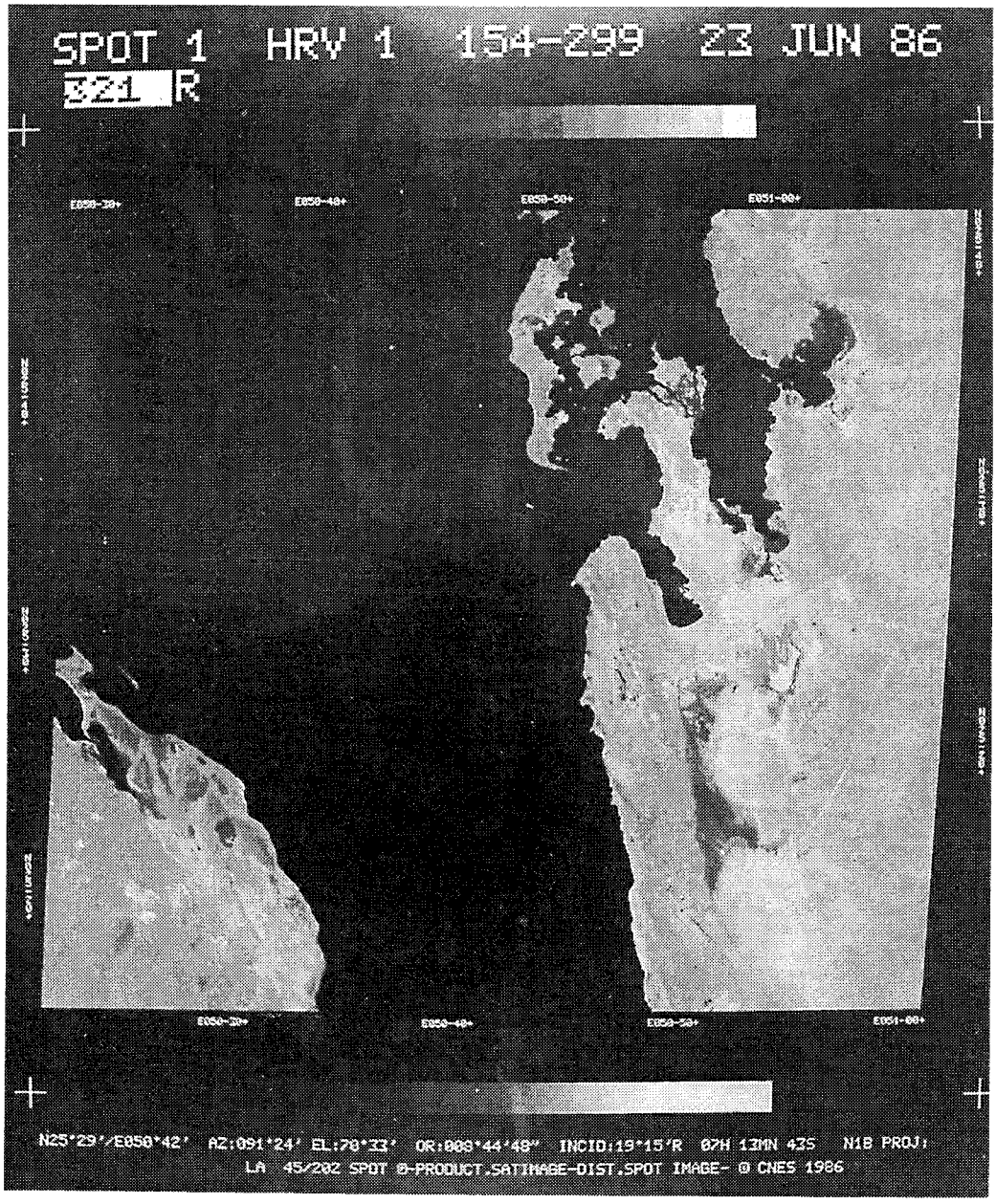
المراجع الأجنبية :

- Alsheeb; Ali (1988), Coastal Geomorphology of the Peninsula of Qatar, Unpublished Thesis .
- Cavelier, C., (1970), Geoligical Description of the Qatar Peninsula, Dept. Petrol. Affairs, Government of Qatar, Bureau de Recherches Geologiques et Minieres, Paris, 39 p .
- Davies, J.L., 1977. Geographical Variations In Coastal Development, Geomorphology. Text No. 4, Edited By : K.M. Clayton, Longman, Londdon, 204 p.
- De Cardi, B., 1978. Qatar Archaeological Report, Excavations, 1973, University Press, Oxford, Great Britain .
- Eccleston, B.L., Pike, J. & Harhash, I. 1981. The water resource of Qatar and their development vol. 1, Technical Report No. 5, Fao, Doha .

