

# الخريطة الجيومورفية لأرخبيل جزر حوار وتوابعها

د/ علي إبراهيم الشيب 

قسم الجغرافيا

كلية الإنسانيات والعلوم الاجتماعية

جامعة قطر

## الخريطة الجيومورفية لأرخبيل

### جزر حوار وتوابعها

د. علي إبراهيم الشيب  
كلية الإنسانيات والعلوم الاجتماعية  
قسم الجغرافيا  
جامعة قطر

#### (١) مقدمة عامة :

##### أ - الخصائص العامة لجزر البحرين :

تقع مملكة البحرين في منتصف الساحل الغربي للخليج العربي بين خطي عرض ٣٢ : ٢٥ و ٢٠ : ٣٦ شمالاً وبين خطي ٥٠ و ٥٠ شرقاً ، ومملكة البحرين عبارة عن أرخبيل يحتوي على ٣٦ جزيرة مساحتها الإجمالية نحو ٧١٠ كيلو متراً ، أما طول الساحل البحريني فيقدر بنحو ١٢٦ كيلو متراً ، والمساحة البحرية المحيطة بالمملكة تقدر نحو ٣٠٠٠ كيلومتر مربع (الشكل رقم ١ والجدول رقم (١) ومن الجزر الهامة في مملكة البحرين والتي تقع ضمن مياها الإقليمية أرخبيل جزر حوار التي تبعد نحو ٢٠ كيلو متراً إلى الجنوب الشرقي من جزيرة البحرين ، ويتكون أرخبيل حوار من ٦ جزر رئيسية وأكثر من ٣٠ جزيرة صغيرة أهمها حوار وسوار الشمالية والجنوبية وعجيرة ، ورباض الشرقية والغربية والمحزوزة والوكور والحجيات ، وتغطي هذه الجزر مجتمعة ٥١,٥٠ كيلو متر مربع (الجدول رقم ٢) .

سطح مملكة البحرين منخفض يصل ارتفاعه الأقصى إلى ١٣٤ متراً . وباستثناء شريط الساحل الشمالي ، والشمال الغربي الضيق من الأرض الخصبة فإن أغلب جزيرة البحرين عبارة عن أرض صخرية جيرية تغطيها كثبان من الرمال الجافة والمالحة التي لا تساعد على نمو المزروعات الطبيعية باستثناء بعض النباتات البرية (شكل ٢) .

الحرارة: يتميز المناخ بانخفاض درجات الحرارة وقلة الأمطار في فصل الشتاء والجفاف مع شدة الحرارة والرطوبة في فصل الصيف ويبلغ المعدل السنوي للحرارة من ٢٠ - ٣٥م (شكل ٣).

الرياح : تهب على مملكة البحرين في شهر يونيو رياح شمالية باردة تلتف الجو وتعرف باسم (البارح) أما بقية الأشهر فتهب رياح سائدة رطبة ومتواصلة من الشمال الشرقي لذلك فهي تلتف درجة الحرارة صيفاً ، كما تهب أحياناً رياح جنوبية هي حارة مشبعة بالرطوبة وتعرف باسم (الكوس).

الرطوبة : تختلف الرطوبة النسبية من وقت لآخر حسب الظروف الجوية ، وتتراوح هذه الرطوبة النسبية بين ٣٠٪ و ٨٥٪ (أنظر الجدول رقم ٣ وشكل رقم ٤).

#### ب- هدف الدراسة :

فإن الهدف الرئيسي لهذه الدراسة هو وضع خريطة جيومورفيه لأرخبيل جزر حوار وتوابعها باعتبارها من الجزر المهمة والكبيرة التابعة لمملكة البحرين والتي لم تدرس دراسة وافية .

#### ج- طريقة الدراسة :

اعتمدت هذه الدراسة الحالية في الحصول على البيانات المختلفة على تحليل ما أتت من خرائط وصور جوية والتي من بينها .

١- خرائط جيولوجية مستمدة من المصورات الجوية بمقياس ١: ٢٠,٠٠٠ (ساندبرج ١٩٧٤) وعلى مسوحات التربة لمناطق محدودة والتي أجرتها هيئة Ercon عام ١٩٧١ وهيئة Italaconsult عام ١٩٧١ .

٢- صورة جوية بمقياس ١: ١٠,٠٠٠ وهي تغطي جنوب البحرين وقد أخذت بواسطة (Fairey Durvey) في يوم ٩ مايو ١٩٦٤ ، ولقد أضيفت إليها مباشرة المعلومات التي تم الحصول عليها من الصور الجوية بمقياس ١: ١٠,٠٠٠ وهي

- تلك التي سبق وأن تبينها على الورق الشفاف وتحليل الاختلافات المكانية بواسطة اختلاف مقدار الظل الفوتوغرافي على الصورة .
- ٣- جيولوجية جزر حوار وموارد السطح فيها بمقياس ١ : ٣٠,٠٠٠ .
- ٤- خرائط أخرى :
- أ- خريطة مقياس ١ : ١٠٠,٠٠٠ الخاصة بالحدود البحرية في دوحة سلوى بين دولة قطر والمملكة العربية السعودية - إنتاج ١٩٩٨ .
- ب- أطلس الصور الفضائي لدولة قطر من القمر الصناعي لاندسات ، وفيها تظهر جزر حوار طبيعياً و جيولوجياً .
- ج- خريطة الوصف الجيولوجي القطري التي تضمنت جزر حوار بمقياس ١ : ١٠٠,٠٠٠ (١٩٧٠) .
- د- الأطلس الاجتماعي والاقتصادي القطري ، دولة قطر ، مجلس التخطيط وتضمنت خريطة جيولوجية لجزر حوار وتوابعها (٢٠٠٠م) .
- هـ- Ropme / Regin From Space ويغطي هذا الأطلس حوض الخليج العربي ، من ناحية الأعماق ، والبنيات البحرية المختلفة ، والتأثير النفطي على المنطقة .

## (٢) الدراسات السابقة :

يمكن تقسيم الدراسات التي لها صلة بموضوع هذا البحث إلى قسمين وهي على النحو الآتي :

### أولاً : الدراسات الجيومورفية والبيئية :

حضيت جزر حوار وتوابعها (أرخبيل حوار) بقلة في الدراسات الجيومورفولوجية والبيئية ، ومن هذه الدراسات :

- ١- Doarnkamp, J. C Burnsden and Johns, 1980, Geology, Geomorphology and Pedology of Bahrain, Geo abstracts Norwich.

- ٢- عادل عبدالسلام (١٩٧٥) ، دولة البحرين (دراسة في تحديات البيئة - والاستجابة البشرية) .
- ٣- إسماعيل المدني وهاشم السيد (٢٠٠٠) ، بيئة البحرين البحرية .
- ٤- إسماعيل مدني وزكريا فتحي (٢٠٠٠م) ، محمية جزر حوار : (تراث وثروة) .

ومن تحليل هذه الدراسات يتضح أن جزر حوار وتوابعها لم تكن هدفاً لأي منها ولكن تعرض بعض منها وخاصة أحدثها كتاب محمية جزر حوار الذي قدم بعض الملامح الأساسية لهذه الجزر ، وسلط الضوء عن قرب على أهم النباتات البحرية والكائنات النباتية والحيوانات التي تعيش عليها .

#### ثانياً : الدراسات الجيولوجية :

هناك دراسات جيولوجية اختلفت بالخليج العربي بما فيه مملكة البحرين ، وأكدت على تطور الخليج العربي ومنها دراسة كسلر Kessler في عام ١٩٧٣ .

