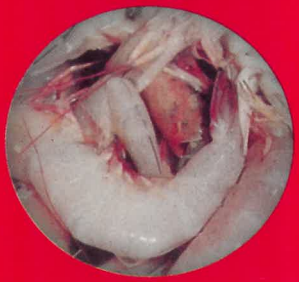
الخصائص البيئية والتلوث البحري في المنطقة البحرية للمنظمة



إعداد

د. عبد النبي الغضبان - ناهده الماجد

المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية

الكويت 2000

الخصائص البيئيـة والتلوث البحـري في المنطقـــة البحـــرية للمنظمـــة

إعـداد
د.عبدالنبـي الغضبان ، ناهـده الماجـد

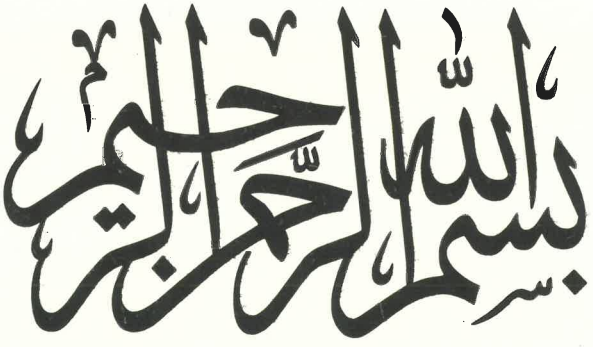
المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية

الكويت 2000

حقوق الطبع محفوظة
للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحـــرية
ولا يجوز الإقتباس من هذا الكتاب
إلا بإذن مكتوب من قبل سكرتارية المنظمة

صندوق بريد 26388 الصفاة الرمز البريدي 13124
الكويت
تليفون: 4-5312140 فاكس: 5324172/5335243
البريد الإلكتروني: ropme@qualitynet.net

رقم الايداع : 0006-2025
ردمك :978-99221-828-43-6
الطبعة الأولـــى
الكويت 2000


بسم الله الرحمن الرحيم

المحتـــــــــوى

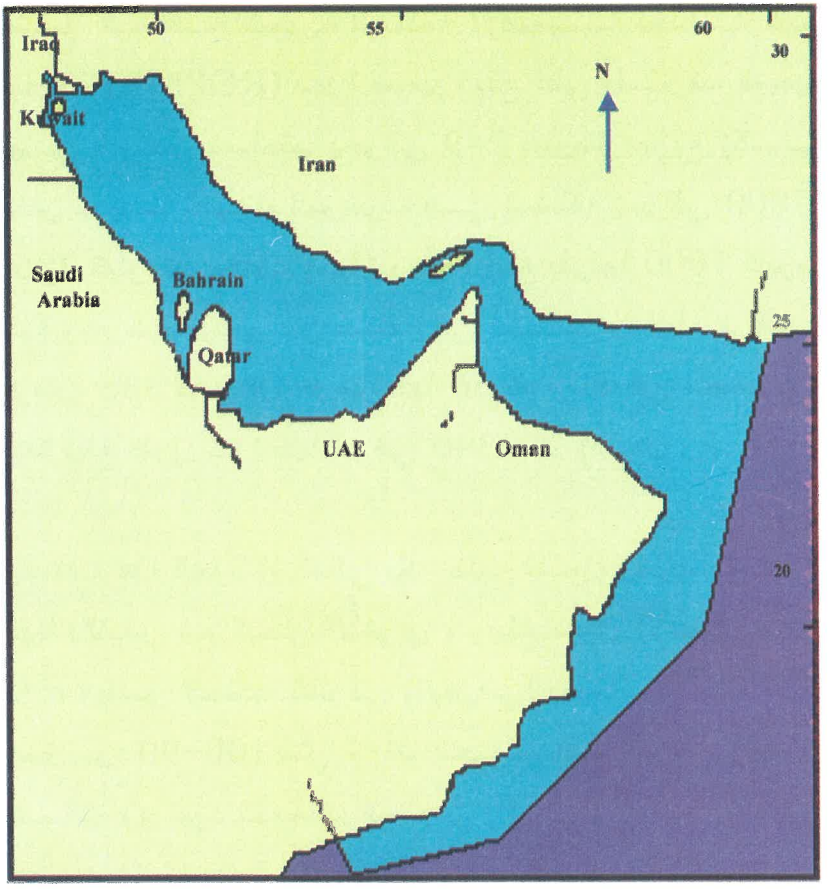
الموضـــــوع	الصفحة
مقدمة	1
أولا: أهمية المنطقة	4
ثانيا: الخصائص الأشيونوغرافية للمنطقة	10
ثالثا: موارد المنطقة البحرية للمنظمة	26
رابعا: مصادر التلوث في المنطقة البحرية للمنظمة	34
خامسا: تأثير التلوث على الثروة البحرية للمنطقة	50
سادسا: إنجـــازات المنظمـــة	55
سابعا: التحديات المستقبلية للمنظمة	59
ثامنا: أوجه القصـــور	68
تاسعا: التوصيـــات	69

مقدمة

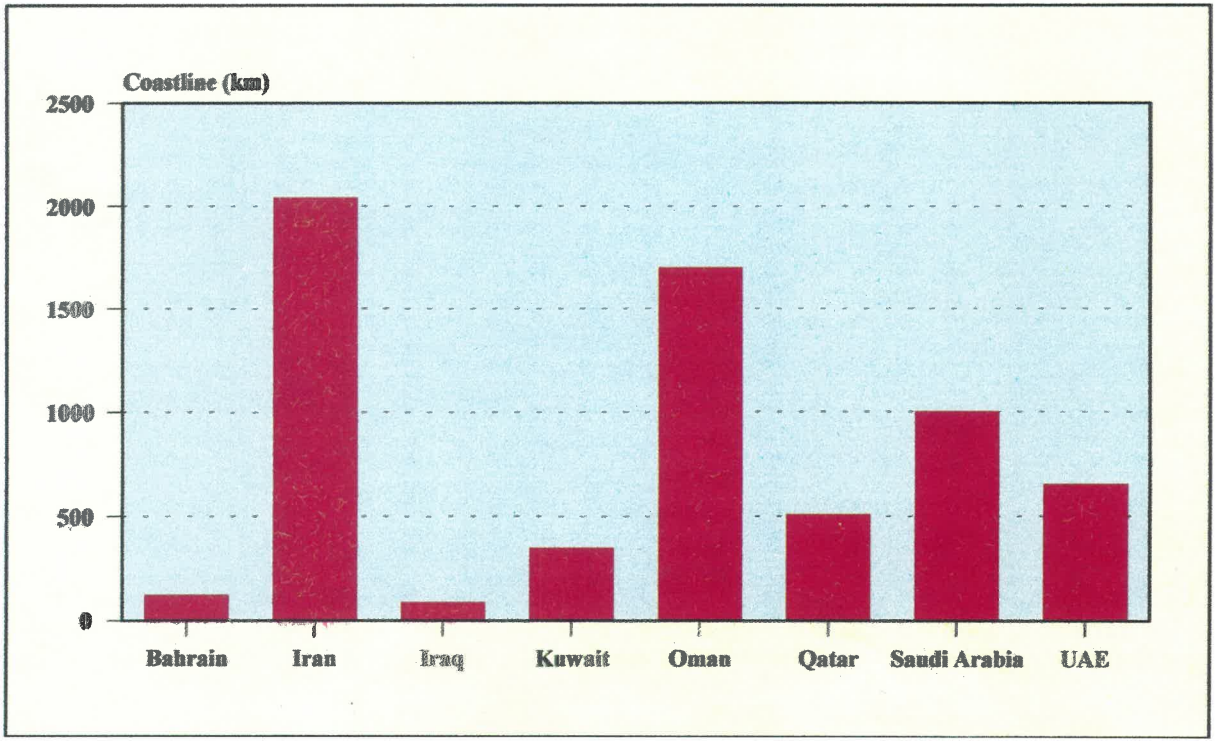
تعتبر المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية (ROPME) بحرا صغيرا يقع على طرف المحيط الهندي ، وتقدر مساحتها بحوالي 249 كيلومتر مربع (كم^2). ويقدر حجم المياه الموجودة في المنطقة بحوالي 7800 – 7860 كيلومتر مكعب (كم^3) وحيث يبلغ طولها 1000 كيلومتر (كم) وعرضها يتغير من منطقة إلى أخرى فيبلغ أقصى عرض 338 كم وأقل عرض لها 56 كم وذلك في منطقة هرمز وكما يبلغ طول سواحلها حوالي 3340 كم (الشكل رقم 1).

ويصنف هذا الحوض المائي بأنه خليج ضحل ومياهه هادئة نسبيا بالقياس مع البحار الأخرى ، ويبلغ معدل الأعماق فيه 35 متر ، ويتميز الجانب الشرقي (الإيراني) بعمقه حيث يتراوح العمق من 90–100 متر ، أما الجانب العربي فيمتاز بضحالته وبوجود تجمعات المرجان والتلال والقباب الملحية.

أما خليج عمان فهو يمثل حوضا واسعا حيث يصل عمق المياه إلى أكثر من 2500 متر ، وتتباين الأقطار الساحلية تباينا كبيرا في أطوال سواحلها المطلة على منطقة المنظمة كما هو موضح في الشكل رقم (2).



شكل رقم (1): منطقة عمل المنظمة.



شكل رقم (2): التباين في طول السواحل للدول المطلة على المنطقة.

أولا: أهمية المنطقة

ليس هناك خلافا على أنه توجد في منطقتنا البحرية أجمل وأكثر الثروات البحرية تنوعا في العالم فهي تزخر بالعديد من الأحياء البحرية من الأسماك والروبيان والسرطانات ومصائد اللؤلؤ بالإضافة إلى استخدام مياهها في عمليات التحلية وتوليد الطاقة.

وتحتل المنطقة موقعا إستراتيجيا مهما في العالم ومنذ بداية التاريخ حيث كانت طريقا بحريا ربطت الدول الواقعة عليها مع العالم الخارجي ففسح المجال لبدء علاقات اقتصادية بين تلك الدول وبقية دول العالم ، كما أن المنطقة البحرية كانت همزة الوصل بين الحضارات العربية القديمة والحضارات الأخرى المجاورة كالهندية والصينية ، ورغم الثراء والأهمية التي تتمتع بها المنطقة البحرية إلا أنها تعرضت خلال العشرين عاما الأخيرة للعديد من المآسي بسبب الحرب العراقية الإيرانية والتي امتدت لمدة ثمانية سنوات (80-88) ثم حرب 1991 ، لتصبح أكبر المناطق البحرية في العالم تلوثا حيث تزيد نسب التلوث فيها الآن 48 مرة عن أي منطقة أخرى مشابهة في العالم.

1. اتفاقية الكويت

ولتعاظم الملوثات في المنطقة البحرية كان لا بد من وقفة تعيد التوازن البيئي إليها ، وكانت هذه الوقفة هي مولد اتفاقية الكويت الإقليمية للتعاون في حماية البيئة البحرية من التلوث عام 1978 والبروتوكول الخاص

بالتعاون الإقليمي في مكافحة التلوث بالزيت والمواد الضارة الأخرى في الحالات الطارئة ، لحماية وتنمية البيئة البحرية والمناطق الساحلية في منطقة عمل المنظمة (دولة البحرين ، الجمهورية الإسلامية الإيرانية ، الجمهورية العراقية ،دولة الكويت ، سلطنة عمان ،دولة قطر ، المملكة العربية السعودية ،دولة الإمارات العربية المتحدة). وهي الاتفاقية التي دعا لإبرامها عام 1974 برنامج الأمم المتحدة للبيئة بهدف الوقاية من التلوث البحري في المنطقة والحد من آثاره. وفي 30 يونيو 1979 دخلت الاتفاقية دور النفاذ بعد إيداع خمسة من وثائق التصديق وفقا للفقرة (أ) من المادة 28 من اتفاقية الكويت الإقليمية ، وتبعا لذلك تم تأسيس المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية (ROPME) بشكل قانوني عام 1979 والتي تتخذ من الكويت مقرا لها.