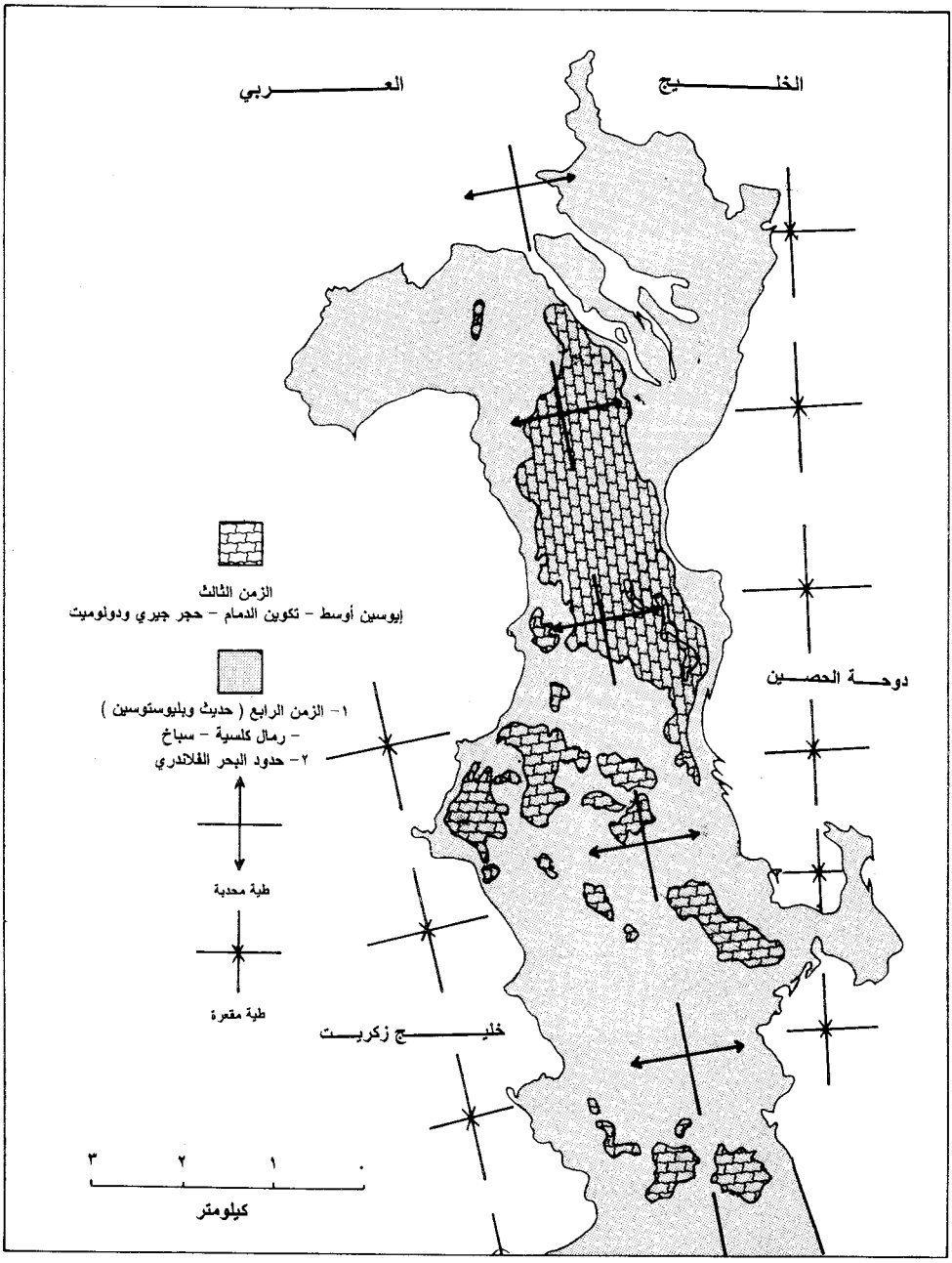
- Evans, G., Schmidt, V., Bush, P. & Neslon, H., 1989, Stratigraphy and Geological History of the Sabkha, Abudhabi, Persian Gulf, Sedimentology, 12, p. 145 - 59 .
- Flemming N.C., 1965 . Form and Relationship to Present Sea Level of Pleistocene Marine Erosion Features, Journal of Geology, 73,p. 799 - 811 .
- Inizan, Marie - Louise, 1988, Mission Archeologique Francaise a Qatar, Proche et Moen - Orient. Paris .
- King, C.A.M., 1972. Beaches and Coasts, St. Martin's Press, New York 570 p.
- Pethic, J.,1984. An In Introduction to Coastal Geomorphology, Edward Arnold, London, 260 p.
- Purser, B.H. (ed) 1973. The persian Gulf, Springer Verlag, Berling, p.471.
- Takahashi, T.,1975. Recent Trends in Geomorphological Studies of Shore Platforms in Japan, Bulletin of School of Eductiona Okayama University No. 41, March 1975.
- Trenhlaile, A.S., & Layzell. M.,1981. Shore Platform Morphology And The Tidal Duration Factor, Institute of British Geography Transactions, 6,p. 28 - 102.