#### (٢) الخلفية الجيولوجية لأرخبيل جزر حوار وتوابعها :

تتميز جزر حوار بأنها جزر صحراوية ، ومعظمها مسطحة وترتفع عن مستوى سطح البحر ، وتحيط بها مياه لا يزيد عمقها عن ٦ أمتار ، وتتراوح ملوحتها بين ٤٨ إلى ٥٢ جزءاً في الألف (0%) وخاصة في الجزء الشمالي من الجزر ، أما في منطقة السبخات ، فإن الملوحة قد تصل إلى ٨٠ جزءاً في الألف . وتكون حركة المد والجزر في هذه الجزر عادة بشكل يومي (Semi diurnal) مرتين مد ومرتين جزر خلال يوم واحد وأقصى مد في منتصف وبداية الشهر القمري (Spring tide) والذي لا يزيد على ٢٠ متراً .

وأغلب جزر حوار عبارة عن حجر جيري تكون نتيجة ترسبات بحرية على قاع البحر وعبر سنين طويلة عمل الضغط على تحويلها إلى صخور صلبة عالية مكونة بذلك جرف ساحلي يرتفع أحياناً إلى أكثر من ١٣ متراً .

## ١- تكوينات الزمن الثالث :

يتكون سطح مملكة البحرين عامة بما فيه سطح جزر حوار وتوابعها ، من صخور تنتمي للزمن الثالث وتختفي أحياناً تحت رواسب الزمن الرابع (شكل ٥) . وتنتمي الرواسب في جزيرة حوار وتوابعها إلى الأيوسين الأوسط ، وهي أقدم الصخور المكشوفة في جزر حوار . أنها عبارة عن حجر جيرى دولوميتي طباشيري أبيض وأصفر اللون يتداخل معها طفل أخضر وبني . كما تشتمل أعلى تكوين الدمام وعلى (أيوسين أسفل وأوسط) وينقسم إلى وحدتين : وحدة تكوين الدمام الأسفل ويتكون من حجر جيرى وطنيني ، ووحدة تكوين الدمام الأعلى التي تتكون من وحدتين الوحدة السفلية وتعرف باسم تكوين سمسه وهي أكثر الصخور انتشاراً حيث يغطي ٨٠٪ من جزر حوار وتوابعها ويقدر سمكه ٣٠ متراً ويتكون من حجر جيرى دولوميتي . أما الوحدة العليا فيبلغ سمكها حوالي ١٢ متراً .

## ٢- تكوينات الزمن الرابع والحديث :

تنتمي الرواسب السطحية لجزر حوار إلى الزمن الرابع والحديث وهي رواسب قارية وبحرية تأثر بعضها بعمليات رفع قاربه خلال فترات مختلفة ، وقد قامت عمليات التشكيل الخارجية خلال الزمن الرابع بعمليات تفتيت الصخور ثم نقل العديد من مفتتاتها وأرسابها والتي منها رواسب التلال الساحلية المتحجرة التي تنتشر على الجانب الشرقي من جزيرة حوار والتي ترجع إلى أصل بحري . وهي عبارة عن حبيبات جيرية مستديرة الشكل التحمت مع بعضها البعض مكونة الكالكرونيت ، يلي هذه الرواسب رواسب الرمال التي تنتشر وسط جزيرة حوار والتي على هيئة نباك ، وأنها توجد بجانب بعض المنخفضات مختلطة مع رواسب طينية . وأخيراً رواسب السبخ التي تنتشر داخل الجزر والتي تتكون من رمال كلسية وطمي وطفل بجانب الأملاح المتوفرة في السبخات وأهمها الهالايت التي تظهر على هيئة قشرة ملحية على السطح Salt Crust (شكل ٦) .

**منطقة الدراسة :**

تقع جزر حوار وتوابعها جنوب شرق رأس البر من جزيرة البحرين عند خط عرض ٤٠ ٢٥ شمالاً و ٥٠ ٥٠ شرقاً وتبعد عنها نحو ٢٦ كيلو متراً . وتتميز جزر حوار بكثرة التعاريج على سواحلها الشرقية حيث تكثر الخلجان والرؤوس والجروف الساحلية القريبة من الساحل وأنها ذات اتجاه طولي شمالي جنوبي يتفق مع القبة السنامية لجزيرة البحرين ، ومع اتجاه الرياح السائدة وبالتالي حركة مياه البحر ذات المحور الشمالي الجنوبي ، والذي له أثره المباشر في رسم الأشكال الساحلية فلقد قامت الأعمال الحديثة بإنتاج ساحلاً شاباً يتميز بشريط شاطئ ضيق تسود فيه ترسبات من الرمال والحصى وتنتهي بعض المواقع فيه بجروف ساحلية على شكل جدار صخري قائم الانحدار بينما توجد جروف ساحلية ممتدة بعيدة عن تأثير المد العالي والحركات المائية البحرية الأخرى حيث تنتشر وبشكل واضح في الأجزاء الشمالية والغربية الشرقية من جزر حوار . أما الساحل الغربي والجنوبي لجزيرة حوار فهو سهل سهلي منخفض تسيطر عليه العوامل الترسيبية كالشواطئ الرملية المرفوعة (Raised Beaches). إن هذا يؤكد دور حركة المياه البحرية التي تصطم بالسواحل الشمالية وتحتك بالسواحل الشرقية والغربية أثناء تقدمها نحو الجنوب ، ويؤكد أيضاً دعم الرياح الشمالية لحركة المياه وزيادة شدة قوتها وتخريبها لحافات الجزر وخصوصاً على الساحل الغربي (شكل ٧) .

**(٤) حركات المياه عند سواحل جزر حوار وعلاقتها بعمليات النحت والإرساب :**

تتأثر سواحل جزر حوار بحركات البحر من أمواج ومد وجزر وتيارات بحرية ولكن بنسب ونتائج مختلفة وتحت تأثير عوامل مختلفة فتتحرك على هيئة أمواج تحت تأثير الرياح وخاصة الشمالية والشمالية الغربية السائدة التي تكون موازية لاتجاه سواحل جزر حوار . ونظراً لضخامة المياه أمام السواحل فإن الأمواج تكون عمودية على خط الساحل شأنها في ذلك شأن السواحل الرملية الضحلة .

أما التيار البحري فيعد أهم هذه العمليات والذي تتفق حركته مع اتجاه الرياح الشمالية السائدة . فالتيار الأساسي هو شمالي جنوبي يقترّب من سواحل جزيرة حواري الشمالية حيث يتفرع إلى فرعين منها على السواحل الغربية حيث الإرسابات الكثيرة والتي تتمثل في الشواطئ الرملية والشواطئ الرملية المرفوعة (شكل ٧) ، أما على الساحل الشرقي للجزيرة فلقد قامت الأعمال البحرية الحثية بعمل متطور أنتج ساحلاً شاباً بشريط ساحلي ضيق ينتهي بجروف ساحلية قائمة الانحدار ، يصل ارتفاعها ١٦-١٧ متراً . وفي الأماكن التي ينعدم فيها الشريط الساحلي يصل البحر إلى أسفل الجروف الصخرية ، بينما نجد ظاهرة النحت في الجروف البحرية والقريبة من تأثير الأمواج وعمليات المد آخذة بالزوال . ولا تستمر هذه الجروف في امتداد شرقي جزيرة حواري بل تنقطع في بعض الأماكن . أما الأجزاء المدومة من الجروف الساحلية النشطة أو الميتة (المتراجعة) فقد تشاهد عليها بعض المساحات المستنقعية الملحية (شكل ٨) .

