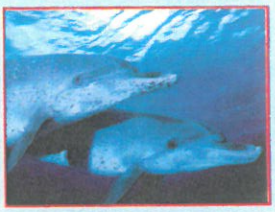


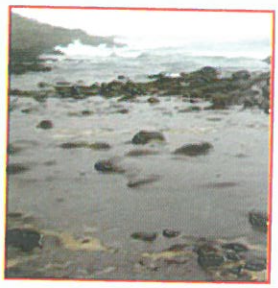
ملخص تقرير حالة البيئة البحرية ٢٠٠٣

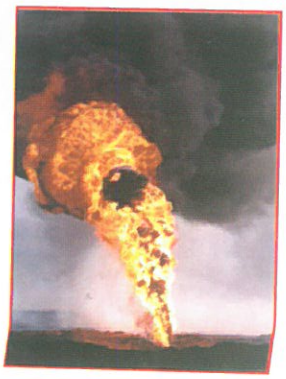
ROPME

المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية

الكويت

www.ropme.org





ملخص تقرير حالة البيئة البحرية ٢٠٠٣

ترجمة: محمد عبد القادر الفقى

المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية

الكويت

المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية
صندوق بريد : ٢٦٣٨٨ الصفاة ١٣١٢٤
دولة الكويت

هاتـف : ٤٥٣١٢١٤٠ (٩٦٥ +)
فاكـس : ٥٣٣٥٢٤٣ / ٥٣٢٤١٧٢ (٩٦٥+)
البريد الإلكتروني : ropme@qualitynet.net

حقوق الطبع - ٢٠٠٦
جميع حقوق الطبع محفوظة . لا يسمح بإعادة طباعة أي جزء من هذا الإصدار أو نسخه بأية وسيلة إلكترونية أو ميكانيكية، بما في ذلك التصوير أو استخدام نظم تسجيل المعلومات وتخزينها واسترجاعها، إلا بعد الحصول على إذن مسبق من المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية .

للأغراض البيبلوجرافية ، يذكر ما يلي عند تصنيف هذه الوثيقة :

المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية (٢٠٠٦) – ملخص تقرير حالة البيئة البحرية – ٢٠٠٣ ROPME/GC-12/001 – المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية، الكويت، ٤٥ صفحة .

بسم الله الرحمن الرحيم

المحتويات

تقديم ١

١- نبذة عامة ٥

٢- أهم المشكلات البيئية الرئيسية في المنطقة البحرية للمنظمة ٦

٣- السمات البيئية للمنطقة البحرية ١٠

٤- الموارد البحرية في منطقة عمل المنظمة ١٨

٥- الأنشطة والبنى الاجتماعية والاقتصادية التي تؤثر في المنطقة البحرية للمنظمة ٢٦

٦- تلوث المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية ٣١

٧- الحوادث الرئيسية والعرضية بالمنطقة البحرية ٣٦

٨- التحكم في التلوث البحري، والقضايا البيئية الملحة، وإستراتيجيات التنمية المستدامة ٣٩

د. عبدالرحمن عبدالله العوضي
الأمين التنفيذي للمنظمة الإقليمية
لحماية البيئة البحرية

هذا الكتاب هو الإصدار الثالث من (تقرير حالة البيئة البحرية) الذي تصدره المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية بصورة دورية. وهو يرمز إليه اختصاراً بكلمة **SOMER**. ومن الجدير بالذكر أنه قد تم إعداده وفقاً لما تنص عليه الفقرة (د-٢) من المادة السابعة عشر لاتفاقية الكويت الإقليمية للتعاون في حماية البيئة البحرية من التلوث لعام ١٩٧٨، ووفقاً للقرار ١/١٢ الصادر عن الاجتماع الثاني عشر للمجلس الوزاري للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية. وقد تم نشر الإصدارين الأول والثاني من هذا التقرير في عامي ١٩٩٩ و٢٠٠٠ م على التوالي، وتم توزيعهما على مختلف المعاهد والمؤسسات العلمية — الإقليمية والدولية، فضلاً عن المتخصصين والمهتمين من الباحثين والشخصيات البيئية.

ولتحديث بيانات إصدار عام ٢٠٠٠م من هذا التقرير فقد تسلمت الأمانة العامة للمنظمة تقارير حالة البيئة البحرية من نقاط الارتباط الوطنية للجمهورية الإسلامية الإيرانية وسلطنة عمان ودولة الإمارات العربية المتحدة، كما تسلمت قدراً لا بأس به من البيانات والمعلومات ذات العلاقة بهذا التقرير وذلك من نقاط الارتباط الوطنية لكل من مملكة البحرين ودولة الكويت ودولة قطر والمملكة العربية السعودية. وتم الانتهاء من إعداد مسودة تقرير حالة البيئة البحرية لعام ٢٠٠٣ في ديسمبر ٢٠٠٣. وروجعت هذه المسودة في فبراير ٢٠٠٤ من قبَل فريق مشترك من المستشارين التابعين لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة والخبراء التابعين للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية. وعقب ذلك روجعت المسودة من قبل الفنيين ممثلي نقاط الارتباط بالدول الأعضاء للمنظمة، وذلك في اجتماعهم الذي عقد بمقر الأمانة العامة للمنظمة في مايو ٢٠٠٤.

وقد تم إعداد هذا التقرير استناداً إلى البيانات والمعلومات التي تم تلقيها من الدول الأعضاء في المنظمة، ومن نتائج الرحلات التي قامت بها سفن الأبحاث البحرية، ومن نتائج دراسات المسح البحري للملوثات التي أجرتها المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية بالتعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية IAEA، ومن العديد من المقالات المنشورة في الأدبيات والدوريات العلمية الإقليمية والدولية. ويحتوي التقرير على معلومات وافية تم استقاؤها من العديد من المصادر بالإضافة إلى توصيات الخبراء، وقد حرصنا على أن يكون هذا التقرير متوافقاً مع المعايير المعتمدة دولياً والمتفق عليها من قبل جميع المعنيين بحماية البيئة البحرية.

ومع ذلك فإننا نرحب بأية ملاحظات أو إسهامات إضافية، وسنكون ممتنين لكل من يزودنا بأية تعليقات أو تصحيحات أو اقتراحات تسهم في تحسين مستوى التقرير.

ومما هو جدير بالذكر أن نشير هنا إلى ما تلقته المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية من دعم من قِبَل الدول الأعضاء فيها، ومن تعاون الخبراء الإقليميين، وذلك في أثناء إعدادها للإصدار الحالي من التقرير. ونحن نثمن بكل اعتزاز وتقدير جميع ما تلقيناه من إسهامات وما بذله ممثلو نقاط الارتباط الوطنية في الدول الأعضاء من جهود. وفي هذا الصدد فإننا نشيد بتعاون كل من: الدكتور شاكر خمدن (من مملكة البحرين)، والدكتور سيد محمد رضا فاطمي والسيد/ محمد رضا شيخ الإسلام (من الجمهورية الإسلامية الإيرانية)، والسيد/ محمد أبل والدكتورة/ ناهدة بدر الماجد بوطيبان والدكتور/ بهجت حبشي (من دولة الكويت)، والسيد/ مسلم بن مبارك الجابري (من سلطنة عمان)، والسيدين/ إبراهيم سالم الدرويش وسيف شندهور (من دولة قطر)، والسيد/ حمدان الغامدي (من المملكة العربية السعودية)، والدكتور سعد النميري (من دولة الإمارات العربية المتحدة). ونحن نطمح إلى تحقيق المزيد من التعاون المشترك والوثيق مع الدول الأعضاء، حتى نحصل على أفضل النتائج والارتقاء بمستوى الإصدارات القادمة من هذا التقرير. ولا يفوتنا أن نقدم شكراً خاصاً لكل من الدكتور/ سيد فاطمي والدكتور/ سعد النميري، والسيد/ مسلم الجابري، وذلك تقديراً لجهودهم المباركة في إعداد التقارير الوطنية لدولهم. والشكر موصول أيضاً للسيد/ محمد شيخ الإسلام لمراجعته الفنية لمسودة التقرير، والسيدة/ كاثرين مافي جاكسون لتحريرها النص الإنجليزي.

كما أننا نقدر بكل امتنان إسهامات كل من برنامج البحار الإقليمية، والمكتب الإقليمي لغرب آسيا التابعين لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، في الترتيب لزيارة الخبراء الذين شاركوا في مراجعة النص النهائي للتقرير، وهم: السيد/ ديفيد ماكديفيت (من المفوضية الأفريقية للتنمية المستدامة **EASD** بجنوب أفريقيا)، والدكتور/ عادل فريد عبدالقادر (من برنامج الأمم المتحدة للبيئة – المكتب الإقليمي لغرب آسيا) والسيد/ حسن بارتو (من برنامج الأمم المتحدة للبيئة – برنامج البحار الإقليمية). والشكر موصول أيضاً للبرنامج العالمي للعمل التابع لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (**UNEP/GPA**) وذلك للدعم المادي الذي قدمه لتحرير وطباعة هذا التقرير.

وقد كانت جهود الدكتور م. ثانجاراجا **M. Thangaraja** – الأخصائي البيئي بالمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية، المتمثلة في دمج أحدث البيانات في هذا التقرير محل تقديرنا، فقد قام بمعالجة بعض البيانات، وعمل مع خبراء إقليميين ودوليين، وقام بإعداد التصميم النهائي للتقرير، كما قام بتجميع بعض المواد المنشورة وذلك لغرض الاستفادة منها في إعداد التقرير.

كما أننا نثمن المشاركات البناءة التي قدمها الدكتور حسن محمدي، منسق الشئون الفنية في المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية، فقد اضطلع بمهمة قيادة الخبراء والباحثين الإقليميين أثناء إعدادهم للتقارير الوطنية، كما قام بالحصول على أحدث البيانات ذات الصلة بهذا التقرير من خلال المنظمات والهيئات الدولية، فضلاً عن قيامه بالتنسيق والترتيب لمراجعة مسودة التقرير من قبل فريق الخبراء والفنيين المتخصصين، إلى جانب دوره كمحرر رئيسي لتقرير حالة البيئة البحرية لعام ٢٠٠٣م.

كما نشيد بالجهود التي بذلها كل من الربان عبدالمنعم الجناحي مدير مركز المساعدة المتبادلة للطوارئ البحرية **MEMAC** والمتمثلة في تحديث المعلومات المتعلقة بالبقع والتسربات النفطية، والدكتور بيتر بتروف **Peter Petrov** خبير الاستشعار عن بعد الذي وفر صور الأقمار الصناعية للتقرير، والسيد/ إبراهيم هادي (رحمه الله) المسئول المالي والإداري الذي قدم كل التسهيلات الضرورية لإصدار التقرير، والذي وافته المنية ـ رحمه الله ـ قبل إعداد هذه الترجمة العربية للتقرير. ونقدر بكل امتنان أيضاً ما قام به كل من السيد / فرانسيس بيكاردو **Francis Picardo** في تنضيد نص هذا التقرير وإعداد صوره وجداوله وأشكاله، والسيد/عبد القادربشير أحمد الذي تولى مهمة تصميم وطباعة التقرير بهذا الشكل القشيب، والسيدة/ هناء العارف التي قامت بصف وتنضيد هذا التقرير بعد ترجمته إلى العربية. والشكر موصول لهؤلاء جميعاً على ما بذلوه وما أسهموا به من جهد لإنجاز التقرير.

وأخيراً فإنني أعبر عن خالص شكري وتقديري إلى جميع الذين زودونا ببيانات ومعلومات حديثة، وأولئك الذين أرسلوا إلينا بملاحظاتهم القيمة واقتراحاتهم البناءة. وسوف يظل (تقرير حالة البيئة البحرية) كتاباً مفتوحاً أمام جميع المهتمين، بحيث يعكس بكل وضوح وشفافية حالة البيئة البحرية بكل أبعادها ومشكلاتها، وعلينا أن نتعاون جميعاً لجعل هذا التقرير مرآة تعكس بكل صدق حالة بيئتنا البحرية. وختاما، أدعو الله عز وجل أن يكلل هذا العمل بالنجاح، وأن يحقق الأهداف المرجوة منه، بحيث تتلقفه أيدي جميع المعنيين والجهات ذات العلاقة بالدول الأعضاء بالمنظمة، وأن يكون نبراساً لهم يسترشدون بما فيه، وفي الوقت نفسه يكون حافزاً لهم على المشاركة في توفير بيئة بحرية صحية وأكثر أماناً لنا وللأجيال القادمة.

والله ولي التوفيق.

١- نبذة عامة

يعتبر هذا التقرير نسخة منقحة من (تقرير حالة البيئة البحرية) للمنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية ، الذي سبق نشره مرتين عامي ١٩٩٩ و ٢٠٠٠م . والأهداف الرئيسية لهذا التقرير - كما حددها قرار المجلس الوزاري للمنظمة — تتمثل فيما يلي :

- تقييم وتوثيق الحالة الراهنة للمنطقة البحرية للمنظمة، مع مراعاة التغيرات المستحدثة في الظروف البيئية وتأثير الأنشطة البشرية على البيئة البحرية والمناطق الساحلية.
- تحديد الاهتمامات الإقليمية الحالية والقضايا المستحدثة التي تمثل تحديات رئيسية للمنطقة.
- اقتراح الإستراتيجيات الإقليمية والإجراءات ذات الأولوية التي تتناسب مع هذه الاهتمامات والقضايا لمساعدة الحكومات وصانعي القرار على مواجهة هذه التحديات على المستوى الوطني وأيضاً على المستويين الإقليمي والدولي.

إن الأهداف الرئيسية لتقرير حالة البيئة البحرية هو تقييم وتوثيق حالة البيئة البحرية ، وتحديد الاهتمامات الحالية والقضايا المستحدثة، واقتراح الإستراتيجيات والإجراءات المناسبة لمواجهة هذه التحديات.

والمنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية هي تلك المنطقة البحرية التي تقع في أقصى الجزء الشمالي الغربي للمحيط الهندي، والمحاطة بالدول الثمانية الأعضاء في المنظمة: مملكة البحرين، والجمهورية الإسلامية الإيرانية، وجمهورية العراق، ودولة الكويت، وسلطنة عمان، ودولة قطر، والمملكة العربية السعودية، والإمارات العربية المتحدة. وقد تم وضع مصطلح (المنطقة البحرية للمنظمة) من قبل مفوضي الدول الأعضاء للدلالة على المنطقة التي تغطيها اتفاقية الكويت الإقليمية لعام ١٩٧٨ (شكل ١).

شكل ١

المنطقة البحرية للمنظمة وما يجاورها كما تم تصويرها بنظام الاستشعار عن بعد MODIS للقمر الصناعي Aqua.

وتتكون المنطقة البحرية للمنظمة من ثلاثة أجزاء، يتسم كل جزء منها بخصائص وسمات مميزة له فيزيائياً وحيوياً (بيولوجيا) ، وهذه الأجزاء تتضمن: المنطقة البحرية الداخلية التي تمتد إلى أكثر من ألف كيلومتر على طول محور الشمال الغربي/ الجنوبي الشرقي، من مضيق هرمز إلى الساحل الشمالي للجمهورية الإسلامية الإيرانية . وهذا الجزء هو في واقع الأمر خليج ضحل يصل متوسط عمقه إلى ٣٥ متراً، ويبلغ عمقه نحو ١٠٠ متر قرب فتحته الضيقة عند مضيق هرمز التي تصله بخليج عمان وبحر العرب.

وتتكون المنطقة البحرية الوسطى من خليج عمان الذي يعد حوضاً بحرياً عميقاً يزيد عمق المياه فيه على ٢٥٠٠ متر. وتمتد هذه المنطقة على الجانب الإيراني من مضيق هرمز إلى شاهبهار عند الحدود الباكستانية .

وتمتد المنطقة البحرية الخارجية من رأس الحد إلى الحدود الجنوبية لسلطنة عمان . وهي تشكل جزءاً متكاملا مع المحيط الهندي. ويحدها من جهة الشمال المناطق الجبلية بكل من سلطنة عمان والجمهورية الإسلامية الإيرانية، ويزداد عمقها بشكل كبير كلما اتجهنا جنوباً، إذ لا توجد فواصل تفصلها عن بحر العرب وبقية المحيط الهندي.

من بين أكثر القضايا البيئية الحالية والمستحدثة إلحاحاً في المنطقة البحرية للمنظمة: مشروعات التنمية الساحلية العشوائية، وتصريف الملوثات المختلفة، وتدهور أحوال الموائل البحرية، والاستغلال الجائر للموارد البيولوجية، وغزو الأحياء الدخيلة على المنطقة.

٢- أهم المشكلات البيئية الرئيسية في المنطقة البحرية للمنظمة

كان تأثير الأحداث التي مرت بها البيئة البحرية في منطقة عمل المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية خلال الثلاثين عاماً الماضية كبيراً. وكان من بين أكثر القضايا البيئية إلحاحاً: انخفاض مستوى جودة مياه البحر، وتدهور أحوال البيئات الساحلية والبحرية، ومشروعات استصلاح السواحل واقتطاع بعض أراضيها. ومن أبرز المشكلات البيئية الأخرى التي نجمت عن تلك الأحداث: حالات التلوث والفساد البيئي التي نتجت من إقامة المستوطنات والمنشآت السكنية بالمناطق الساحلية، وفقدان التنوع الحيوي (البيولوجي)، والتلوث الصناعي، والإدارة غير المناسبة للمواد الكيميائية السامة والنفايات الخطرة. كما أسهمت محطات توليد الكهرباء وتحلية مياه البحر في إحداث التلوث الحراري بمياه المنطقة البحرية. وقد شكل ذلك كله في نهاية الأمر ضغوطاً كبيرة على صحة النظم البيئية بالمنطقة.

وقد أدت التغيرات السريعة والكبيرة بهذه المنطقة إلى ظهور مشكلات خطيرة في الإدارة البيئية. فالسلطات البيئية المحلية في الدول الأعضاء ما تزال بوجه عام حديثة العهد والنشأة، وهي بحاجة إلى خبراء ليس فقط للتعامل مع القضايا البيئية التي تعاني منها هذه الدول حالياً، بل لدراسة الاتجاهات المستقبلية للمشكلات المتمثلة في نضوب الموارد والثروات الطبيعية، والتلوث البيئي. وقد بدأت المشكلات البيئية تدريجياً تحتل مكاناً متقدما في قائمة القضايا الوطنية لكل دولة من هذه الدول. وثمة علامات مشجعة أيضاً بدأت في الظهور وتتمثل في وعي جمهور المواطنين بمدى الحاجة إلى حماية البيئة. وقد شهد العقدان الأخيران ظهور عدد من المنظمات غير الحكومية العاملة في مجال البيئة والتي بدأت في تشجيع المواطنين على دعم الجهود الوطنية لحماية البيئة.

كما أن رجال الأعمال والصناعيين أيضاً بدأوا في تحمل مسئولياتهم البيئية بشكل أكثر جدية.