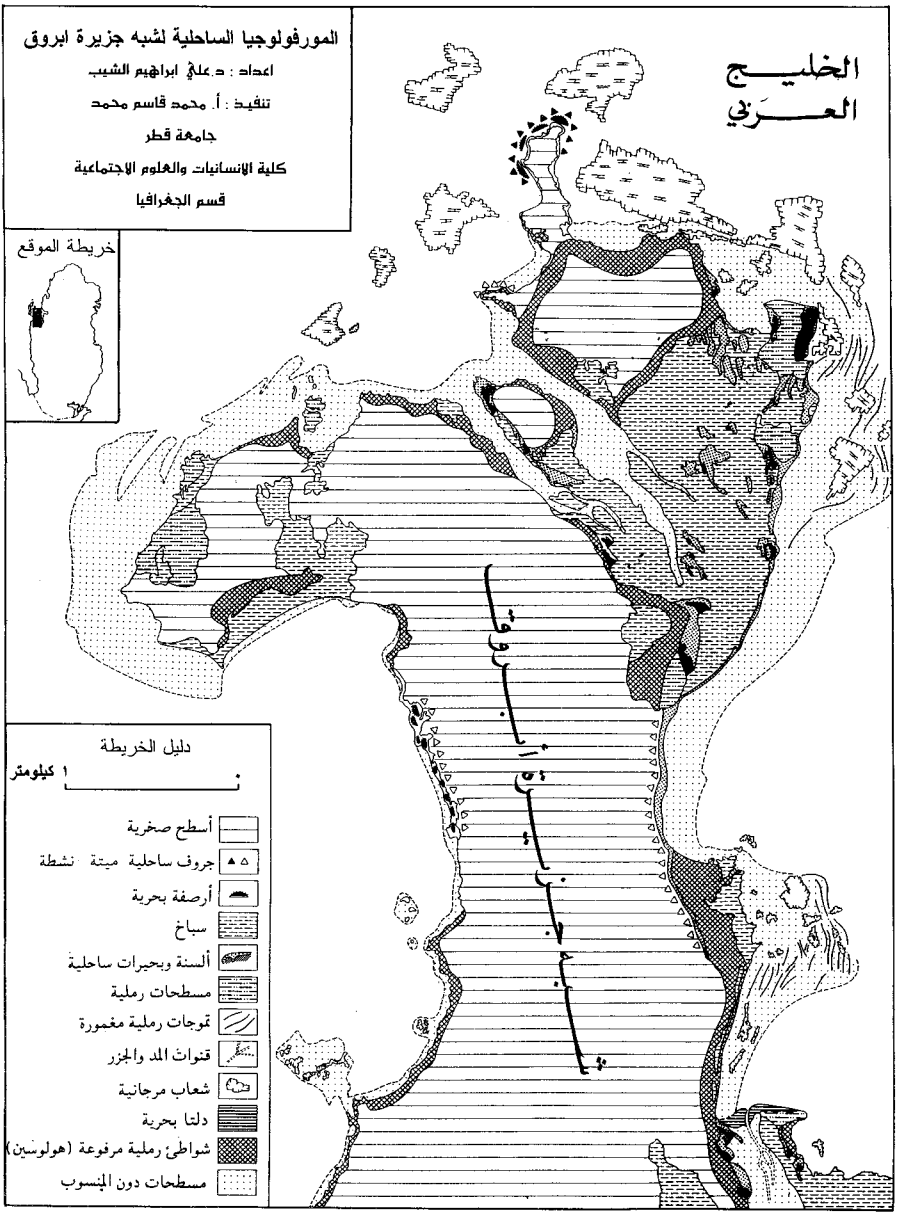
شكل رقم (١) موقع دولة قطر



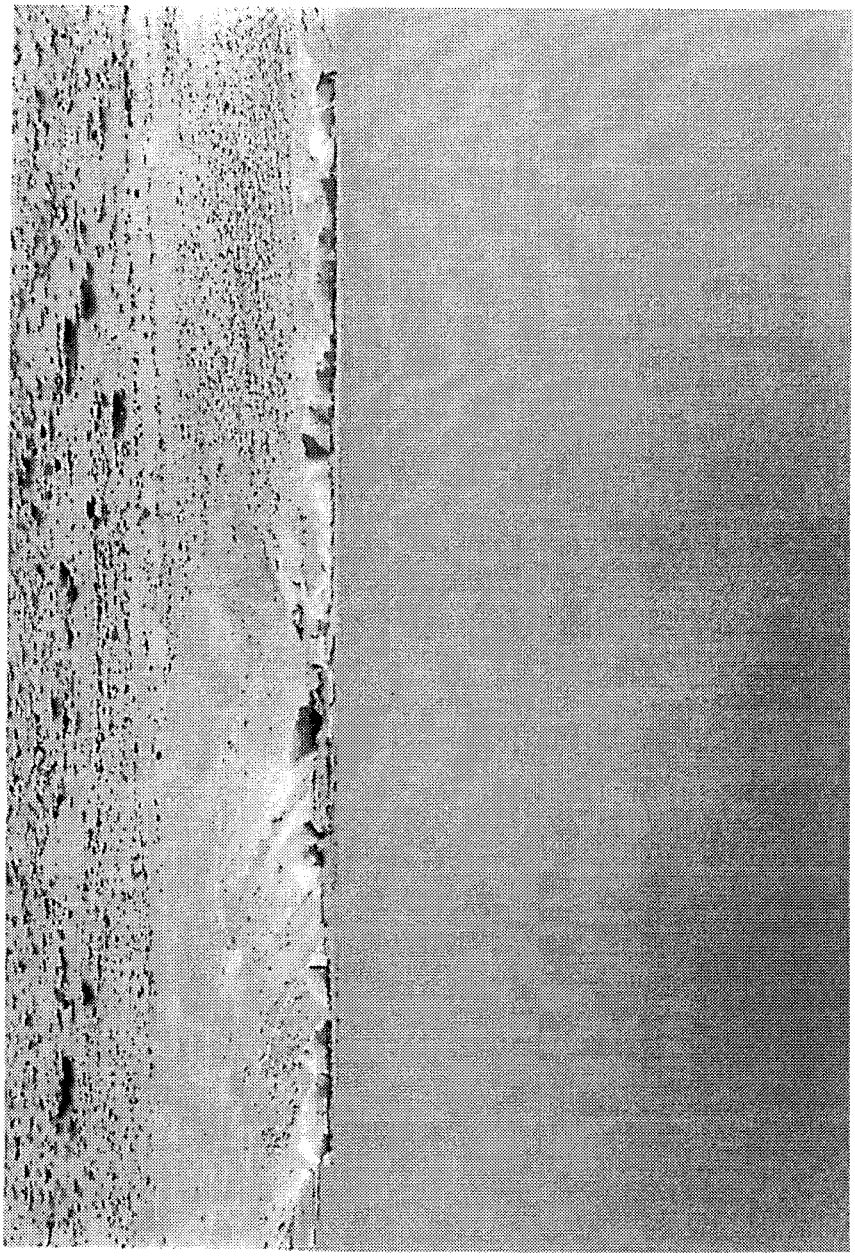
شكل رقم (٢) مرئية فضائية لمنطقة الدراسة



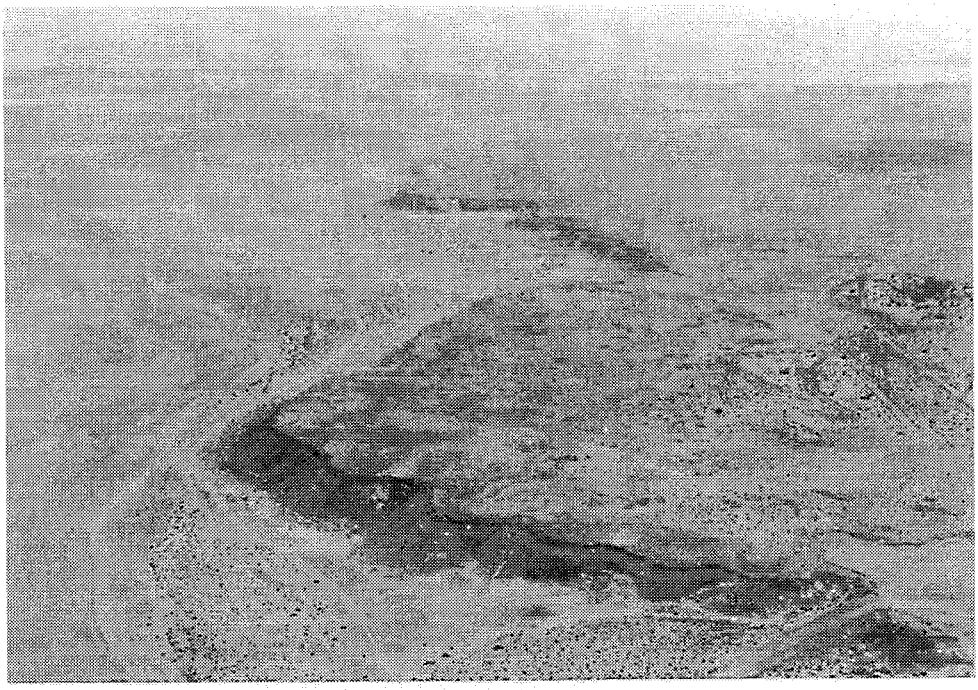