ونجحت الاتفاقية في سد العديد من الثغرات بوضعها ولأول مرة تعريفا محددا لمعنى التلوث البحري كما سدت العجز الذي أحاط بالاتفاقية الدولية لمكافحة التلوث البحري الناجم عن السفن والموقعة عام 1954 حيث أكدت الاتفاقية على ثلاثة مصادر للتلوث لم تركز عليها اتفاقية لندن وهي :

- **التلوث بالزيت الناجم من حوادث الناقلات.**
- **التلوث بالزيت الناجم من عمليات الكشف واستغلال البترول والغاز والثروات المعدنية الأخرى في المناطق المجاورة.**
- **التلوث بالنفايات الصناعية والمجاري وغيرها من المصادر الأرضية.**

2. أهداف خطة العمل

- قيام الدول المتعاقدة بوضع المعايير والقوانين واللوائح الوطنية حسبما يقتضي ذلك التنفيذ الفعال للاتفاقية بهدف التنسيق بين سياساتها الوطنية في هذا الشأن وتعيين السلطة الوطنية لهذا الغرض.
- تعاون الدول المتعاقدة مع المنظمات الدولية الإقليمية والدول الإقليمية المختصة لإعداد وإقرار معايير إقليمية وتطبيقات وإجراءات يوصى بها لمنع وتقليل ومكافحة التلوث من كافة المصادر تمشيا مع أهداف الاتفاقية ولمساعدة بعضها البعض في الوفاء بالتزاماتها للاتفاقية.
- اتخاذ جميع التدابير المناسبة وفقا للاتفاقية الحالية وللقواعد المتبعة في القانون الدولي لمنع وتقليل ومكافحة التلوث في المنطقة البحرية الناجم عن عمليات التصريف المقصودة أو العارضة من السفن والعمل على ضمان التنفيذ الفعال في المنطقة البحرية للقواعد الدولية المرعية المتعلقة بمكافحة هذا النوع من التلوث بما في ذلك طرق تحميل النفط (مياه التوازن وخزانات مياه التوازن المنفصلة) بالإضافة لعمليات الغسل بالزيت الخام.
- اتخاذ جميع التدابير المناسبة لمنع وتقليل ومكافحة التلوث في المنطقة البحرية الناجم عن إلقاء الفضلات وغيرها من السفن والطائرات والعمل على ضمان التنفيذ الفعال في المنطقة البحرية للقواعد الدولية المرعية.
- اتخاذ جميع التدابير المناسبة لمنع وتقليل ومكافحة تلوث المنطقة البحرية الناجم عن استكشاف واستغلال قاع البحر الإقليمي وتربته

التحتية والجرف القاري بما في ذلك منع الحوادث ومواجهة حالات التلوث الطارئة التي يترتب عليها الإضرار بالبيئة البحرية.

- اتخاذ جميع التدابير المناسبة لمنع وتقليل ومكافحة تلوث المنطقة البحرية الناجم عن استصلاح الأراضي وما يصحبه من عمليات التجريف بالشفط أو التجريف الساحلي.
- اتخاذ جميع التدابير الضرورية لضمان توافر المعدات المناسبة والأشخاص المؤهلين فور الحاجة لمواجهة حالات التلوث الطارئة في المنطقة البحرية.
- قيام الدول الأعضاء عند علمها بأية حالة تلوث طارئة في المنطقة البحرية بإخطار المنظمة عن طريق الأمانة العامة وكذلك الدول الأعضاء التي يمكن أن تتأثر بمثل هذه الحالة الطارئة.
- تتعاون الدول المتعاقدة في مجالات البحث العلمي والرصد والتقييم المتعلقة بالتلوث في المنطقة البحرية وتتبادل البيانات وغيرها من المعلومات العلمية.
- التعاون في تطوير وتنسيق البرامج الوطنية للرصد والبحوث المتعلقة بجميع أنواع التلوث في المنطقة البحرية وفي إنشاء شبكة إقليمية من هذه البرامج لضمان تحقيق نتائج متكاملة وذلك بالتعاون مع المنظمات الإقليمية والدولية المختصة.
- قيام الدول الأعضاء بإعداد دراسات لتقييم الآثار البيئية المحتملة في أي نشاط تخطيطي تجريه ويترتب عليه تنفيذ مشروعات داخل نطاق أراضيها خاصة في المناطق الساحلية مما قد ينجم عنه مخاطر جسيمة من التلوث في المنطقة البحرية.

3. دور المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية

أمام هذا الكم من الضغط البيئي ولحماية بيئة المنطقة من التلوث ، تعمل المنظمة على المساعدة في وضع الحلول اللازمة والكفيلة للحد من التلوث البحري أو الساحلي المرتبط بالبيئة البحرية وتقليله إن لم يكن يصل إلى درجة الوقف ، وهناك جملة من الإجراءات التي تعمل المنظمة على إنجازها في هذا المجال منها :-

- سن التشريعات اللازمة لمكافحة تلوث البيئة بصورة عامة وتلوث البيئة الساحلية بصورة خاصة سواء أكانت هذه التشريعات على مستوى قطري أو إقليمي على أن تكون هذه التشريعات أكثر تشديدا وخاصة بما يتعلق منها بناقلات النفط.
- تشجيع التوعية الجماهيرية بضرورة المحافظة على جمال البيئة الساحلية من خطر التلوث عن طريق تنظيم الحملات الدعائية بوسائل الإعلام المرئية والمسموعة وتنظيم المحاضرات والحلقات الدراسية ، إذ أن التوعية البيئية وسيلة هامة وفعالة في سد الفجوة بين البرامج النظرية وتطبيقاتها العملية وهي ترمي إلى خلق وعي بين الناس عن طريق التعليم والمشاركة في المعلومات حتى يمكنهم بالتالي من التفاعل بشكل بناء مع متطلبات البيئة.
- مساعدة الدول على استخدام الطرق الحديثة في تنقية مياه المجاري الصناعية والمنزلية بغية السيطرة على نوعية المياه بحيث لا تتسبب في أضرار للبيئة.

- الاهتمام بتدريب الكوادر الفنية المتخصصة في موضوع صيانة الموارد المائية لكي تأخذ دورها في هذا المضمار وتدريب البعض الآخر على أحدث الأجهزة والأساليب في مجالات رصد ومكافحة التلوث في البيئة البحرية.
- تنشيط الأبحاث العلمية والدراسات ذات العلاقة بالبيئة وحمايتها من التلوث بأنواعه المختلفة من خلال تنفيذ برامج الرصد البيئي والمشاركة في الرحلات البحرية.
- تشجيع عمل المسح البحري الدوري لسواحل المنطقة بهدف تحديد نسبة التلوث وما تم تنظيفه في عمليات المسح البحري السابقة.
- العمل على إنشاء مركز إقليمي للبيانات البحرية تتجمع فيه المعلومات التي ترصدها كل دولة عن البيئة البحرية والشاطئية حتى يمكن استخلاص النتائج العلمية التي تساهم في حل مشكلة التلوث البحري بالمنطقة.
- إنشاء مركز لاستقبال صور الأقمار الصناعية وذلك لاستخدامها في مجال تقييم المردود البيئي ولغرض توفيرها لدول المنطقة.
- العمل على توفير مراجع للأحياء البحرية أو الأنشطة الإنمائية المتعددة لدول المنطقة ، مع توفير تلك المعلومات في التقرير البيئي الذي يصدر حول المنطقة.
- إنشاء مركز لاستخدام نظام المعلومات الجغرافية GIS لغرض الاستفادة منه لعمل التقييم البيئي ولغرض توفير المعلومات لأبناء المنطقة.

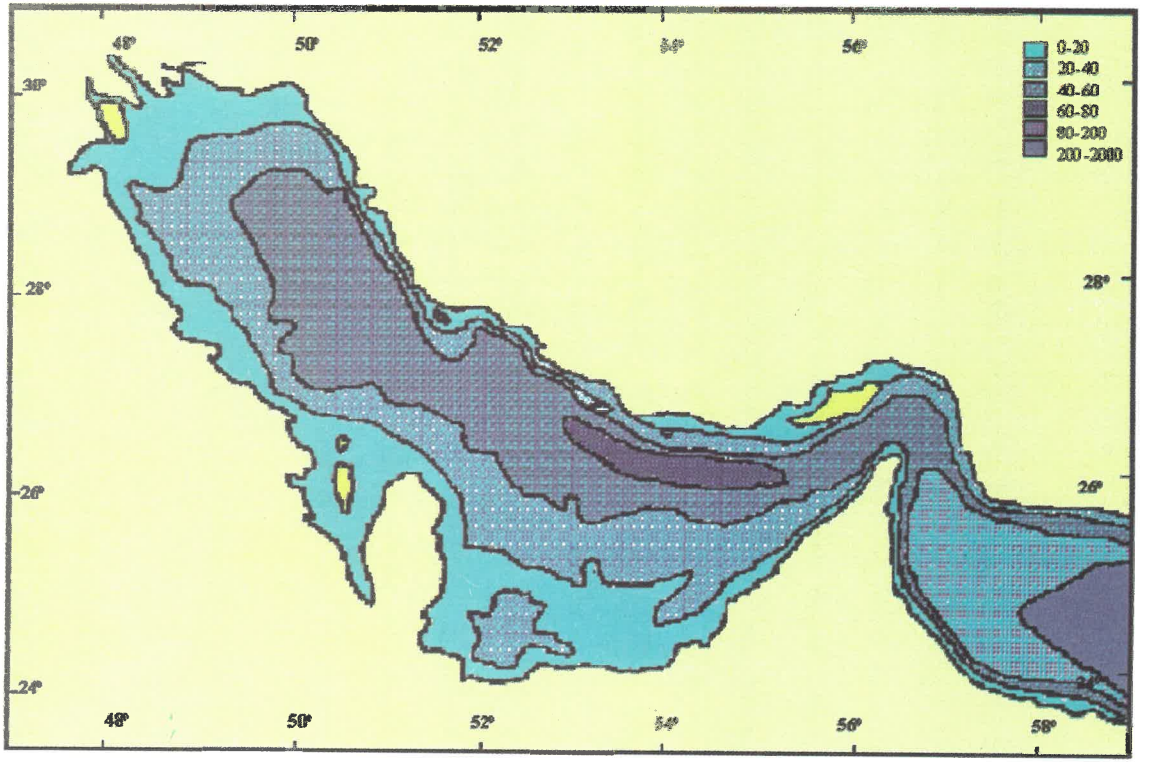
- العمل على توحيد طرق التحليل المستخدمة لدى دول المنطقة وذلك لاستخدامها في القياسات البيئية المرتبطة بالمجال البحري.

ثانيا: الخصائص الأشيونوغرافية للمنطقة

1. عمق منطقة عمل المنظمة (Bathymetry)

تعتبر منطقة عمل المنظمة حوض ضحل متوسط عمقه 35 متر مقارنة بخليج عمان فهو حوض غير متناظر بالمقطع العرضي ، ويتميز مدخل منطقة عمل المنظمة بعمقه الكبير الذي يبلغ 180 مترا. تمتاز السواحل الإيرانية بعمقها الكبير الذي يصل إلى 100 متر وهذه تقسم إلى منطقتين إحداهما شرقية والأخرى غربية وتتصلان بواسطة انخفاض في منطقة ضحلة تبعد حوالي 112 كيلو مترا عن مدخل مضيق هرمز ، بينما تتصف السواحل العربية بعمقها الضحل والذي يصل إلى أقل من 40 مترا ، ومن هذا نستدل على أن محور الأعماق في منطقة عمل المنظمة يقع قريبا من الساحل الإيراني بينما يصل عمق المياه في خليج عمان إلى أكثر من 2000 متر (الشكل رقم 3).

فإذا أخذت الأعماق على امتداد المقطع الطولي لمنطقة عمل المنظمة أو محوره الطولي ابتداء من مضيق هرمز وحتى رأسه الشمالي عند دلتا دجلة والفرات يتبين بأنه يتدرج في الضحالة فعند مضيق هرمز يصل العمق إلى ما يقارب من 100 متر ، في حين يصل العمق إلى 80 متر قرب قطر



شكل رقم (3): توزيع الأعماق في المنطقة البحرية.

وأمام المنطقة المحايدة بين الكويت والسعودية يبدأ بالتناقص ليصل إلى 40 متر ، وعند دلتا دجلة والفرات يبلغ العمق بما يقارب من 20 متر.

وتتسم هذه الرقعة المائية بوجود القليل من الصخور القاعية ، إذ يغطي الساحل الشرقي للمنطقة البحرية للمنظمة طبقات من الطمي والرمال والذي يحتوي على نسبة عالية من الكربونات قد تصل إلى 20% من مكونات الرواسب. أما الساحل الغربي لمنطقة عمل المنظمة فهو رملي طيني ويتسم بوجود بعض الشعاب المرجانية المتقطعة التي تظهر على أعماق قليلة بالقرب من الشاطئ أثناء حركة الجزر ، ويتخلل هذه الشعاب المرجانية مساحات مغطاة بالرمال التي تحملها الرياح وبالقرب من مصب شط العرب يتكون قاع هذه المنطقة من الطمي ، كما تنتشر الجزر في منطقة عمل المنظمة التي يمثل البعض منها قمم الطيات ، أو ارتفاعات ملحية والبعض الآخر يمثل مظاهر ترسيبية متكونة من ترسبات رباعية غير متصلبة أو متصلبة جزئيا. وتحيط اليابسة بحوض المنطقة البحرية للمنظمة من جميع الجهات إلا من ناحية مضيق هرمز الذي يربط مياه المنطقة البحرية للمنظمة بالمحيط الهندي.

يؤثر عمق المياه على شدة الضوء لقاع البحر وهذا ما يؤثر بصورة غير مباشرة على نسيج ومكونات رسوبياته. إن معظم قاع منطقة عمل المنظمة يزيد عمقه عن 20 متر ويتصف بوجود رسوبيات طينية وتتدرج هذه الرسوبيات من الرمال الكلسية قرب السواحل الجنوبية إلى رسوبيات ناعمة نتيجة الترسبات الأرضية في السواحل الإيرانية ، كما يتأثر تغلغل الضوء

بالاضطرابات (Turbidity) فيكـون تغلغل الضـوء على سبيل المثـال محددا في العمق في المياه الهائجة لسواحل الإمارات أكثر من أي منطقـة أخرى.