#### (٥) دراسة تحليلية للصور الجوية والخرائط :

من خلال تحليل وتفسير الصور الجوية والخرائط الجيولوجية والطبوغرافية والترية أظهرت أنه على سطح جزر حواري تنتشر فيها ظاهرات جيومورفيه متنوعه ، من أهمها :

#### ١- الجروف الساحلية :

تنتشر الجروف الساحلية النشطة والميتة أو المتراجعة صوب اليابس حيث تغطي الأجزاء الشمالية والشرقية من جزيرة حواري ، وجزيرة أم حوزة ، وتعتبر هذه الجروف من الظاهرات الواضحة الناتجة عن النحت البحري . وقد نتج ذلك عن التعرية القوية التي تمارسها حركات المياه (أمواج، مد وجزر وتيارات بحرية) تحت تأثير الرياح الشمالية السائدة والموازية لاتجاه سواحل جزيرة حواري ، وبتأثير العمليات الكيميائية وخصوصاً في المناطق المكشوفة بعد انحسار المياه وإن عدم وجود ظاهرات تضاريسية



شديدة التعقيد قد أدى إلى ظهور فعل 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 تحطم صخور الساحل فيتراجع الساحل إلى الخلف على حساب الشاطئ (شكل ٨) .

وهناك نوع آخر من الجروف الساحلية ، وهي الجروف الميتة ، في الأطراف الوسطى من جزيرة حوار (شكل ٨) ، وتقع على بعد كبير من تأثير حركات المياه وأنها أقل شيوعاً من الجروف الساحلية النشطة حيث تقع على بضع مئات من الأمتار من مياه البحر ، وأحياناً تفصل بينها سبخ واسعة . ويعتبر وجود هذه الجروف القديمة بعيداً عن تأثير مياه البحر في الوقت الحالي دليل إما على ارتفاع اليابس خلال عصور جيولوجية مختلفة أو على انسحاب المياه بعيداً عن خط الساحل القديم . وتشير الدراسات أن البحر استمر في ارتفاعه في فترة الفيرم حتى وصل إلى منسوب +١٠ متراً منذ حوالي ٥٠٠٠ سنة ، أي خلال المرحلة الفلندرية (Evans, 1969 ، أبو العينين ١٩٨٦ ، عاشور ١٩٨٩) .

## ٢- الأسطح الحجرية أو الحصوية :

وهي من الأسطح الحجرية والحصوية مساحة كبيرة من جزر حوار من السطوح ذات الانحدار التدريجي الذي لا يتجاوز ٣-١٠ أمتار أو أكثر ، والتي توضح أن جزر حوار خضعت لتغيرات في مستوى سطح البحر خلال فترات جيولوجية مختلفة .

## ٣- السبخ :

السبخة عبارة عن مسطحات طينية مالحة تكونت نتيجة لتراكم الرواسب داخل بيئة بحرية ، قد تطورت بالكامل في المناطق المحمية من حركة الأمواج القوية . وعموماً فإن هذه المسطحات الطينية معرضة للفيضانات المدية بالرغم من أن الأجزاء العليا منها لا تغمر بالمياه إلا من خلال حركات المد في فصل الربيع أو عند هبوب العواصف حيث يرتفع مستوى الماء .

وتضم مجموعة جزر حوار نوعين من السبخات : الأول هو الأكثر انتشاراً هو من نوع السبخات الساحلية التي تنتشر على السواحل الشرقية لجزر حوار والسواحل الغربية لجزيرة سواد الشمالية وسواد الجنوبية ، ونطاقها ينحصر بين خط الساحل وداخل جزيرة حوار على مسافات متباينة تختلف حسب طبوغرافية المكان . ويعود السبب في تسميتها بالسبخات الساحلية في هذه الأجزاء لانبساط الساحل نسبياً في بعض المواقع ، ولتعرض الساحل للتيار البحري الذي يتحرك موازياً للسواحل الشرقية من الشمال إلى الجنوب حيث يلقي بجزء كبير من حمولته داخل التداخلات الساحلية الضحلة (شكل ٨) .

أما النوع الثاني من السبخات فهو القاري أو الداخلي ويتمثل في القسم الشمالي من جزيرة حوار . إن هذه السبخات لا تتصل بالبحر اتصالاً مباشراً في الوقت الحالي وتشكل في معظمها مساحات صغيرة ، ومن أكبر السبخات الداخلية ما يوجد في القسم الشمالي من جزيرة حوار والذي يمتد في نطاقات متقطعة ، وأن معظم هذه السبخات ذات مناسيب متدنية جداً تقع بين صفر و ٥ أمتار (شكل ٨) .

وتتشابه المواد المشكلة لترسبات السبخات في المجموعتين حيث تسود العناصر ذات المصدر البحري في الأولى ، وتسود العناصر ذات الأصل القاري في الأخرى ووجود الأملاح وخاصة ملح الطعام مع أملاح أخرى هي التي تشكل العنصر المميز للسبخات ، ثم تأتي مجروفات الأمطار والسيول من المواد الترابية الناعمة التي يغلب عليها الطابع الكلسي ، أما الرياح فتحمل الرمال وتلقيها على سطح السبخات ويكون السطح الملحي SALT CRUST الترابي ، وبصورة خاصة تلك التي تكون رطبة أو مبللة أكثر من غيرها والتي تبخرت المياه عنها عقب فصل الأمطار .

#### ٤- المنخفضات :

على الرغم من أنها من المساحات الصغيرة إلا أن انتشارها على سطح جزيرة حوار واضح ومميز . والمنخفض عبارة عن جزء من سطح الأرض ، يتميز بانخفاض

منسوبه عن الأراضي المحيطة به . وتتوزع المنخفضات في جزيرة حوار بصورة متجانسة من الشمال إلى الجنوب ويرجع تكوينها إلى العديد من العوامل التي منها انتشار الصخور الجيرية والدولومايت والمتبخرات القابلة للذوبان ، فضلاً عن تأثير الصخور بالفواصل والشقوق التي تضعف مقاومتها لعملية الإذابة ، وكذلك لوجود المصدر المائي الذي يؤدي إلى الإذابة . وهناك في جزيرة حوار أيضاً أعداد من المنخفضات غير المنتظمة الشكل ، وخاصة في القسم الجنوبي منها (شكل ٨) كما وتوجد أيضاً أنواع من المنخفضات الطولية والدائرية في شمالها ووسطها .

#### ٥- الأودية والراوح الفيضية :

تتميز الأودية في جزيرة حوار بأن جميعها جافة ، لا تسيل فيها المياه الجارية إلا في موسم سقوط الأمطار ، وقد تصل مصباتها إلى البحر مكونة مراوح فيضيه خاصة إذا اخترقت مناطق شديدة الانحدار (شكل ٨) أو قد تصل مصباتها إلى سبخة أو منخفض .

#### ٦- مسطحات دون منسوب المد :

تغطي هذه المسطحات جميع نطاقات أرخبيل جزر حوار ، حيث تحتوي على رواسب تم إرسابها تحت منسوب الجزر بفعل حركات المياه المختلفة . وتمتد هذه المسطحات باتجاه البحر، ولذلك يطلق عليها أحياناً الرواسب البحرية المجاورة للشاطئ ويؤكد شين (Shin 1973) أن رواسب مسطحات ما تحت المد الطينية والغرينية هي أكثر الرواسب انتشاراً وأعظمها سمكاً ، إذ يبلغ سمكها في بعض المناطق أكثر من ٣ أمتار (شكل ٨) .

#### ٧- الشواطئ الرملية المرفوعة :

وهي من الإرسابات الشائعة في الطرف الغربي من جزيرة حوار وأغلب سواحل جزيرة سواد الشمالية والأطراف الشرقية من جزيرة سواد الجنوبية المتكونة بفعل حركات المد والجزر ، وحركة الأمواج في نقل الإرسابات . وتعرف أحياناً بالأشكال الإرسابية

الشاطئية الرملية التكوينية . هذه الشواطئ لا تتكون في الوقت الحاضر لأنها ذات منسوب أعلى من البحر الحالي وتبدو أنها تكونت خلال فترة كان منسوب البحر مرتفعاً عدة أمتار عما هو عليه حالياً (شكل ٨) .