شكل (٣) جيولوجية شبه جزيرة أبروق

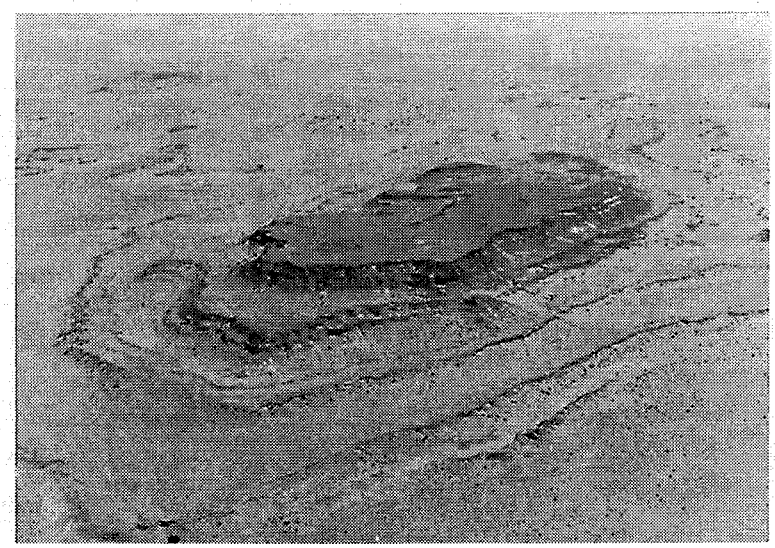


شكل (٤) المورفولوجيا الساحلية لشبه جزيرة أبروق

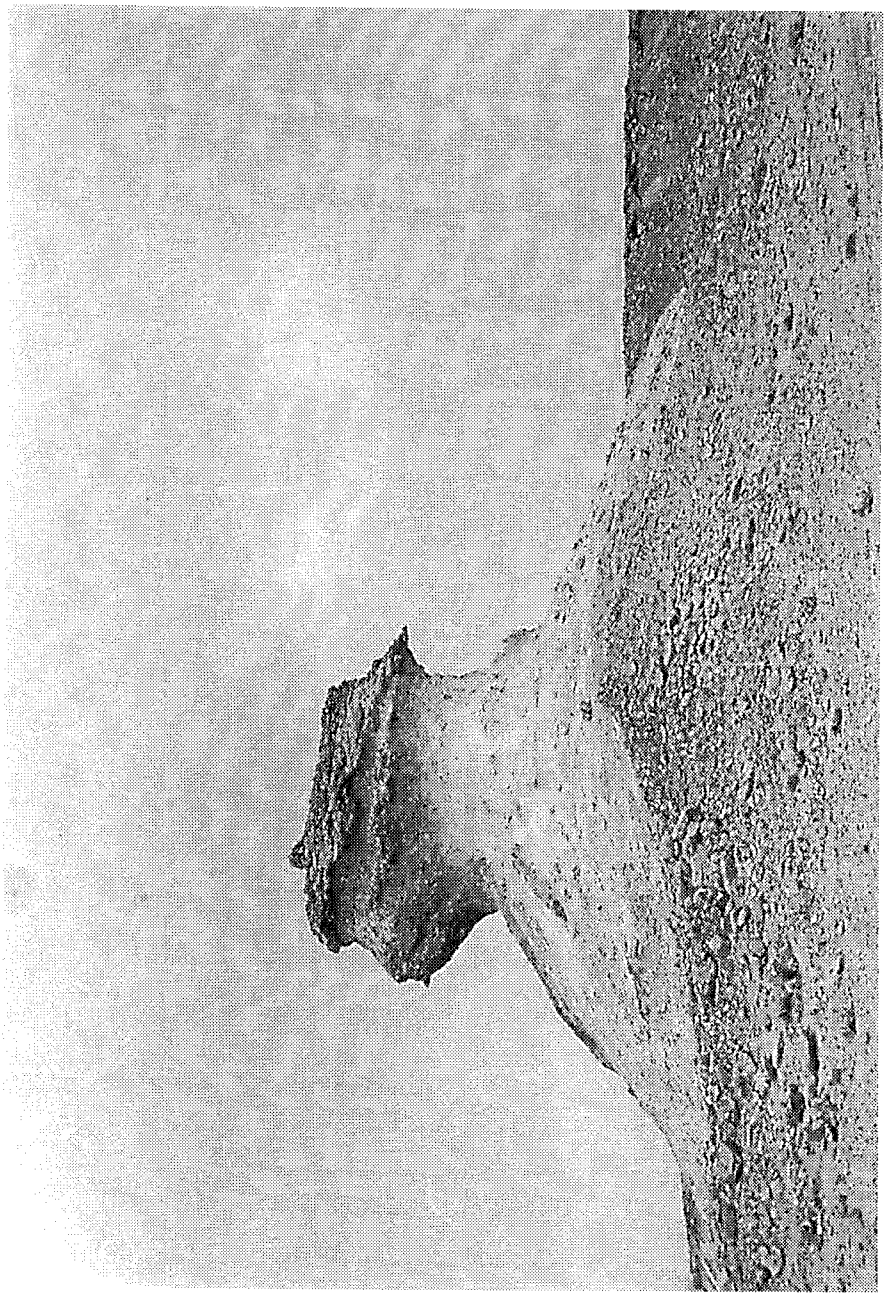