إن توزيع أعمـاق المرجان (Coral) تحدد وجـود نطاق الضوء الحقيقـي (Euphotic Zone) وهي تمتد إلى عمق يصل إلى 20 متر في السواحل العربية من منطقة عمل المنظمة وتزيد إلى 30 مترا في المناطق المحورية للمنطقة البحرية للمنظمة.

2. هيدرولوجية المنطقة البحرية للمنظمة

تتميز هيدرولوجية المنطقة البحرية للمنظمة بالتيارات المائية غير المستقرة والحرارة والملوحة المرتفعتين ، وتتأثر بتيارات المـد والجـزر كمـا أن للتيارات تأثيرا كبيرا على توزيع درجة الحرارة وحركة توزيـع الأحيـاء المائية والعناصر الغذائية.

- **المد والجزر** (Flood and Ebb Tide)

من الصفات الطبيعية التي تتميز بها مياه المنطقة البحرية للمنظمـة هـي ظاهرتا المد والجزر ، ونقصد بالمد ارتفاع مستوى مياه المنطقة البحريـة للمنظمة عن معدله الاعتيادي فتطغى تلك المياه على الأراضـي السـاحلية المجاورة إذا كانت منبسطة الامتداد أو تعلو إلى جانبها إذا كانت على هيئـة جروف. أما في الجزر فإن هبوط مستوى الماء عن معدلـه يـؤدي إلـى

انحسار المياه عن الأراضي الساحلية أو انخفاضها إلى جانبها في حالة الجروف.

إن المد والجزر ظاهرتان من الظواهر الطبيعية التي يشاهدها سكان المنطقة البحرية للمنظمة في كل مكان ويكون لهما تأثير في حركة الملاحة الساحلية. ويرتبط حدوث هذه الظاهرة ارتباطا وثيقا بقوة جذب القمر للأرض. فحيثما يظهر أثر قوة جذبه للأرض في المسطحات المائية التي تواجهه يعلو مستواها وهذا لا يعني أن لا يكون هناك تأثير لقوة جذب الشمس للمياه ولكن بسبب قرب القمر من الأرض وبعد الشمس عنها نسبيا يكون تأثير القمر أكثر فعالية.

إن المد والجزر ظاهرتان تتبعان نظام دقيق يخضع لدوران الأرض حول نفسها أمام القمر والشمس ولدوران القمر حول الأرض ، إن الفترة التي يظهر فيها المد في كل مكان هي ست ساعات تعقبها ست ساعات أخرى للجزر وهكذا يتتابعان دائما بحيث يحدث مدان و جزران خلال 24 ساعة و 52 دقيقة وفي نفس الوقت تكون فيه الأرض والشمس والقمر في فضاء الكون على استقامة واحدة تتعاون قوتا جذب القمر والشمس للأرض ويحدث ما يعرف بالمد العالي (Spring Tide) وتبلغ فيه موجة المد أقصى ارتفاع لها. أما في الوقت الذي تكون فيه الشمس والأرض والقمر في فضاء الكون بشكل زاوية قائمة رأسها الأرض فان موجة المد تكون في أدنى معدل (Neap Tide) لها ذلك لأن قوتي جذب القمر والشمس والأرض تكونان متعاكستين.

يوجد نوعان من المد والجزر في المنطقة البحرية للمنظمة إحداهما يومي والآخر شبه يومي نتيجة تأثير الطاقة الكبيرة المتولدة عن حصر المياه وتدفقها بواسطة مضيق هرمز ، إن المد في المنطقة البحرية للمنظمة معقد وليس هناك قياسات مباشرة متوفرة له وتكون معدلات المد والجزر فيه كبيرة تصل إلى أكثر من متر واحد في معظم سواحل المنطقة البحرية للمنظمة وتزيد على ثلاثة أمتار في منطقة شط العرب وبحدود 1.5 متر في الحواجز الساحلية لأبوظبي ومتر واحد في الأهوار المجاورة وبمعدل 0.5-1 متر على طول السواحل القطرية ويظهر المد بشكل واضح وخاصة في السواحل الإيرانية بينما يكون متدنيا في الساحل السعودي. إن هذا الفرق في مستويات المد يؤدي إلى خلق تيارات مدية قوية تتجه بمحاذاة المنطقة البحرية للمنظمة وتصل سرعتها إلى 0.5 متر/ثانية في أدنى مد (Minimum Flood) أو أعلى مد (Maximum Flood) وهي تؤثر على نسيج الرسوبيات الساحلية.

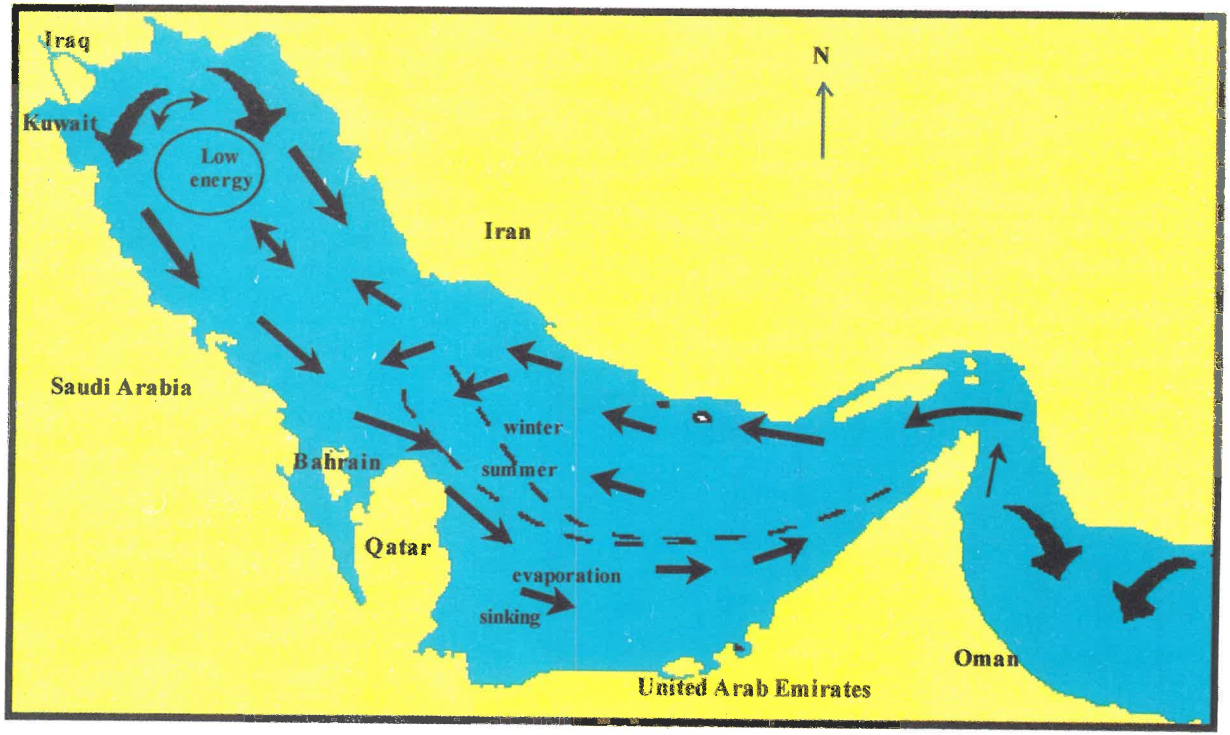
- **التيارات البحرية (Currents)**

أعطت الدراسات الكثيرة التي تم القيام بها خلال المراحل الثلاثة لرحلة سفينة الأبحاث "ماونت ميتشيل" الكثير من البيانات والمعلومات حول طبيعة ونوعية بعض أنواع التيارات التي تسود منطقة عمل المنظمة. وتعتمد تيارات المياه وبشكل عام على الاختلاف في كثافة المياه ومع وجود تيار يدخل إلى المنطقة عبر مضيق هرمز بشكل يوازي الساحل الإيراني. إن تيارات المياه بصفة عامه في منطقة عمل المنظمة تكون غير مستقرة خلال السنة ولكنها تكون غالبا باتجاه الغرب وبسرعة لا تتعدى العقدة

البحرية الواحدة (0.5 متر/ثانية). تمتاز التيارات السائدة في المنطقة البحرية للمنظمة بأنها من النوع الدائري غير المستقرة والبطيئة قرب المياه السطحية وتصل حدودها ما بين 0.1-0.2 متر/ثانية وهي تندفع نحو الشواطئ الإيرانية.

كما وأن للتيارات المائية تأثيرا كبيرا على توزيع درجة الحرارة والملوحة وحركة توزيع الأحياء المائية والعناصر الغذائية في مياه المنطقة البحرية للمنظمة، فمن أسباب حصول هذا التيار الاختلاف في كثافة الماء الذي يعادله في المنطقة البحرية للمنظمة تأثير الضغوط الأفقية الناتجة عن الاختلاف في درجة الحرارة والملوحة المحكومة بظواهر طبيعية تنشأ من دوران الأرض حول محورها (شكل رقم 4).

ويجلب التيار عبر مضيق هرمز مياها جديدة غنية بالمواد المغذية من المحيط إلى المنطقة البحرية للمنظمة و يصاحب ذلك تصريف للمياه الثقيلة والملوثة إلى أعماق المحيط الهندي وهذا ما يعرف بعملية التصريف الذاتي ، هذا وتراوحت النتيجة التي انتهى إليها بعض الباحثون في عملية تجديد مياه المنطقة البحرية للمنظمة بكاملها من سنتين إلى خمسة سنوات ويقدر متوسط سرعة التيار بالنسبة لمياه القاع المتجهة للخارج بحوالي 1.0 متر/ثانية وبالتالي فهو يقل بكثير عن معدل سرعة تيارات المد والجزر التي تتراوح بين 0.5-1.0 متر/ثانية (عقدة أو عقدتين/ثانية).



شكل رقم (4): التيارات السطحية وحركة دوران المياه في المنطقة.

تتحرك المياه من خليج عمان إلى المنطقة البحرية للمنظمة متجهة إلى الشمال الشرقي ثم تنحني هذه التيارات بالقرب من مصب شط العرب نحو الغرب ، ثم تعود إلى الجنوب والجنوب الشرقي ، ويوجد تيار آخر قريب من شواطئ شبه الجزيرة العربية يتحرك في اتجاه الجنوب الشرقي ويظهر تأثير هذا التيار حتى خط 25 درجة شمالا وبالقرب من الكويت حيث يتفرع هذا التيار فيتجه جزء منه إلى الشمال الغربي ثم إلى جون الكويت ، وتتغير الصورة العامة للتيارات المائية من موسم إلى آخر ومن سنة إلى أخرى ويرجع ذلك إلى تغير الأحوال الجوية بالمنطقة ، كما تؤثر ضحالة عمق المنطقة البحرية للمنظمة في سرعة تغيير صورة التيارات.

إن المياه الداخلة عبر مضيق هرمز والتي تمثل المياه السطحية للبحر العربي تعمل على خلق دوامات هوجاء في مياه المنطقة البحرية للمنظمة محركة تلك الكتل المائية على طول الساحل الإيراني باتجاه الشمال ثم إلى الجنوب إلى الساحل الغربي (المملكة العربية السعودية) وخلال هذه الدورة تزداد الملوحة مما يؤدي إلى زيادة كثافة المياه. وقد أظهرت الدراسات التي استخدمت فيها النمذجة الرياضية وتبعها العمل الحقلي وكذلك الأبحاث التي أجريت خلال سفينة ماونت ميتشل (1992) المعلومات التالية:-

- جريان سطحي للمياه (Surface Inflow) عبر مضيق هرمز يعقبه جريان من داخل المنطقة البحرية للمنظمة إلى الخارج (Out Flow) ذلك في الطبقات الدنيا من العمود المائي.

- تصل سرعة التيارات السطحية إلى 0.15 متر/ثانية وذلك على طول الساحل الإيراني حتى يصل إلى سرعة 1.0 متر/ثانية قريبا من دولة قطر. هذا ويتزامن معه تيار عكسي من داخل المنطقة إلى الخارج.
- يتواجد في الجانب المحاذي لدولة الإمارات تيار سطحي يتأثر بدرجة كبيرة بالرياح الشمالية السائدة. وهذا يؤدي إلى وجود تيار سطحي سريع (0.12-0.15 متر/ثانية) يجري بشكل يوازي السواحل ويأخذ الاتجاه الجنوبي الشرقي.
- تتواجد التيارات السطحية في الجزء الشمالي من منطقة عمل المنظمة بشكل عكس عقارب الساعة وتمتاز هذه التيارات بهدوئها النسبي حيث تصل سرعتها إلى أقل من 0.04 متر/ثانية.

وهناك بعض الشواهد لجريان مياه الأنهار في الجزء الشمالي الغربي للمنطقة البحرية للمنظمة متمثلة بمياه دجلة والفرات ونهر الكارون ، إضافة إلى تدفق المياه على طول القاع من سواحل المملكة العربية السعودية وقطر والإمارات العربية المتحدة.