وبشيء من التفصيل فإن أكثر المشكلات البيئية الحالية إلحاحا وإثارة للقلق في المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية تتضمن ما يلي: إدخال أنواع مختلفة من الملوثات إلى البيئة البحرية، والتغيرات الفيزيائية التي تشتمل على تدمير الموائل الطبيعية، واستخدام تقنيات الصيد الجائر المدمر للمصائد السمكية، واستنزاف الثروات والموارد الحيوية (البيولوجية) البحرية، وإدخال أحياء غريبة إلى المنطقة البحرية. ويمكن تلخيص هذه المشكلات كما يلي:

- *التصريفات السائلة إلى البحر من أنشطة قائمة في البر، وتأتي هذه التصريفات بصورة رئيسية من صناعات مثل الصناعات البترولية والبتروكيميائية ومعامل تحلية مياه البحر، وصناعات الأسمنت ومواد البناء، والنسيج، وإصلاح السفن والصناعات الغذائية. وفي شمال المنطقة البحرية فإن مصادر التلوث تتضمن: مياه المجاري، والملوثات العضوية، والمبيدات الحشرية ، والمعادن النزرة، والنفط . ولا تتناسب معدلات النمو السكاني وتمركز السكان حول السواحل هناك مع تطوير البنية التحتية. فالنفايات السائلة الناجمة عن المدن والقرى الساحلية ومناطق الترويح والمنتجعات يتم تصريفها بصورة مباشرة أو غير مباشرة إلى البحر بدون معالجة، مما يؤدي إلى حدوث ظاهرة الإثراء الغذائي* eutrophication *في المياه الساحلية. وقد تكون المواقع الترفيهية المقامة على امتداد السواحل هناك سبباً في مشكلات الإثراء الغذائي التي تظهر بمحاذاة الجزء الشمالي الغربي من المنطقة البحرية للمنظمة.*

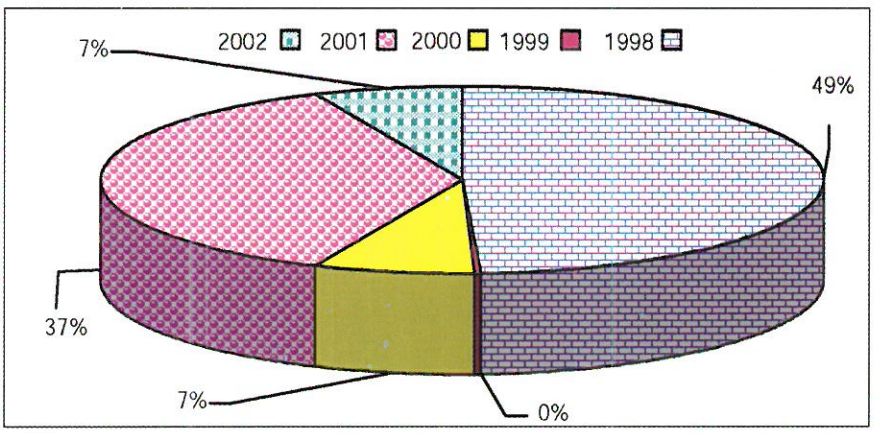
- *إن معظم الآثار الرئيسية التي تتعرض لها النظم البيئية البحرية سببها هو التغيرات الطبيعية التي يحدثها الإنسان في السواحل والموائل الساحلية من خلال عمليات الردم والتجريف التي يقوم بها لاستصلاح السواحل، ومن خلال الزيادة في تصريف مياه المجاري والمياه العادمة الناتجة عن الصناعات المختلفة المقامة على مقربة من البحر، وتفريغ النفايات الزيتية من ناقلات النفط وأرصفة تحميل الزيت، وإلقاء القمامة والنفايات الناجمة من مصادر برية وبحرية.*

- *يتم تصريف قرابة ١,٢ مليون برميل من النفط سنوياً إلى المنطقة البحرية للمنظمة من خلال عمليات النقل البحري. وتزيد مستويات الهيدروكربونات البترولية في المنطقة عن مستوياتها في بحر الشمال بمقدار ثلاثة أضعاف تقريباً، كما أنها تبلغ ضعفي مستوياتها في البحر الكاريبي. ويصل حجم النفايات الخطرة التي ينتجها كل شخص في الدول الأعضاء في المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية إلى أكثر من ٢ - ٨ أضعاف ما ينتجه الشخص الواحد في الولايات المتحدة الأمريكية.*

- *ما يزال التلوث النفطي يمثل مشكلة بيئية في مختلف أنحاء المنطقة البحرية للمنظمة. وهو يتمثل في الهيدروكربونات البترولية الناجمة عن المصافي،*

والصناعات البتروكيميائية، ومرافق (فُرَض) تصدير البترول، والتسربات النفطية من السفن (شكل ٢) ومن الأنابيب التي تقوم بتصريف مياه التوازن الملوثة بالزيت من الناقلات إلى البحر، والنفايات السائلة التي يتم تصريفها من السفن، والحمأة النفطية، والزيوت المرتجعة.

- إن نحو ٢٠- ٣٠ ٪ من مياه المجاري يتم تصريفها إلى البحر تكون بدون معالجة أو بعد إجراء معالجة جزئية لها، وهو الأمر الذي قد يتسبب في حدوث ظاهرة الإثراء الغذائي في المناطق المحصورة وشبه المغلقة كالخلجان.



شكل ٢ - النسب المئوية للنفط الذي تم تسريبه إلى المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية خلال الفترة من ١٩٩٨-٢٠٠٢.

- إن كميات الرمال والأتربة التي تترسب من الهواء تعتبر عالية، فقد سُجّلت معدلات مرتفعة لهذه الترسبات، حيث بلغت ٢٩ جراما لكل متر مربع سنوياً .

- ما تزال مستويات الملوثات العضوية الثابتة (الطويلة الأمد) POPs منخفضة نسبياً، وقد أوضح المسح البحري للملوثات في الرواسب والأحياء البحرية وجود تراكيز منخفضة من المبيدات الهلجنة ومركبات متعدد ثنائي الفينيل المكلور (PCBs) والمركبات الفوسفورية العضوية. وتبين أن تراكيز مركبات PCBs في المحار قد بدأت في الانخفاض خلال العقدين الأخيرين، ولكن تراكيز مركبات الـ د.د.ت (D.D.T) تغيرت بمقادير متفاوتة خلال السنوات السابقة.

- إن تراكيز المعادن النزرة منخفضة بوجه عام، ولكن ما تزال هناك بعض "النقاط الساخنة" قرب المواضع التي كان يتم سابقاً تصريف مخلفات المصانع الكيميائية فيها، إذ توجد فيها مستويات عالية نسبياً من الزئبق. كما أن مستويات النحاس والنيكل عالية نسبياً قرب أماكن تصريف المياه العادمة لعامل تحلية المياه ومحطات توليد الطاقة. ويعنى تلوث الرواسب بمستويات عالية من بعض المعادن النزرة كالنيكل - بالإضافة إلى المبيدات الحشرية - أن هذه المواد كان يتم إلقاؤها في بعض الأماكن بالمنطقة البحرية.

يتناقص إنتاج الأسماك بسبب تلوث السواحل، والصيد الجائر، واستخدام أساليب صيد مدمرة للبيئة، بالإضافة إلى القصور في إدارة المصائد.

- يمثل تصريف المياه العالية الملوحة والحرارة من معامل تحلية المياه إحدى المشكلات البيئية الرئيسية بالمنطقة البحرية.

- تحتوي المنطقة البحرية على نحو ٨ ٪ فقط من الشعاب المرجانية بالعالم، ولكن زهاء ثلثي هذه الشعاب الموجودة بالمنطقة يتم تصنيفها على أنها معرضة للخطر. ويرجع ذلك بصورة أساسية إلى الصيد الجائر وإلى أن أكثر من ٣٠ ٪ من ناقلات النفط بالعالم تجوب هذه المنطقة كل عام.

- تمثل مصائد الأسماك أحد الموارد المهمة للدول الأعضاء في المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية. ولكن إنتاج الأسماك يقل عاماً بعد عام بسبب تلوث السواحل، والصيد الجائر، واستخدام أساليب صيد غير مناسبة، بالإضافة إلى القصور في إدارة المصائد.

- تتعرض الأحياء البحرية في المنطقة البحرية للمنظمة للنفوق نتيجة لعدة عوامل بيئية. وقد عزيت أسباب النفوق البحري في منطقة عمل المنظمة إلى الملوثات، والتغيرات المفاجئة في العمليات الفيزيائية والكيميائية، وتفشي البكتيريا، والفيروسات، والفطريات، وازهرار الطحالب الضارة، والمد الأحمر.

- يعدُّ غزو الأحياء البحرية الدخيلة على المنطقة إحدى صور التهديدات الكبيرة للبيئة البحرية بالمنطقة. والحاجة ماسة إلى إجراء دراسة علمية متعمقة لتحديد الأنواع الدخيلة، والوسائل الممكن اتباعها للحد من أعدادها.

- شهدت المنطقة ثلاث حروب كانت لها آثار مدمرة على البيئة، وذلك منذ بداية الثمانينيات وحتى أوائل عام ٢٠٠٣. وأدت أعمال إعادة البناء اللاحقة إلى إحداث عمليات تطوير جوهرية على طول سواحل الدول التي تضررت من جراء هذه الحروب. وخلال عقد التسعينيات حدث توسع عمراني كبير للمدن الساحلية التي يعيش فيها معظم سكان المنطقة. ومن المؤسف أن ذلك التوسع لم يكن خاضعاً للمراقبة، وهو الأمر الذي أسفر في نهاية المطاف عن إضافة المزيد من الضغوط على البيئة البحرية والساحلية.

- تسببت الحروب الثلاث التي وقعت بالمنطقة في حدوث أضرار بيئية كبيرة في المنطقة البحرية. فالحرب العراقية الإيرانية - التي ظلت رحاها دائرة طيلة ثماني سنوات — استهدفت مصافي النفط وفرض وأرصفة تصدير البترول وآبار النفط البحرية والناقلات. ولكن حرب عام ١٩٩١ تجاوزت جميع الكوارث البيئية الأخرى التي شهدتها المنطقة في العقود الأربعة السابقة لنشوبها. فقد سُكِب أكثر من تسعة ملايين برميل من النفط في البيئة البحرية. ومن المعروف أن معافاة البيئة من آثار أية بقعة نفطية تستغرق وقتاً، وهي عملية بطيئة نسبياً. وقد كان لتساقط نواتج احتراق المنتجات البترولية (من جراء انفجارات آبار النفط بالكويت) أثره في تكوين طبقة رقيقة جداً من ذلك التساقط على سطح البحر.

وأدى ذلك إلى تسمم الهوائم البحرية (العوالق) Plankton ويرقات الأحياء البحرية. ولم يتم حتى الآن – بوجه عام – تقييم جميع الآثار البيئية الطويلة الأمد لهذه الحروب على المصائد والبيئة البحرية، وإن كان قد تم إجراء وتنفيذ عدد من المشروعات منذ عام ١٩٩١ لتقييم الآثار الطويلة الأمد لكارثة التلوث النفطي عام ١٩٩١ على النظم البيئية (الإيكولوجية) البرية والبحرية وعلى مصائد الأسماك بدولة الكويت والدول الأعضاء المجاورة لها. وتضمنت هذه المشروعات دراسة مشكلات الجهاز التنفسي وغيرها من الأمراض والعلل الصحية التي نجمت عن هذه الحرب. وكان للحرب الأخيرة بالعراق (مارس/ أبريل ٢٠٠٣) تأثيرات بيئية ملحوظة بالمنطقة (شكل ٣). وبالإضافة إلى كل ما سبق، فإن وجود المئات من حطام السفن الغارقة بالممرات المائية البحرية للكويت والعراق يمثل تهديداً مستمراً للبيئة البحرية وما فيها من أحياء، فضلاً عن آثار ذلك على أعمال الملاحة البحرية، وعلى الصحة العامة أيضاً.

شكل ٣ - بئر نفطية مشتعلة في حقل الرميلة النفطي في جنوب العراق في ٢٨ مارس ٢٠٠٣.

تسببت الحروب الثلاث التي وقعت بالمنطقة في حدوث أضرار بيئية كبيرة في المناطق البحرية والساحلية. ولم يتم حتى الآن تقييم الآثار البيئية الطويلة الأمد لهذه الحروب على بيئة المنطقة.

٣- السمات البيئية للمنطقة البحرية

تقع المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية في المنطقة المدارية الشمالية المعتدلة المناخ. ويكون المناخ فيها شديد الحرارة وجافا في فصل الصيف، في حين يكون بارداً نسبياً في الشتاء، مع سقوط زخات قليلة من المطر في الشتاء والربيع. ويتسم موسم الشتاء (من ديسمبر إلى يناير) بقصره، أما الربيع الذي غالبا ما يكون في مارس أو أبريل فلا يستمر أكثر من شهر.

وتعتبر شبه الجزيرة العربية والمنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية من أكثر بقاع العالم سخونة، إذ يتم تسجيل درجات حرارة أعلى من ٤٩°م بشكل متكرر في بعض محطات الأرصاد الجوية بالمنطقة، وبخاصة في الجزء

الشمالي من المنطقة البحرية للمنظمة. ويتسم فصل الشتاء بمعدلات درجات حرارة يومية تقل عن ٢٠° مئوية، وقد تنخفض حتى تقترب من الصفر المئوي في الجزء الشمالي الغربي من المنطقة البحرية للمنظمة.

وتسود أربعة أنواع من الرياح في المنطقة البحرية للمنظمة، وهي تتضمن: رياح الشمال، والكوس (وهو اصطلاح محلي يعني الرياح الجنوبية الشرقية)، ونسيم البحر في المناطق الساحلية، والرياح الموسمية.

وتعدّ رياح الشمال هي أكثر هذه الأنواع الأربعة شيوعا، وهي تهب على المنطقة البحرية من جهة الشمال الغربي في كل من فصلي الصيف والشتاء. ويمكن أن تصل سرعتها خلال فصل الصيف إلى ١٥٣ كيلومتراً في الساعة، فتكون سبباً في هبوب العواصف الترابية وانتشار الضباب. وتهب رياح الكوس من الجنوب والجنوب الشرقي وتتبعها جبهة باردة. ويهب نسيم البحر بقوة على طول خط الساحل، وبخاصة على امتداد سواحل شبه الجزيرة العربية. وتتأثر أنماط الرياح بقوة في المنطقتين الوسطى والخارجية من المنطقة البحرية للمنظمة بفعل دورة الرياح المدارية في بحر العرب وبالرياح الموسمية الجنوبية الغربية التي تهب خلال الصيف، والرياح الشمالية الغربية التي تهب في أشهر الشتاء.

تسود أربعة أنواع من الرياح في المنطقة البحرية للمنظمة. وتعدّ رياح الشمال هي أكثرها شيوعا خلال فصلي الصيف والشتاء، وهي تكون سبباً في هبوب العواصف الترابية وانتشار الضباب، ولها تأثيرات ضارة واسعة النطاق على البيئة.

وتعتبر العواصف الترابية والرملية إحدى الظواهر المهمة المميزة للطقس في كل من الكويت وجنوب العراق والجمهورية الإسلامية الإيرانية. وتقوم هذه العواصف بترسيب ما يصل إلى ١٠٠٢,٧ طن/ كيلومتر مكعب بالمنطقة البحرية الداخلية في شهر يولية وحده. وتعتبر العواصف الترابية التي تهب على الجزء الشمالي من المنطقة البحرية للمنظمة المصدر الرئيسي للرواسب البحرية بها (شكل ٤).

شكل ٤ - صورة لعاصفة رملية صفراء شديدة الكثافة هبت على مدينة الكويت في ٢٦ مارس ٢٠٠٣.

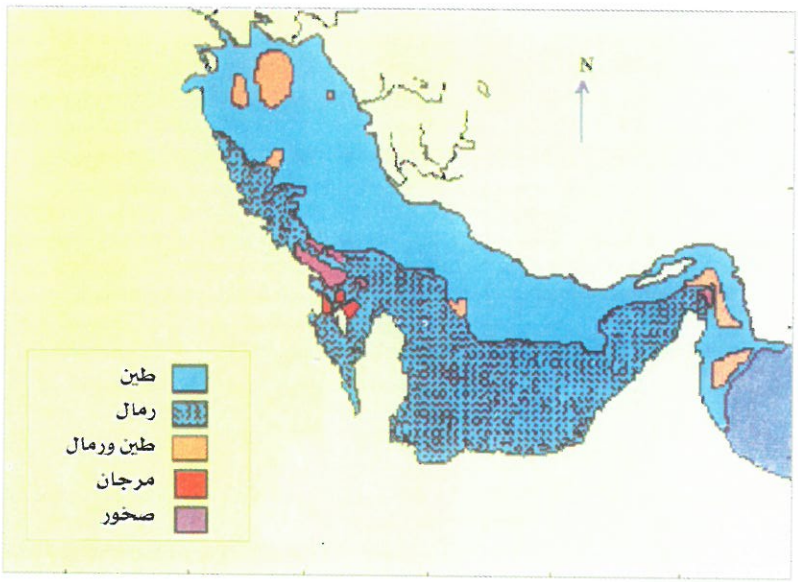
وتختلف كمية التساقط (من أمطار وندى وضباب ... إلخ) فوق المنطقة البحرية اختلافاً كبيراً، ولكنها تتزايد مع التحرك من الجنوب إلى اتجاه الشمال. وهي تبلغ في الدوحة عاصمة قطر (في جنوب المنطقة) نحو ٤٨ مليمتراً، في حين تبلغ في بوشهر (في شمال المنطقة) بالجمهورية الإسلامية الإيرانية قرابة ٢٧٥ مليمتراً. ويتغير معدل التساقط السنوي في المنطقة بشكل ملحوظ بين عام وآخر، ولكن متوسط التساقط الذي تم تسجيله خلال فترة امتدت ١٧ عاماً بلغ ٧٨ مليمتراً في السنة، وهو ما يناظر ١,٩ × ١٠^{١٠} متر مكعب في السنة.

وتم تقدير كمية البخر من المياه المفتوحة في المنطقة البحرية للمنظمة بنحو ١٤٤ سنتيمترا/ سنة. كما تم تقدير أعلى وأدنى متوسط شهري لكمية البخر من المناطق الساحلية والوسطى بـ ٢٩,٣ سنتيمتر في يونية، و ٨,١ سنتيمتر في فبراير على الترتيب.

وتحدث الانسيابات المائية من الأنهار إلى المنطقة البحرية للمنظمة بصورة أساسية في الشمال (دجلة، والفرات، وكارون)، ومن الجانب الإيراني بشكل أولي. ويبلغ المعدل السنوي لتدفق المياه من نهري دجلة والفرات معاً ٧٠٨ أمتار مكعبة في الثانية، ويضيف نهر كارون إليهما ٧٤٨ متراً مكعباً من المياه في الثانية، وبذلك فإن المعدل الكلي للمياه التي تنساب من شط العرب يبلغ ١٤٥٦ متراً مكعباً في الثانية.

إن الطبيعة الرسوبية للمنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية هي محصلة الأمطار الكثيفة التي تساقطت خلال عصر البلايستوسين Pleistocene، والتي جلبت معها الرواسب من نهري دجلة والفرات اللذين يتدفقان عبر الأهوار العراقية والإيرانية، ومن نهري كارون وكرخة اللذين يأتيان من جبال زاجروس الإيرانية، ومن نهر الباطن (الذي أصبح جافاً الآن) والذي كانت مياهه تأتي من المرتفعات الموجودة في المنطقة الوسطى الغربية لشبه الجزيرة العربية. وقد انعكس تأثير ما حملته هذه الأنهار معها إلى البحر على تركيب الرواسب على قاع البحر. ومن الجدير بالذكر أيضاً أن كميات كبيرة نسبياً من الرمال الناعمة تتموضع (أي ترسب) عن طريق الرياح الشمالية الغربية السائدة في المنطقة، التي تهب عبر محور المنطقة البحرية للمنظمة. وقد تم تقدير كمية الرمال التي ترسب سنوياً في المنطقة البحرية الداخلية بنحو ١٠٠ طن/ كيلومتر مربع. وتسود الرواسب (الطمية) الناعمة في الجزء الشمالي الغربي من المنطقة البحرية، وهي تعكس أثر حمولة الأنهار التي تموضعت (أي: ترسبت) في المنطقة. ومعظم مكونات قاع المنطقة البحرية عبارة عن رواسب حيوية المنشأ biogenic، أنتجتها المتعضيات (الأحياء) الدقيقة، وبشكل أساسي: المنخربات (الفورامينيفيرا). وهناك مجموعة كبيرة من الأحياء النباتية والحيوانية الأخرى المنتجة للكلس (الأحجار الجيرية)، مثل المرجانيات وبعض الطحالب الكلسية، على الرغم من أنه في مجال إنتاج الرسوبيات فإن إنتاجية هذه الأحياء غير مهمة لضآلتها من الناحية الكمية. وتسود الرمال الجيرية (المكونة من

كربونات الكالسيوم) سواحل المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة، أما في الجانب الإيراني فتختلط هذه الرمال مع مقادير كبيرة من الرواسب البرية المنشأ الناتجة من تأثير الرياح وما تحمله معها الأنهار من رسوبيات (شكل ٥).



شكل ٥ - أنواع الرواسب في المنطقة البحرية للمنظمة

إن الطبيعة الرسوبية للمنطقة البحرية الداخلية للمنظمة هي محصلة الأمطار الكثيفة التي تساقطت خلال عصر البلايستوسين والتي جلبت معها الرواسب من الأنهار ومنطقة الأهوار.

وتتفاوت درجة حرارة مياه السطح في المنطقة البحرية للمنظمة بين ١٢°C مئوية في الشتاء، وبين أكثر من ٣٥°C مئوية في الصيف.