شكل رقم (٥) التلال المستوية القمم في شبه جزيرة أبردق

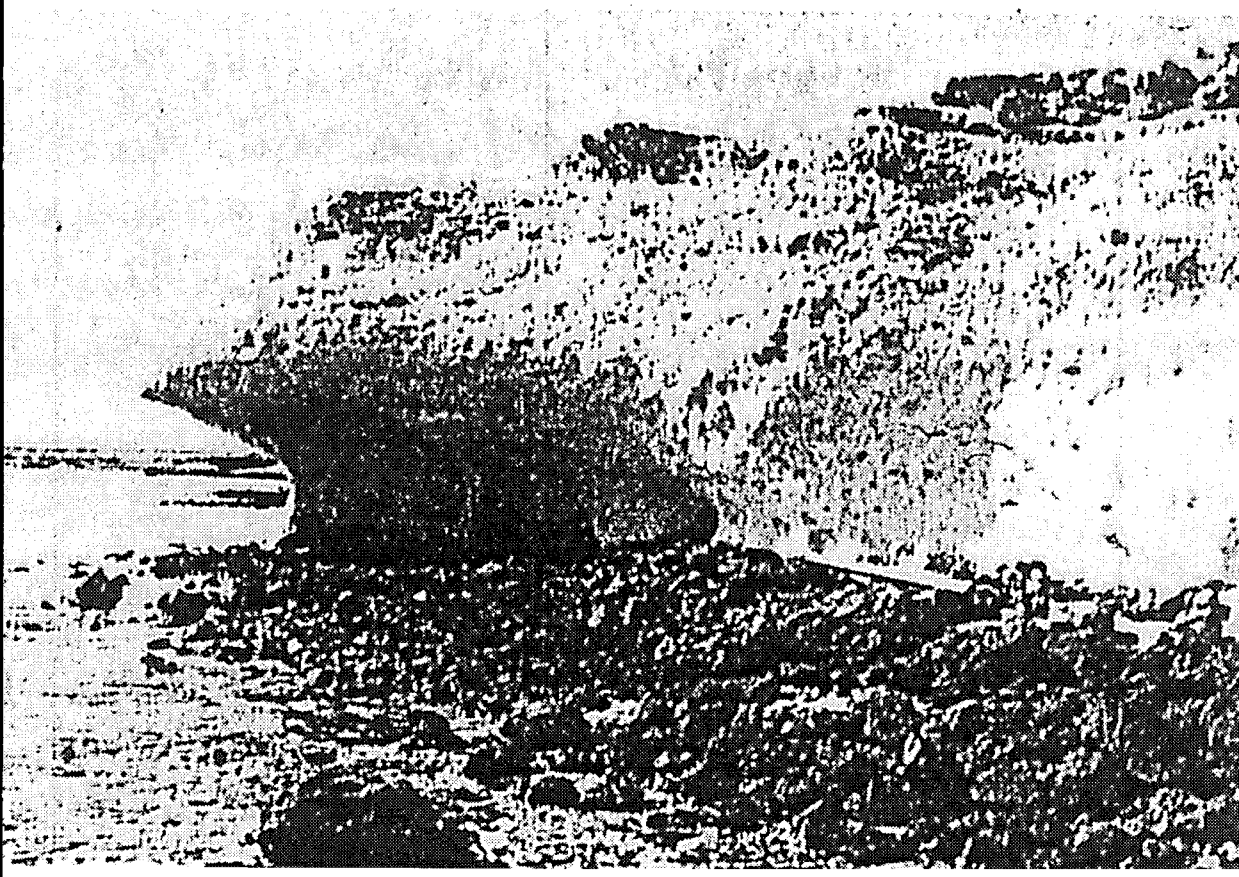




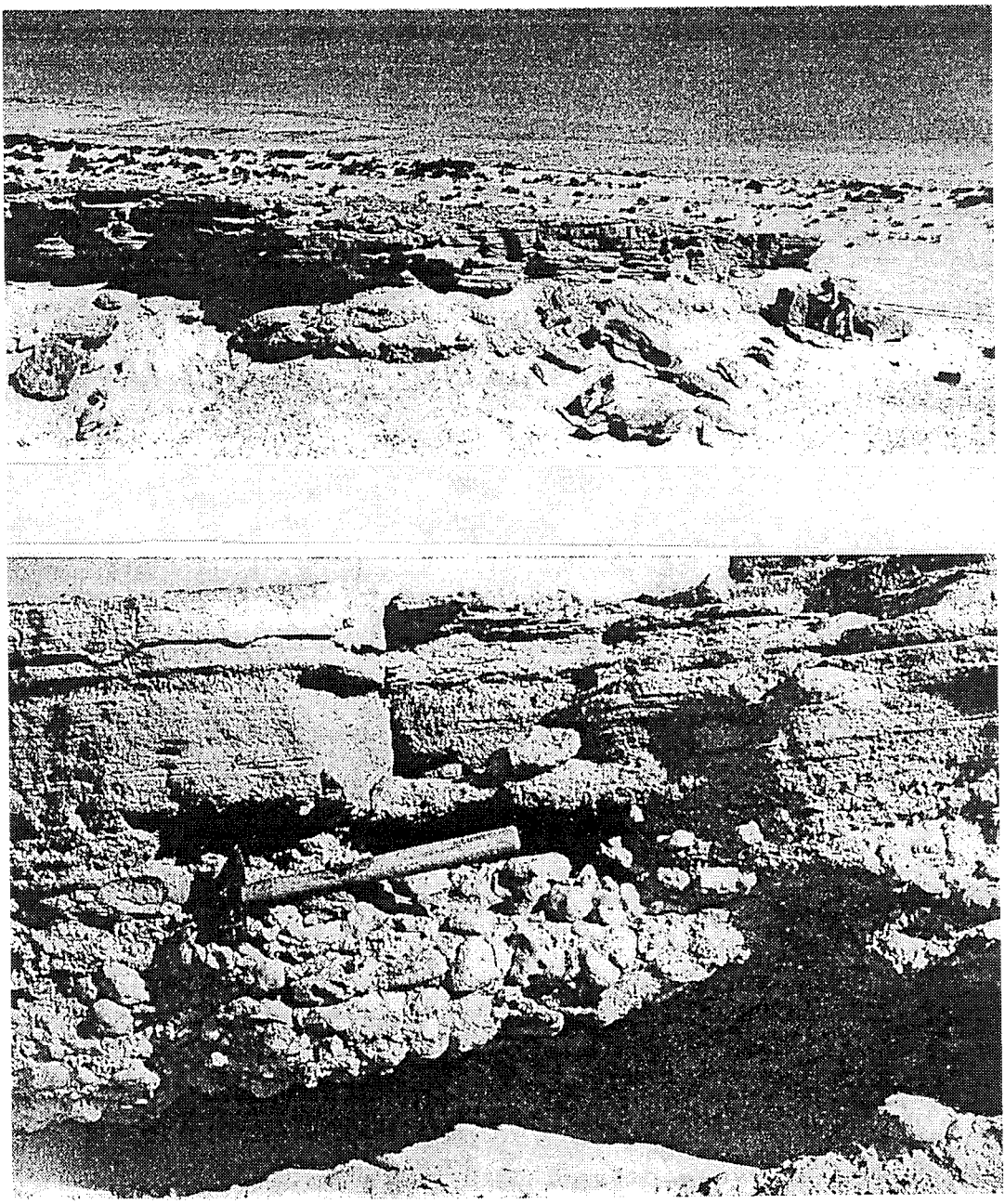
شكل رقم (٦ أ، ب) التلال ذات السفوح السلمية