أما أهم الأسباب المباشرة لحدوث هذه التيارات فنذكر منها ما يلي:-

أ. الرياح (Wind)

تعتبر الأمواج والتيارات السطحية من العمليات المهمة في نقل الرسوبيات على طول الأجزاء العربية الضحلة نسبيا للحوض وعلى طول أجزاء

الساحل الإيراني ، كما أن لهذه الأمواج والتيارات السطحية علاقة مباشرة مع الرياح الشمالية الغربية والمتجهة نحو الجنوب الشرقي ، وتكون معظم السواحل العربية والبيئات البعيدة عن الشواطئ معرضة لهذه الرياح. وتدوم هذه الأمواج والتيارات السطحية الناتجة عن رياح الشمال اعتياديا لبضعة أسابيع ، وتساهم مع تيارات المد بجعل مياه منطقة عمل المنظمة متجانسة ولعمق يصل إلى 30 مترا ، ويصل فعل الرياح في الأجزاء المحورية لمنطقة عمل المنظمة إلى ضعف هذا العمق بسبب شدة تأثير رياح الشمال على محور المنطقة البحرية للمنظمة من الشمال الغربي وتكون الأمواج في حالتها الدنيا في سواحل شط العرب في الشمال الغربي للحوض كما أن أمواج المنطقة البحرية للمنظمة الناتجة بفعل الرياح الشمالية الغربية ليست مرتفعة ولكنها شديدة الانحدار وخاصة في المناطق الجنوبية منه ونادرا ما تصل سعة الأمواج إلى حوالي 3 متر ، كما إن الرياح الموسمية التي تهب على منطقة المحيط الهندي تؤثر على مدخل المنطقة البحرية للمنظمة.

ب. عمليات التبادل بين الكتل المائية في مضيق هرمز (Water Exchange)

يبدو أن المياه التي تدخل منطقة عمل المنظمة سواء أكانت من المحيط الهندي وشط العرب وبقية الأنهار الموسمية على الجانب الإيراني تزداد ملوحتها بسبب درجات الحرارة العالية التي تؤدي إلى زيادة ملوحة مياه المنطقة البحرية للمنظمة وهي تقود إلى حصول تيار خارج من المنطقة البحرية للمنظمة عالي الملوحة وعميق وذلك بسبب هبوط هذه المياه إلى الأعماق لملوحتها العالية وزيادة كثافتها وبالمقابل هناك تيار سطحي داخل

من خليج عمان عن طريق مضيق هرمز يكون أقل ملوحة (أقل كثافة) كما وتؤدي ضحالة عمق مياه منطقة عمل المنظمة إلى حدوث عملية اختلاط بين المياه العميقة المالحة والمياه الضحلة الأقل ملوحة وهذا ما يسمى بتيارات الحمل المالحة (Thermohaline Circulation).

ت. ظاهرة المد والجزر (High and Low Tide)

وهي التيارات التي تنشأ بسبب الفرق في مستويات المد وقد سبق ذكرها.

ث. مياه شط العرب إلي المنطقة البحرية للمنظمة (Fresh – Water Input)

يؤدي دخول مياه شط العرب (دجلة والفرات والكارون) إلى حدوث تيارات في مياه المنطقة البحرية للمنظمة لا تزيد سرعتها على 0.05 متر/ثانية. وتكون حركة مياه منطقة عمل المنظمة المتأثرة بأعماقه باتجاه الجنوب ثم إلى الشرق باتجاه الجزء الشمالي لقطر حيث تصل إلى سرعة 0.25 متر/ثانية ، ومن الظواهر الأخرى للتيارات هو الجريان الساحلي على طول الشاطئ الشرقي أو الجزء الجنوبي للساحل الإيراني.

ج. الملوحة (Salinity)

يمكن اعتبار منطقة عمل المنظمة حوضا محددا بسبب التبادل المائي المحدد مع المحيط الهندي عبر مضيق هرمز. فمن الطبيعي أن تؤثر الحرارة العالية على المياه فتؤدي إلى التبخر الشديد والذي قدر بحوالي

172 سنتمتر/سنة ، ومن ثم الزيادة في ملوحة هذه المياه في فصل الصيف في حين تكون الملوحة أقل في الشتاء وبداية الربيع وذلك لزيادة كميات المياه العذبة التي يصبها شط العرب في منطقة عمل المنظمة وتكون الملوحة أعلى درجة في الأجزاء الوسطى من المنطقة البحرية للمنظمة حيث الحرارة العالية والتبخر الشديد ، وتكون خطوط تساوي الملوحة مائلة مثل خطوط تساوي الحرارة وأقل في الأطراف سواء في الشمال أو الجنوب كما هو الحال في الحرارة ، وتنخفض درجة الحرارة خلال شهور الشتاء من 35 درجة مئوية إلى 12 درجة مئوية في منطقة عمل المنظمة ويترتب على هذا تكون مياه عالية الكثافة بصورة غير عادية. ويرى البعض أن الثقل النوعي للمياه في المنطقة أعلى ما عرف في جميع محيطات العالم.

تبلغ الملوحة السطحية في وسط المنطقة البحرية للمنظمة ما بين 37 – 40 جزء بالألف وقد تصل في بعض المناطق الضحلة (قرب الشواطئ السعودية) إلى 45 جزء بالألف ، كما سجلت ملوحة عالية (70 جزء بالألف) في المياه الساحلية كما هو الحال في خليج سلوى وتعدتها في مناطق داخلية إلى 87 جزء بالألف أو يزيد لتصل إلى 100 جزء بالألف قرب أبو ظبي ويشير بعض الباحثين إلى أن الملوحة قد تصل إلى أكثر من 200 جزء بالألف في مناطق البحيرات الشاطئية والتي تحتوي على بلورات ملحية إذا ما علمنا أن المستويات الطبيعية للملوحة في معظم بحار العالم تقدر بحدود 35 جزء بالألف. هذا وقد لوحظ تزايد نسبة الملوحة في المياه الشمالية للمنطقة وذلك في فصل الشتاء مقارنة بفصل

الصيف ، ويعزى ذلك إلى مياه شط العرب مقارنة بما قبل عام 1984 ونسبة التبخر التي تحدث في فصل الشتاء. هذا ومن المتوقع أن تتزايد نسبة الملوحة في حالة عمل السدود الكثيرة في تركيا وإيران والعراق مما ينتج عنه قلة تدفق المياه العذبة إلى المنطقة البحرية

ح. الحرارة (Water Temperature)

تتصف مياه المنطقة البحرية للمنظمة بصورة عامة بكونها دافئة لأنها تقع ضمن المناطق الحارة في العالم ولضحالة مياهها (متوسط العمق 30 متر) ولعدم وجود تيارات بحرية تدخل إلى المنطقة من مناطق باردة ، كما وتتصف بتغيرات سريعة في درجات الحرارة تبعا للتغيرات اليومية والفصلية ، إذا ما علمنا أن درجة حرارة الهواء تتراوح ما بين أقل من صفر درجة مئوية إلى 50 درجة مئوية وهذه التغيرات تبدو أقل ملاحظة في الأجزاء العميقة لحوض المنطقة البحرية للمنظمة. وهناك علاقة وثيقة بين درجة حرارة المياه ودرجة حرارة الجو إذ تتساوى درجة حرارة المياه والجو في شهري مارس و أكتوبر وتبلغ 27.5 درجة مئوية على عمق 8-19 متر بينما في الفترة بين إبريل وسبتمبر تقل درجة حرارة الجو وبالعكس في الفترة ما بين نوفمبر ويناير تكون درجة حرارة المياه أعلى من درجة حرارة الجو إذ تصل أدنى درجة إلى 24 درجة مئوية في مضيق هرمز و 15 درجة مئوية بالقرب من الشواطئ الكويتية. وفي فصل الشتاء لا تختلف درجات حرارة السطح عن القاع إلا قليلا بسبب اختلاط مياه السطح والقاع بفعل التيارات، أما في فصل الصيف فتوجد طبقات واضحة من المياه ذات الكثافات المختلفة وتزيد درجة حرارة

المناطق القريبة من السطح عن تلك المناطق القريبة من القاع كما هو الحال للملوحة تكون درجات الحرارة العالية للمياه في الخلجان الضحلة والأهوار والمستنقعات المنعزلة عن منطقة عمل المنظمة.

تتراوح درجات الحرارة للمياه في المنطقة ما بين 12 درجة مئوية شتاءا إلى 35 درجة مئوية صيفا ، ففي فصل الصيف عند رأس منطقة عمل المنظمة وعلى مقربة من شواطئ العراق والكويت تصل درجة الحرارة إلى 32 درجة مئوية ، وترتفع تدريجيا لتكون أعلى قيمة في وسط منطقة عمل المنظمة بحدود 35 درجة مئوية أي أن أكثر المياه في المنطقة حرارة تلك التي تتركز في وسطه وتقل تدريجيا كلما اتجهنا نحو طرفي الخليج شمالا وجنوبا. أما في فصل الشتاء فمتوسط الحرارة يكون بحدود 12-24 درجة مئوية وتكون أقل ما يمكن في شمال منطقة عمل المنظمة وتكون بحدود 12 درجة مئوية وفي جنوبه بحدود 24 درجة مئوية. أما في خليج عمان فقد وجدت الحرارة بحدود 24-32 درجة مئوية.

إن تباين درجة الحرارة الشديدة في منطقة عمل المنظمة يجعل من الأهمية بمكان دراسة التفاعل بين الجو والبحر ولا سيما تأثير الأحوال الجوية على التبخر وعلى تسخين المياه وتبريدها. وتؤدي التغيرات التي تطرأ على درجات الحرارة والملوحة إلى تكون طبقات مياه ذات كثافة ثابتة ويصاحبها تأثير عميق على الإنتاج بالنسبة للكائنات البحرية وعلى سلوك الأسماك ولها تأثير عميق أيضا على تبادل المياه بين الطرف الشرقي لمنطقة عمل المنظمة والمحيط الهندي.

خ. الأوكسجين الذائب (Dissolved Oxygen)

يعتبر قياس كميات الأوكسجين الذائب في الماء من القياسات المهمة ، وذلك لأن ارتفاع مستويات الأوكسجين ينبئ عن وجود إنتاج نباتي نشط في حين أن وجوده بمستويات منخفضة يرتبط بوجه عام بتركيز البلانكتون الحيواني أو تلف المواد العضوية ، وتبلغ كمية الأوكسجين المذاب في الماء في منطقة عمل المنظمة في فصل الشتاء ما بين 4.18 - 4.80 مليجرام/لتر وذلك بسبب اختلاط كمية المياه بدرجة كبيرة وهذه الكمية تزيد عن المعدل الذي يكفي لتكاثر الأحياء المائية بسرعة وتحتوي المياه السطحية في الصيف على كميات كبيرة من الأوكسجين وتنخفض كمية الأوكسجين المذاب بالقرب من القاع فتكون 1.0 مليجرام/لتر ، وليس لهذا النقص تأثير ضار على خصوبة القاع وتكاثر الأحياء المائية نظرا لوصول المياه الغنية بالعناصر البيولوجية من مضيق هرمز وكذلك تأثيرات مياه شط العرب الغنية بأملاحها الغذائية على منطقة عمل المنظمة وكذلك اختلاط المياه في الشتاء بكميات كبيرة.

د. الأملاح الغذائية الذائبة (Nutrients)

تعتبر سرعة عملية التمثيل الضوئي في المياه السطحية مفتاحا لسير الطاقة الإنتاجية في البحار ، إذ يتوقف إنتاج النبات على توفر النترات والفوسفات ويتوقف بدرجة أقل على توفر السليكات (Silicates) وتتخذ سرعة نضوب هذه الأملاح خلال موسم النمو كمقياس لإنتاج المواد العضوية. وتختلف كمية الفوسفات (Phosphates) في سطح مياه المنطقة البحرية للمنظمة

من وقت لآخر تبعا لفصول السنة إذ تبلغ في الشتاء حوالي 25 ميكروجرام/لتر بالقرب من مضيق هرمز وبحدود 5-10 ميكروجرام/لتر بالقرب من شط العرب. أما في فصل الصيف فتتساوى هذه الكميات في الطبقات السطحية وتبلغ 5 ميكروجرام/لتر ولا تنخفض كمية السليكات في مياه المنطقة البحرية للمنظمة عن 200-300 ميكروجرام/لتر في فصل الصيف.

ثالثا: موارد المنطقة البحرية للمنظمة

إن الظروف البيئية المائية التي تسود المنطقة البحرية للمنظمة ومنها دفء مياهها جعلتها من أغنى المناطق البحرية حيث تلائم تكاثر ونمو الكثير من أنواع الأحياء البحرية. كما تعتبر منطقة المنظمة من أغنى المناطق في العالم لما تحتويه من موارد وثروات طبيعية هائلة من غير الكائنات الحية كالنفط والمعادن.