ويتسم نظام المد والجزر في المنطقة البحرية للمنظمة بتعقيده، واختلاف دورة تكراره من دورة نصف يومية إلى دورة يومية. ومدى المد والجزر كبير، وتزيد قيمه التي تم تسجيلها في كل مكان بالمنطقة على المتر. ويتغير مدى كل من المد والجزر في المنطقة البحرية الداخلية من نحو ١,٤ متر قرب قطر إلى ٣ أمتار في أقصى الشمال الغربي، وإلى ٢,٨ متر في أقصى الجنوب الشرقي. وفي المياه الساحلية العمانية (المنطقة البحرية الوسطى والخارجية) فإن نظام المد والجزر السائد بها هو النوع النصف يومي. وتتراوح متوسطات المدى بينهما على الساحل العماني بين ١,٥ متر ومترين، في حين تبلغ قيمة أقصى فرق بينهما ٣ أمتار.

ويوضح النموذج التخطيطي لدوران المياه في المنطقة البحرية الداخلية الذي أعده (هنتر) Hunter (١٩٨٣) أن اختلاف الكثافة هو السبب الرئيسي لحركة المياه، مع حدوث انسياب سطحي للمياه من مضيق هرمز إلى المنطقة البحرية الداخلية وذلك بجوار الساحل الإيراني. وثمة انسياب آخر للمياه باتجاه الجنوب على امتداد الساحل الجنوبي كله للمنطقة البحرية الداخلية. وتركد حركة المياه شرق قطر، إذ إن البخر العالي وهبوط المياه ذات الكثافة العالية إلى أسفل يتسببان في حدوث تدفق للمياه القاعية العالية الكثافة إلى جهة الشمال الشرقي، والتي ينتهي بها المطاف

بالخروج عبر مضيق هرمز. ويكون انسياب المياه إلى المنطقة البحرية الداخلية عبر مضيق هرمز قوياً (٢٠ سنتيمتراً / ثانية) في الصيف، وضعيفاً (نحو ١٠ سنتيمترات/ ثانية) في فصلي الربيع والخريف. وقد تم أيضاً تصنيف أسلوب دورة المياه في المنطقة البحرية الداخلية إلى عدة أنواع: تبادل كل من المياه العالية الملوحة والقليلة الملوحة في مضيق هرمز، ودوران المياه نتيجة لاختلاف الكثافة في المنطقة البحرية الداخلية الوسطى والجانبية، والحركة الناجمة عن تأثير الرياح في شمال غرب المنطقة البحرية الداخلية، والتدفق المستحث للمياه في القاع تحت تأثير البخر.

إن اختلاف الكثافة هو السبب الرئيسي في دوران المياه بالمنطقة البحرية الداخلية، حيث يحدث انسياب سطحي للمياه من خليج عمان عبر مضيق هرمز، ويستمر إلى المنطقة المجاورة للساحل الإيراني. وثمة انسياب آخر للمياه باتجاه الجنوب يحدث على امتداد الساحل الجنوبي كله للمنطقة البحرية الداخلية، لكنه يركد شرق قطر، حيث إن البخر العالي وهبوط المياه ذات الكثافة العالية إلى أسفل يتسببان في حدوث تدفق للمياه القاعية العالية الكثافة إلى جهة الشمال الشرقي، والتي ينتهي بها المطاف بالخروج عبر مضيق هرمز.

وتتغير تراكيز المغذيات في مياه البحر بتغير المكان والزمان. وقد أوضحت القياسات التي أجريت عليها أن محتوى المغذيات السطحية في المنطقة الوسطى والخارجية أعلى بكثير من نظيره في المنطقة البحرية الداخلية. والمياه السطحية ذات المستوى العالي من الفوسفات (أكبر من ميكرومول واحد/ لتر) الموجودة بالمنطقة البحرية الخارجية تفقد الفوسفات بسرعة نتيجة للامتزاج وعمليات الفصل الحيوي (البيولوجي) عند تحرك هذه المياه شمالاً إلى المنطقة البحرية الداخلية (إذ يصبح محتواها من الفوسفات هناك أقل من ميكرومول واحد/ لتر)، أما تراكيز النيترات (من ٢ إلى أكثر من ١٠ ميكرومول / لتر) فكانت في أغلب القياسات أقل من حد الاستشعار (الفحص) detection limit. ويمكن أن يؤخذ ذلك كدليل مادي على أن النيترات تعد من المغذيات المحدودة (غير المتوفرة بكميات معقولة) في المنطقة البحرية الداخلية خلال فترة الشتاء.

وتزداد ملوحة المياه تدريجياً كلما اتجهنا من الجنوب إلى الشمال بسبب ارتفاع البخر، مع انخفاض الملوحة أيضاً على طول الجانب الإيراني. وفي منتصف الصيف تتراوح نسبة ملوحة المياه السطحية بين ٣٤ ‰ (في شهر يونية) بالساحل العماني الجنوبي لبحر العرب وبين ٣٨,٩ ‰ في الجزء الشمالي من خليج عمان، وتزداد الملوحة حتى تصل إلى ٤٢ ‰ بعد البحرين مباشرة. وقد تم تسجيل درجة ملوحة عالية جداً للمياه قيمتها ٧٠ ‰ في أقصى الطرف الجنوبي لخليج سلوى. وفي فصل الشتاء تكون درجة الملوحة أعلى بقدر ما عن نسبتها في أوائل الصيف في أقصى الجزء الشمالي الغربي من المنطقة البحرية الداخلية. ومن الجلي أن سبب ذلك هو التغير في كمية المياه العذبة التي تنساب من شط العرب إلى المنطقة البحرية ، فضلاً عن التأثيرات المناخية وبخاصة البخر.

وعادة ما يكون تركيز الأكسيجين الذائب في المياه السطحية للمنطقة البحرية هو ٦ مليجرامات/ لتر، أو أكثر من ذلك، اعتمادا على درجة حرارة المياه والملوحة. ويحدث استنزاف للأكسيجين المذاب في بعض المياه الضحلة نتيجة لتشبعها بالمغذيات.

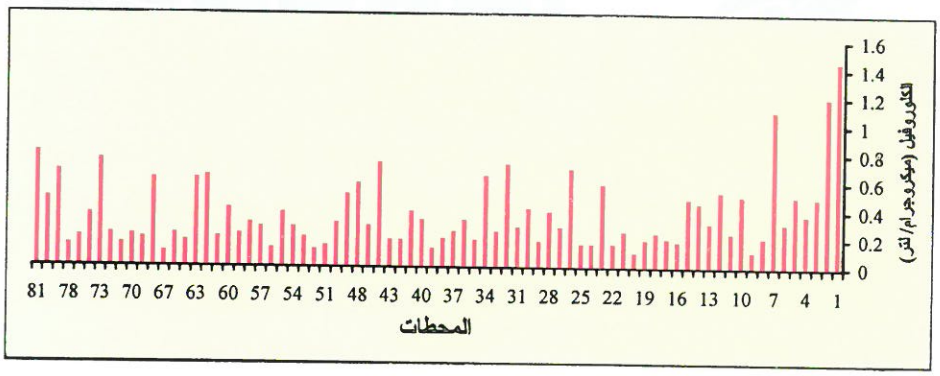
كما تكون مستويات أيونات الهيدروجين (الرقم الهيدروجيني pH) عادة: ٨,١٣٠ — ٨,٢١٤ في المياه السطحية في كل من المنطقة البحرية الوسطى والخارجية أقل من

نظائرها (٨,٢١٠ و ٨,٣٢٠) في المنطقة البحرية الداخلية. وتقل قيمة الرقم الهيدروجيني مع زيادة العمق، وقد تصل إلى ٧,٤٥٤ عند عمق ٨٠٠- ٩٠٠ متر تقريباً في خليج عمان. وتعد مياه البحر محلولا طبيعيا حاجزا، ولهذا فإنه يلاحظ وجود اختلاف طفيف في مقدار الرقم الهيدروجيني بين المياه السطحية والمياه القاعية. ويبدو ذلك جليا بوضوح في مياه المنطقة البحرية للمنظمة.

إن الاستحمام في مياه البحر الملوثة بمياه المجاري المحتوية على جراثيم يحمل بين طياته خطر الإصابة بأمراض معدية ومعوية. كما أن تناول الأطعمة البحرية الملوثة يسبب الإصابة بأمراض الكبد في مختلف أنحاء العالم.

وقد أوضح تحليل الكلوروفيل وإحصاء خلايا الهوائم النباتية أن إنتاجية الهوائم النباتية مقصورة على بعض المناطق، ولا تتم في جميع أنحاء المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية. وقد تم تسجيل قياسات (الكلوروفيل – أ) في المنطقة البحرية الداخلية للمنظمة، وتبين أنها تتراوح بين ٠,٢ و ٠,٨٦ مليجرام/ متر مكعب، في حين أجريت قياسات مماثلة في مياه بحر العرب بلغت قيمها ٠,٥ مليجرام/ متر مكعب. وثمة تقدير حديث تم إجراؤه في أثناء رحلة سفينة الأبحاث (القدس) في صيف عام ٢٠٠١ أوضح أن مدى الهوائم النباتية يتراوح بين ٠,١١ و ١,٤٦ ميكروجرام/ لتر في المياه السطحية بالمنطقة البحرية الداخلية للمنظمة (شكل ٦). وقد تم رصد وتصنيف ١٤٧ نوعاً من الهوائم النباتية من العينات التي جُمِعَت أثناء رحلة سفينة الأبحاث البحرية في المنطقة البحرية الداخلية، وتراوح عدد الأنواع التي وجدت في كل محطة من محطات القياس بين ١٧ و ٦٢ نوعا. والمعلومات المتوافرة عن الخصائص الميكروبيولوجية والإنتاجية الأولية بالمنطقة البحرية للمنظمة تتسم بقلتها ومحدوديتها نسبيا، ولهذا فإن الحاجة تدعو إلى إجراء أبحاث أخرى في هذا المضمار لسد هذه الفجوة.

تختلف الكتلة الحيوية للهوائم الحيوانية بالمنطقة البحرية للمنظمة باختلاف المكان والزمان، وهي تكون عالية في الشتاء عنها في الصيف.



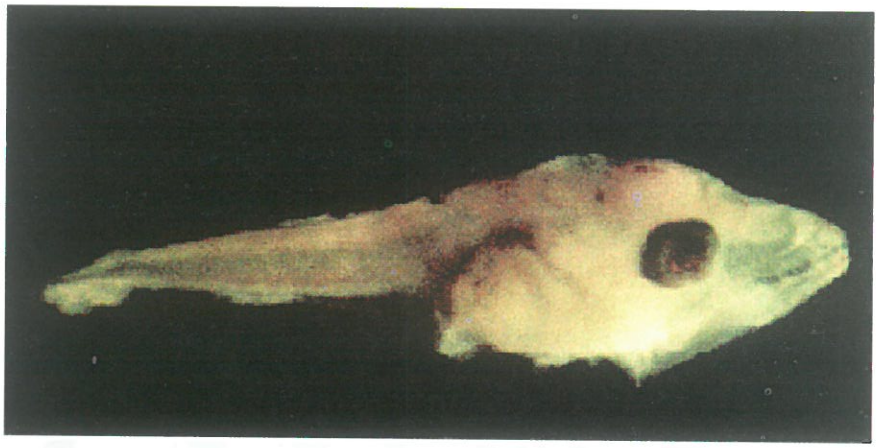
شكل ٦ – تراكيز صبغ الكلوروفيل – أ في المياه السطحية للمنطقة البحرية الداخلية وفقا للقياسات التي أجريت في أثناء رحلة سفينة الأبحاث البحرية في صيف ٢٠٠١م.

وتختلف إنتاجية الهوائم الحيوانية بالمنطقة البحرية للمنظمة باختلاف المكان والزمان، وقد تم إجراء تقديرات لها من خلال عدة أنواع من التحاليل، ولهذا فإن

مقارنة مستويات الإنتاجية تتسم بصعوبتها. وقد وجدت المستويات العظمى للكتلة الحيوية للهوائم الحيوانية في شمال غرب المنطقة البحرية للمنظمة، حيث تتسم مياه البحر بارتفاع درجة حرارتها وانخفاض ملوحتها، وحيث تم تسجيل وجود تراكيز عالية من المغذيات والكلوروفيل (أ). وقد وجد أن معدل وفرة الهوائم الحيوانية التي تم تقديرها في أثناء رحلات سفينة الأبحاث البحرية يوميتاكا- مارو هو ٢٠٦٤,٥ ± ٣٢٨٢ في كل متر مكعب. ومن بين الأنواع التي دُرِسَت كانت مجدافيات الأرجل **copepods** هي المجموعة الأكثر انتشاراً، إذ بلغ متوسط أعدادها ١٠٦٨٠ ± ١٣٨٣ في كل متر مكعب. وتعتبر مجدافيات الأرجل **copepods** أكثر الهوائم الحيوانية وجوداً ووفرة، ويبلغ معدل وفرتها ٤٨,٩٣ ٪ من إجمالي هذه الهوائم في مياه مسقط أيضا. وفي المياه الكويتية تراوحت الكتلة الحيوية من الهوائم الحيوانية بين ٤,٨ و ٢٨٨ مليجرام/ متر مكعب (بالوزن الجاف)، بمتوسط عام قدره ١٨٦,٧ مليجرام/ متر مكعب. وفي المياه القطرية تراوحت بين ١٠٠- ٥٠٠ مليجرام/ متر مكعب. وفي خليج عمان وُجد أن المعدل العام للكتلة الحيوية هو ٨٤٦٨١ مليجرام/ ١٠٠ متر مكعب (بالوزن الرطب)، في حين كان هذا المعدل على ساحل سلطنة عمان على بحر العرب هو ٦٢٤٦٥ مليجرام/ ١٠٠ متر مكعب. وتقل الكتلة الحيوية للهوائم الحيوانية في بحر العرب بمقدار ١,٣٥ مرة عن تلك التي للكتلة المناظرة في خليج عمان. وقد تم رصد حدوث تغيرات موسمية في وفرة الكتلة الحيوية للهوائم الحيوانية حيث تكون عالية في الشتاء عنها في الصيف. وفي المنطقة البحرية الداخلية والمنطقة البحرية الوسطى للمنظمة، كانت الكتلة الحيوية للهوائم الحيوانية أعلى في الشتاء من الصيف بمقدار ٣ — ٣,٥ و ٢,٢٧ مرة على التوالي.

وتضع معظم الأسماك البحرية بيضها في المناطق البحرية المفتوحة، وهي تنتج بيضا ويرقات تهيم في مياه البحر. والمناطق التي تحتوي على أعلى كثافة من بيض ويرقات الأسماك ينظر إليها على أنها مناطق تكاثر وتفريخ عدد من الأنواع السمكية، ولهذا إذا استدعى الأمر يحظر الصيد فيها خلال موسم التفريخ للمحافظة عليها كإجراء مناسب لاستعادة المخزون السمكي لها. وفي المنطقة البحرية الداخلية فإن الأنواع السائدة من بيض الأسماك هي تلك التي للأنشوجيات **Engraulidae**، والرنجيات **Clupeidae**، والتي شكلت ٤٥,٤ ٪ من جميع البيض، أما اليرقات السائدة فهي يرقات الأنشوجيات، وأسماك ديدان الطين **Gobiidae**، والرنجيات، والتي شكلت ٤٢,٥ ٪ من جميع اليرقات. وقد تم تحديد يرقات ٥٣ عائلة من الأسماك في المنطقة البحرية الداخلية للمنظمة. أما في المنطقة البحرية الوسطى والمنطقة البحرية الخارجية فتم تحديد ٥٤ نوعا من بيض الأسماك، و ٩٣ نوعاً من يرقات الأسماك. وتم تسجيل أعلى مستويات لوفرة يرقات الأسماك في خليج عمان حيث تسود يرقات السردين (***S. gibbosa*** و ***Sardinella longiceps***) ويرقات أسماك الطبقة الضوئية الوسطى mesopelagic (***Benthosema pterotum***). ولأول مرة يتم تجميع يرقات سمكة الملك Kingfish (***Scomberomorus commerson***) (شكل ٧) من خليج مصيرة (المنطقة البحرية الخارجية) في شهر سبتمبر ١٩٩٠. وتوضح الدراسات المقارنة لهاتين المنطقتين (الوسطى والخارجية) أن بحر العرب يحتوي على

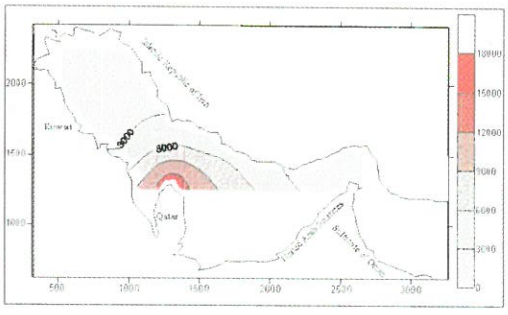
وفرة من بيض الأسماك تزيد بمقدار ٢٠ ضعفاً على الوفرة المناظرة في خليج عمان، في حين أن خليج عمان يحتوي على وفرة من يرقات الأسماك تبلغ ٢,٦ مرة ضعف الوفرة المناظرة في بحر العرب. وتسود يرقات السردين ويرقات أسماك الطبقة الضوئية الوسطى في خليج عمان. كما وجد أن بيض ويرقات الأسماك يكونان بكميات كبيرة في فصل الصيف الذي يمثل فترة الذروة بالنسبة لوضع الأسماك لبيضها في المنطقة البحرية.



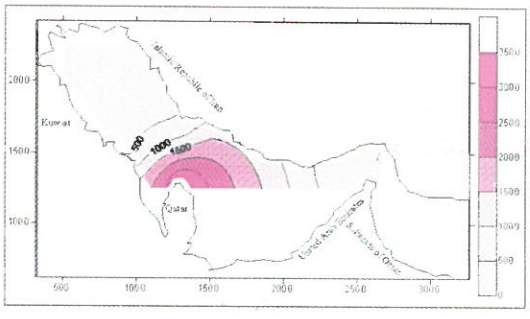
شكل ٧ – لقطة مجهرية لسمكة الملك من النوع *Scomberomorus commerson* في الطور ما بعد اليرقي (٤,٩ مليمترات حجما).

إن الزيادة الكبيرة في أعداد بيض ويرقات الأسماك في المنطقة البحرية خلال فصل الصيف، دليل على أن فترة الذروة بالنسبة لوضع الأسماك لبيضها يكون في أثناء ذلك الفصل.

ويوضح تحليل عينات الأحياء الحيوانية القاعية التي تم تجميعها خلال الرحلة الحديثة لسفينة الأبحاث البحرية وجود عدد من الأنواع بالمنطقة البحرية للمنظمة بلغ إجماليه ٣٠٤ أنواع. وقد سُجِّلت أعظم قيمة لوفرة اللافقاريات القاعية قرب ساحل قطر، في حين تم تسجيل أقل عدد لها في المياه القريبة من الخطوط الساحلية لكل من الكويت والعراق (شكل ٨). وكانت أعلى قيمة لوفرة الرخويات في المياه البحرية لقطر (شكل ٩)، في حين سجلت أعداد قنافذ البحر أعلى قيمة لها في مياه دولة الإمارات العربية المتحدة. وكانت أعلى قيمة لوفرة القشريات والحلقيات في مياه قطر، ثم في الجمهورية الإسلامية الإيرانية على التوالي. وتحتاج هذه الدراسة إلى توسيع نطاقها لتشمل مناطق أخرى في المستقبل.



شكل ٨ – إجمالي عدد اللافقاريات القاعية لكل متر مربع في المنطقة البحرية الداخلية – صيف ٢٠٠١.