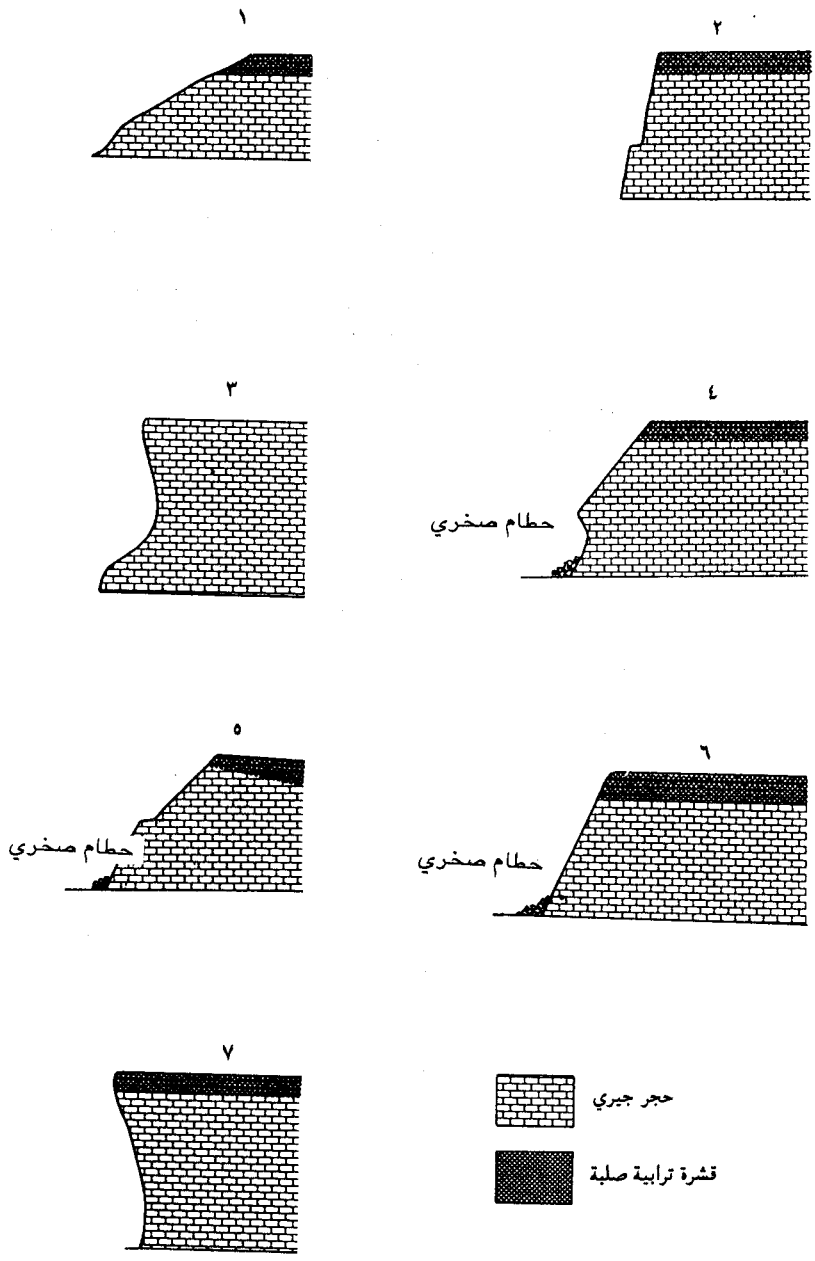
شكل رقم (٧) الموائد الصحراوية في شبة جزيرة أبرق