1. الموارد الحية

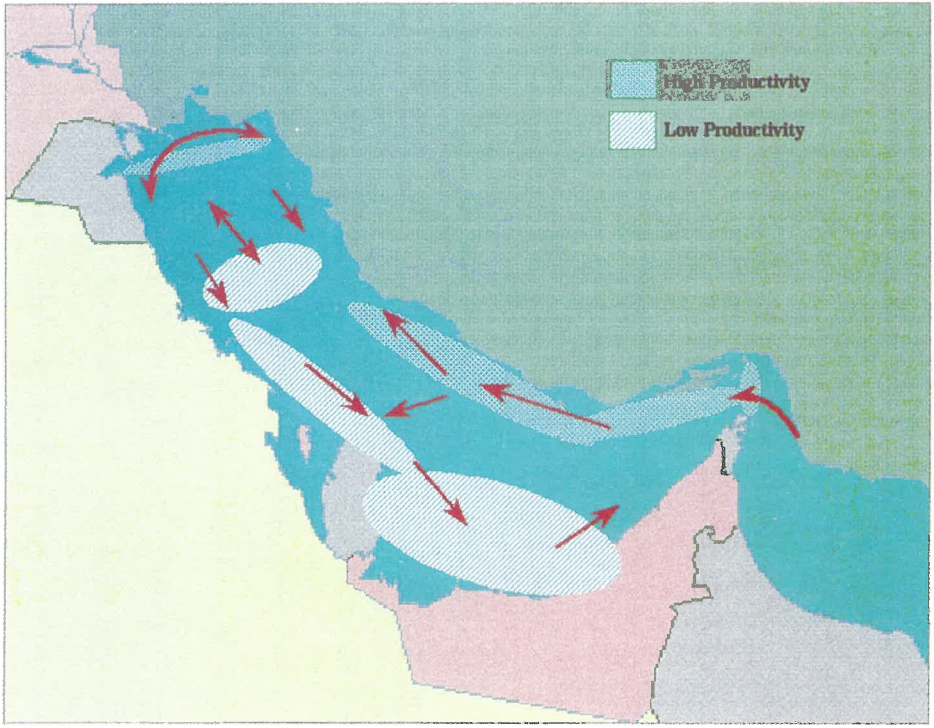
أنعم الله سبحانه وتعالى على المنطقة البحرية للمنظمة بالعديد من الموارد البحرية الحية التي تساهم في توفير نسبة كبيرة من الموارد الغذائية البروتينية الضرورية ، وهيأ سبحانه وتعالى الظروف البيئية البحرية التي تلائم تكاثر ونمو العديد من الأنواع البحرية كالأحياء المجهرية والطحالب والمساميات والديدان والأنبوبيات والمفصليات وشوكيات الجلد والحبليات والرخويات (كالمحار) والقشريات (كالروبيان) وغيرها.

الربيان أحد الموارد الغذائية في المنطقة.

وبالنظر إلى ضحالة مياه المنطقة البحرية للمنظمة (شكل رقم 3) فإن البلانكتون الحيواني فيها يحتوي على نسبة عالية من يرقات الحيوانات اللافقارية التي تعيش في قاع المنطقة ، ومن ثم فإن اليرقات تلعب دورا مهما في الدورة الإنتاجية كما تشكل المنطقة البحرية للمنظمة منطقة وافرة الإنتاج تزدهر فيها الطحالب المجهرية بصورة موسمية وتقل شفافية مياهها نوعا ما.

وتشير دراسات توزيع الكتلة الحية للهائمات البحرية (البلانكتون) والتي تعتبر القاعدة الغذائية الأساسية لمعظم الأسماك ويرقاتها ويعتمد عليها توزيع الأسماك في حوض المنطقة على مدار السنة ، إلى أن كمية الكتلة الحية للهائمات في المنطقة الشمالية لا تقل عن 140 مليجرام/متر مكعب وفي المنطقة الوسطى (جنوب السعودية) في حين يصل إلى ما يقارب 116 مليجرام/متر مكعب في المنطقة بالقرب من البحرين وقطر و ما يقارب من 407 مليجرام/متر مكعب في المنطقة الجنوبية (شكل رقم (5)).

ويشير توزيع الكتلة الحية (البنثوس) إلى أن الجزء الشمالي من المنطقة أغنى من الجزء الجنوبي وقد بلغت الكتلة الحية للقاعيات فيه حوالي 23.4 جرام في المتر المربع في المتوسط وأن غالبية أنواعها من السرطانات وغيرها من القشريات والجزء الباقي من شوكيات الجلد والديدان الشوكية والنواعم أما الجزء الجنوبي من المنطقة فان الكتلة الحياتية للقاعيات تقل فيه عن الجزء الشمالي حيث تبلغ 8.8 جرام في المتر المربع ويختلف



شكل رقم(5): توزيع الإنتاجية للهوائم البحرية في المنطقة.

تركيبها النوعي من الجزء الشمالي إذ تتكون بصورة أساسية من القشريات فالديدان الشوكية فالنواعم ثم شوكية الجلد.

كما درست بعض المجاميع الحيوانية الأخرى في بيئة المنطقة بشيء من الإسهاب كالأسماك والروبيان والمرجان ، وقد سجل من الأسماك حتى عام 1998 - 273 نوع في حين سجل أكثر من هذا العدد في خليج عمان وبحر العرب ، أما الديدان عديدة الأهداب المفيدة فهناك تسعة وسبعون نوعا معروفا ومسجلا أو تزيد على ذلك ، في حين عرف من المرجان وأنواعه ما بين 55 - 60 نوعا حتى 1999.

إن للمنطقة البحرية للمنظمة وخليج عمان ثروة سمكية كبيرة لم تستغل بصورة كاملة. إذ بدأ الاستثمار الفعلي في المنطقة البحرية للمنظمة للأسماك في الخمسينات وبداية الستينات ، وقدر الإنتاج السمكي الكلي للمنطقة البحرية للمنظمة في عام 1994 بحدود 500 ألف طن ، كما تزدهر شواطئ الإمارات العربية المتحدة بالأسماك كما ونوعا. تؤلف المصادر البحرية الأخرى كالروبيان والمحار مصدرا مهما للثروة الصالحة للاستهلاك الآدمي وتشير الدراسات إلى أن هناك صيدا تجاريا للروبيان فقد بلغ الإنتاج السنوي من الروبيان في المنطقة البحرية للمنظمة حوالي 18000 ألف طن خلال عام 1997.

وقبل اكتشاف النفط في دول المنطقة البحرية للمنظمة كان اقتصاد معظم هذه الدول معتمدا على صيد اللؤلؤ إضافة إلى صيد الأسماك والأحياء

البحرية الأخرى والتي ورد ذكرها. وكانت دولة البحرين مركـــزا رئيســـيا لصيد اللؤلؤ حيث ترتكز هذه الدولة على شط اللؤلؤ العظيم والذي يتـــألف من تكوينات كلسية من الشعاب المرجانية توجد على عمق قليل مـــن ميـــاه الخليج. استمرت هذه الدولة كمركز رئيسي لصيد اللؤلـــؤ وتســـويقه فـــي المنطقة البحرية للمنظمة إلى أن قل شأن هذه الصناعة فجـــأة فـــي القـــرن الحالي بعد اكتشاف النفط.

2. الموارد غير الحية

وللمنطقة البحرية للمنظمة موارد أخرى غير الأسماك واللآلئ ، فقد أكـــدت المسوحات البحرية التي أجريت في المنطقة البحرية للمنظمة بأنها تحتـــوي على ثروة كبيرة من مختلف المعادن إضافة إلى النفط ولكن الكثير من هـــذه المعادن لازالت في صخورها ولم تستغل لعدة عوامل طبيعية وبشرية ربمـــا كانت السبب في عدم استثمارها. ولكن نتيجة للتطور الاقتصادي الذي عـــم المنطقة دخل التخطيط العلمي في برنامج استثمار هذه الـــثروات المعدنيـــة الدفينة في باطن الأرض أو على سطحها دون استغلال.

كما تتصف المنطقة البحرية للمنظمة بوجود الأملاح والذي يساعد على ذلك الملوحة العالية التي تتصف بها مياه المنطقة البحرية للمنظمة والتي تتراوح بحدود 37 جزء بالألف في المناطق الشمالية و 100 جزء بـــالألف قـــرب شاطئ السعودية والإمارات. واليوم تستثمر هذه الأملاح كنـــاتج عرضـــي نتيجة تحلية مياه البحر في بعض أقطار المنطقة البحرية للمنظمـــة ، هـــذا بالإضافة إلى تواجدها على شكل قباب أو عدسات ملحية في قعر المنطقـــة

الصحراء الملحية في جزيرة هرمز الإيرانية.

البحرية للمنظمة ، كما ينتشر الجبس وهو من النوع الجيد ويتميز بسهولة استخراجه.

ومن الموارد الأخرى أحجار البناء وخاصة في منطقة تاروت في السعودية وهي عبارة عن صخور مرجانية في قاع المنطقة. وتعتبر صخور عمان من أجود أنواع أحجار البناء.

ويبين الجدول التالي أهم الخامات الاقتصادية المستغلة في دول المنطقة البحرية للمنظمة :-

الدولة	الخامات الاقتصادية
البحرين	نفط ، مواد بناء
إيران	نفط، غاز طبيعي، فحم ، حديد ، نحاس ، كروم ، رصاص ، زنك ، كبريت
العراق	نفط ، غاز طبيعي، ملح، فوسفات ، رمل الزجاج ، جبس ، مواد البناء
الكويت	نفط ، غاز طبيعي ، ملح
عمان	نفط ، فحم ، أحجار بناء ، نحاس ، كروم ، رصاص ، الإسبستوس
قطر	نفط ، غاز طبيعي ، مواد بناء
المملكة العربية السعودية	نفط ، غاز طبيعي ، جبس ، زنك ، رصاص ، مواد أخرى
الإمارات العربية المتحدة	نفط ، ملح

كما لا بد من الإشارة إلى أن هناك العديد من الجزر في المنطقة البحرية للمنظمة ذات ثروات معدنية هامة إذ يتواجد النفط في جزر داس وطنب الكبرى والصغرى وأبو موسى والجزيرات ، كما يوجد الحديد في جزر هرمز وداس وطنب الكبرى وطنب الصغرى وأبو موسى وهنجام والجزيرات ، ويتواجد معدن البايرايت في جزيرة أبو موسى وملح الطعام في جزر هرمز ولاراك وقشم وهنجام وصبر بونعير وهذه الأخيرة تمتاز بوجود مناجم المعادن الثمينة كالذهب والحديد والكبريت.

رابعا: مصادر التلوث في المنطقة البحرية للمنظمة

اتخذ الإنسان منذ القدم البحار كمكان لرمي فضلاته وقد ازداد ذلك كثيرا بعد الثورة الصناعية حيث غدت البحار مجمعا لكل ما تطرحه الصناعات من فضلات إما مباشرة أو بطريقة غير مباشرة عن طريق الأنهار ، ***هذا ويعرف التلوث البحري بأنه أي تغير كمي أو كيفي في مكونات البحار أي في الصفات الكيميائية أو الفيزيائية أو الحياتية لعناصر البيئة البحرية على أن يزيد هذا التغير على استيعاب طاقة البحار*** ، وينتج عن هذا التلوث أضرارا بحياة الإنسان أو ثرواته الحيوانية والزراعية أو بقدرة الأنظمة البيئية على الإنتاج.

إن التقدم الكبير الذي شهدته المنطقة البحرية للمنظمة في كافة المجالات وبوجه الخصوص في مجالات التصنيع واستخدام التقنيات الحديثة والمتطورة فضلا عن النشاطات الإنسانية والمتعددة نتيجة الحروب وغيرها

رمي مخلفات المجاري في البحر.

سيزيد من الأضرار المحدقة ببيئة المنطقة بصورة عامة وبالبيئة الساحلية بصورة خاصة إذا لم نحاول أن نقيها من وطأة هذا التلوث. تعتبر المنطقة البحرية للمنظمة مركز الصناعات النفطية في العالم ، إذ يقدر إنتاجها النفطي وحسب التقديرات عام 1998 - 1999 بما يقارب 40% من الإنتاج العالمي وهناك ما يقرب من 60 مصفاة لتكرير النفط ومنها رأس تنوره السعودي التي تعتبر من أكبر المصافي النفطية في العالم ومصفاة عبدان الإيرانية. كما توجد في المنطقة البحرية للمنظمة العديد من الصناعات الأخرى ففيها أحد عشر مصنعا للأسمنت وثمانية معامل للأسمدة و 26 معملا للتقطير وتحلية المياه ومعامل للطاقة مصممة أو موجودة فعليا على سواحل دول المنطقة البحرية إضافة إلى المجمعات الصناعية للحديد والصلب والألمونيوم والنحاس. ويوجد حوالي 26 مرسى لشحن النفط في المنطقة البحرية للمنظمة ، فيما تدخل ما بين 20 - 30 ناقلة فقط مضيق هرمز كل يوم.

1. مصادر التلوث الرئيسية لبيئة المنطقة

- **التلوث بالنفط :**

ويعتبر من أهم مصادر التلوث ويمكن تصنيف أسباب التلوث إلى حوادث غير متعمدة ، وحوادث متعمدة.

أ. التلوث غير المتعمد.

ويشمل حوادث الناقلات وحوادث انفجار الأنابيب النفطية. فعلى سبيل المثال ما يلي:-

- حادث ناقلة النفط اليونانية بوتيانا قرب دبي.
- حادث الناقلة تشيري دياك غرب جزيرة داس في الإمارات.
- انفجار أحد الحقول النفطية البحرية السعودية في شهر نوفمبر عام 1981 والذي نجم عنه تدفق حوالي 80 ألف برميل وكونت بقعة زيتية بلغ طولها 95 كيلومتر وصلت الشواطئ القطرية والبحرينية .
- وحادث انفجار أنابيب النفط في الأحمدي عام 1982 .

ب. التلوث المتعمد.