#### ٨- الألسنة والخطاطيف البحرية والبحيرات الساحلية :

تتمثل الألسنة البحرية والخطاطيف الرملية بشكل واضح ومميز على الساحل الشمالي لجزيرة حوار والقسم الشمالي لكل من سواد الشمالية والجنوبية ورباض الشرقية ورباض الغربية على هيئة ألسنة طويلة باتجاه شمالي - جنوبي ، وهي ناتجة عن التيار البحري ، إضافة إلى انخفاض المنطقة الساحلية وضحالة المياه فيها حيث يساعد ذلك على إضعاف قوة الأمواج واصطدامها بقاع البحر في المنطقة الساحلية الضحلة . وتظهر الخريطة الجيومورفوية بعض الفجوات التي تتخلل الحواجز الرملية الموازية للساحل حيث تختلط بالرواسب وبالتالي تحصر خلفها بقعاً من المستنقعات أو البحيرات الساحلية Coastal lagoons (شكل ٨) .

#### ٩- قنوات المد والجزر :

تعتبر قنوات المد والجزر الشكل المميز والوحيد في دوحة جزيرة حوار الوسطى ، وهي عبارة عن شبكة من القنوات ذات النمط الشجري . ولقد أثبتت الدراسات عن قنوات المد والجزر في أنحاء مختلفة من العالم أن هناك عاملين أساسيين في تكوين مثل هذه الشبكة من القنوات وهما :-

- أ- توافر رواسب مفككة في المنطقة التي تتأثر بحركة المد والجزر .
- ب- ارتباط تيار المد القوي بالنظام شبه اليومي بمدخل ضيقة للتداخلات الساحلية (Davies 1977) . وقد توافر هذان العاملان في دوحة جزيرة حوار الوسطى بجانب تدني منسوب الساحل حيث أن قاع الخليج ضحل ومغطي بالرواسب المفككة التي من السهل على الرواسب المتحركة النحت فيه وتكوين قنوات متداخلة ، هذا إلى جانب تأثير حركة المد والجزر داخل الدوحة وتركزها في

مجري صغيرة قوية لها القدرة على نحت الرواسب وتكوين القنوات لتلتقي في مواضع وتفترق في مواضع أخرى ، هذا إلى جانب تدني منسوب الساحل الذي أدى إلى دخول المياه إلى نطاقات واسعة من الساحل (شكل ٨) .

#### ١٠- الشواطئ الرملية :

وتوجد في النطاقات الشمالية والجنوبية المواجهة للتيارات الساحلية من جزيرة حوار حيث تكونت عند مدخل دوحة حوار الشمالية وبجوار السواحل الجنوبية لها حيث أن التيار الشمالي الحامل للرواسب على طول الساحل يببطه سيره فيهدأ ، ومن ثم يتخلى عن رواسبه في هذه الأطراف من الجزيرة (شكل ٨) .

#### ١١- التموجات الرملية المفمورة :

تمثل التموجات الرملية شكلاً آخر من الأشكال البحرية الساحلية ، خاصة في الطرف الجنوبي من جزيرة حوار والساحل الغربي لكل من جزيرة سواد الشمالية وسواد الجنوبية ، والتي تكونت تحت سطح الماء . وتتخذ هذه التموجات نمطاً يتفق مع اتجاه الترسيب لحركة التيار البحري الساحلي الشمالي الجنوبي لجزيرة حوار . وهناك احتمال كبير أن تنمو هذه التموجات الرملية وترتفع إلى أعلى من منسوب البحر وتتحرك وتتحول إلى ألسنة وحواجز رملية اعتماداً على قوة حركة التيارات البحرية وكميات الرواسب المنقولة من قاع الخليج العربي (شكل ٨) .

#### ١٢- الحواجز المرجانية :

تنتشر الحواجز المرجانية في شمال وشرق جزيرة حوار بشكل مميز ، ولكنها متفرقة. وفوق هذه الحواجز المرجانية تكون المياه البحرية ضحلة عادة ، وإن جميع الحواجز المرجانية حول جزيرة حوار هي من الأرصفت الملتحمة بالساحل والتي تعرف علمياً باسم الشعاب المرجانية الهامشية Fringing Reefs التي قد يبرز جزء بسيط منها

- على شكل صخور أو جزر صخرية . ونتيجة لتوفر معظم الشروط الطبيعية لنمو وتشكل الحواجز المرجانية على سواحل جزر حوار والتي من أهمها :-
- أ- أن لا يتجاوز أعماقها ٣-١٠ أمتار .
  - ب- درجة حرارة مناسبة تصل في المعدل إلى ٢٥-٣٠ مئوية .
  - ج- توفر الضوء والأشعة اللازمة لنموها .
- وتقع أغلب هذه الحواجز المرجانية على أعماق تتراوح بين ٢,٧-٥,٥ متراً (شكل ٨) .

**الخلاصة :**

أوضحت الدراسة السابقة من تحليل الخريطة الجيومورفيه ، والصور الجوية لأرخبيل حوار ظاهرات جيومورفيه مميزة ومتنوعة ، والتي منها الجروف النشطة والميعة، حيث تغطي الجروف النشطة الأجزاء الشمالية والشرقية من جزر حوار وجزيرة أم حوزو والتي تأثرت بفعل التعرية البحرية تحت تأثير الرياح الشمالية السائدة والموازية لاتجاه سواحل جزيرة حوار ، بينما يتمثل النوع الآخر من الجروف الساحلية وهي الميعة والتي تنتشر في الأطراف الوسطى حيث تعد أقل شيوعاً. كما تمثلت الأسطح الحجرية والحصوية في مساحة كبيرة من جزر حوار وهي ذات تدرج لا يتجاوز ٣٠-١٠ أمتار .

كما أوضحت الدراسة وجود نوعين من السباخ ، الأول وهي السباخ الساحلية والتي تنتشر على السواحل الشرقية لجزر حوار والسواحل الغربية لجزر سواد الشمالية وسواد الجنوبية ، وهي أكثر انتشاراً من النوع الثاني وهي السباخ القارية أو الداخلية والتي تنتشر في القسم الشمالي من جزيرة حوار . وهذه السبخات لا تتصل بالبحر اتصالاً مباشراً في الوقت الحالي . أما المنخفضات فتتوزع توزيعاً متجانساً من الشمال إلى الجنوب، وتتمثل في جزر حوار أعداد من المنخفضات غير المنتظمة الشكل ، والطولية والدائرية . كما أظهرت الدراسة وجود بعض الأودية الجافة التي لا تجري فيها المياه إلا في موسم سقوط الأمطار مكونة المراوح الفيضية . كما أوضحت الدراسة شكلاً من الأشكال الشاسعة وهي المسطحات دون منسوب المد والتي تغطي جميع نطاقات جزر حوار .

هذا فضلاً عن تكوين الشواطئ الرملية المرفوعة في الطرف الغربي من جزر حوار وأغلب سواحل جزيرة سواد الشمالية والأجزاء الشرقية من جزيرة سواد الجنوبية والمتكونة بفعل حركات المد والجزر وحركة الأمواج . ومن الظاهرات الرئيسية التي أوضحتها الدراسة الألسنة والخطاطيف البحرية والتي تمثلت بشكل واضح على الساحل الشمالي لجزيرة حوار والقسم الشمالي لكل من سواد الشمالية والجنوبية ورباض الشرقية والغربية والناجمة عن التيار البحري وانخفاض المنطقة الساحلية وضحالة المياه التي تساعد على إضعاف الأمواج واصطدامها بقاع البحر في المنطقة الساحلية الضحلة المؤدية

إلى تفكيك الصخور وترسيبها خلف نقطة تكسر الأمواج على شكل حواف تحت سطح الماء . وبتوالي هذه العملية تزداد الإرسابات فوق سطح البحر وفي أحيان تحصر خلفها بحيرات ساحلية .