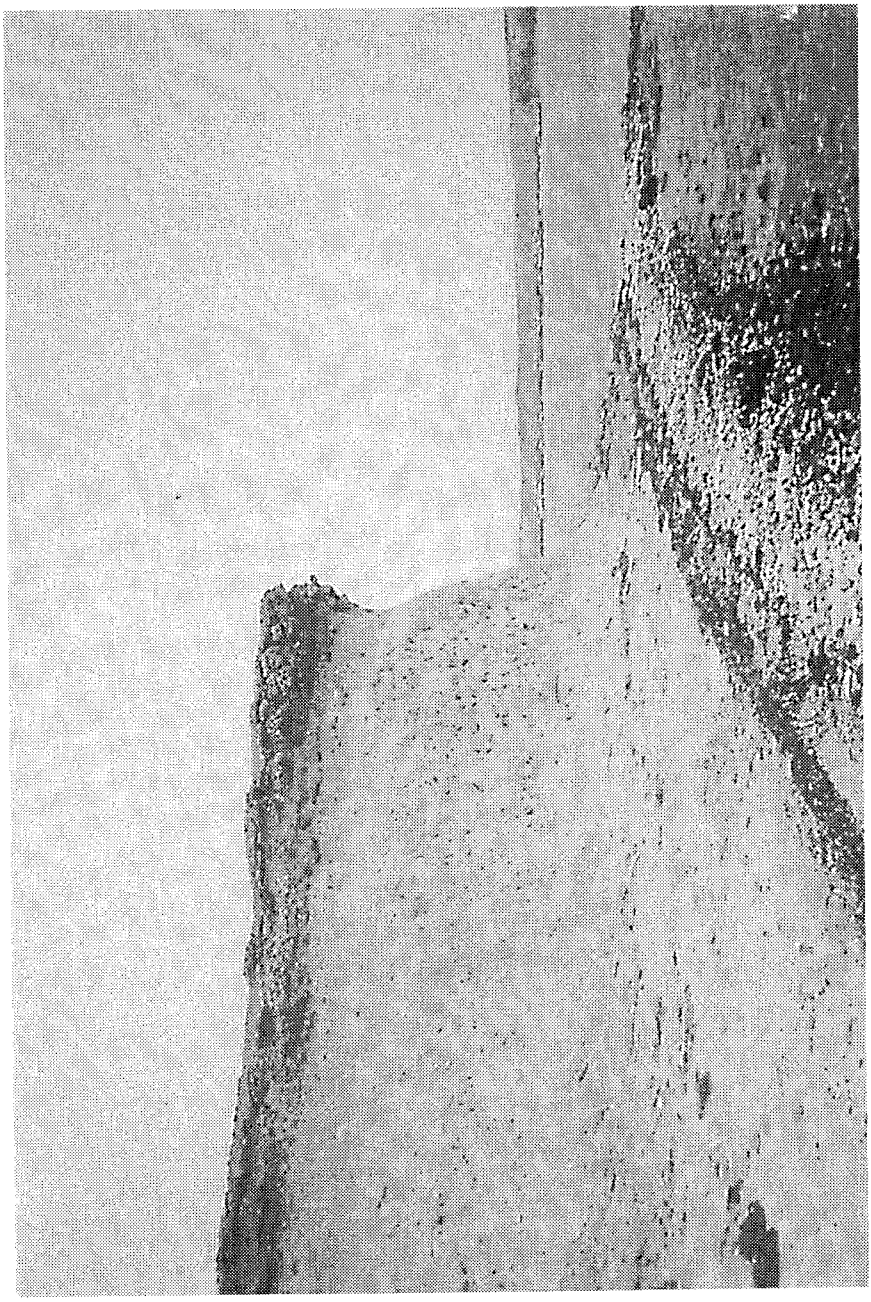
شكل رقم (٩) ظاهرة الكهوف وعمليات الانزلاق في الجروف الساحلية النشطة



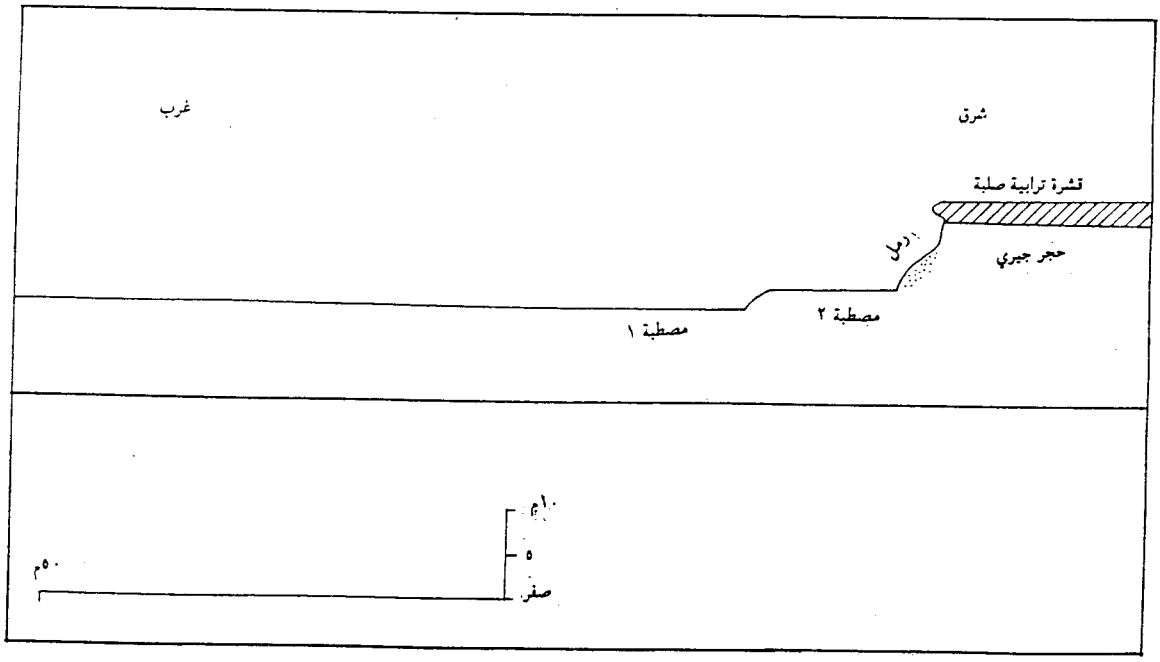
شكل رقم (٨) التلال المتحجرة في شبه جزيرة أبروق (الجانب الشرقي)