ويشمل الحوادث النفطية نتيجة الحروب إضافة إلى تفريغ مياه التوازن. ومن ذلك ما يلي:-

- تسرب النفط من حقول نوروز البحرية عام 1983.
- تسرب النفط من حقول الأحمدي نتيجة حرب 1991 ، وأدى هذا التسرب إلى حدوث دمار بيئي كبير أثر على الشواطئ الجنوبية للكويت والساحل السعودي بما تتضمن هذه السواحل من بيئات ايكولوجية هامة مثل الشعاب المرجانية وتجمعات الطيور والثروة السمكية.

• التلوث بالعناصر الثقيلة :

تشكل العناصر الثقيلة مصدرا أساسيا من مصادر التلوث وهذه تشمل الفانيديوم ، النيكل ، الرصاص ، الزئبق ، الفضة وغيرها. وقد أشارت

تلوث نفطي عل سطح البحر.

الدراسات التي أجريت في السنوات الأخيرة إلى وجود تلوث في رواسب المنطقة.

- **التلوث بالنفايات الصناعية:**

تعتبر الأمونيا من أهم الملوثات الصناعية وهي إحدى النواتج العرضية للتحليل الناتج في مياه المجاري أو تأتي بصورة مباشرة عن طريق إلقاء كميات كبيرة من مصانع الأسمدة والمصافي النفطية وتعمل البكتيريا على تحويل الأمونيا إلى نترات لتستغلها الهائمات النباتية الموجودة في بيئة المنطقة البحرية للمنظمة مما يؤدي بالتالي إلى حدوث نقص في كمية الأوكسجين المذاب مما يساعد على نشوء ظروف التأكسد اللاهوائي والذي له بعض التأثيرات السامة على الأسماك والأحياء البحرية الأخرى.

- **التلوث الحراري :**

يحصل هذا النوع من التلوث نتيجة طرح المياه الساخنة ذات التراكيز الملحية العالية من معامل تقطير وتنقية المياه الصالحة للشرب في معظم دول المنطقة البحرية للمنظمة. ففي الكويت وحدها يلقى يوميا حوالي مائة مليون جالون من الماء المالح ذي التركيز العالي وذو المعدل الحراري الذي يصل إلى 41 درجة مئوية وهذا أعلى من متوسط حرارة مياه المنطقة البحرية للمنظمة والتي تقدر بحدود 24 – 35 درجة مئوية و كذلك الحال مع دول المنطقة البحرية الأخرى.

تطور الصناعات في المنطقة أدى إلى تعرض المنطقة للتلوث بالنفايات الصناعية.

- **التلوث بمياه المجاري ومخلفات المنازل :**

تعمل مياه المجاري ومخلفات المنازل على انتشار أسباب التلوث العضوي أو البيولوجي مسببة الأمراض التي تنتقل عدواها بطرق مختلفة منها المباشرة عن طريق السباحة قرب الشواطئ الملوثة أو عن طريق تناول الأسماك والصدفيات ، وذلك لتصريف المخلفات من بعض دول المنطقة البحرية للمنظمة بدون أي معالجة فعلية لها وذلك في حالات الطوارئ.

- **التلوث بالمبيدات الكيمياوية :**

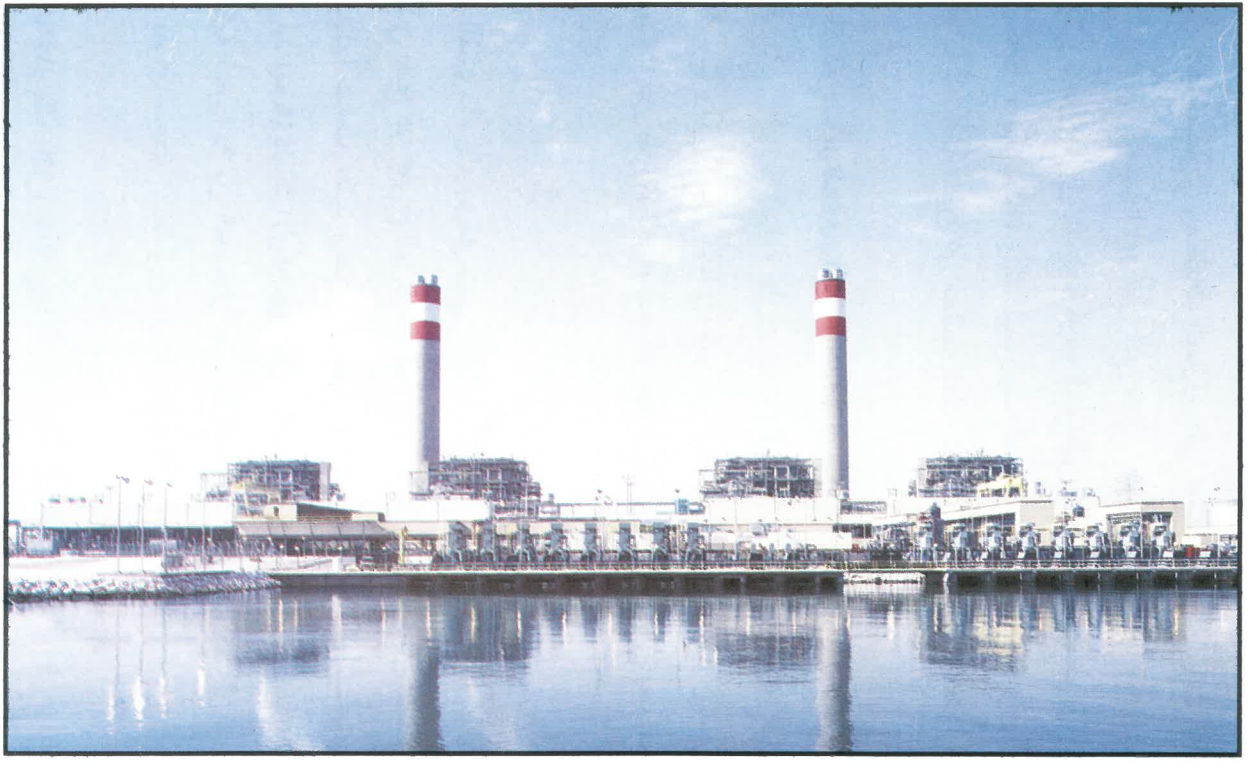
وهذه تشمل المواد السامة مثل د.د.ت (DDT) والمواد الاخرى لمكافحة الحشرات والتي تشكل أخطارا كبيرة على حياة الإنسان ، وتأتي هذه المبيدات عن طريق العواصف الترابية أو التدفق النهري من بعض دول المنطقة.

- **التلوث البيولوجي :**

والذي ينتج عن طرح المركبات العضوية حيث أنها تنحل فتطلق من انحلالها عناصر النيتروجين والفسفور والكربون فتتغذى النباتات المائية فيتزايد نموها فتأخذ الأوكسجين من الماء حتى تستنفذه فتعجز الأحياء المائية الحيوانية من الحصول على ما تحتاج إليه من الأوكسجين مما يؤدي إلى نفوقها بسبب الاختناق (Eutrophication).

- **التلوث الزراعي :**

وذلك نتيجة استخدام الأسمدة والمخلفات الحيوانية.



محطات التحلية أحد مصادر التلوث الحراري.

بالإضافة إلى ما ذكر أعلاه هنالك أنواع من التلوث التي يمارسها عادة الإنسان في البيئات الساحلية منها حفر وتعميق القنوات الملاحية في المناطق الساحلية والتي تحتاج إلى عمليات تعميق فصلية أو سنوية وذلك بالنظر للرواسب الكبيرة التي تجلبها الأنهار إلى هذه البيئات ، إذ تؤدي عمليات الحفر والتعميق إلى إحداث أضرار مباشرة بالأحياء وذلك من خلال تدمير أماكن معيشتها ، أو غير مباشرة من خلال تغيير بيئات هذه الأحياء تغييرا مفاجئا.

ويجدر القول بأنه وفي السنوات الأخيرة تم تجفيف معظم الأهوار بجنوب العراق ، وارتبط الأمر بإنشاء ما يسمى بالنهر الثالث (ألا وهو توصيل خور الزبير بالأهوار الوسطى من العراق). وحيث أن الأهوار تعمل على ترسيب وتنقية المياه التي تصب، في شط العرب من الملوثات النفطية وغير النفطية فإن التخوف يكمن بأن المياه التي تصب في الجهة الشمالية من المنطقة البحرية للمنظمة سوف تحمل الكثير من الملوثات. فضلا على أن كمية المياه وما تحمله من ملوثات بيئية والتي سوف تتدفق وبشكل أكبر نتيجة لتلك العملية من خور الزبير إلى خور الصبيه وخور عبدالله في شمال بيئة الكويت البحرية سوف تعمل على التأثير سلبا بأيكولوجية المنطقة الشمالية للمنطقة البحرية للمنظمة ومنها الثروة السمكية.

وتكون المناطق الساحلية بشكل خاص أكثر عرضة للتلوث من المناطق البحرية الأخرى ويعزي ذلك إلى جملة من العوامل نذكر منها ما يلي :-

- تنتهي جميع ملوثات الأنهار المباشرة عن طريق طرح مخلفات المصانع والمدن وغيرها أو غير المباشرة عن طريق الترسيب لملوثات الهواء بالمناطق الساحلية.
- تصل معظم الملوثات التي تلقى في البحار والمحيطات وخاصة ما يلقى منها بالجرف القاري إلى المناطق الساحلية وذلك بواسطة التيارات البحرية أو تيارات المد والجزر.
- تطرح الكثير من مخلفات المصانع والمدن والموانئ وغيرها بصورة مباشرة إلى المياه الساحلية ، خاصة وأن الكثير من المدن الصناعية الكبيرة تقع على السواحل كما تصل الملوثات عن طريق غير مباشر خلال عملية الترسيب من أجواء المدن الصناعية.

أخذت دول المنطقة البحرية للمنظمة تولي اهتماما متزايدا بشأن تلوث البيئة البحرية بواسطة الهيدروكربونات النفطية بشكل خاص إذ أن بيئة هذه المنطقة المهمة في العالم تتعرض اليوم لمخاطر التلوث النفطي المحتمل لكونها مركز الصناعات النفطية في العالم إذ تنتج دول المنطقة البحرية للمنظمة فقط أكثر من ثلث الإنتاج العالمي. كما تعتبر المنطقة البحرية للمنظمة من أكثر مناطق العالم ازدحاما بالناقلات النفطية – إذ أن نصف النفط العالمي ينقل من المنطقة البحرية للمنظمة عبر مضيق هرمز – هذا وتعبر مضيق هرمز ناقلة نفط كل 6 دقائق في ساعات الذروة وعليه يقدر العدد الإجمالي ما بين 20 – 30 ناقلة نفطية في اليوم الواحد ، ونظرا لكون المنطقة البحرية للمنظمة تعتبر جزءا مائيا صغيرا وذات عمق ضحل تتصف مياه جزئها الشمالي بالحرارة والملوحة العاليتين وحركة مياهها

وتياراتها المحدودة ، وعليه تكون المخاطر الناجمة عن التلوث الهيدروكربوني كبيرة ولا سيما على الحياة البحرية بصورة خاصة والتوازن البيئي بصورة عامة.

ونظرا لأهمية هذا الموضوع لا بد من التطرق بعض الشيء إلى مصير الهيدروكربونات ومصادر التلوث الرئيسية لبيئة المنطقة البحرية للمنظمة ولا سيما أن المنطقة بأسرها قد عانت من مشكلة تلوث مياهها عند تسرب النفط من حقول نوروز الإيرانية سنة 1983 والتسرب الناتج من حرب 1991 ، فضلا عن التلوث الناتج من حركة الناقلات وصرف مياه التوازن.

2. مصير الهيدروكربونات في البيئة البحرية

تصنف الهيدروكربونات البترولية حسب نشأتها إلى هيدروكربونات ذات أصل حياتي Biogenic وذات أصل نفطي Petrogenic واستخدمت الهيدروكربونات بشكل واسع ضمن محيطي الماء واليابسة ولكن تبقى البحار هي المقر الذي ستؤول إليه الهيدروكربونات عن طريق الأنهار والخلجان ومن أمثلتها مخلفات الإنسان والمخلفات الطبيعة مثل المواد الناتجة من تعرية إسفلت الطرق ومواد البناء والدهون وشموع التزيين ومخلفات زيت السيارات ووسائل النقل المختلفة والمولدات بالإضافة إلى المركبات البلاستيكية ومواد التجميل وغيرها. إن مشكلة تلوث المصادر المائية المختلفة بالهيدروكربونات البترولية تعتبر من المشاكل المعقدة نتيجة التركيب المعقد لتلك المواد المختلفة في أنواعها ومكوناتها الأولية والتي تصبح أكثر تعقيدا عند تعرضها للظروف المختلفة.

تلوث الشواطئ بالنفط.

ويتحدد مصير الهيدروكربونات البترولية في البيئة البحرية بعدد من العوامل الطبيعية والكيميائية والبيولوجية كما هو مدرج أدناه:

- العوامل الفيزيائية وتشمل ما يلي :-

أ. التبخر (Evaporation) :

يساعد التبخر في إزالة المكونات الطيارة بعد فترة وجيزة من تكون الكتلة النفطية أما المكونات الهيدروكربونية الثقيلة فإنها لا تتطاير إلا قليلا ، وتتأثر سرعة التبخر بالحرارة وسرعة الريح وشدة السطوع الشمسي بالإضافة إلى كثافة الكتلة الزيتية وتركيب النفط الطافي (شكل رقم (6)).