كما أوضحت الدراسة وجود قنوات المد والجزر في درجة جزيرة حوار الوسطى نتيجة لتوافر الرواسب المفككة وتيار المد القوي ، وهي عبارة عن شبكة من القنوات ذات النمط الشجري . أما الشواطئ الرملية فتتمثل في النطاقات الشمالية والجنوبية المواجهة للتيارات الساحلية من جزيرة حوار حيث تكونت عند مدخلها وبجوار سواحلها الجنوبية . كما تمثل التموجات الرملية شكلاً من الأشكال البحرية الساحلية في الطرف الجنوبي من جزر حوار والساحل الغربي لكل من جزيرة سواد الشمالية وسواد الجنوبية متفقة مع اتجاه الترسيب لحركة التيار البحري الساحلي .

وأخيراً أظهرت الدراسة وجود الحواجز المرجانية التي تنتشر في شمال وشرق جزيرة حوار والتي هي من النوع الهاشمي الذي نشأ كأرصفة ملتحمة بالساحل على أعماق تتراوح بين ٣,٧-٥,٥ متراً .



## المصادر والمراجع :

## أولاً : المصادر والمراجع العربية :

- ١- حسن أبو العينين : "الخليج العربي ، تطوره الباليوجرافي وتذبذب مستوى سطح مياهه منذ عصر البلايستوسين حتى الوقت الحاضر" . وحدة البحث والترجمة ، الجمعية الجغرافية ، جامعة الكويت ، العدد (١٢٥) ، ١٩٨٦ م .
- ٢- عادل عبدالسلام : "هذه هي البحرين ، دراسة في تحديات البيئة والاستجابة البشرية" . معهد البحوث والدراسات العربية ، القاهرة ١٩٧٥ م .
- ٣- كلود كافيلية - عبدالله صلات : "الوصف الجيولوجي لقطر" ١٩٧٠ م .
- ٤- برونسون دور كامب "مواد السطح في البحرين" مسح للمصادر وأهميته التطبيقية للتخطيط الإقليمي - ترجمة - حسن طه نجم - الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت ، العدد (١١) ١٩٧٩ م .
- ٥- إسماعيل مدني ، هاشم السيد "بيئة البحرين البحرية ، سلسلة كتب حول الحياة الفطرية ، البيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية العدد (٧) ٢٠٠٠م البحرين .
- ٦- إسماعيل مدني ، زكريا خنجي "محمية جزر حوار" "تراث وثروة" سلسلة كتب حول الحياة الفطرية ، البيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية، العدد ٨ ، ٢٠٠٠ م ، البحرين .
- ٧- محمد عادل يحيي ، أطلس الصور الفضائية لدولة قطر من القمر الصناعي لاندسات ، مركز البحوث العلمية والتطبيقية "جامعة قطر-الدوحة" ١٩٨٣ م .
- ٨- الأطلس الاجتماعي والاقتصادي القطري ، دولة قطر ، مجلة التخطيط ، الدوحة، مجلة التخطيط ، ٢٠٠٠ م .
- ٩- محمد عبدالله زياب دولة قطر "دراسة لظروف البيئة الطبيعية وعلاقتها" ، القاهرة ٢٠٠١ م .

## ثانياً : المصادر والمراجع الأجنبية :

- 1- Davies, J. L. (1980) Geographical Variation in Coastal Development, Longman, London; p. 212.
- 2- Doarnkamp, J. C. Burnsdan, D. & John (1980) Geology, Geomorphology and Pedology of Bahrain, Geo Abstracts Norwich.
- 3- Evans, G., Schmidt, V., Bush P., Nelson H., (1969), Stratigraphy and Geologic History of the Sebkha Abu-Dhabi, Seimentology 12, pp145 – 159.
- 4- Kessler, P., (1973), The Structural and Geomorphic Evolution of the Persian Gulf in : The Persian Gulf (ed.) B. H. Purser, Spinger-Verlab, New York, Pp. 11-32.
- 5- Shin, E. A. (1973), Sedimentary Accretion Along the Leeward; SE Coast of Qatar Peninsula, Persian gulf in : The Persian Gulf, (ed) B. H. Purser, Springer-Verlag, New York, pp. 199-210.
- 6- The Original Organization for the protection of the marine environment (ROPME), 13124, Safat, State of Kuwait, 2000.

## جدول رقم (١)

## مساحة مملكة البحرين حسب الجزر (١٩٩٤-١٩٩٥-١٩٩٦-١٩٩٧-١٩٩٨)

| إجمالي<br>المساحة | الجزيرة |               |      |              |                |                |      |                  |         | المساحة          |
|-------------------|---------|---------------|------|--------------|----------------|----------------|------|------------------|---------|------------------|
|                   | حوار    | أم<br>النعمان | جدة  | أم<br>الصبان | قصار<br>القلبة | النييه<br>صالح | سترة | المحرق<br>+ أسري | البحرين |                  |
| ١٩٩٤              |         |               |      |              |                |                |      |                  |         |                  |
| ٧٠٦,٥٥            | ٥٠,٦١   | ١٨,٩٣         | ٠,٣٧ | ٠,١٤         | ٠,٠٩           | ١٤,٤٥          | ٠,٧٥ | ٣١,٣٣            | ٥٨٩,٩١  | كيلو متر<br>مربع |
| ١٩٩٥              |         |               |      |              |                |                |      |                  |         |                  |
| ٧٠٧,٢٧            | ٥٠,٦٣   | ١٩,٠٣         | ٠,٣٧ | ٠,١٤         | ٠,٠٩           | ١٤,٤٩          | ٠,٧٩ | ٣١,٣٨            | ٥٩٠,٣٥  | كيلو متر<br>مربع |
| ١٩٩٦              |         |               |      |              |                |                |      |                  |         |                  |
| ٧٠٣,٦٣            | ٥١,٨٣   | ١٩,٥٣         | ٠,٥٣ | ٠,١٤         | ٠,١٣           | ١٥,٣٣          | ١,٠٣ | ٢٦,٢٥            | ٥٨٨,٨٦  | كيلو متر<br>مربع |
| ١٩٩٧              |         |               |      |              |                |                |      |                  |         |                  |
| ٧٠٦               | ٥١,٩٣   | ١٩,٠٥         | ٠,٥٣ | ٠,١٤         | ٠,١٣           | ١٥,٣٣          | ١,٠٤ | ٢٨,٨٨            | ٥٥٨,٩٧  | كيلو متر<br>مربع |
| ١٩٩٨              |         |               |      |              |                |                |      |                  |         |                  |
| ٧٠٩,٤٩            | ٥١,٧٥   | ١٩,٩١         | ٠,٥٥ | ٠,١٤         | ٠,١٣           | ١٤,٤٩          | ١,٠٦ | ٣١,٦١            | ٥٨٩,٨٥  | كيلو متر<br>مربع |

هذا الجدول لا يشمل جميع جزر البحرين : فقد تم احتساب ساحة الجزر الصغيرة بإضافاتها إلى أقرب جزيرة مصنفة بأعلى الجدول .

المصدر : المجموعة الإحصائية (١٩٩٨) مملكة البحرين - الجهاز المركزي للإحصاء ، إدارة الإحصاء ، ديسمبر ١٩٩٩ .