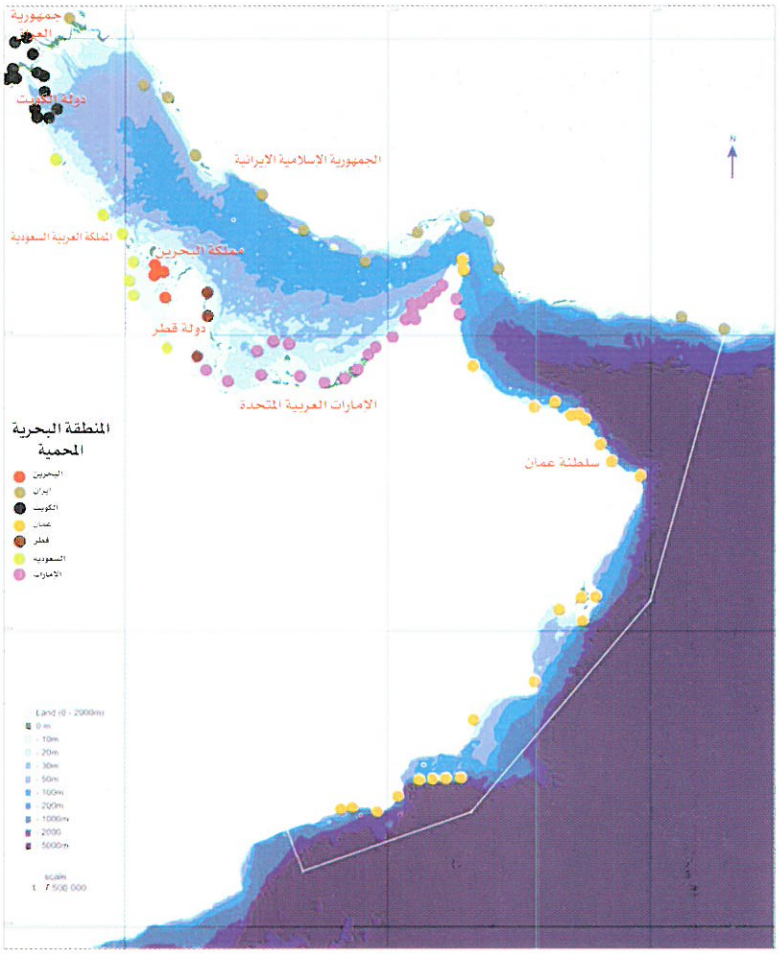


شكل ٩ – إجمالي عدد الرخويات لكل متر مربع في المنطقة البحرية الداخلية – صيف ٢٠٠١.

٤- الموارد البحرية في منطقة عمل المنظمة

توفر البيئة البحرية أكبر مساحة قابلة للاستيطان من قبل الأحياء الحيوانية والنباتية البحرية. وتتدرج الموائل البحرية من الشواطئ المكشوفة إلى المناطق البحرية المفتوحة التي تتضمن: موائل القيعان العميقة، وموائل المياه الضحلة التي تقع تحت مستوى المد والجزر، والموائل البين مدية، والشواطئ الصخرية، والشواطئ الرملية، والشواطئ الطينية، وموائل سطح البحر المفتوح، والمنطقة الوسطى من البحر، والقاع. وبعض هذه الموائل في وضع حرج، مثل المسطحات الطينية التي توفر المأوى للعديد من المتعضيات (الأحياء). وقد تم حصر الموائل البحرية في المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية، والجدير بالذكر أن أكثر من ٨٥ موقعا هي مناطق محميات بحرية (شكل ١٠).

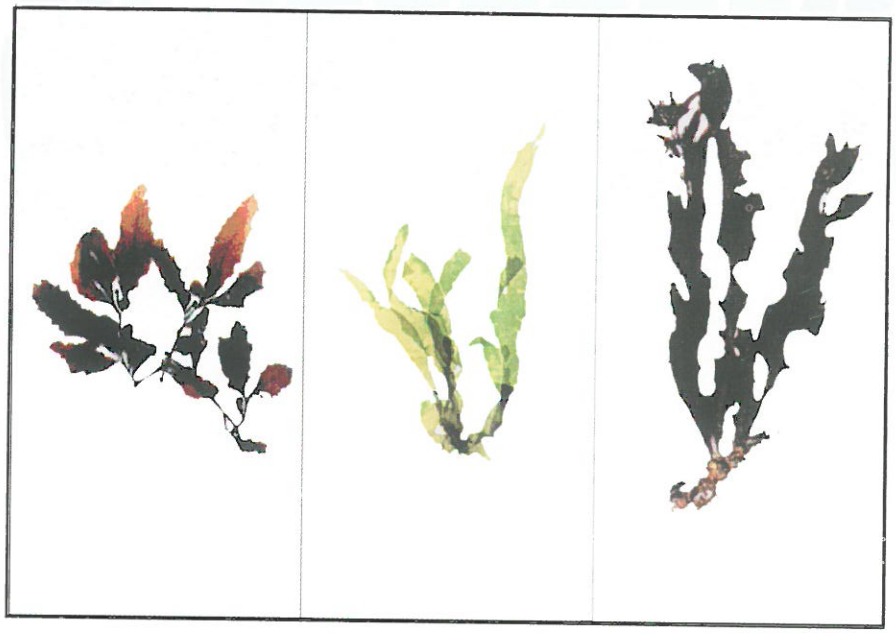
يوجد ثماني حدائق ومحميات طبيعية تم إنشاؤها بالفعل على طول سواحل المنطقة البحرية للمنظمة، وأكثر من ٨٥ موقعاً أوصي بحمايتها ومراقبتها بصورة مستمرة.



شكل ١٠ - مواقع المحميات البحرية والشاطئية القائمة بالفعل والمقترح إنشاؤها

وتعدّ الحشائش والأعشاب البحرية مصدرا غذائيا مهما، كما أنها تمثل أفضل الموائل البحرية التحت سطحية، حيث توفر مأوى للعديد من الأحياء البحرية. كما تعتبر أعشاب البحر ذات أهمية تجارية، فهي تستغل للحصول على ما تحتويه من الألجينات alginates والأغرة agar (مادة هلامية تستخلص من الطحالب البحرية) والكاراجينان carrageenan. كما أنها غالباً ما تستخدم بصورة مباشرة كغذاء

للإنسان، وتستخدم أيضاً كسماد عضوي. والطحالب البحرية غنية بالبروتينات، وفيتامينات (أ) و (ب) و (ج) و (ح) H، والمعادن ، وحمض الفوليك ، ومركبات الفينول، والإستيرولات sterols والتربنويدات terpenoids ، وبعض المركبات المستخدمة في إنتاج الأدوية. وأعشاب البحر من النوع phaeophyta (الطحالب البنية)، والنوع Rhodophyta (الطحالب الحمراء)، والنوع Chlorophyta (الطحالب الخضراء) يتم حصادها في مختلف أنحاء العالم . ويشيع وجود أربعة أنواع من حشائش البحر في المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية. وأكثر هذه الأنواع الأربعة شيوعا هو: ***Halodule uninervis*** و ***Halophila ovalis***. وتشكل حشائش البحر في (مصيرة) جزءاً أساسياً من طعام السلاحف الخضراء ***Chelonia mydas*** . وقد أوضحت دراسة حديثة وجود ٢٣٢ نوعاً من الأعشاب البحرية في المياه العمانية. وقد وجدت كميات كبيرة من الطحالب البنية الشاطئية، مثل النوعين ***Nizamuddin*** و ***Sargassum*** ، والطحلب الأخضر من النوع ***Ulva*** sp. (شكل ١١) على شواطئ ظفار خلال الفترة ما بين سبتمبر ويناير. وتسود الطحالب البنية ما تجرفه الأمواج إلى الشواطئ من هذه الأنواع من الطحالب. وتمثل مُهُد الأعشاب البحرية الكثيفة في المناطق الواقعة أسفل مستوى المد على طول ساحل ظفار الغذاء الأساسي للعديد من الأحياء البحرية التي ترعى هذه الأعشاب مثل أذن البحر ***Haliotis mariae*** ، والسمكة الأرنبية ***Siganus*** spp. ، والسمكة الببغائية ***Scarus*** spp. ، والسلحفاة الخضراء ***Chelonia mydas***.



Sargassum sp. *Ulva fasciata* *Nizamuddinia zanardinii*

شكل ١١ - طحالب شاطئية

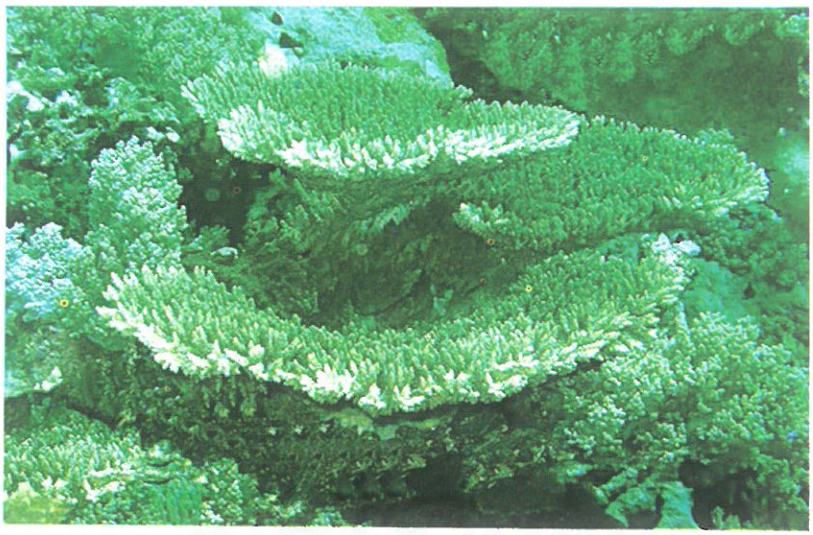
وتوجد أشجار القرم في المسطحات الطينية، وهي توفر حيزاً حيوياً لأكثر من ٢٠٠٠ نوع من الأحياء البحرية. وفي المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية، وبسبب الظروف المناخية الحادة، والعدد المحدود من الموائل، يوجد نوع واحد فقط لمجموعات متفرقة من أشجار القرم من النوع ***Avicennia marina*** (شكل ١٢).

ولما كانت درجات حرارة الجو تهبط إلى درجة التجمد في فصل الشتاء في أقصى الجزء الشمالي الغربي من المنطقة البحرية الداخلية فإن أشجار القرم لا توجد في دولة الكويت ولا في معظم السواحل الشمالية الشرقية للمملكة العربية السعودية . وعلى طول الساحل الإيراني يوجد نحو ١٠٠٠٠ هكتار من نباتات القرم من النوع *Avicennia marina*. أما على طول السواحل والجزر العمانية فتتوزع أشجار القرم على أكثر من عشرين موقعاً، وهي تتضمن تجمعات حيوانية من الأسماك، والسرطانيات (القباقب)، والروبيان من النوعين *Penacus indicus* و *P. semisulcatus* ، والأصداف shells والبطلينوس clams ، وأكثر من ٢٠٠ نوع من الطيور، وثلاثة أنواع من السلاحف البحرية ، وأربعة أنواع من الثدييات . وفي دولة قطر توجد أشجار القرم في منطقة الساحل الشمالي الشرقي. وفي سواحل دولة الإمارات العربية المتحدة تم تقدير الكتلة الحيوية لأشجار القرم فوجد أنها تتراوح بين ٧٠ و ١١٠ طن/ هكتار.

بسبب الظروف المناخية الحادة، والعدد المحدود من الموائل، يوجد نوع واحد فقط لمجموعات متفرقة من أشجار القرم من النوع *Avicennia marina* في مناطق المسطحات الطينية للمنطقة البحرية للمنظمة باستثناء دولة الكويت ومعظم السواحل الشمالية الشرقية للمملكة العربية السعودية.

شكل ١٢ - أشجار القرم من النوع *Avicennia marina*

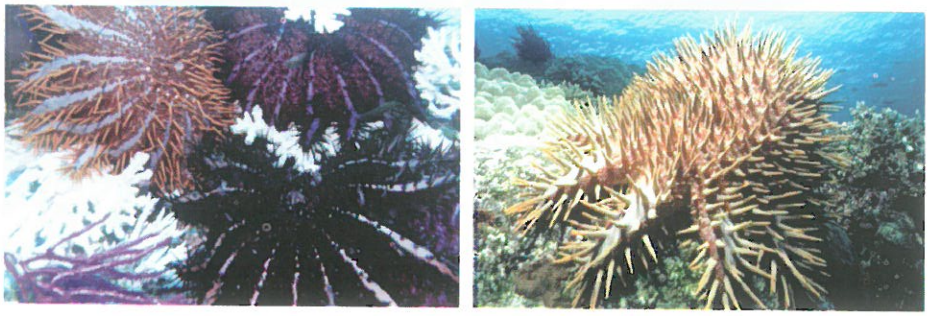
وتعدّ الشعاب المرجانية (شكل ١٣) جواهر البحر. ويعتبر وجود الشعاب المرجانية في المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية مثالاً فريداً لتكيف الأحياء والمتعضيات البحرية في مثل هذه البيئات ذات الظروف البيئية القاسية. ويوجد العديد من بقع وتجمعات الشعاب المرجانية في المنطقة البحرية للمنظمة، مع وجود جزر مرجانية تمثل قمة نمو الشعاب المرجانية وتطورها. وقد تم تحديد نحو ٥٥ - ٦٠ نوعاً من الزوزانتلات (وهي طحالب مجهرية تكافلية) Zooxanthellate في المنطقة البحرية للمنظمة. وفي الجزء الداخلي من هذه المنطقة البحرية توجد الشعاب المرجانية في بيئات تتسم بالتطرف الكبير في درجة الحرارة والملوحة، فضلاً عن درجة العكارة العالية. وبرغم ذلك، لا توجد أنواع مرجانية في الأماكن التي تزيد نسبة الملوحة فيها على ٤٦ في الألف. فنمو وازدهار الشعاب المرجانية يكون محدودا حينما تكون الظروف الطبيعية شديدة التطرف.



شكل ١٣ - مستعمرة للمرجان الغصيني من النوع *Acropora*

إن استمرار بقاء الشعاب المرجانية في المنطقة البحرية للمنظمة يعد إحدى السمات الفريدة للمنطقة، ولكنه يتأثر بالظروف الطبيعية شديدة التطرف وغزو نجم البحر ذي التاج الشوكي للشعاب المرجانية.

إن أعداد الأنواع المرجانية الموزعة في المياه الساحلية للدول الأعضاء في المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية هي كما يلي: ٣١ نوعا في مملكة البحرين، و١٩ نوعاً في الجمهورية الإسلامية الإيرانية، و ٢٦ نوعا في دولة الكويت، و ٩١ نوعا في سلطنة عمان ، و ٨ أنواع في دولة قطر، و ٣٤ نوعا في دولة الإمارات العربية المتحدة. وقد تم تسجيل وملاحظة حالات ابيضاض الشعاب المرجانية في مملكة البحرين وسلطنة عمان والمملكة العربية السعودية ودولة الإمارات العربية المتحدة بسبب ارتفاع درجة حرارة مياه البحر. كما أن الشعاب المرجانية تعرضت لضرر شديد من جراء نجم البحر ذي التاج الشوكي في سلطنة عمان والإمارات العربية المتحدة (شكل ١٤). وتعتبر إزالة نجم البحر الشوكي عن طريق التقاطه يدويا من الشعاب المرجانية المتضررة وسيلة مناسبة لمنع حدوث تدمير كبير وجماعي للشعاب المرجانية في المنطقة البحرية للمنظمة.

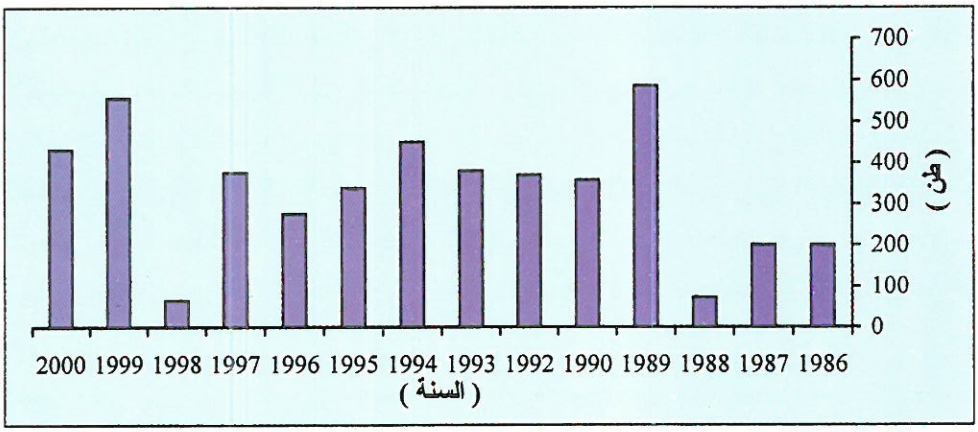


شكل ١٤ - غزو نجم البحر ذي التاج الشوكي من النوع *Acanthaster planci* للشعاب المرجانية.

ويعد الروبيان أحد أهم أصناف الأطعمة البحرية في المنطقة البحرية للمنظمة. وتوجد المناطق الغنية بالروبيان في مياه كل من الجمهورية الإسلامية الإيرانية

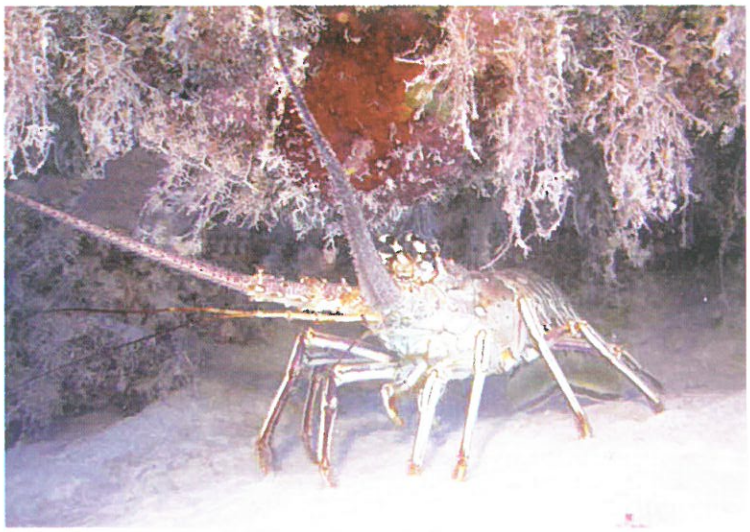
ودولة الكويت، وإن كانت هناك بعض المناطق الأخرى التي تصاد منها كميات صغيرة من الروبيان في مياه مملكة البحرين وسلطنة عمان وقطر والمملكة العربية السعودية. والأنواع الرئيسية التي تستخدم لاستغلالها تجاريا في دولة الكويت هي: ***Penaeus semisulcatus*** ، و ***Metapenaeus affinis***.

وعلى الرغم من وجود ١٢ نوعاً معروفا من الروبيان في المياه العمانية فإن ٤ أنواع فقط منها تسهم بشكل كبير في المصائد التجارية، وهذه الأنواع هي: ***Penaeus indicus***، و ***P. semisulcatus***، ***Metapenaeus monoceros*** و ***M. stebbingi*** . ويوضح الشكل رقم (١٥) إجمالي الروبيان الذي تم صيده في سلطنة عمان خلال الفترة من ١٩٨٦ إلى ٢٠٠٠. وفي المياه البحرينية فإنه من بين الأنواع السبعة من طائفة penaeid، فإن الصيد التجاري يعتمد بصورة أساسية على نوع واحد هو ***Penaeus semisulcatus*** .



شكل ١٥ - إجمالي الروبيان الذي تم صيده في سلطنة عمان خلال الفترة من ١٩٨٦ إلى ٢٠٠٠.

ومن بين جراد البحر يوجد نوعان فقط من جراد البحر الشوكي يتم استغلالهما تجارياً في المنطقة البحرية الوسطى والمنطقة البحرية الخارجية للمنظمة، هما: ***Panulirus homarus*** (شكل ١٦)، و ***P. versicolor*** . ويتم الحصول على جراد البحر ذي الأنف الجاروفي ***Thenus orientalis*** كصيد جانبي في أثناء صيد الروبيان في مملكة البحرين. وتعدّ القباقب التي تنتمي إلى عائلتي **Grapsidae** و **Ocypodidae** أحد عناصر المملكة الحيوانية الشائعة الوجود في المسطحات الطينية المد جزرية وبيئات أشجار القرم في المنطقة البحرية للمنظمة ، حيث تم التعرف على ستة أنواع من القباقب **grapsid** و ٢١ نوعاً من السرطانات ذات الأرجل **Ocypodid**. ويعد قبقب الرمل ***Portunus pelagicus*** ، وقبقب الطين ***Scylla serrata*** من الأنواع ذات الأهمية التجارية في المنطقة البحرية للمنظمة.



شكل ١٦ - جراد البحر الشوكي من النوع *Panulirus homarus* يستوطن شقوق الشعاب المرجانية

يعدّ المحار أحد أهم سلع الأطعمة البحرية بالمنطقة، وهو يسهم بشكل كبير في التنوع الحيوي البحري.