ب. الانتشار (Dispersion) :

يتم الانتشار السطحي للهيدروكربونات بواسطة الرياح والتيارات وبفعل الأمواج إذ تعمل التيارات البحرية والأمواج بفعل الرياح على انتشار تلك البقع وجعلها طبقة رقيقة بمرور الزمن وأن النفط الثقيل عالي اللزوجة هو أقل انتشارا من نظيره الخفيف قليل اللزوجة وتعمل الرياح في البحار المفتوحة على تحديد مسار بقع الزيت وسرعتها.

ت. الترسيب (Deposition) :

إن الكتل الطافية تعمل على إزالة المركبات ذات الأوزان الخفيفة نسبيا وما يتبقى عبارة عن رواسب ومخلفات ثقيلة ولزجة تترسب إلى القاع.

- **العوامل الكيماوية** وتشمل ما يلي :-

أ. **الأكسدة** (Oxidation) :

إن الأكسدة الضوئية هي أولى العمليات المسؤولة عن تحطيم مكونات الكتل الزيتية الطافية. كما أن الطاقة الشمسية والأوكسجين الجوي يساعدان على تحويل الهيدروكربونات إلى عدد من المركبات الحاوية على الأوكسجين.

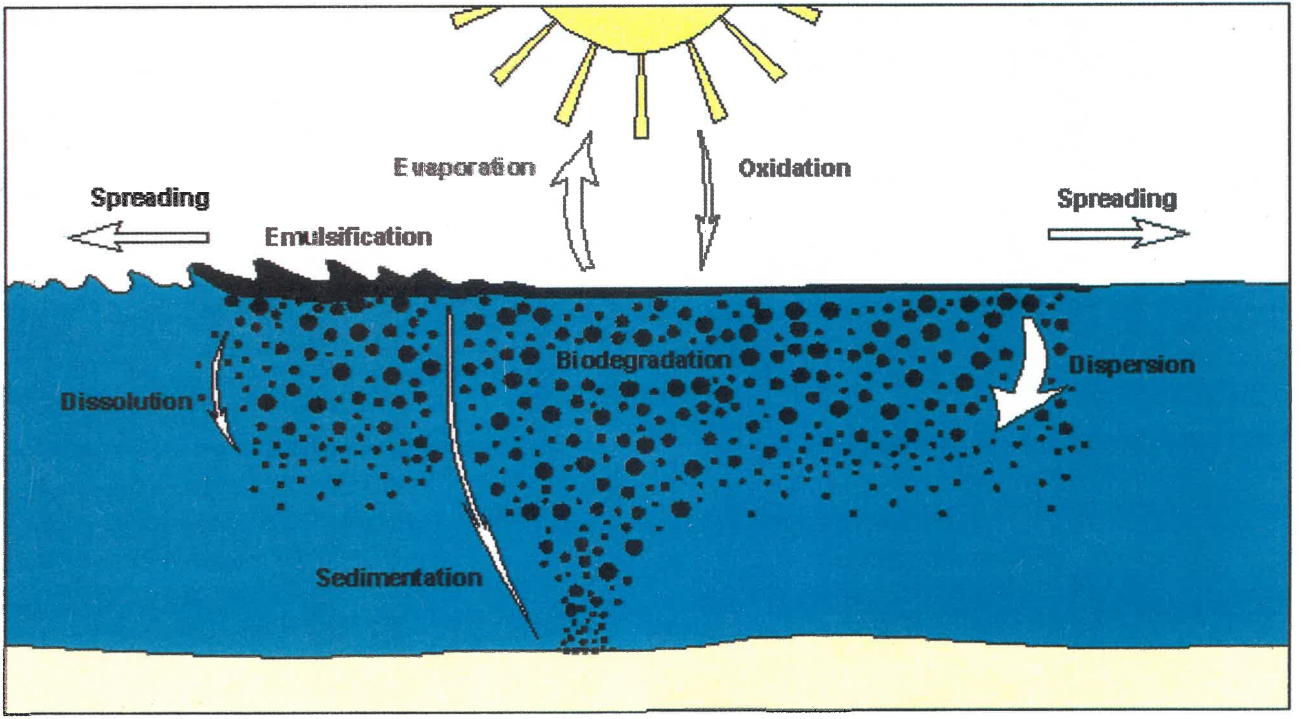
ب. **الاستحلاب** (Emulsification) :

نتيجة وجود بعض المكونات في النفط تتكون أحيانا طبقة كثيفة داكنة ومقاومة تنتج من استحلاب الماء في النفط وتسمى Chocolate Mousses إذ يكون قوامها من البروفايرين وحامض الكاربوكسيل في النفط الخام عادة.

ت. **التخفيف والانحلال الذاتي**

: (Dilution and Self Degradation)

يتمثل في اختفاء الزيت في الماء وذوبان مركباته وجزيئاته الصغيرة ، وإن قابلية الذوبان للهيدروكربونات تزداد نسبيا مع صغر وزنها الجزئي. هذا وتتلازم كلا العمليتين (التجزئة والتبخر) لأن كل مركب هيدروكربوني يتبخر ويتجزأ ذائبا في محلوله بمعدلات تعتمد على الضغط الجوي وقابلية ذوبانه في الماء.



شكل رقم (6): مسار التسرب النفطي في البيئة البحرية.

- **العوامل البيولوجية** وتشمل ما يلي :

أ. **التحلل البيولوجي** (Biological Degradation) :

تقوم الأحياء الدقيقة والبكتيريا الفعالة بتفكيك مكونات الكتل الزيتية الطافية وأن عملها لا يتم إلا بعد أن يصبح النفط على شكل جزيئات منتشرة في الماء أو مترسبة في القاع.

ب. **الاستهلاك الغذائي للهائمات والقشريات والأسماك والأحياء الأخرى**

أظهرت الدراسات أن بعض الأحياء المجهرية قد تتناول المركبات الهيدروكربونية الموجودة ضمن محيطها الملوث وأن معظمها يمكنه التخلص منها وتمثيلها ويبدو أن الأسماك أقل تأثرا من بقية الأحياء البحرية الأخرى ، بينما تتحمل الطيور التي تستوطن الجزر البحرية العبء الأكبر من جراء التلوث بالنفط.

خامسا: تأثير التلوث على الثروة البحرية للمنطقة

تؤدي حوادث تسرب النفط إلى البحر إلى نقص كبير في كمية ونوعية المواد الغذائية التي ينتجها البحر والتي تساهم بدرجة كبيرة في تغذية الإنسان. وفيما يلي عرض موجز حول أهم ما جاء في الدراسات التي أنجزت حول تأثير التلوث على المصادر المختلفة للثروة البحرية.

1. تأثير التلوث النفطي على عمليات الصيد والأسماك.

من مظاهر تأثير التلوث النفطي انخفاض إنتاجية المصائد الذي يعزى إلى انخفاض في العمليات الحيوية كالنمو أو قد يعود إلى عزوف الناس عن شراء الأسماك خوفا من أخطار التلوث ، أو أن الصيادين أنفسهم يتوقفون عن الصيد في المناطق الملوثة خشية تلف معداتهم مما يزيد في النقص الغذائي ، كما حدث في خليج تاروت السعودي عندما تسرب حوالي 100000 برميل من النفط عندما حصل انفجار في أنابيب النفط سنة 1970 مما أدى إلى عدم تناول الأسماك لرداءة طعمها لفترة ستة أسابيع مما عرقل عمليات الصيد لفترة ثلاثة أشهر تقريبا.

بالرغم من الكميات الكبيرة من النفط التي تدخل العمود المائي عند حدوث تسرب نفطي إلا أنه لا يوجد أية إشارة سابقة عن حدوث نفوق واسع بين الأسماك السطحية نتيجة النفط الخام الثقيل ، كما أن الأسماك تختلف عن الطيور في كون جسمها مغطى بطبقة مخاطية لزجة لا يمكن للنفط الالتصاق بها. ولعل قدرة الأسماك على تحاشي المناطق الملوثة بالهجرة منها يؤدي إلى تقليل حالات النفوق.

في حين بيض ويرقات العديد من الأسماك والتي تمثل العديد من الأنواع التجارية (كالسردين) طافية على سطح البحر أو تقطن الطبقات العليا منه فإنها تكون معرضة لتأثير النفط المتسرب وستعاني من حالات النفوق الكبيرة كما يحدث عند اقترابها من مداخل محطات القوى المنتشرة على سواحل منطقة عمل المنظمة.

2. تأثير التلوث النفطي على الهائمات النباتية والطحالب

تعتبر الهائمات النباتية المسؤول الأول عن تثبيت الطاقة في البيئة البحرية (بوساطة عملية التركيب الضوئي) وهذه الهائمات تتغذى عليها الحيوانات البحرية بصورة مباشرة أو غير مباشرة. وقد أظهرت الدراسات الحديثة قياس تراكيز النفط الخام اللازمة لحدوث حالات النفوق أو منع انقسام الخلايا على عدة أنواع من الهائمات النباتية ووجد بأن التركيز الذي يؤدي إلى النفوق يتراوح بين 0.0001 - 1 مليلتر/لتر وأن تأخر أو توقف انقسام الخلية يتراوح بين 0.00001 -0.1 مليلتر/لتر، أما تأثير التلوث النفطي فهو أقل من الأحياء الأخرى بسبب قدرتها على استرجاع قابلية نموها بعد فترة من الزمن وإضافة فروع جديدة بالقرب من قواعد الفروع القديمة.

3. التأثير على الرخويات

تعاني الرخويات (كالمحار) من حالات نفوق هائلة عند حدوث حالات تسرب للنفط ووصوله إلى منطقة الساحل وحادث انسكاب زيت الديزل قرب شواطئ كاليفورنيا والذي أدى إلى قتل أعداد هائلة من المحار خير دليل على ذلك. كما لوحظ من الدراسات أن تراكيز النفط المؤثرة جدا على عملية الإخصاب تراوحت بين واحد إلى ألف جزء بالمليون ، ولوحظ أيضا انخفاض في قابلية وكفاءة هذه الأحياء البحرية على السباحة.

4. التأثير على القشريات

إن مجموعة القشريات (كالروبيان والسرطان) ليست تحت تأثير مباشر مع الملوثات النفطية المتسربة كسابقتها (الحيوانات الرخوية والقشريات الثابتة

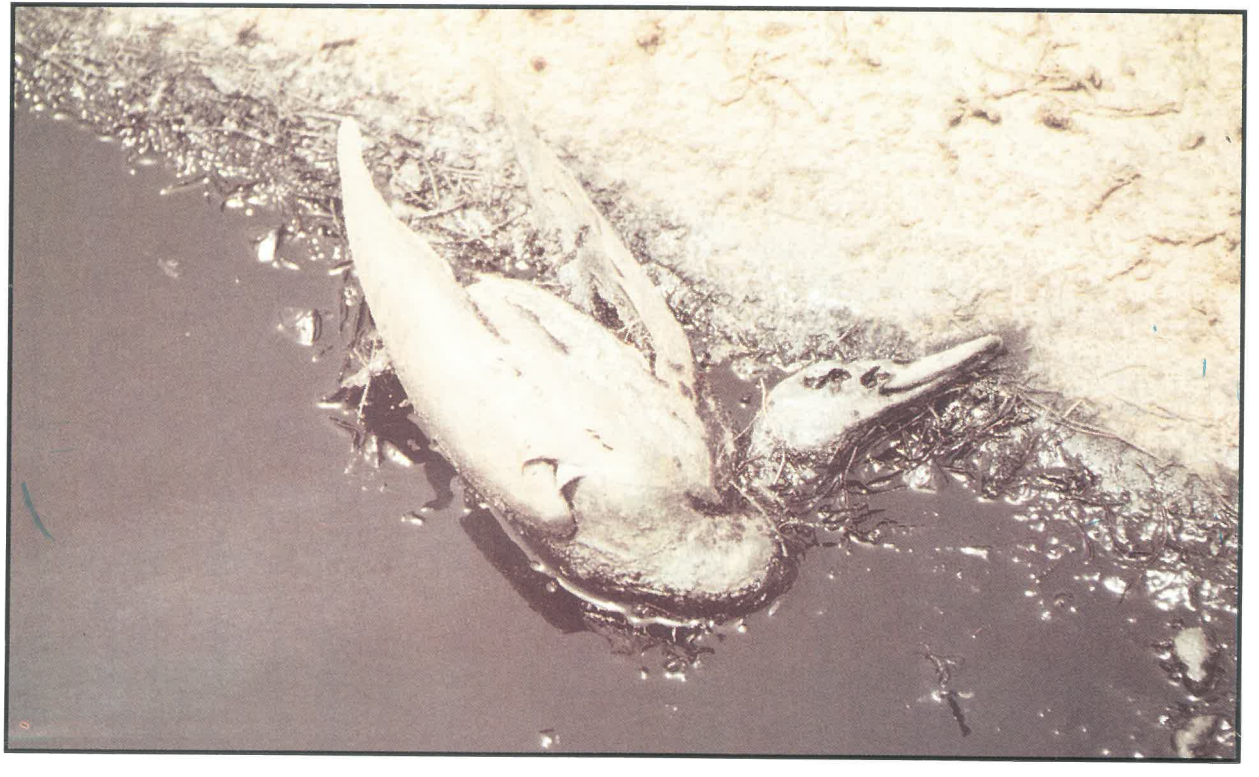
غير المتحركة) ، لأن هذه المجموعة لها القابلية على الحركة مما يجعلها أكثر قدرة على تحاشي التعرض للتراكيز العالية من النفط عدا صغارها ويرقاتها وبيضها التي لا تستطيع الفرار مما يؤدي إلى حالات نفوق كبيرة.