## جدول رقم (٢)

## مساحات وارتفاعات جزر حوار

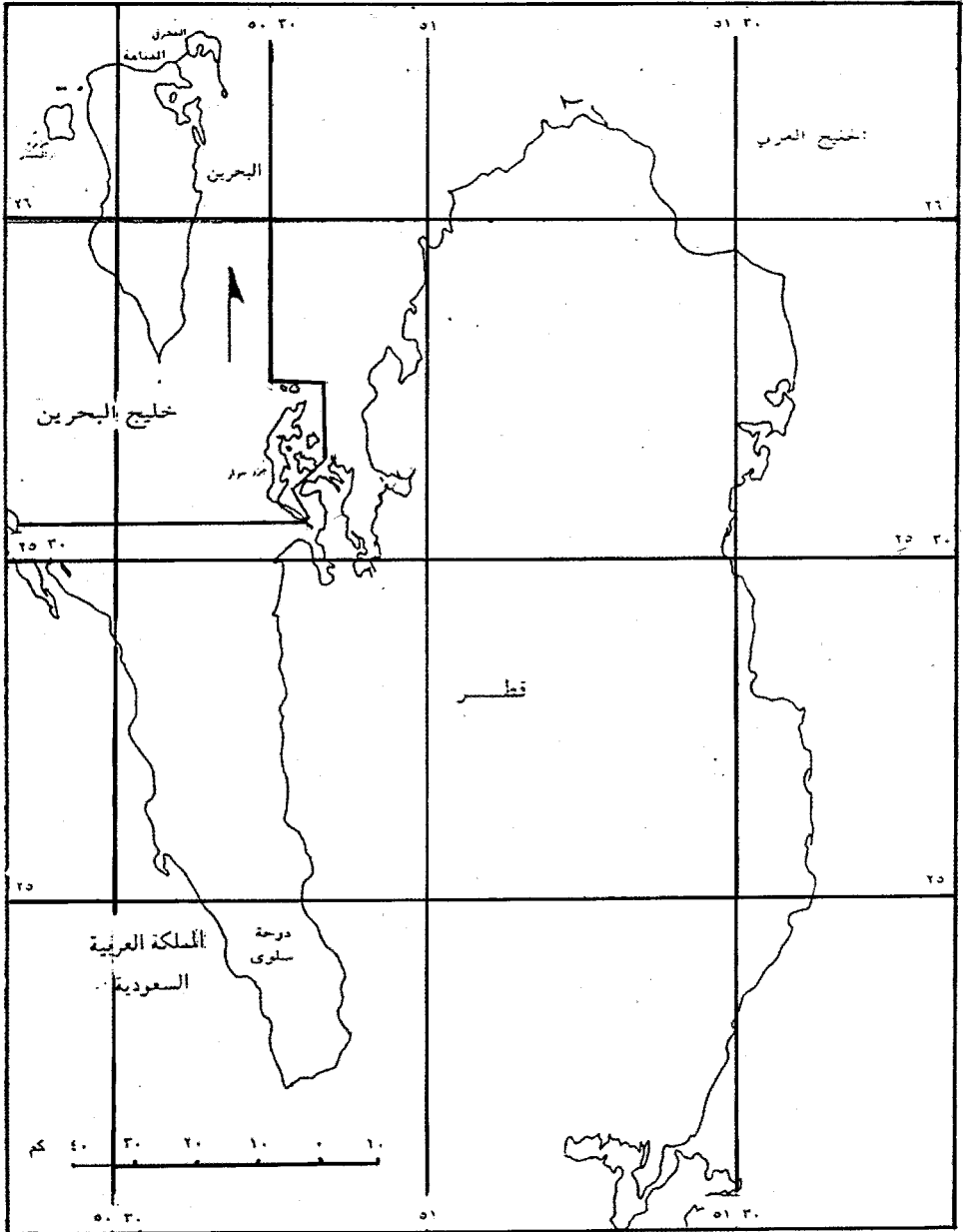
| الارتفاعات بالمتر |         | المساحة (م <sup>٢</sup> ) | اسم الجزيرة   |
|-------------------|---------|---------------------------|---------------|
| أعلى ارتفاع       | المتوسط |                           |               |
| ١٤                | ١٠      | ٣٨٤٩١                     | حوار          |
| ٤                 | ١٥      | ٧١٩٧                      | سواد الجنوبية |
| ٣                 | ١٥      | ٢٧١٩                      | سواد الشمالية |
| ٠٨                | ٠٥      | ١٢٨٧                      | ربض الشرقية   |
| ١                 | ٠٥      | ٠٨٢٠                      | ربض الغربية   |
| ١٢٥               | ١٠      | ٠٤٩٤                      | أمحزورة       |
| ٢                 | ٠٥      | ٠١٤٠                      | بوسعادة       |
| ٠٥                | ٠٥      | ٠٠٦٢                      | أم جنسي       |
| ٧٥                | ٢٠      | ٠٠٦                       | الحجيات       |
| ٧                 | ١٠      | ٠٠٢٩                      | المجيرة       |
| ١٠                | ١٠٠     | ٠٠١٩                      | الوكور        |
| ٣٥                | ٣٠      | ٠٠٣١                      | جزر بوتemor   |
|                   |         | ٥١٤٤٩٠                    | المجموع       |

المصدر : إسماعيل مدني / محمية جزر حوار "تراث وثروة" ، ٢٠٠٠ .

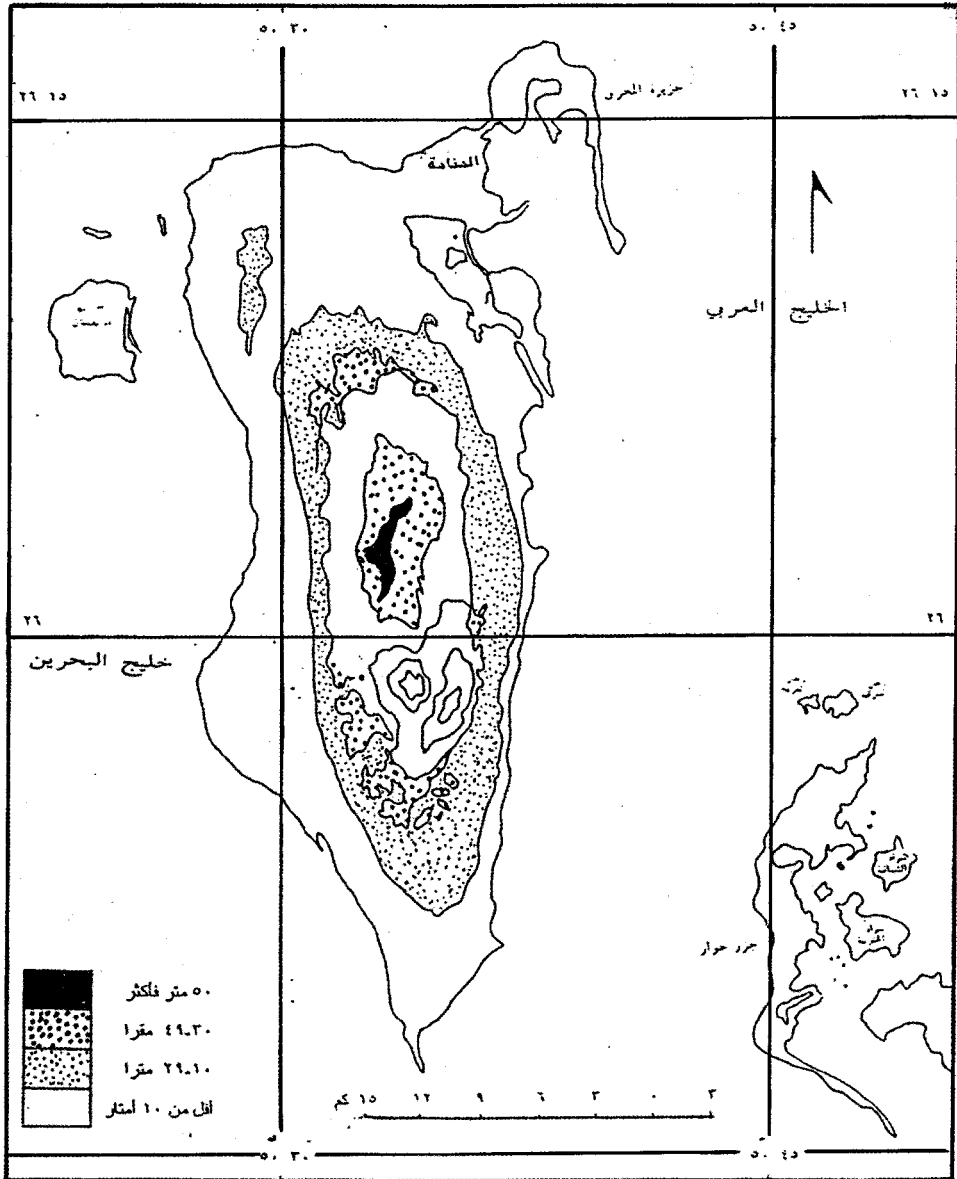
جدول رقم (٣)  
القيم الشهرية للرطوبة النسبية ، درجة الحرارة وسرعة الرياح لعام ١٩٩٨م