ومن بين الرخويات فإن أذن البحر من النوع ***Haliotis mariae*** (شكل ١٧) يوجد فقط في المنطقة البحرية الخارجية للمنظمة، ويقتصر وجوده على ساحل ظفار في سلطنة عمان. ويتم استغلاله تجاريا. ويوجد محار اللؤلؤ الذي ينتمي إلى الجنس ***Pinctada*** في المنطقة البحرية للمنظمة. والنوع ***Pinctada radiata*** شائع ومتوافر بكثرة في المياه البحرينية، كما يشيع وجوده أيضا في المياه الكويتية والسعودية. أما النوع ***P. margaritifera*** فيوجد بوفرة على طول الساحل الإيراني. ومن المثير للاهتمام أن هذين النوعين يوجدان أيضا في خليج عمان. ومن بين رأسيات الأرجل **cephalopods** التي توجد في مياه المنطقة البحرية للمنظمة يعد الخثاق **squid** والحبار **cuttlefish** والأخطبوط **octopods** أهم المجموعات الأحيائية - التي تنتمي إلى هذه الطائفة — ذات القيمة التجارية. كما يعد الحبار الفرعوني ***Sepia pharaonis*** (شكل ١٨) أحد أهم الأنواع ذات القيمة التجارية في المنطقة البحرية للمنظمة.

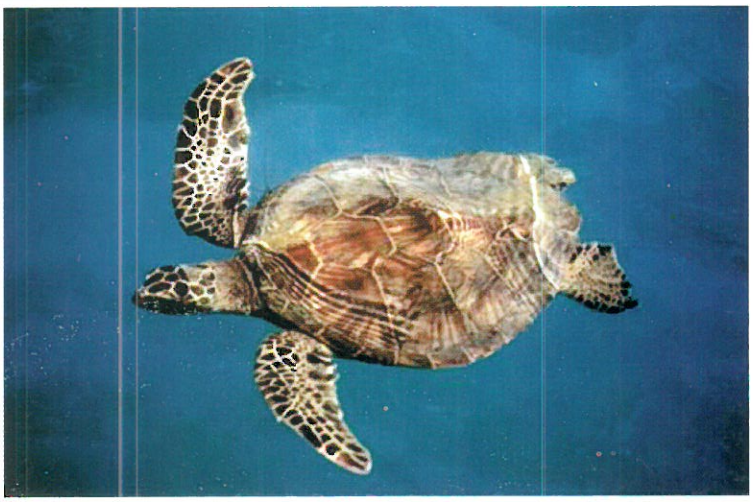
شكل ١٧- أذن البحر من النوع *Haliotis mariae*

شكل ١٨ - الحبار الفرعوني *Sepia pharaonis*

وتحتوي المنطقة البحرية الداخلية للمنظمة على أكثر من ٥٠٠ نوع من الأسماك ، يعيش معظمها في مواطن أوقيانوسية أو مواطن قاعية، أو في الشعاب المرجانية. ومن بين هذه الأنواع يوجد نحو ١٣٠ نوعاً في الكويت، و ٧١ نوعاً في البحرين، و ١٠٦ نوع في المملكة العربية السعودية. وفي المنطقة البحرية الوسطى والمنطقة البحرية الخارجية للمنظمة قبالة السواحل العمانية، تم التعرف على ١١٣٨ نوعاً من الأسماك. وفي الجزء الداخلي من المنطقة البحرية للمنظمة فإن التطرف في الظروف البيئية قد حد من توزيع العديد من أنواع الأسماك فيها. ومن ناحية أخرى، فإن التنوع الحيوي العالي لأسماك سلطنة عمان يعزى إلى تنوع الموائل الساحلية لها، والتنوع الكبير في الظروف المناخية على مدار العام ، والموقع الجغرافي الفريد والمتمثل في وجود التيارات الصاعدة في المنطقة الشمالية الغربية للمحيط الهندي.

وتحتل السلاحف البحرية مكانا متميزا ضمن قائمة الأحياء الحيوانية في المنطقة البحرية للمنظمة. وجميع الأنواع الخمسة من سلاحف المناطق الشبه مدارية معروف وجودها بالمنطقة، حيث تتوجه إناثها إلى الشاطئ لوضع البيض. وعلى الرغم من أن السلاحف البحرية الموجودة تعشش لتضع بيضها في الشواطئ وبعض الجزر في مملكة البحرين، والجمهورية الإسلامية الإيرانية، والكويت، وقطر، والمملكة العربية السعودية، فإن ثلاثة أنواع من السلاحف التي تضع بيضها في سلطنة عمان تتصف بأهميتها العالمية. فجزيرة مصيرة يوجد بها أكبر تجمع للسلاحف ذات الرأس الضخم التي تعشش بها، في حين تمثل شواطئ رأس الحد أكبر موقع معروف في شمال المحيط الهندي لتعشيش السلاحف الخضراء (شكل ١٩). وفي جزر الحلانيات توجد السلحفاة ذات منقار الصقر بأعداد كبيرة لتضع بيضها هناك . ويعدّ طائر الخرشنة *Sterna* spp. المهاجر والقبقب الشبح *Ocypode rotundata* من المفترسات الرئيسية لصغار السلاحف عندما تفقس من البيض.

تحتل السلاحف البحرية مكانا متميزا ضمن قائمة الأحياء الحيوانية في المنطقة البحرية للمنظمة. ومواضع تعشيشها لوضع البيض في جزر مصيرة ورأس الحد والحلانيات تتصف بأهميتها العالمية.



شكل ١٩ - السلحفاة البحرية الخضراء *Chelonia mydas*

وتعتبر أفاعي البحر أكثر الأفاعي سمية في العالم. ويوجد تسعة أنواع معروفة من الأفاعي البحرية في المنطقة البحرية للمنظمة. ومن بين هذه الأنواع فإن أفعى البحر

ذات أنف الصقر (أو أفعى البحر ذات الأنف المستدق) ***Enhydrina schistosa*** ، وأفعى البحر ذات الحلقات ***Hydrophis cyanocinctus*** هما أشد الأنواع خطورة بالمنطقة. أما النوع ***Hydrophis*** فهو أكثر الأفاعي البحرية شيوعاً بالمنطقة (شكل ٢٠)، وهو يوجد في المياه الطينية الدافئة، وبيئاته المفضلة هي الموائل القاعية ذات التربة الناعمة في الجزء الداخلي من المنطقة البحرية للمنظمة.

شكل ٢٠ – أفعى البحر من النوع *Hydrophis lapemoides*

تحتوي المنطقة البحرية للمنظمة على مجموعات متنوعة من الطيور البحرية ذات الأهمية العالمية. ويأوي إلى منطقة ما بين المد والجزر بها نحو أربعة ملايين طائر من الطيور الخواضة خلال فصل الشتاء.

وتحتوي المنطقة البحرية على مجموعات متنوعة من الطيور البحرية ذات الأهمية العالمية. وتقوم أعداد كبيرة من الطيور البحرية بالتكاثر ووضع بيضها في الجزر البحرية في المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية، وبخاصة طيور الغاق السوقطري والخرشنة Sterninae. ويأوي إلى منطقة ما بين المد والجزر نحو أربعة ملايين طائر من الطيور الخواضة waders في فصل الشتاء، مما يجعل المنطقة البحرية للمنظمة واحدة من أهم خمس مناطق بالعالم لإيواء هذه الطيور. كما أن المنطقة الواقعة أسفل منطقة المد والجزر ذات أهمية عالمية أيضا في مواسم هجرة الطيور وذلك لتجمعات نحو عشرين نوعاً آخر من الطيور المائية التي تتضمن: الطيور الغواصة، والغاق، والبلشون، والنحام (الفلامينجو)، والنوارس، والطائر الأبله، والخرشنة (شكل ٢١).

الخرشنة الملجمة ***sterna anaethetus***

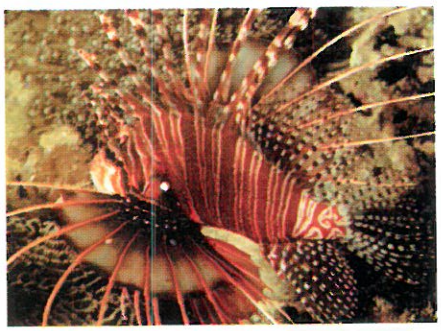
طائر الأبله العادي ***Anous stolidus***

شكل ٢١ – طيور بحرية صورت في سلطنة عمان

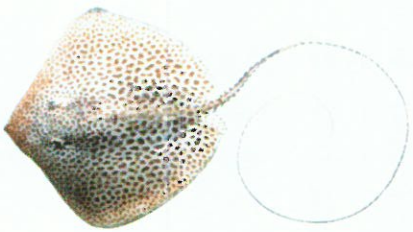
وتستوطن الثدييات البحرية والأطوميات (أبقار البحر) والدلافين والحيتان المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية. ويقدر عدد الأطوميات بالمنطقة بـ ٧٣١٠ أطوم، مما يجعل المنطقة البحرية للمنظمة أهم منطقة للأطوميات في النصف الغربي لمواطن وجود هذه الحيوانات، وثاني منطقة معروفة بأهميتها عالميا للأطوميات بعد أستراليا. ويوجد نحو ٢٠ نوعاً من الدلافين والحيتان في المنطقة البحرية للمنظمة.

ومن بين بعض الموارد البحرية الحية في المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية تتسم بعض أنواع خاصة من الأحياء البحرية بكونها خطرة على الإنسان، إذ تسبب له إصابة أو تسمماً في أثناء المواجهة المباشرة بينهما. وتنتمي الأحياء البحرية التي تتصف بذلك إلى طائفتي الفقاريات واللافقاريات، وهي تتدرج من عشائر اللاحشويات (قناديل البحر) إلى الفقاريات (الأسماك) (شكل ٢٢). ويمكن تجنب العديد من الحوادث الخطرة عن طريق زيادة الوعي والتثقيف العام، ولهذا فإن من الأهمية بمكان لسكان المنطقة أن يعرفوا الأحياء الخطرة التي تمثل تهديداً للبشر في المنطقة.

إن الصناعات الثقيلة بالمنطقة هي المصادر الرئيسية لحمل الكربون العضوي، والحمل الحراري، وبقايا الكلور التي لها آثار ضارة على البيئة البحرية.



ديك البحر *Pterois antennata*



اللخمة الرقطاء *Himantura uarnak*

شكل ٢٢ - بعض الأسماك المفرزة للسموم في المنطقة البحرية للمنظمة

٥- الأنشطة والبنى الاجتماعية والاقتصادية التي تؤثر في المنطقة البحرية للمنظمة

إن الأنشطة البشرية والاقتصادية والاجتماعية العديدة للدول الأعضاء في المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية على طول امتداد الساحل والبحر قد أحدثت آثارا كبيرة على البيئة في المنطقة. فالمواد التي تنتج من أنشطة تجرى في البر أو في البحر، مثل: مياه المجاري المنزلية، والمياه المنصرفة من المصانع، والمواد السامة، والهيدروكربونات البترولية، والمغذيات، والقمامة تمثل تهديدا كبيرا للبيئة، ويجب التحكم فيها ومراقبتها في مختلف أنحاء المنطقة.

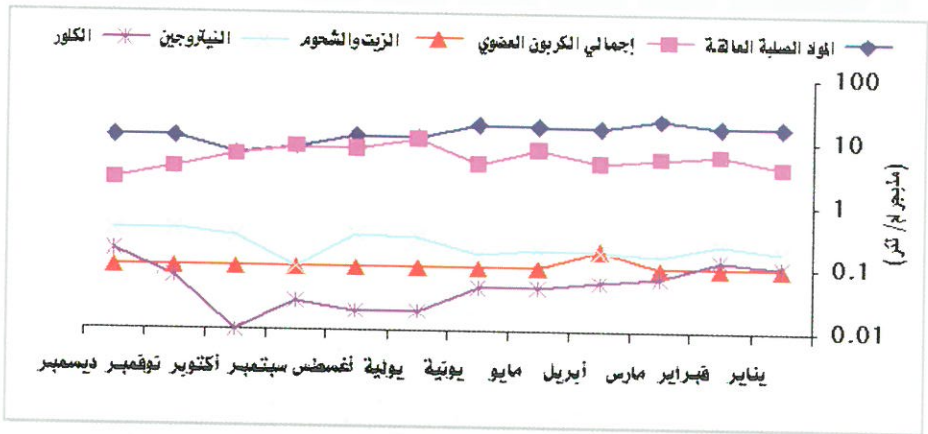
إن الصناعات الثقيلة بالمنطقة التي تتضمن: المصافي النفطية، والمجمعات البتروكيميائية، ومعامل تحلية مياه البحر ومحطات توليد القدرة الكهربائية،

بالإضافة إلى الصناعات الغذائية والزراعية والحيوانية (المواشي) هي المصادر الرئيسية لزيادة حمل الكربون العضوي. ويختلف حمل التلوث من كل صناعة باختلاف القدرة الإنتاجية ونوع المنتج الناجم عن هذه الصناعة. فعلى سبيل المثال، تنتج المجمعات البتروكيميائية عددا كبيرا من المنتجات، هي: الميثانول، والإيثانول، وكلوريد الإيثيلين، وإيثيل البنزين، والإستيرين، والكلوريد، والصودا الكاوية، والفورمالدهيد، والبولي إيثيلين، والإيثيلين، وغازي النيتروجين والأكسيجين، واليوريا، والأمونيا، ... إلخ. فكل هذه المنتجات لها آثارها الضارة على الأحياء البحرية.

وتحتوي مياه التبريد والمياه العالية الملوحة التي يتم تصريفها من معامل تحلية مياه البحر ومحطات توليد القدرة الكهربائية على ملوثات من بقايا الكلور والأحمال الحرارية. وتقوم معامل تحلية مياه البحر بتصريف مياه ساخنة عالية الملوحة إلى البحر، مما يؤدي إلى حدوث تغيرات في الخصائص والسمات الفيزيائية والكيميائية للنظم البيئية (الإيكولوجية) البحرية المحلية.

إن أحمال الانبعاثات الغازية في الهواء من مصادر أنشطة صناعية قائمة في البر، وتصريف مياه المجاري من المناطق الحضرية والريفية تسبب إجهادا للبيئة البحرية بالمنطقة.

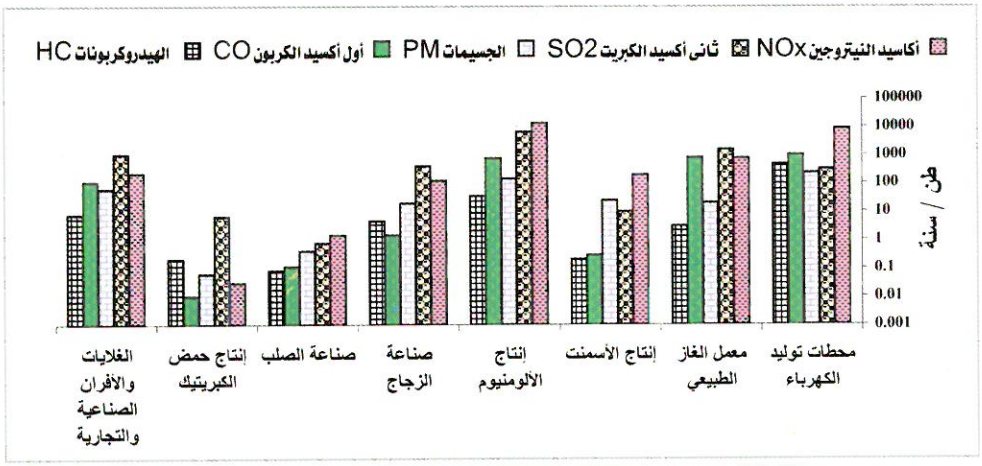
وتحتوي المياه الصناعية التي يتم تصريفها من المصافي النفطية على هيدروكربونات سائلة ، وفينول، وكبريتيدات، ومواد صلبة ذائبة. وبالإضافة إلى ذلك، تضاف أحمال ثقيلة من الملوثات من مصانع البتروكيماويات والأسمدة، ومن صناعات الغاز والوقود بالمنطقة البحرية للمنظمة. ويمكن للنفايات الصلبة الناتجة عن مختلف الصناعات القائمة بالمنطقة أن يكون لها تأثير ضار على المنطقة البحرية للمنظمة إذا لم يتم إدارتها والتعامل معها ومعالجتها بشكل مناسب (شكل ٢٣).



شكل ٢٣ - مستويات المواد الصلبة العالقة (SS) ، وإجمالي الكربون العضوي TOC ، والزيت والشحوم، والنيتروجين والكلور (مليجرام/ لتر) في النفايات الصناعية السائلة التي تم تصريفها من المملكة العربية السعودية خلال عام ٢٠٠١.

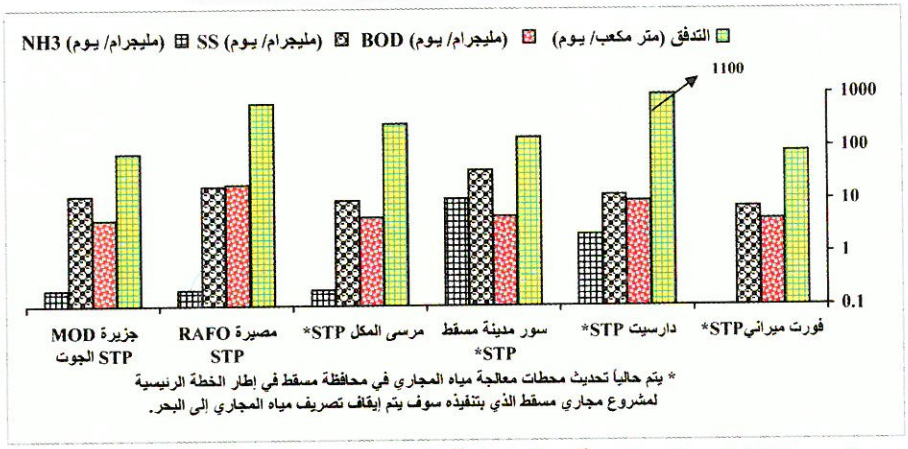
إن أحمال الانبعاثات الغازية في الهواء من مصادر صناعية قائمة في البر بالمنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية تصل في نهاية المطاف إلى البيئة البحرية. والمصادر الرئيسية للانبعاثات الغازية هي: المصافي النفطية، ومصانع البتروكيماويات والأسمدة، ومحطات توليد الطاقة الكهربائية، والمركبات والسيارات... إلخ. وقد أسهم معدل الزيادة الكبيرة في عدد المركبات في تلوث الهواء بشكل كبير. وتتسبب الانبعاثات الناجمة من الصناعات المختلفة في تلويث الهواء

بأكاسيد الكبريت، وثاني أكسيد الكربون، وأكاسيد النيتروجين، والهيدروكربونات (شكل ٢٤). وتتسبب الجسيمات العالقة الناجمة من مصادر صناعية في زيادة الحمل الإجمالي من الملوثات للبيئة البحرية.



شكل ٢٤ - الانبعاثات وأحمال الملوثات الناجمة عن الصناعات في دبي بالإمارات العربية المتحدة في عام ١٩٩٩.

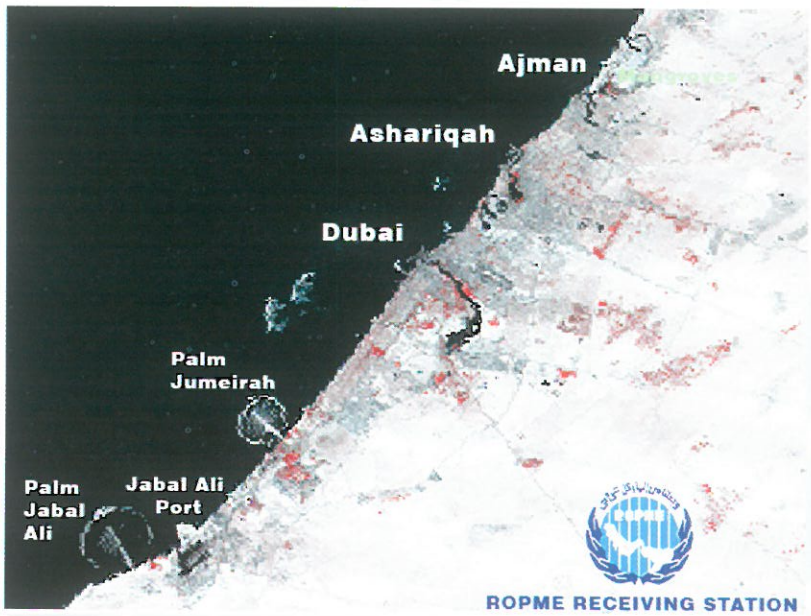
وتعدّ مياه المجاري المنزلية التي يتم تصريفها من المناطق الحضرية والريفية إلى البيئتين الساحلية والبحرية في المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية مصدرا آخر للتلوث. ومياه المجاري هذه إما أن تكون معالجة بصورة جزئية أو غير معالجة. ويقدر إجمالي الطاقة الاستيعابية لمحطات معالجة مياه المجاري في المنطقة بأكثر من مليوني متر مكعب/ يوم. ومع ذلك فإن هناك كميات كبيرة من مياه المجاري غير المعالجة يتم تصريفها باستمرار إلى المنطقة البحرية، مسببة تدهورا للبيئة البحرية. وتتفاوت الطاقة الاستيعابية لمحطات معالجة مياه المجاري في الدول الأعضاء بالمنظمة، وقد اتخذت بعض الإجراءات الفعالة من قبل هذه الدول لتقليل التلوث الناجم عن هذه المياه (شكل ٢٥). وتستخدم مياه المجاري المعالجة بصورة رئيسية في أغراض ري المسطحات الخضراء، والحدائق والمنتزهات، ومرافق الترفية والطرق السريعة، وملاعب الغولف.