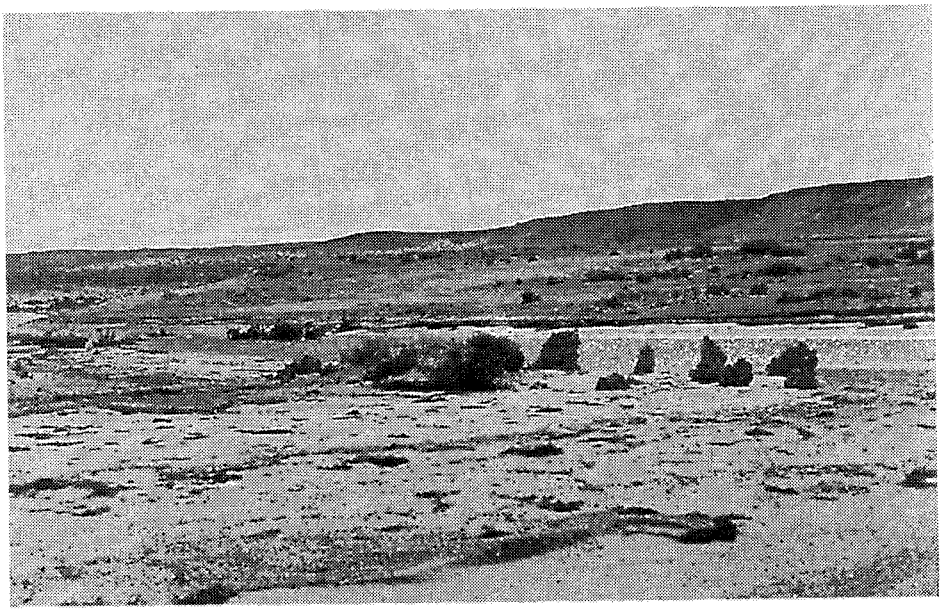
شكل رقم (١٠) قطاعات جانبية لجروف ساحلية (شمال شبه جزيرة أبروق)



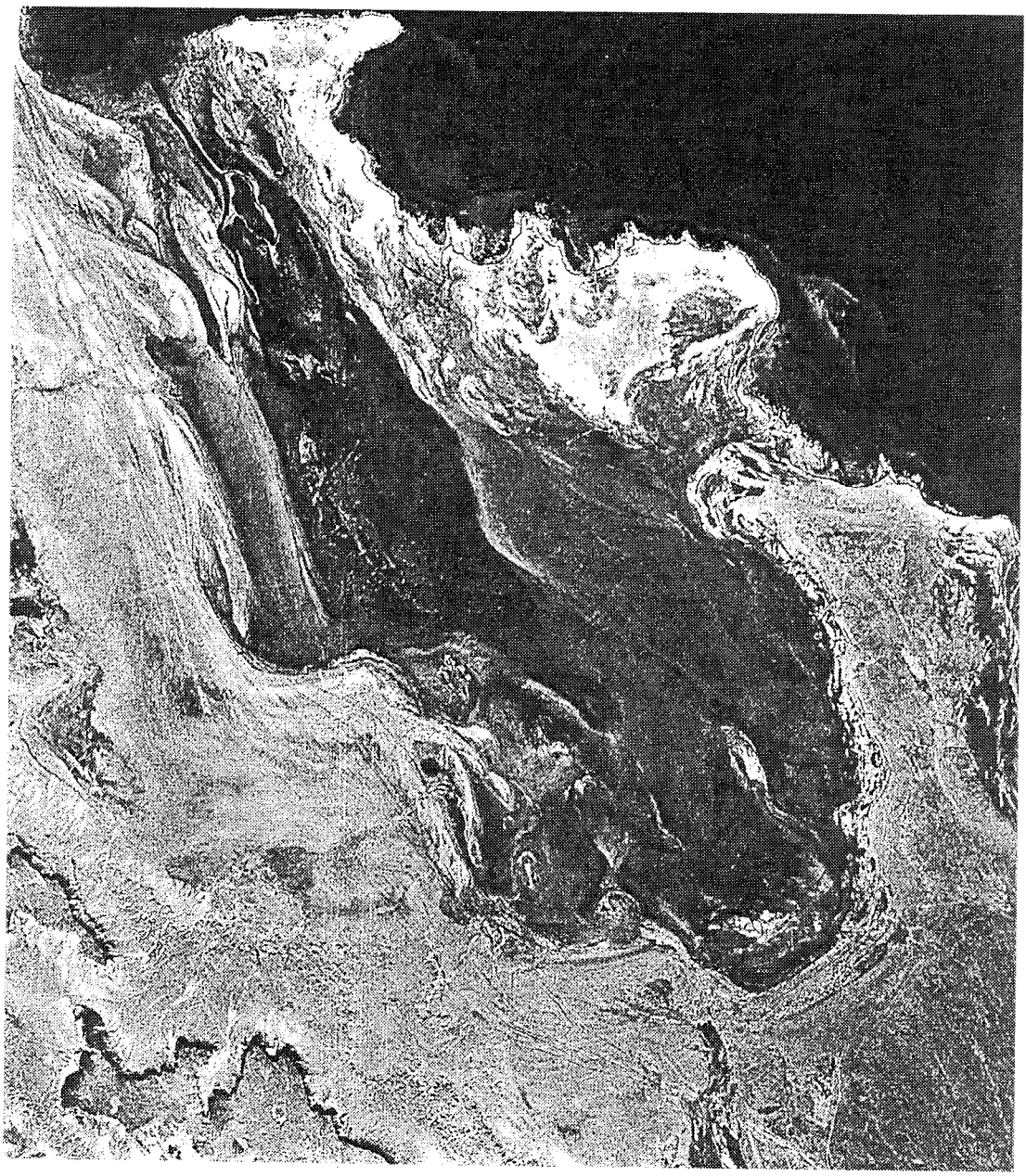
شكل رقم (١١) جرف ساحلي ميت



شكل رقم (١٢) تكوين المصاطب البحرية في شبه جزيرة أبروق



شكل رقم (١٣) قنوات المد والجزر التى تكونت على الشاطىء الرملي شرقى شبه جزيرة أبروق



شكل رقم (١٤)

صورة جوية لدلتا المد والجزر على الشاطىء الجنوبي لشبه جزيرة أبروق