| البيان             | الشهر  |        |        |        |       |       |       |      |       |      |        |       |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------|-------|------|--------|-------|
|                    | ديسمبر | نوفمبر | أكتوبر | سبتمبر | أغسطس | يوليو | يونيو | مايو | أبريل | مارس | فبراير | يناير |
| الرطوبة النسبية %  | ٧٥     | ٧٠     | ٦٣     | ٦٥     | ٦٥    | ٥٧    | ٥٥    | ٥٣   | ٥٨    | ٦٨   | ٧٢     | ٧٨    |
| درجات الحرارة      | ٢٢.٣   | ٢٥.٥   | ٢٠.٢   | ٢٤.٦   | ٣٦.٥  | ٣٥.٥  | ٣٤.٨  | ٣١.٤ | ٢٦    | ٢٢.٢ | ١٨.٨   | ١٦.٢  |
| كمية الأمطار (مم)  | ٠      | ٠      | ٠      | ٠      | ١     | ٠     | ٠     | ٠    | ٢     | ١٣.٨ | ١١.٨   | ٦٨.٨  |
| سرعة الرياح (عقدة) | ٧.٤    | ٧.٢    | ٧.٣    | ٦.٢    | ٦     | ٩.٢   | ٨.٨   | ٧.٩  | ٩.٨   | ١٠.٢ | ٩      | ١٠.٢  |

المصدر : المجموعة الإحصائية (١٩٩٨) ، مملكة البحرين ، الجهاز المركزي للإحصاء ، إدارة الإحصاء ، ديسمبر ١٩٩٩ .

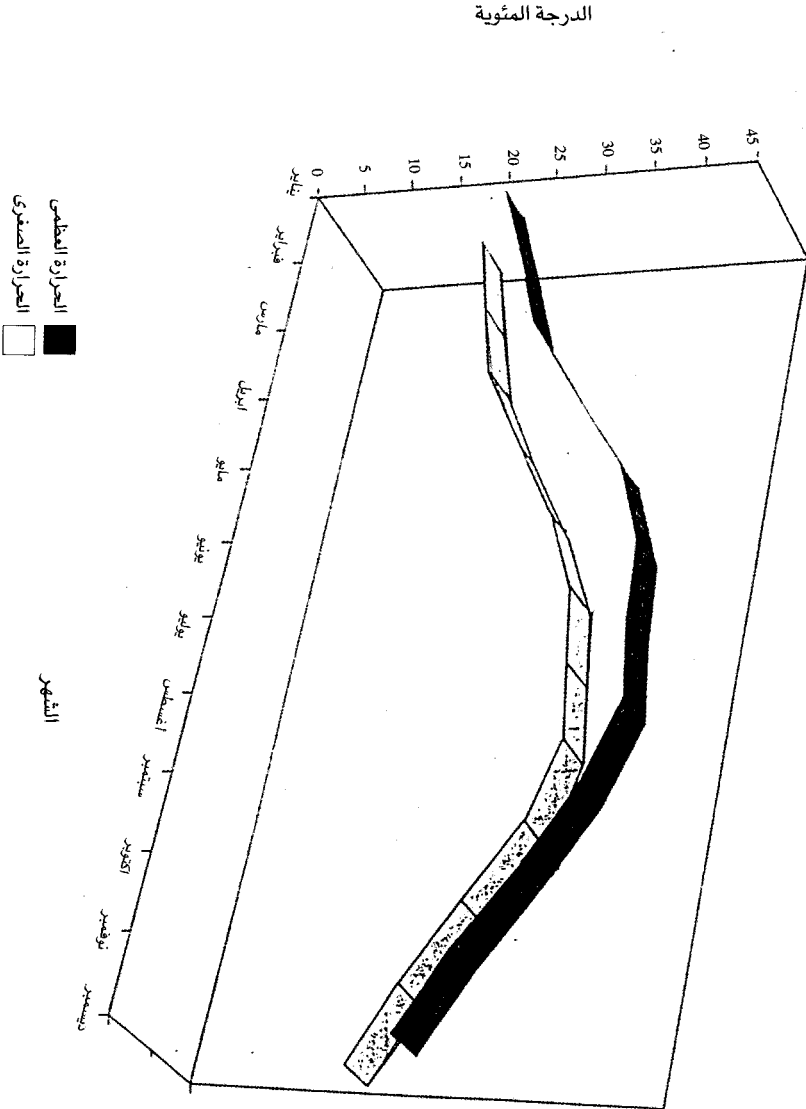


شكل ( ١ ) موقع مملكة البحرين



شكل ( ٢ ) تضاريس مملكة البحرين

شكل (٣) متوسط درجات الحرارة حسب الشهر  
١٩٩٨م

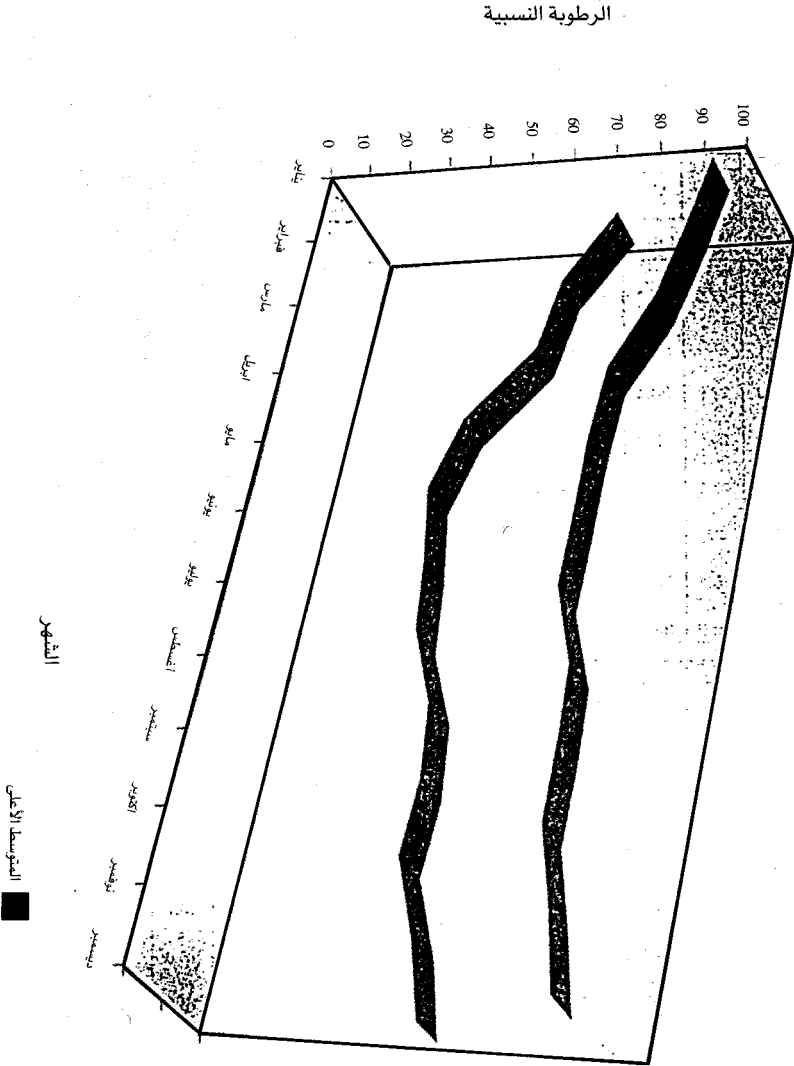


المصدر : المجموعة الإحصائية (١٩٩٨م) ، مملكة البحرين ، الجهاز المركزي للإحصاء ، إدارة الإحصاء ، ديسمبر ١٩٩٨م