شكل ٢٥ - النفايات الصناعية والمنزلية التي يتم تصريفها من محطات معالجة مياه المجاري بسلطنة عمان في عام ٢٠٠١.

وقد تأثرت النظم البيئية في المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية بشكل كبير من جراء الأنشطة التنموية في أحواض بعض الأنهار في بعض الدول الأعضاء بالمنظمة، مثل إنشاءات السدود وتغيير مجاري الأنهار... إلخ. فقد تسببت هذه الأنشطة في إحداث تغيرات كبيرة في النظم الهيدرولوجية الطبيعية للأنهار وفي أنماط التدفق، وأحدثت تغيرات في نوعية وكمية المياه التي تنساب إلى المنطقة البحرية للمنظمة. وكانت التأثيرات كبيرة وعديدة في النظام البيئي لشط العرب وللموارد السمكية في الجزء الشمالي الغربي من المنطقة البحرية للمنظمة. كما تسبب انخفاض معدل تدفق مياه النهر إلى المنطقة البحرية للمنظمة في إحداث عدة مشكلات بيئية (إيكولوجية) بالمنطقة، وهو أمر يتطلب تعاونا بين الدول في مجال المراقبة المستمرة والترتيبات الخاصة بالإدارة الإقليمية لحوض النهر.

إن التغيرات الطبيعية الناجمة عن التنمية الساحلية على طول المناطق الساحلية للمنطقة البحرية للمنظمة تمثل تهديدا رئيسيا للأنظمة البيئية البحرية، وهي تتطلب مراقبة مستمرة وإدارة جيدة.



شكل ٢٦ - توضح صورة القمر الصناعي MODIS منطقة دبي وما جاورها (من عجمان إلى جبل علي). وتبدو المناطق العمرانية (الحضرية) باللون الرمادي الغامق، والطرق السريعة تظهر كخطوط رمادية . والمسطحات الخضراء تبدو باللون الأحمر أو المائل للحمرة . ويلاحظ وجود نمو حضري وعمراني كبير في جميع المناطق الساحلية، بما في ذلك وجود بقع زراعية كثيفة. ويمكن ملاحظة أعمال ردم الساحل على طول شاطئ الجميرة - جزيرة نخيل دبي . والمياه الضحلة تبدو باللون الأزرق الخفيف . أما القنوات المائية (الأخوار) فتبدو مثل مياه البحر باللون الغامق . وتبدو السبخات الساحلية باللون الرمادي.

وتمثل التغيرات الطبيعية الناجمة عن التنمية الساحلية تهديدا رئيسيا للبيئة البحرية بالمنطقة (شكل ٢٦). ويتطلب تطوير الساحل إجراء عمليات جرف للرمال الشاطئية وإصلاح الأراضي أو زيادة مساحة الأراضي عن طريق ردم المناطق الساحلية، وذلك للاستفادة منها في مشروعات تنموية بالمستقبل. وتتضمن هذه الأنشطة العديد من مختلف الأعمال الإنشائية المرتبطة بالتنمية الصناعية، والمناطق السكنية، والمنشآت الرياضية، والجسور، وموانئ الصيد، والموانئ التجارية، والمرافئ، ...

إلخ. وتتسبب التغييرات الطبيعية على خط الساحل في تدمير مناطق تكاثر وتفريخ العديد من الأنواع الأحيائية البحرية، وكذلك تدمير مُهُد الحشائش البحرية، والمسطحات الطينية. كما أنها تتسبب أيضا في زيادة الطمي بمياه البحر وزيادة عكارة المياه، التي تسبب بدورها تهيجاً أو انسداداً لخياشيم الأسماك، وتعوق عملية التمثيل الضوئي في النباتات البحرية، وتتسبب في نحر السواحل. ولهذا فإن أنشطة تنمية المناطق الساحلية، التي تجرى بصورة سريعة ومستمرة، تتطلب تقييما إستراتيجيا لآثارها، وخطط إدارة جيدة، ومراقبة.

ويشكل المعدل السريع لنمو المرافق الترفيهية والسياحية على طول الساحل تهديدا كبيرا للبيئة بالمنطقة. وتتضمن هذه المرافق: مراسي اليخوت والقوارب والطرادات، ومرافق الألعاب المائية والصيد والمنتزهات البحرية، وإقامة المعسكرات على الشواطئ. ويجب مراقبة وتقليل الآثار الضارة لهذه المرافق من أجل حماية المناطق الساحلية من أي تدهور بيئي آخر.

وقد تأثرت الموارد والثروات البحرية الحية في المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية من جراء حالة التدهور البيئي الناجمة عن مختلف الأنشطة البشرية بالمنطقة. فقد كان لتدمير أماكن تفريخ وحضانة العديد من الأنواع البحرية نتيجة استصلاح السواحل وعمليات الدفان وتقليل كميات المياه العذبة التي تنساب من شط العرب آثار سلبية كبيرة على الثروات البحرية الحية بالمنطقة البحرية للمنظمة. وبالإضافة إلى ذلك، تسببت أساليب الصيد التدميرية في إحداث أضرار شديدة بالمصائد السمكية والنظم البيئية (الإيكولوجية) بالمنطقة. كما أن الاستغلال الجائر لبعض الأنواع ألحق أضرارا كبيرة بالمخزون السمكي للعديد من الأنواع ذات الأهمية التجارية. ويمكن معالجة هذه المشكلات بشكل فعال من خلال سنّ التشريعات والإجراءات التي تحد من أنشطة الصيد، وتحديد مساحة فتحات (ثقوب) الشباك وحجم الأسماك المصادة، وإغلاق مناطق الصيد، وتقليل فترة موسم الصيد.

ويتم استغلال الموارد البحرية غير الحية - كالنفط والغاز - من الرواسب البحرية من قبل الدول الأعضاء بالمنظمة. كما تستخدم مياه البحر في معامل التحلية، وفي أغراض التبريد وإنتاج البخار لتوليد الكهرباء. كما يتم استغلال الرمال والحصباء (الصلبوخ) من المياه الساحلية في العديد من الاستخدامات. ويتسبب الاستغلال والإنتاج البحري للنفط والغاز في حدوث مشكلات بيئية مزمنة بالمنطقة. كما يتسبب تصريف الكيماويات والكميات الكبيرة من المياه المنتجة من الحقول البحرية في زيادة حجم الآثار البيئية، وهي مصدر للقلق البيئي بالمنطقة.

ويتم إجراء أعمال جرف الرمال والطين على نطاق كبير في المناطق الساحلية بالمنطقة البحرية للمنظمة، وبخاصة لاستصلاحات الأراضي، وإزالة الرمال من الموانئ ... إلخ. وتحتوي المواد التي يتم جرفها على العديد من المواد التي قد تلوث البيئة. ويجب تبني تقنيات مناسبة للتخلص من المواد المجروفة دون أن يسبب ذلك أية آثار

بيئية ضارة. كما يجب التحكم في التسربات النفطية، ومياه التوازن، ومياه المجاري، وكرات القطران التي تترسب على طول الساحل (شكل ٢٧)، والقمامة التي يتم إلقاؤها من الناقلات والسفن، لأنها تلوث مياه المنطقة البحرية للمنظمة كلها بشكل مستمر.

شكل ٢٧ - كرات القار المترسبة على طول الساحل العماني في عام ١٩٩٦.

إن إجراء أعمال جرف الرمال والطين على نطاق كبير على طول المناطق الساحلية، والاستغلال الجائر للموارد البحرية الحية وغير الحية، ونمو المرافق الترفيهية على طول الساحل، كل ذلك يسبب آثارا بيئية طويلة المدى بالمنطقة.

كما أن الشبكة الكبيرة من خطوط الأنابيب التي تمتد على قاع البحر في منطقة عمل المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية تمثل مصدرا آخر للتلوث النفطي الذي غالبا ما يسبب أخطارا بيئية نتيجة أية تشققات أو تصدع لخطوط الأنابيب المغمورة تحت سطح البحر.

٦- تلوث المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية

على الرغم من أن تغطية أعمال المسح البحري للملوثات التي أجريت في بعض المواقع في المياه الساحلية لم تكن شاملة في أثناء مسح الملوثات، فإن العديد من النتائج الخاصة والعامة يمكن تركيز الأضواء عليها اعتمادا على نتائج المسح التي تم الحصول عليها في عامي ٢٠٠٠ و ٢٠٠١ من الدول الأربع الأعضاء في المنظمة، بالإضافة إلى البيانات التي تم الحصول عليها من أعمال المسح البحري السابقة للملوثات في المنطقة من مواقع أخذ العينات وباتباع أساليب مماثلة في إعداد العينات ومنهجية التحليل وإجراءات ضمان الجودة والتحاليل.

وما يزال التلوث النفطي يمثل مشكلة في العديد من المواضع بالمنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية. فبعد مرور ست سنوات تقريباً على حادث البقعة النفطية الكبيرة الذي وقع في خليج عمان قبالة الساحل الشرقي لدولة الإمارات العربية المتحدة فإن تراكيز عالية نسبياً من الهيدروكربونات النفطية ما زالت تلاحظ في الرواسب والمحار حول رأس عكة. والتراكيز الموجودة في الرواسب أقل بكثير من تلك التي تم قياسها عقب الحادث، ولكنها مع ذلك تشهد على البطء الذي يحدث في معافاة البيئة من آثار أي تلوث نفطي شديد بها. ومن المثير للانتباه أن

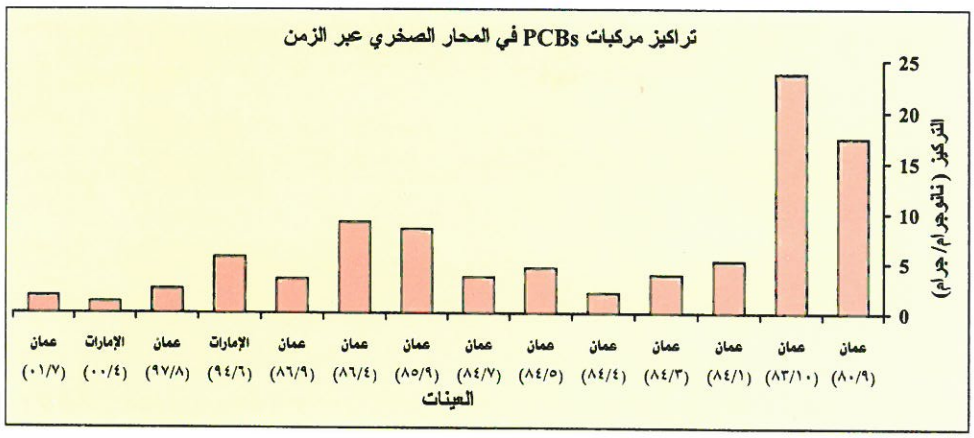
الرواسب التي جمعت عيناتها من هذه المنطقة احتوت أيضاً على تراكيز عالية جداً من المعادن النزرة (مثل النيكل) وتراكيز عالية من بعض المبيدات الحشرية التي تحتوي على مركبات الكلور العضوية. وفي مقابل ذلك فإن مستويات المعادن النزرة في عينات المحار التي أخذت من رأس عكة وشاطئ عكة لم تكن عالية على وجه الخصوص، مما يدل على أن ملوثات المعادن النزرة الموجودة حاليا في الرواسب يجعلها تعمل كبالوعة أكثر من جعلها مصدراً لتلوث المحار ذي الصدفتين الذي يوجد بالجوار. ولم يتم التعرف على مصدر الخليط المتنوع من الملوثات الذي وجد في رأس عكة وشاطئ عكة، ولكن من المرجح أنه ليس نتيجة مباشرة لبقعة ١٩٩٤ النفطية. ولهذا فإنه من الضروري استمرار مراقبة المنطقة بصورة منتظمة وإجراء تحاليل خاصة لعيناتها لتحديد ما إذا كانت هناك عمليات طرح للمخلفات في هذه المنطقة.

وبالإضافة إلى ما سبق، فقد مر أكثر من ثلاث سنوات على آخر سلسلة من القياسات التي أجريت لبقايا المتخلفات النفطية والملوثات المرتبطة بها في مناطق معينة في شمال غرب ساحل المملكة العربية السعودية والكويت، وهي المناطق التي تضررت بشدة من جراء البقعة النفطية التي نجمت عن حرب ١٩٩١. ومن أجل الحصول على بيانات دقيقة تسمح بإجراء تقييم أفضل لاحتمالات معافاة الأنظمة البيئية في هذه المنطقة التي تضررت من التلوث النفطي يجب إجراء المزيد من القياسات وأعمال المسح في المواقع نفسها في المستقبل القريب. وسوف تستمر أعمال المسح البحري للملوثات في المناطق السابق ذكرها لتحديد "البقع الساخنة" بها والتأكد من الحصول على بيانات من خلال تغطية شاملة، لمستويات ملوثات محددة، مكانياً وزمانياً، في المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية.

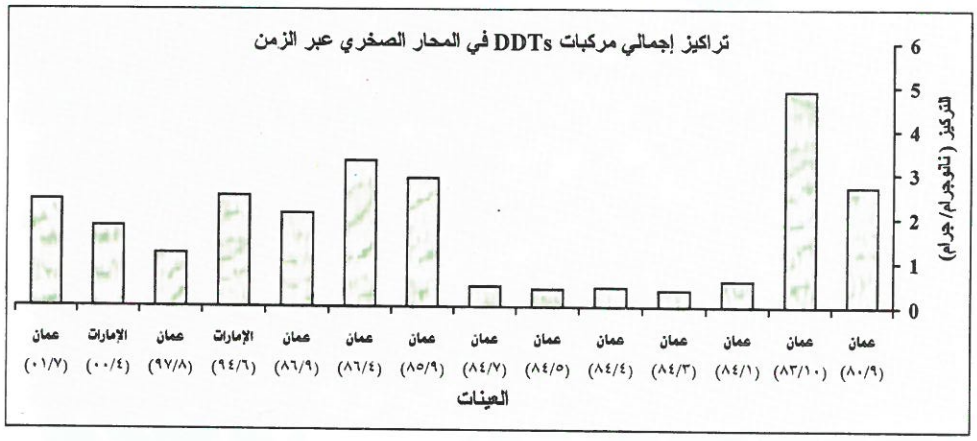
يمثل التلوث مشكلة رئيسية في المنطقة البحرية للمنظمة. ولهذا فمن الضروري إجراء سلسلة من القياسات للملوثات لتحديد "البقع الساخنة" بها، ومن الضروري أيضا إجراء تغطية شاملة للتغيرات المكانية والزمانية للملوثات.

وثمة موضع آخر يعاني من تلوث مزمن بخليط من الملوثات، وهو يقع قبالة مجمع (بابكو) الصناعي في مملكة البحرين. فقد وجدت في هذا المكان أعلى تراكيز لمجموعة متنوعة من المواد السامة. ويجب دراسة وفحص المستويات العالية جداً للبنزوبيرين (أ) التي تم تسجيلها قبالة (بابكو) و(عسكر) باهتمام وحرص، وهي تحتاج إلى مراقبة مستمرة.

وقد أثبتت النتائج الجديدة المتعلقة بمركبات الكلور العضوية على وجه الخصوص أنها مفيدة لتوسيع قواعد البيانات المتعلقة بالتوصيف الزماني للملوثات بالمنطقة البحرية للمنظمة. وفي الوقت الذي تبين فيه أن تراكيز PCB في مجموعات المحار قد انخفضت عبر العقدين الأخيرين (شكل ٢٨) فإن تراكيز مركبات DDT قد تغيرت قليلاً خلال الفترة نفسها (شكل ٢٩). وهذه البيانات فريدة في نوعها، ويجب توسيع نطاقها لتشمل رواسب المياه الساحلية في بعض المناطق المحددة حتى يمكن للدول أن تجري تقييماً أفضل للتغيرات الزمنية واحتمالات معافاة البيئة في المناطق التي تعرضت لتلوث شديد مثل شاطئ عكة في دولة الإمارات العربية المتحدة والمنطقة البحرية المواجهة لمصفاة (بابكو) في مملكة البحرين.



شكل ٢٨ - تراكيز مركبات PCBs في المحار الصخري خلال عقدين من الزمن (١٩٨٠- ٢٠٠١) بمواقع مختارة بالمنطقة البحرية للمنظمة.



شكل ٢٩ - تراكيز إجمالي مركبات د.د.ت. DDTs في المحار الصخري خلال عقدين من الزمن (١٩٨٠-٢٠٠١) بمواقع مختارة بالمنطقة البحرية للمنظمة.

من الأمور المثيرة للانتباه، والحقائق الباعثة للدهشة هو وجود تراكيز عالية جداً من الزرنيخ في بعض أنواع المحار ذي الصدفتين، وتراكم الكادميوم في أكباد بعض أنواع الأسماك في المنطقة البحرية للمنظمة.

إن مصادر التراكيز العالية للمعادن النزرة والمستويات المرتفعة لمركبات القصدير العضوية في عينات المحار الصخري التي أخذت من بعض المواقع في جزيرة (مصيرة) غير معروفة، وربما كانت التراكيز العالية للمعادن النزرة ناتجة من العمليات الجيوكيميائية والأوقيونوجرافية الطبيعية. وبالمثل فإن التراكيز العالية للكادميوم التي لوحظت في أكباد بعض الأسماك في جنوب سلطنة عمان قد تكون ناجمة من التراكم الحيوي لمستويات عالية من الكادميوم عبر السلسلة الغذائية ودخولها إلى المياه السطحية ذات الإنتاجية العالية من خلال ظاهرة التيارات المائية الصاعدة التي تحدث في هذه المنطقة. ولن يتم الفصل في هذه المسألة إلا بإجراء المزيد من الدراسات التفصيلية على عينات يتم أخذها من تلك المنطقة، ويتم فحصها زمانياً ومكانياً وكمياً ونوعياً.

كما يجب أن تستمر أعمال دراسة عينات أكباد الأسماك في جنوب سلطنة عمان بصورة تفصيلية لتفسير وجود التراكيز العالية من الكادميوم في العينات التي أخذت

منها (هل هذه التراكيز ناجمة من التراكم الحيوي عبر السلاسل الغذائية بفعل التيارات المائية الصاعدة أم ناجمة من مصدر آخر؟).

وبوجه عام فإن تراكيز الزئبق ما زالت منخفضة في الرواسب، كما وجد أن إجمالي مستويات الزئبق في المفترسات العليا من الأسماك التي تستهلَك في المنطقة يقل عن ٠,٥ ميكروجرام/ جرام بالوزن الرطب، وهي قيمة الحد الآمن التي اتخذت معياراً لسلامة الأسماك في العديد من الدول الأعضاء بالمنظمة. وقد وُجد أن هذا الإجمالي يتماثل مع المستويات السابقة التي تم قياسها لنفس الأنواع من الأسماك في سنوات أسبق. ومن الأمور المثيرة للانتباه، والتي لم يتم تفسيرها إلى الآن، هو ملاحظة وجود تراكيز عالية جداً من الزرنيخ في بعض أنواع المحار ذي الصدفتين في المنطقة البحرية للمنظمة بالمقارنة مع تراكيز أنواع مماثلة في مناطق أخرى من العالم. وليس من الواضح ما إذا كان ذلك مرتبطاً بمصادر محددة للتلوث (وهو احتمال غير مرجح) أو بعمليات بيوجيوكيميائية طبيعية في المنطقة (وهو الاحتمال الأكثر ترجيحاً). ومن الجلي أنه لتفسير مصادر أي تلوث معدني محتمل تفسيراً صحيحاً يجب أن نتفهم احتمالات حدوث تراكم حيوي طبيعي للملوثات، ومعرفة مصادر الوجود الطبيعي لتراكيز بعض العناصر مثل الزرنيخ في الأنواع قيد الدراسة، حيث إن محتوى المعادن النزرة ونسبها تتفاوت بشكل كبير بين الأنواع التي تستخدم كمؤشرات حيوية bioindicators (وبخاصة المحار ذا الصدفتين) في المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية.

يعدّ نظام تصريف مياه شط العرب أحد أكثر المناطق التي هي بحاجة لمسح الملوثات العضوية الثابتة POPs وغيرها من الملوثات المحتمل أن تكون من مصادر برية.

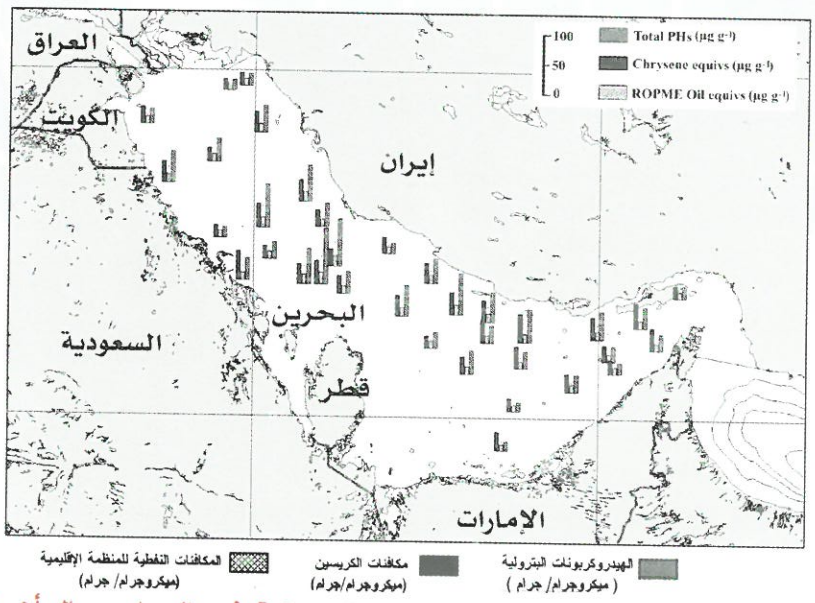
وبالإضافة إلى الجوانب المحددة التي ذكرناها أعلاه، والتي يجب أن تحظى بالاهتمام في أعمال المراقبة التي ستجرى مستقبلاً، ما زالت هناك بعض الثغرات فيما لدينا من معلومات حول التوزيع المكاني (والمحلي) لبعض الملوثات الرئيسية في المياه الساحلية للمنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية. ومعظم البيانات الموثوق فيها، والمتوافرة لدينا، هي تلك التي تتعلق بالمنطقة الشمالية الغربية للمنطقة البحرية. والمساحات الواقعة شمال شرق شط العرب تعرضت لأعمال مسح محدودة وقليلة مثل العديد من المواقع على طول الشواطئ الشرقية والجنوبية الشرقية للمنطقة البحرية للمنظمة. ولما كان نظام تصريف مياه شط العرب هو أكثر المصادر احتمالا لإدخال كميات كبيرة من الكيماويات الزراعية وغيرها من الملوثات الصناعية والحضرية إلى المنطقة البحرية للمنظمة فإن ذلك يتطلب إجراء مسح للملوثات العضوية الثابتة POPs وغيرها من الملوثات المحتمل أن تكون من مصادر برية.

ومن الجدير بالملاحظة أن آخر عمليات مسح بحري للملوثات في المياه الساحلية بالكويت والمملكة العربية السعودية قد أجريت في عام ١٩٩٨، أي قبل خمس سنوات. وقد تضررت هاتان الدولتان بشدة من جراء البقعة النفطية الناجمة عن حرب ١٩٩١م. ومن أجل الحصول على بيانات دقيقة (ومرتبطة بالزمن) يمكن الاستفادة منها في إجراء تقييم أفضل لاحتمالات معافاة الأنظمة البيئية (الإيكولوجية) في هذه المنطقة

المتضررة من التلوث النفطي يجب إجراء أعمال مسح أخرى وقياسات للملوثات في نفس هذه المواقع في المستقبل القريب.

ويبدو أن الإستيرولات الغائطية الناجمة عن مياه المجاري، أو مركبات القصدير العضوية الناتجة من مبيدات حيوية، يمثلان مشكلة رئيسية في المناطق التي تم فحصها في أثناء أعمال المسح البحري هذه. فالمستويات البيئية لمركبات القصدير العضوية التي وجدت في الرواسب الساحلية التي أخذت من المنطقة البحرية للمنظمة كانت منخفضة بالنسبة للمعايير الدولية. وبالمثل فإن محتوى القصدير العضوي في الأحياء البحرية كان منخفضاً أيضاً عند مقارنته بتلك المعايير، وهذا يعني أنه لا يمثل أي تهديد على الصحة العامة لسكان المنطقة.

إن دراسة الملوثات في مختلف أنحاء حوض المنطقة البحرية، والتي أجريت على عينات الرواسب التي تم جمعها في أثناء رحلة سفينة الأبحاث البحرية في صيف ٢٠٠١م، قد أوضحت أن المياه المفتوحة بالمنطقة البحرية للمنظمة تتسم بوجود هيدروكربونات طبيعية فيها ناتجة من خليط من المصادر المحلية والبرية، كما تتصف بمستويات منخفضة من الهيدروكربونات البترولية المتحللة التي دخلت إلى المنطقة من جراء أنشطة بشرية (شكل ٣٠). ولما كانت التراكيز العالية والانتشار الواسع للألكانات n-alkanes (التي يتراوح عدد ذرات الكربون بها بين C_{12} و C_{22}، وهو عدد غالباً ما يكون زوجياً) يغطي دائماً كل أثر لبقع النفط المتسرب، فإن هذا يستدعي الاستمرار في مراقبة المنطقة لمتابعة أية تغيرات تحدث في توزيع المركبات الدهنية (الأليفاتية).



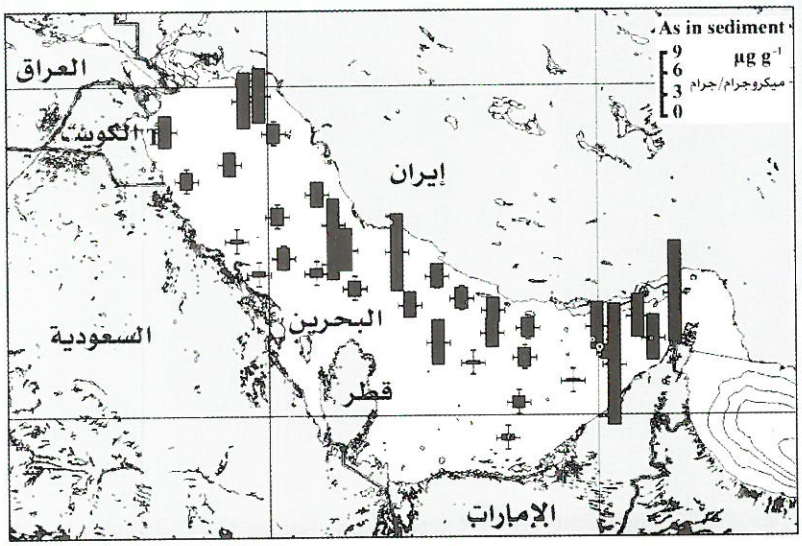
شكل ٣٠ - إجمالي تراكيز الهيدروكربونات البترولية في الرواسب المأخوذة من المنطقة البحرية الداخلية للمنظمة في عام ٢٠٠١.

وباستثناء عدد محدود من محطات جمع العينات التي تمت زيارتها من قبل سفينة الأبحاث البحرية في صيف ٢٠٠١م فإن تراكيز إجمالي مركبات د. د. ت. DDTs وإجمالي مركبات HCHs وإجمالي مركبات PCBs كانت منتظمة ومتماثلة تقريباً. ومحطات جمع العينات التي تم تسجيل تراكيز عالية بها، مقارنة بغيرها،

اقتصرت فقط على المحطة رقم ٢٠ (بالنسبة لإجمالي DDT) ، والمحطة رقم ٥٦ (بالنسبة لإجمالي HCHs)، والمحطتين رقمي ٢٧ و ٧٨ (بالنسبة لإجمالي PCBs). وبوجه عام، فإن تركيز مركبات الكلور العضوية في الرواسب في المنطقة البحرية الداخلية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية يعد منخفضاً نسبياً وفقاً للمعايير العالمية.

إن المصادر المحلية تؤثر في كثافة وميل الحبيبات الناعمة إلى التراكم، كما تؤثر في توزيع الملوثات المعدنية في الرواسب في المنطقة البحرية للمنظمة. وثمة ترابط كبير بين تراكيز المعادن النزرة وتركيز الألومنيوم — الذي يعد ممثلاً جيداً للمواد الأرضية (ذات المنشأ البري) — وبين مقدار مواد الحبيبات الناعمة الموجودة بالرواسب. وقد تبين أن تراكيز عدة معادن نزرة، مثل الزرنيخ (شكل ٣١) والكروم والنيكل، قد بلغت حداً من الارتفاع تجاوزت معه معايير الخطوط الإرشادية لجودة الرواسب. وتوجد مثل هذه المعادن النزرة — على الأقل في حالتي الكروم والنيكل — بصورة طبيعية لا يتطرق إليها شك في المنطقة التي تتسم بغناها بهذه المعادن. ومع ذلك فإن الأنشطة البشرية — وبخاصة التعدين — ربما تكون قد زادت من حمل المعادن النزرة في الرواسب بالمنطقة البحرية للمنظمة، وهو ما يفسر وجود "بقع ساخنة" ذات تراكيز عالية من الخارصين في المنطقة. وتوجد عدة معادن نزرة أخرى (هي: الفضة والكادميوم والرصاص) بمستويات منخفضة نسبياً لا تمثل أية مشكلات بيئية.

ثمة معادن نزرة ، مثل الزرنيخ والكروم والنيكل ، توجد بتراكيز عالية بصورة طبيعية في الرواسب الغنية بهذه المعادن في المنطقة.



شكل ٣١ - توزيع الزرنيخ في الرواسب بالمنطقة البحرية الداخلية للمنظمة في عام ٢٠٠١، حيث إن منتصف كل عمود يحدد الموقع الذي أخذت منه العينة.

٧- الحوادث الرئيسية والعرضية بالمنطقة البحرية

تمثل المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية أكثر الطرق البحرية ازدحاماً بحركة الشحن البحري في العالم، إذ يمر بها نحو ٢٥٠٠٠ ناقلة نفط، تحمل زهاء ٦٠ ٪ من إجمالي صادرات النفط الخام التي يتم نقلها بحرياً. ويتم سكب ما يعادل نحو ١,٢ مليون برميل من النفط سنوياً في هذه المنطقة (GEO, 2000).

ويعدّ النقل البحري وحوادث الناقلات المصدر الرئيسي للنفط الذي يتم تصريفه في المنطقة البحرية بالمقارنة مع مصادر التلوث الأخرى من النزوز النفطية الطبيعية، وملوثات الهواء التي تتساقط في البحر، والمياه العادمة التي يتم تصريفها في المنطقة البحرية.

ولعل أعظم الآثار البيئية شدة في المنطقة البحرية للمنظمة هي تلك التي نجمت عن الحروب. وقد كانت الحرب العراقية الإيرانية وما صاحبها من تفجير آبار حقل (نيروز) النفطية البحرية قبالة الساحل الإيراني، أول كارثة بيئية من نوعها، إذ أدت إلى تسرب أكثر من مليوني برميل من الزيت الخام إلى مياه البحر. وخلال حرب عام ١٩٩١ تجاوزت كمية النفط التي تم تصريفها وتسريبها إلى المنطقة البحرية للمنظمة من مصادر مختلفة ٩ ملايين برميل، مما تسبب في إحداث إجهاد بيئي كبير للنظام البيئي بأكمله. وكان للبقعة النفطية تأثير كبير على الشواطئ والمناطق البحرية في كل من الكويت والمملكة العربية السعودية. كما كان تفجير أكثر من ٧٣٠ بئرا نفطية كويتية حدثا مأساويا آخر من حوادث حرب عام ١٩٩١. فقد تسببت حرائق الآبار النفطية في حدوث تلوث هوائي ومائي كبير وخطير أضر بصحة الناس، كما أضر بالأحياء الأخرى.

تقع حوادث النفوق الجماعي للأحياء البحرية في المنطقة البحرية للمنظمة بسبب الملوثات، والتغيرات المفاجئة في العمليات الفيزيوكيميائية للبحر، وازهرار الطحالب الضارة، وتفشي الجراثيم الضارة.

وقد أدت البقعة النفطية الناجمة عن حرب عام ١٩٩١ إلى الإضرار بالبيئة البحرية وبموائل العديد من الأحياء بالمنطقة البحرية. وقد قامت التيارات المائية بنشر النفط على جميع السواحل والجزر في الكويت والأجزاء الشرقية من المملكة العربية السعودية وقطر. وتسبب النفط الذي ترسب في قاع البحر في التأثير في نمو الشعاب المرجانية وسائر الأحياء القاعية الأخرى. وقد تم زرع عدد ضخم من الألغام على طول المنطقة الساحلية خلال الحرب (شكل ٣٢)، وكان لذلك آثار سلبية على البيئة البحرية والساحلية، بالإضافة إلى ما تحمله هذه الألغام من تهديد خطير لأرواح مستخدمي الشاطئ والصيادين.

شكل ٣٢ - ألغام عراقية تم استخراجها من مخلفات حرب ١٩٩١ (المصدر: الهيئة العامة للبيئة بدولة الكويت).

وقد كانت حوادث النفوق الجماعي للأحياء البحرية (شكل ٣٣) في المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية ناجمة من عدة عوامل بيئية. وأرجعَت ظاهرة النفوق الجماعي للأحياء بالمنطقة إلى الملوثات، والتغيرات المفاجئة في العمليات

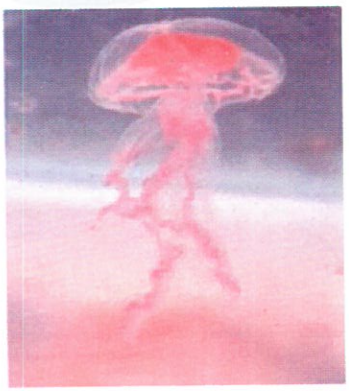
الفيزيوكيميائية للبحر، وتفشي البكتيريا، والفيروسات والفطريات والطفيليات، وازهرار الطحالب الضارة، والمد الأحمر (شكل ٣٤). وقد تم توثيق وتسجيل حوادث النفوق الجماعي للأحياء البحرية في المنطقة البحرية للمنظمة خلال الفترة من ١٩٨٦ — ٢٠٠١، وتم تفسير أسباب النفوق في كل حادث.

شكل ٣٣ - أسماك نافقة طرحتها الأمواج على شاطئ بركة بسلطنة عمان في عام ٢٠٠٠.

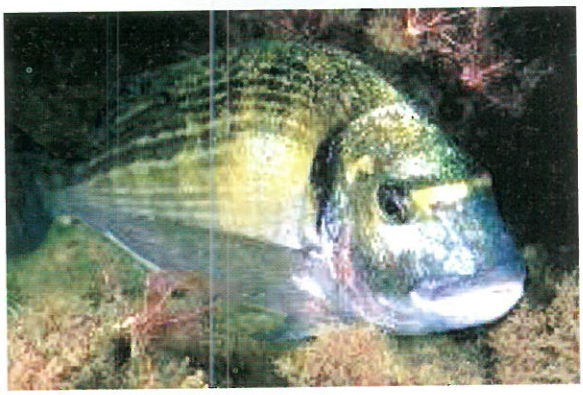
شكل ٣٤ - ازهرار المد الأحمر.

يمثل غزو الأحياء البحرية شكلا جديدا من أشكال الأخطار التي تهدد البيئة البحرية، إذ يمكن لهذه الأحياء أن تنافس الأنواع المحلية المستوطنة للبيئة. كما أن هذا الغزو يدخل جراثيم وطفيليات ضارة، مما يتسبب في تغيير الوظيفة الرئيسية للنظام البيئي (الإيكولوجي) البحري المتضرر.

ويمثل غزو الأحياء البحرية شكلا جديدا من أشكال الأخطار التي تهدد البيئة البحرية، إذ يمكن لهذه الأحياء أن تدمر الأنواع النادرة من الأحياء الأصلية المستوطنة لهذه البيئة بافتراسها، أو بمنافستها على المأوى أو الطعام أو الاثنين معاً، كما أن هذا الغزو يدخل جراثيم وطفيليات ضارة إلى بيئات الأنواع المحلية، مما يتسبب في تغيير الوظيفة الرئيسية للنظام البيئي (الإيكولوجي) البحري المتضرر. ولهذا فإن من الضروري إعداد دراسة متعمقة لتحديد الأنواع الغازية، وبخاصة قناديل البحر الصغيرة اللاسعة ذات اللون البنفسجي، وسمكة الحفار الذهبية (شكل ٣٥ وشكل ٣٦)، ونجم البحر ذا التاج الشوكي، والوسائل التي يمكن الاعتماد عليها لمنع غزو هذه الأحياء للمنطقة البحرية.



شكل ٣٥ - قنديل البحر الصغير اللاسع ذو اللون البنفسجي



شكل ٣٦ - سمكة الحفار الذهبية

٨- التحكم في التلوث البحري، والقضايا البيئية الملحة، وإستراتيجيات التنمية المستدامة

يقدم هذا الفصل ملخصا للمعلومات المتعلقة بإجراءات وسياسات وإستراتيجيات الإدارة البيئية الصحيحة والتنمية المستدامة في المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية. كما يتضمن معلومات عن التحديات البيئية، وآليات منع ومكافحة التلوث البحري، والإستراتيجيات وأولويات العمل من أجل تحقيق التنمية المستدامة.

واعتمادا على القضايا البيئية الراهنة والمستجدة فإن التحديات البيئية الخاصة التي تواجهها المنطقة يمكن توصيفها كما يلي:

- **المحافظة على أهوار منطقة الرافدين وإعادة تأهيلها:** فيما يخص هذا الموضوع، يجب إعداد برنامج إدارة لنهر شط العرب وحوضه بأكمله. ويمكن للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية أن توفر برنامجاً (أو منتدى) للتعاون عبر الحدود لإعادة تأهيل أهوار الرافدين، ولكن الحاجة ماسة إلى دعم دولي، وأن يقوم برنامج الأمم المتحدة للبيئة بتقديم يد المساعدة لتسهيل إجراء حوار إقليمي بين الدول الأعضاء لاتباع برنامج ناجح للتعامل مع هذه الكارثة البيئية.

- **التلوث من الأنشطة التي تُجرَى في البر:** خلال العقود الثلاثة الماضية شهدت المنطقة البحرية للمنظمة واحداً من أعلى معدلات النمو الاقتصادي زيادة في العالم. وكان للارتفاع الكبير في عمليات التصنيع، مع زيادة النمو السكاني، والنمو الحضري المتسارع، أثره في تزايد المشكلات البيئية بشكل مستمر في المنطقة. وللتعامل مع هذه المشكلات قامت المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية بإعداد أدلة إرشادية حول الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية ICAM لتحقيق التوافق بين الأنشطة التنموية في المناطق الساحلية وبين المحافظة على البيئة. وتقوم الدول الأعضاء في المنظمة أيضاً باتخاذ التدابير والإجراءات المناسبة لإعداد وتطوير خططها الوطنية الخاصة بالإدارة المتكاملة لمناطقها الساحلية، ولمنع أو الحد من ومكافحة التلوث الناجم من مصادر في البر.

- **التلوث من السفن:** تعد المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية واحدة من أكثر المناطق البحرية في العالم عرضة لمخاطر التلوث النفطي الناجم من مصادر مختلفة مثل: المنشآت البحرية، وأرصفة تحميل ناقلات النفط، والحجم الكبير والكثافة العالية لأعمال النقل البحري للنفط. كما أن حوادث التلوث النفطي التي تقع على مستوى أصغر — مثل تشقق خط أنابيب ممتد تحت البحر، أو انفجار الآبار النفطية البحرية — تعد حوادث كثيرة الوقوع في المنطقة البحرية للمنظمة. وتقوم المنظمة بدعم كل الجهود التي تبذل للتصديق على اتفاقية ماربول، وتوفير متطلبات إنشاء المرافق الملائمة لاستقبال مياه التوازن في المنطقة حتى يمكن إعلان المنطقة البحرية للمنظمة كمنطقة

خاصة، وذلك بمساعدة الدول الأعضاء، والمنظمات الإقليمية والدولية، وشركات النفط.