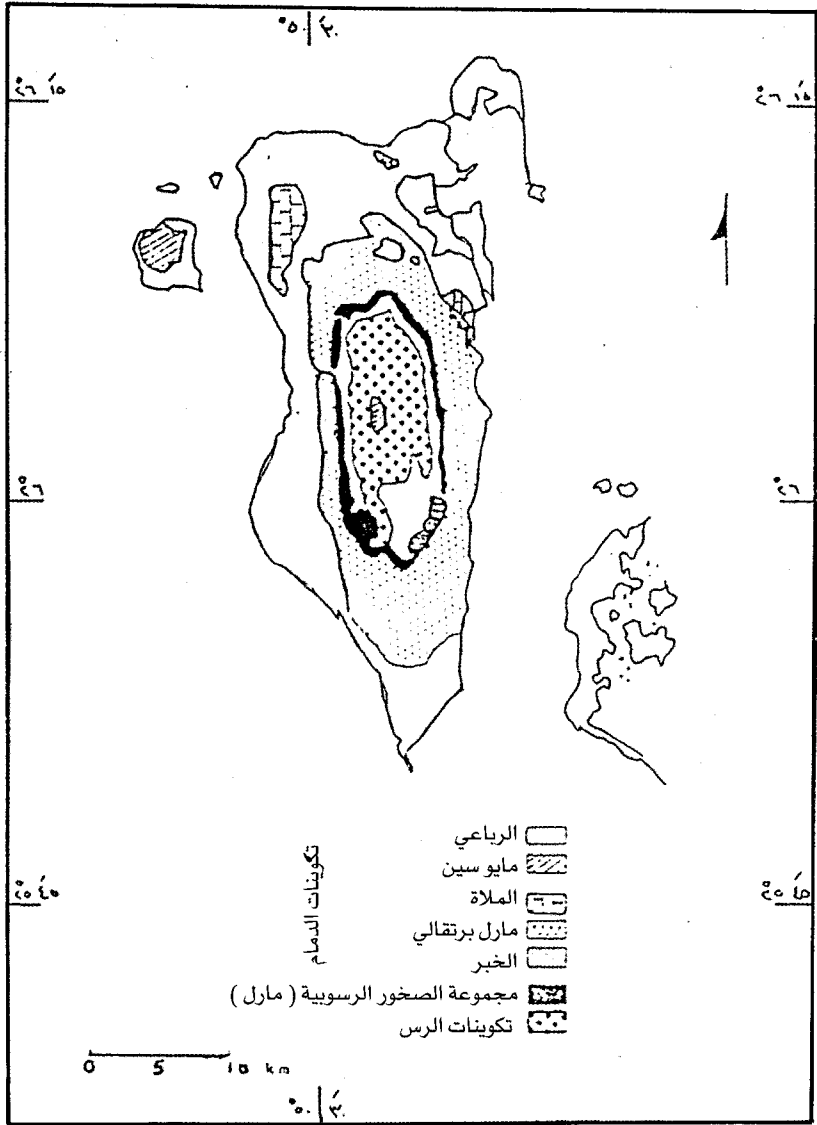


شكل ( ٤ ) متوسط الرطوبة النسبية حسب الشهر

١٩٩٨م

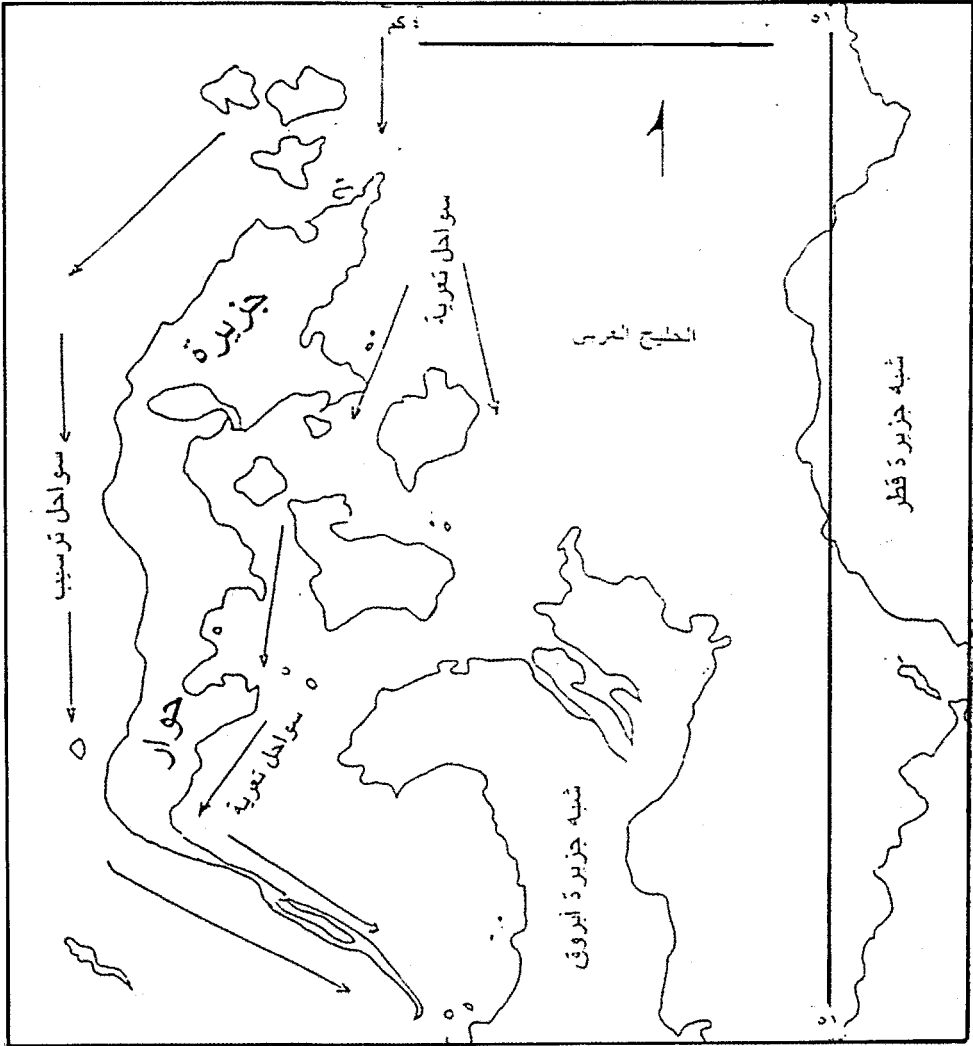


المصدر: المجموعة الإحصائية (١٩٩٨م) ، مملكة البحرين ، الجهاز المركزي للإحصاء ، إدارة الإحصاء ، ديسمبر ١٩٩٩م



شكل ( ٥ ) جيولوجيا مملكة البحرين





شكل ( ٧ ) الترسيب والتعرية البحرية وحركة التيارات البحرية حول جزيرة حوار

شكل ( ٨ ) الخريطة الجيومورفية لأرخبيل جزر حوار وتوابعها