- **التلوث من العمليات البحرية:** إن تأثير العمليات التي تجرى في المناطق المغمورة على البيئة البحرية — وبخاصة في المياه الضحلة أو بالقرب من المناطق الحساسة بيئياً — يمكن ملاحظته بشكل واضح وكبير. كما أن ارتفاع كل من ملوحة البحر، ودرجة حرارة هذه المياه، والمحتوى النفطي في المياه المنتجة من آبار النفط البحرية يعد من بين الأسباب الرئيسية للضغوط البيئية والتأثير في الأحياء البحرية . وللحد من ذلك فإن المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية تبذل كل جهد ممكن لمعالجة كافة الجوانب المتعلقة بهذه المياه وذلك بطريقة شاملة ومتكاملة، حتى يمكن تقليل آثارها الضارة على البيئة البحرية إلى أقل حد ممكن.

- **المحافظة على التنوع الحيوي:** تعد حالات نفوق الأحياء البحرية ظاهرة طبيعية ومألوفة في المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية. وخلال العقدين السابقين وصلت حالات نفوق الأسماك والدلافين والأطوميات والحيتان والطيور المائية السابحة والطحالب والمرجان إلى معدلات قياسية. وقد عزيت ظاهرة النفوق إلى المستويات العالية من الملوثات ذات المصدر البشري، وارتفاع درجة حرارة مياه البحر في غير أوانها، والعوامل المسببة للأمراض، والسموم الحيوية، والتغيرات في مصادر الغذاء. وقد بدأت المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية في خطة عمل حول النفوق البحري، وقامت بتشكيل مجموعة دائمة من الخبراء الإقليميين للتعامل مع حالات النفوق البحري. ويجري العمل حاليا في إعداد بروتوكول خاص بالمحافظة على التنوع الحيوي من قبل المنظمة. كما تم عقد عدة اجتماعات للخبراء القانونيين والفنيين لمراجعة مسودة البروتوكول. وسوف يؤدي تصديق الدول الأعضاء على هذا البروتوكول إلى تسريع وتفعيل الجهود الإقليمية للمحافظة على التنوع الحيوي في المنطقة البحرية للمنظمة.

يمكن للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية أن توفر برنامجاً (أو منتدى) للمحافظة على البيئة، ومنع التلوث البحري والتحكم فيه، وإعداد السياسات والتشريعات البيئية، والترتيبات المؤسسية.

وتبدأ آلية منع ومكافحة التلوث البحري بتبني سياسات محدودة وإجراءات وقائية لتحقيق ذلك، وسن التشريعات البيئية، بالإضافة إلى إعداد الترتيبات المؤسسية الضرورية لتنفيذ التشريعات بشكل فعال.

- **سياسات منع التلوث البحري والتحكم فيه:** تعنى سياسات منع التلوث والتحكم فيه بالسياسات والمبادرات الوطنية والإقليمية والسياسية، وإنشاء المحميات والمنتزهات البحرية، وإعداد خطط الطوارئ وآليات الاستجابة لحالات الطوارئ، والسياسات الوقائية لحماية البيئة، وبرامج التوعية العامة، وإجراءات التنفيذ. وتشتمل هذه الإجراءات على مراجعة إجراءات تقييم المردود البيئي، والحاجة إلى تبني معايير جودة مناسبة للمياه البحرية والساحلية.

- **التشريعات البيئية:** تتضمن التشريعات البيئية القضايا الأساسية مثل: القوانين واللوائح الوطنية، واتفاقية الكويت الإقليمية وبروتوكولاتها، والاتفاقيات الدولية الأخرى، والبرامج ذات الصلة بحماية البيئة البحرية. وقد أُتبعت اتفاقية الكويت الإقليمية للتعاون في حماية البيئة البحرية من التلوث (١٩٧٨) بصدور أربعة بروتوكولات، تم إعدادها وفقاً لتوصيات الشق القانوني من خطة عمل الكويت. كما أن الدول الأعضاء في المنظمة أطراف أيضا في معاهدات واتفاقيات دولية. ومع ذلك، يلاحظ أن معظم التشريعات والقوانين البيئية الوطنية في بعض دول المنطقة بحاجة إلى تحديث وتنقيح، وبخاصة في الأقسام التي تتعلق بالمعايير والنظم المناسبة والملائمة.

- **الترتيبات المؤسسية:** يتم عمل الترتيبات المؤسسية على المستوى الإقليمي بالإضافة إلى المستوى الوطني، وذلك في صورة هيئات حكومية وغير حكومية تتعامل مع القضايا البيئية أو من خلال المتابعة مع الهيئات المسئولة عن التنسيق الشامل لمعالجة هذه القضايا. وقد قامت بعض الدول الأعضاء في المنظمة بإعادة هيكلة مؤسساتها في السنوات الأخيرة لإكسابها مكانة سياسية أعلى. وقد أصبح للمنظمات غير الحكومية دور أكثر أهمية، ويتزايد هذا الدور في المناطق التي تحتاج إلى مشاركة شعبية فعالة، وفي مجالات رفع مستوى التوعية العامة بالقضايا البيئية. وفي جميع الدول الأعضاء في المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية تقريباً فإن المنظمات غير الحكومية تمارس دورها، وتقوم بتنفيذ العديد من الأنشطة والفعاليات التي يرتبط العديد منها بالبيئة البحرية.

وبقدر ما تتطلبه الإستراتيجيات وأولويات العمل لتحقيق التنمية المستدامة من اهتمام، فإن الالتزام على أعلى مستوى، والطويل الأمد، من قبل حكومات المنطقة يعدّ ضرورياً لتوفير الحماية المناسبة والإدارة الفعالة والتنمية المستدامة للمنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية ومواردها. كما أن دمج الاتفاقيات والسياسات (المعاهدات والتشريعات) الإقليمية والدولية في التشريعات الوطنية يوفر للمنطقة فرصة للتفاعل والاستفادة من والتأثير في إعداد وتطوير البرامج والسياسات العالمية. ويمكن للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية أن تقوم بدور وسيط بين القضايا العالمية والوطنية. فإدماج القضايا البيئية للمنطقة في خطط العمل السياسية والاجتماعية — الاقتصادية للدول الأعضاء هو جوهر إعلان ريو لعام ١٩٩٢. ويجب إدراج القضايا التالية في إستراتيجية حماية البيئة بالمنطقة وجعلها في قائمة الأولويات.

- **الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية:** يمكن إعداد وتطوير خطط الإدارة المتكاملة للمناطق السياحية من خلال منظور إقليمي لتوفير إطار عمل شامل لإدارة المناطق الساحلية. ويتم استكمال هذه الخطط بإعداد خطط محددة أخرى للتنمية الساحلية.

- **إجراءات تقييم المردود البيئي:** من أدوات التخطيط الأخرى المكملة للإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية: إجراءات تقييم المردود البيئي (EIA) التي قد تساعد على تقليل التدهور البيئي إلى حد كبير، وبخاصة من الأنشطة القائمة في البر في جميع الدول الأعضاء في المنظمة.

- **إستراتيجيات المحافظة على البيئة البحرية:** يجب مراعاة سلامة المنطقة البحرية للمنظمة وكذلك سائر المناطق ذات الأهمية الإقليمية. ويجب تطوير وتفعيل التشريعات الوطنية والإقليمية من أجل حماية الموائل البحرية. ومن الجدير بالذكر أن الإستراتيجيات الإقليمية والوطنية الخاصة بالمحافظة على البيئة يكمل بعضها بعضاً، ولهذا يجب تطويرها بالنسبة للموائل الرئيسية مثل: الأراضي الرطبة الساحلية، وأشجار القرم، ومناطق الحشائش البحرية، والشعاب المرجانية، والمنحدرات الساحلية التي يزدهر فيها المحار في المنطقة البحرية للمنظمة.

إن الالتزام، على طول الأمد، من قبل حكومات المنطقة يعدّ ضرورياً لتوفير الحماية المناسبة والإدارة الفعالة، والتنمية المستدامة للمنطقة البحرية للمنظمة ومواردها.

- **دعم تطبيق وتنفيذ بروتوكولات المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية:** كما ذكر سابقا، فإن اتفاقية الكويت الإقليمية يتصل بها أربعة بروتوكولات تختص بجوانب مختلفة لحماية البيئة البحرية وإداراتها. وتم تبني هذه البروتوكولات لتحقيق أهداف الاتفاقية. ولهذا، ومن أجل تحقيق الأهداف المتوخاة من هذه الوسائل القانونية المهمة، يجب أن يكون دعم وتنفيذ وتطبيق تلك البروتوكولات أحد العناصر الرئيسية في إعداد الإستراتيجيات والتشريعات الوطنية للدول الأعضاء، من أجل حماية المناطق البحرية والساحلية التابعة لها وتحقيق التنمية المستدامة فيها.

- **بناء القدرات:** يجب تشجيع ومضاعفة الجهود التي تبذل بهدف بناء القدرات الوطنية والإقليمية في الدول الأعضاء بالمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية، مثل: التدريب المحلي، والدورات التدريبية القصيرة المدة، بالإضافة إلى زيارة المختبرات والمعاهد ذات الكفاءة، وذلك من خلال إيجاد برنامج لتبادل العلماء والخبراء بين دول المنطقة أو بالتعاون مع المناطق الأخرى. ويتطلب ذلك اهتماماً أكبر بالقضايا البيئية من قِبَل المعاهد العلمية والجامعات. ويجب أن ندرج تلك القضايا في جميع المناهج التعليمية، بحيث تشكل جزءاً كبيراً من المواد التي يتم تعليمها لمختلف التخصصات، حتى يمكن توفير متخصصين أكفاء وخبراء في مختلف المجالات البيئية، يمكن من خلالهم مواجهة التحديات المستقبلية في المنطقة.

- **تعزيز برامج التوعية البيئية العامة، وتبادل المعلومات، وشبكات البيانات:** على المستوى الإقليمي يجب إعداد ومتابعة تنفيذ إستراتيجيات تعزيز التوعية البيئية بين الجمهور، والاستفادة من الخبرات الوطنية المتوافرة بالفعل في العديد

من الدول الأعضاء في المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية. وفي هذا الصدد تجدر بنا الإشارة إلى أن عدداً كبيراً من المستفيدين من المناطق الساحلية بحاجة إلى برامج توعية متعددة المستويات تستهدف مختلف الفئات منهم.

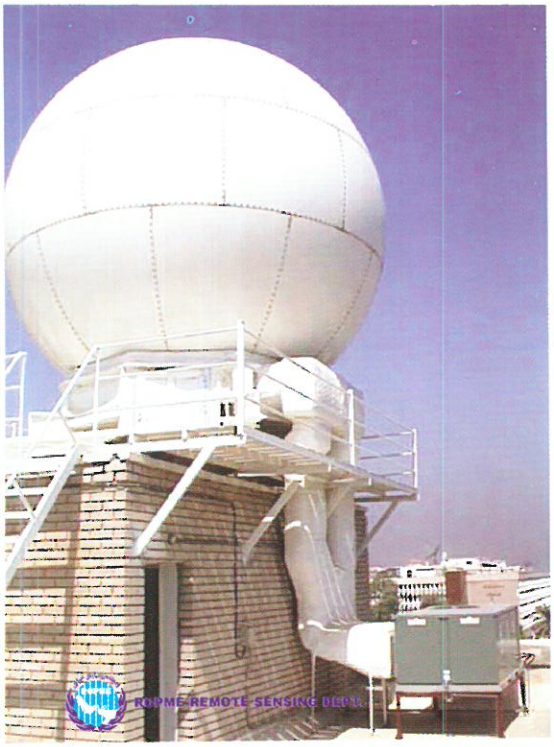
- **التعاون مع المنظمات غير الحكومية:** تم إنشاء عدد متزايد من المنظمات غير الحكومية في معظم الدول الأعضاء في المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية. ولكن دور هذه المنظمات في تخطيط وتنفيذ مشروعاتها وبرامجها بحاجة إلى تعضيد.

- **التنسيق بين المنظمات الإقليمية والدولية:** ثمة عنصر إستراتيجي على درجة كبيرة من الأهمية أيضاً هو زيادة التعاون بين المنظمات البيئية الإقليمية والجهات والهيئات التي لها علاقة بالبيئة البحرية. ولعل أفضل نموذج للتدليل على ذلك هو التعاون القائم بين المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية والهيئة الإقليمية للمحافظة على بيئة البحر الأحمر وخليج عدن، وهو التعاون الذي بلغ ذروته في عقد مؤتمر (من بحر إلى بحر) في عام ١٩٩٥. وتجدر بنا الإشارة إلى جهود المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية في إقامة علاقات عمل وتعاون وثيق مع العديد من المنظمات الإقليمية والدولية وبرامجها ومعاهداتها ذات الصلة، مثل: منظمة الأغذية والزراعة، والوكالة الدولية للطاقة الذرية، والمكتب الدولي للهيدروغرافيا، والمنظمة البحرية الدولية، واللجنة الدولية الحكومية لعلوم المحيطات، والمنظمة الدولية للمقاييس، والاتحاد الدولي لصون الطبيعة، ومنظمة الدول المصدرة للنفط، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، وبرنامج الأمم المتحدة للتربية والثقافة والعلوم، ومنظمة الصحة العالمية.

- **ملاءمة التشريعات الدولية للدول الأعضاء في المنظمة:** إن الدول الأعضاء في المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية، باعتبارها دولا أعضاء في المجتمع الدولي، لها جميعاً دور مهم يجب أن تقوم به على المستوى العالمي. وعلى هذه الدول أن تدرك أن دور المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية هو المشاركة في إعداد المعاهدات الدولية لضمان مراعاة هذه المعاهدات لمتطلبات منطقتنا البحرية وما توفره من فرص لخدمة دول هذه المنطقة.

- **التقييم والمراقبة البيئية:** على الرغم من التقدم الكبير الذي حدث منذ عام ١٩٩٩ في إعداد التقييم البيئي ونظم مراقبة حالة البيئة بالمنطقة البحرية للمنظمة بصورة منتظمة، فإن الحاجة ماسة إلى برنامج يتم تعزيزه ودعمه للمراقبة والتقييم البيئي وذلك لمواجهة التحديات الجديدة بالمنطقة. ويجب إعداد هذا البرنامج بحيث يكون متكاملاً مع برامج عالمية أكبر للتقييم البيئي مثل برنامج الأمم المتحدة الدولي للتقييم البحري، وكذلك توقعات البيئة العالمية (حيو) Global Environment Outlook، على أن يتم إعداد هذا البرنامج بالتعاون مع

المؤسسات العلمية الإقليمية والدولية ووكالات الأمم المتحدة ذات العلاقة. ويمكن للإمكانيات التي تمتلكها المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية في مجال الاستشعار عن بعد، بالإضافة إلى الجهود المشتركة من قِبَل الدول الأعضاء فيها أن تساعد على تحقيق تقييم بيئي أفضل ومراقبة مثلى للمنطقة في المستقبل (شكل ٣٧).



شكل ٣٧ - المحطة الأرضية للاستشعار عن بعد في مبنى الأمانة العامة للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية.

يمكن للإمكانيات المتوفرة لدى المنظمة في مجال تطبيقات الاستشعار عن بعد، بالإضافة إلى تنظيم الجهود المشتركة من قِبَل الدول الأعضاء أن تساعد على تحقيق تقييم بيئي أفضل ومراقبة مثلى للمنطقة البحرية.

- **مراقبة ومعالجة البقع النفطية:** كما سبق أن ذكرنا، يعدّ التلوث النفطي أعظم أنواع التلوث في المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية. ويلاحظ أن ثمة عدداً محدوداً وغير مناسب من مرافق الاستقبال يوجد في المنطقة. وهذا النقص العام في مرافق الاستقبال الملائمة غالباً ما يؤدي إلى طرح كميات كبيرة من مياه التوازن والنفايات النفطية الأخرى في البيئة البحرية للمنطقة. ولهذا فإن الانضمام إلى اتفاقية ماربول ٧٣/ ٧٨ وتنفيذها، وتبني "إجراءات مراقبة حالة الموانئ"، من قبل جميع الدول الأعضاء في المنظمة، يعدّ وسيلة ضرورية للتحكم في التلوث النفطي بالمنطقة البحرية للمنظمة.

- **التحكم في التلوث الناجم من مصادر في البر:** يجب على الدول الأعضاء في المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية أن تتابع بجدية تنفيذ البروتوكول الخاص بحماية البيئة البحرية من التلوث الناجم من مصادر في البر وبرنامج العمل

الإقليمي المرافق لهذا البروتوكول، وبخاصة ما يتعلق بالإدارة المتكاملة لحوض نهر شط العرب وإدارة مياه المجاري المنزلية. وقد بدأت المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية في التعاون مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة/ برنامج العمل الدولي UNEP/GPA في خطة عملها الإستراتيجية حول مياه المجاري المنزلية.

- **التحكم في عمليات جرف رمال الشواطئ واستصلاح الأراضي وتغيير مورفولوجية السواحل:** إن أنشطة جرف الرمال من الشواطئ، واستصلاح السواحل وردمها، تعد أحد الملامح التي يمكن ملاحظتها بصورة دائمة في العديد من الأماكن الساحلية بالمنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية. ومن المفضل أن يتم تجنب هذه الأنشطة التدميرية بصورة كلية إذا كان ذلك بالإمكان. أما إذا لم يكن بالإمكان تحقيق ذلك، فيجب — والوضع كذلك — إجراء تقييم المردود البيئي لمثل هذه الأنشطة، والحصول على ترخيص رسمي قبل البدء في أي مشروع على أي مستوى كان، صغيراً أو كبيراً، يتطلب جرفاً أو ردماً، وبخاصة في الأماكن المجاورة للمناطق الحساسة بيئياً. وعلاوة على ذلك، فإن عمليات جرف الرمال المسموح بها يجب أن تتبع معايير تشغيلية واضحة.

هناك حاجة ماسة لإعداد نظام المعلومات البيئية المتكاملة، ومرافق الاستقبال المناسبة، وتطبيق بروتوكولات المنظمة، والتحكم في التغييرات الطبيعية للمناطق الساحلية، وإعادة تأهيل الموائل البحرية بالمنطقة.

- **استزراع أشجار القرم، وإعادة تأهيل مناطق الشعاب المرجانية وحماية المناطق الرطبة:** تمثل مناطق أشجار القرم، والبحيرات الساحلية، ومُهُد الحشائش البحرية، والشعاب المرجانية، مكونات مهمة للنظم البيئية (الإيكولوجية) في المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية، تلك النظم التي تعرضت لتدهور وفساد كبيرين. وإعادة تأهيل النظم البيئية المتضررة، وإعادة إدخال الأنواع التي فقدتها المنطقة من الأحياء البحرية أو تجمعات هذه الأحياء، من خلال التعاون الفعال بين معاهد البحوث العلمية والجهات المسئولة عن مصائد الأسماك وحماية البيئة، تُعدّ إجراءات ضرورية لوقف تيار التدمير والتحرك قدماً باتجاه إعادة تأهيل هذه المواطن. وفي الوقت نفسه، لما كانت مشروعات إعادة التأهيل مكلفة جداً فإن على الحكومات وبنوك وصناديق التمويل والتنمية والقطاع الخاص أن تدعم هذا الجهد الإقليمي المهم.

- **إعداد نظام المعلومات البيئية، وتطوير برنامج الإبلاغ عن الحوادث البيئية:** هناك حاجة ملحة إلى إعداد وتطوير نظام معلومات بيئية له القدرة على أن يرتبط بنظام معلومات جغرافية. فمثل هذا النظام من نظم المعلومات يمكن استخدامه على نطاق واسع، والاستفادة منه من قبل العلماء والسلطات المعنية بحماية البيئة البحرية. وفي هذا الصدد، فإن الحاجة ماسة إلى تقوية وتعزيز قدرات المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية على الإبلاغ البيئي (المتعلق بالحوادث البيئية البحرية والتزويد بالمعلومات الضرورية المتعلقة برصد الملوثات وغيرها)، ونشر تقاريرها البيئية في صورة ورقية أو إلكترونية، بما في ذلك نشرها من خلال موقع المنظمة على شبكة الإنترنت.

المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية

Regional Organization for the Protection of the Marine Environment (ROPME)

سازمان منطقه ای حمایت محیط زیست دریائی

ص.ب : ٢٦٣٨٨ الصفاة ١٣١٢٤ دولة الكويت

تلفون : ٥٣١٢١٤٠ ٩٦٥+ فاكس : ٥٣٢٤١٧٢ / ٥٣٣٥٢٤٣ ٩٦٥+

البريد الإلكتروني : ropme@qualitynet.net

www.ropme.org