5. التأثير على الأحياء البحرية الأخرى

تعتبر شوكيات الجلد وخيار البحر من أكثر الأحياء حساسية وتأثرا بالنفط المتسرب وأسباب التلوث الأخرى ، إذ لوحظ اختفاؤها أو انقراضها من بيئات تعرضت لحوادث التلوث النفطي. وفي المنطقة البحرية للمنظمة حدثت حالات كثيرة جدا من النفوق في الأحياء البحرية أثناء فترة تشكيل بقعة زيت نوروز وبقعة النفط من الكويت وبصورة خاصة الحيوانات القفرية التي تتنفس الهواء كالأفاعي والسلاحف والدلافين وقد وجد أن الكثير منها يصعد إلى الشاطئ لتموت هناك بعد إصابتها بضيق في التنفس وبالتهابات جلدية ونزف داخلي.

6. تأثير التلوث النفطي على الطيور

تعتبر هذه المجموعة من أكثر المجاميع البحرية تأثرا بالتلوث النفطي ، إذ لوحظ انقراض أنواع عديدة منها من البيئة التي تتعرض طويلا لأخطار التلوث وخير مثال ما حصل على الشواطئ السعودية نتيجة حرب 1991 حيث نفق العديد من الطيور نتيجة بقعة الزيت التي امتدت على تلك السواحل. كما وتكون مواطن الطيور وأعشاشها في الجزر المتناثرة (مثال جزيرة كبر في الكويت) والتي يغلف النفط شواطئها لفترات طويلة أكثر تضررا من غيرها.



تأثير التلوث النفطي على الطيور.

7. التأثير على مشاريع مياه الشرب

يعتبر النفط ومخلفاته من أصعب المشاكل التي تواجه القائمين على معامل التقطير والتحلية لمياه البحر في منطقة عمل المنظمة فضلا عن البقع النفطية الناتجة من التسرب النفطي. وذلك نظرا لإمكانية تأثيرها على جودة المياه المنتجة للشرب.

8. التأثير على الخدمات الملاحية وعلى جمال الشواطئ

يتسبب التلوث النفطي في شل حركة الملاحة بأنواعها مما يؤثر سلبا على اقتصاد المنطقة ، فضلا على أن وجود التلوث النفطي أو غيره يؤثر وبشكل سلبي على النواحي الجمالية للشواطئ حيث يعمل على تقليل الاستخدام الأمثل لتلك الشواطئ ويحرم مرتادي الشواطئ من التمتع بالنواحي السياحية أو الترفيهية في تلك المناطق (وخير مثال على ذلك الشواطئ الكويتية والسعودية التي تأثرت نتيجة بقعة الزيت في عام 1991).

سادسا: إنجازات المنظمة

رغم كل مصادر التلوث المذكورة ، ورغم الضغوط التي تعرضت لها المنطقة البحرية إلا أن المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية نجحت في تحقيق العديد من الإنجازات ، أهمها :-

- وضع بروتوكول خاص بالتعاون الإقليمي في مكافحة التلوث بالزيت والمواد الضارة الأخرى في الطارئة وذلك عام 1978. هذا ويتكون البروتوكول من ثلاثة عشر مادة وملحقين تهدف جميعها إلى حماية البيئة البحرية من مخاطر التلوث الناجم عن تسرب النفط والمواد الضارة الأخرى في البيئة البحرية. وبموجب هذا البروتوكول تم إنشاء مركز المساعدة المتبادلة للطوارئ البحرية والذي يتخذ من دولة البحرين مقرا له.
- وضع بروتوكول خاص بالتلوث البحري الناجم عن استكشاف واستغلال الجرف القاري وذلك عام 1989 والذي يتكون من خمسة عشر مادة وأربعة ملاحق ويطلب من دول المنطقة اتخاذ كافة التدابير المناسبة لمنع وتقليل والحد من التلوث البحري الناجم عن العمليات البحرية آخذة في الاعتبار أفضل التقنيات المتاحة والمجدية اقتصاديا ، ويلزم الدول المتعاقدة اتخاذ جميع الخطوات المناسبة لمكافحة التلوث البحري الناجم عن العمليات البحرية في المنطقة بالإضافة إلى البروتوكول هناك أربعة ملاحق توجيهية تتضمن عمليات تقييم التأثير البيئي واستخدام وطرق تخزين المواد الكيماوية والعمليات السيزمولوجية والتخلص من نواتج عمليات الحفر.
- وضع بروتوكول حماية البيئة البحرية من التلوث الناتج من مصادر في البر وذلك عام 1990 والذي كان مصدرا رئيسيا في تهديد البيئة البحرية نتيجة للنمو الاقتصادي في مجال صناعة البتروكيماويات في جميع الدول الأعضاء بالمنظمة. ويتكون البروتوكول من ست عشر مادة وثلاثة ملاحق تهدف إلى حماية البيئة البحرية من جميع مصادر التلوث

الناتج من مصادر البر والتي من شأنها الحفاظ على البيئة البحرية من التلوث من هذه المصادر وسد النقص في النظم واللوائح القائمة في الدول الأعضاء.

- وضع بروتوكول بشأن التحكم في النقل البحري للنفايات الخطرة والنفايات الأخرى عبر الحدود والتخلص منها وذلك عام 1997. هذا ويتكون البروتوكول من ستة عشر مادة تهدف إلى التقليل من تولد النفايات الخطرة أو النفايات الأخرى للحد الأدنى إضافة إلى اتخاذ التدابير اللازمة لضمان منع التلوث بالنفايات الخطرة عند نقلها والتخلص منها والأخذ بالاعتبار المعايير الدولية التعارف عليها في مثل هذه الحالات.
- قامت المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية بالتعاون مع اللجنة الدولية الحكومية لعلوم المحيطات (IOC) وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) وهيئات دولية أخرى في تنفيذ خطة متكاملة لدراسة الآثار البيئية الناجمة عن حرب عام 1991على البيئة البحرية في منطقة عمل المنظمة ، واشتملت هذه الخطة على ثلاثة أجزاء منها الرحلة البحرية قصيرة الأمد والتي تتضمن برنامج بحثي موسع للدراسات الأوشيونوغرافية مدعم من قبل الإدارة الوطنية الأمريكية الأوشيونوغرافية والجوية (NOAA) والتي ساهمت بإرسال سفينة الأبحاث "ماونت ميتشيل" إلى منطقة عمل المنظمة.

هذا وقد تضمنت الرحلة دراسة دوران التيارات البحرية ومدى تأثر بعض سواحل المنطقة بالإضافة إلى ما يلي :-

- مسح شامل للخواص الفيزيائية البحرية.
- دراسة شاملة للتيارات البحرية في مضيق هرمز والساحل الشمالي الغربي ومنتصف البحر الإقليمي والمنطقة الشمالية الشرقية وخليج سلوى.
- الرسوبيات على القاع ودراسة تأثيرها بالمواد الهيدروكربونيه البترولية.
- دراسات تتعلق بالتحلل البيولوجي للمواد الهيدروكربونيه البترولية على القاع.
- دراسة مناطق الأعشاب البحرية ومدى تلوثها بالمواد الهيدروكربونية البترولية.
- دراسة مناطق الشعاب المرجانية.
- وقد شارك في هذه الرحلة 129 باحثا من مختلف دول العالم منهم العديد من الباحثين في الدول الأعضاء في المنظمة.
- قامت المنظمة بالتعاون مع جامعة طوكيو للمصائد والحكومة اليابانية بتنظيم رحلة لسفينة الأبحاث اليابانية " يوميتاكامارو " للعمل داخل المنظمة لمدة (14) يوم سنويا ولعدد ثلاث مرات لتتبع انتشار وتحول الملوثات داخل البيئة البحرية لتكملة ما قامت به سفينة الأبحاث " ماونت ميتشل " حيث وتمت الرحلة الأولى والثانية خلال شهري يناير وديسمبر 1993 ثم الرحلة الثالثة في ديسمبر 1994 وتم خلال الرحلات جمع عينات من المحطات الخاصة في منطقة عمل المنظمة وتحليل هذه العينات والبيانات للتعرف على الخصائص

الفيزيائية والكيماوية للمنطقة والتعرف على حالة مصائد الأسماك فيها ، وكذلك دراسة التغيرات والتأثيرات التي حدثت بعد التسرب النفطي عام 1991 ومدى تأثير تلك التغيرات على مناطق المد والجزر والمصائد السمكية. وخلال تلك الرحلات تم التعرف على ديناميكية المياه في البيئة البحرية وتقييم أثر التسرب النفطي على المنطقة البحرية ومكوناتها وتحديد كيفية تكسر وانتشار الملوثات في البيئة البحرية وتحديث بنك معلومات المنطقة بقياسات حديثة.

- وضع مشروع بروتوكول للتحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود في المنطقة البحرية.
- تم إنجاز مشاريع الرصد والتقييم والإدارة البيئية.
- تنظيم العديد من ورش العمل والندوات والمؤتمرات العلمية بمشاركة المختصين من الدول الأعضاء والمنظمات العالمية المعنية.
- توثيق التعاون مع الهيئات والمنظمات العالمية والإقليمية مثل برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) واليونسكو (UNESCO) والمنظمة البحرية العالمية (IOC) ومنظمة الصحة العالمية (WHO) والاتحاد العالمي للمحافظة على الثروات الطبيعية والهيئة الإقليمية لحماية بيئة البحر الأحمر وخليج عدن (PERSGA) والمنظمة العربية للتربية والثقافة (UNESEF) ومنظمة الأوابك (OPEC).

سابعا: التحديات المستقبلية للمنظمة

يمكن تلخيص التحديات التي تواجه المنظمة في الآتي :-

1. مراكز استقبال النفايات.

قامت المنظمة بالكثير من الجهود حول هذا الموضوع منذ عام 1982 وحتى عام 1990 حيث توقفت الجهود نتيجة حرب 1991 التي أظهرت الحاجة الماسة والعاجلة لإنشاء مثل هذه المراكز حيث استأنفت الدراسات والاجتماعات في هذا الصدد آخرها اجتماعات المنظمة لمعرفة المتطلبات اللازمة لإنشاء مراكز الاستقبال وملاءمتها لاتفاقية ماربول 78/73 خلال الفترة 14 مارس - 12 إبريل 1997 حيث تم إعداد تصور لها في هذا الشأن وستكثف المنطقة جهودها لتحقيق هذا الموضوع بالتعاون مع المنظمة البحرية الدولية كخطوة عملية لحماية بيئتنا البحرية من خطر التدهور والدمار البيئي.

أما فيما يتعلق بالتلوث الصناعي الذي تزايد بسبب الطفرة الصناعية التي خطتها المنطقة ، ونظرا لأن عددا من هذه الصناعات لم تتوافر فيها الشروط البيئية اللازمة فان الأمر يستدعي الإسراع لتلافي هذا الخلل وتطبيق شروط دراسات المردود البيئي لأي صناعة حديثة ومنع الصناعات ذات المردود البيئي السيئ بوجه عام.

2. المنطقة البحرية للمنظمة والتلوث بالصناعات

تعتبر المنطقة البحرية من أكبر المناطق في العالم ازدحاما بالصناعات الكيماوية التي تمتد على شواطئ منطقة عمل المنظمة كما تشكل الصناعات البتروكيماوية القوة الاقتصادية الرئيسية في المنطقة البحرية وتلافيا للعديد

من الجوانب السلبية في هذا الشأن الذي أدى لانتشار مرض الربو ووقوع العديد من الحوادث والانفجارات والحرائق والإصابة بالأمراض. وقد طرحت الأمانة العامة للمنظمة فكرة إنشاء المركز البيئي بالتعاون مع جامعة هارفرد والجامعات والمعاهد العاملة في المنطقة في مجال حماية البيئة ليتولى تنفيذ عددا من الأهداف تستهدف في مجملها المحافظة على صحة العاملين في الصناعات النفطية والحفاظ على البيئة والقضاء على المشاكل البيئية. وفي هذا الصدد قامت المنظمة بتنظيم وعقد العديد من الندوات وإعداد الدراسات البيئية والقيام بدراسات ميدانية لرصد التأثيرات البيئية والصحية على العاملين في المجالات النفطية على فترات مختلفة بالتعاون مع الجهات المختصة.

3. تجفيف الأهوار كارثة بيئية

يرى المختصون في الشئون البيئية بأن عملية تجفيف الأهوار في جنوب العراق ستؤدي إلى حدوث تغيير في النظام البيئي للمنطقة بما في ذلك التأثيرات السلبية على صحة الإنسان وتكاثر الأسماك بل واحتمال قطع الحلقة الغذائية التي تعتمد عليها جميع الكائنات الحية في هذه المنطقة الحساسة جدا.

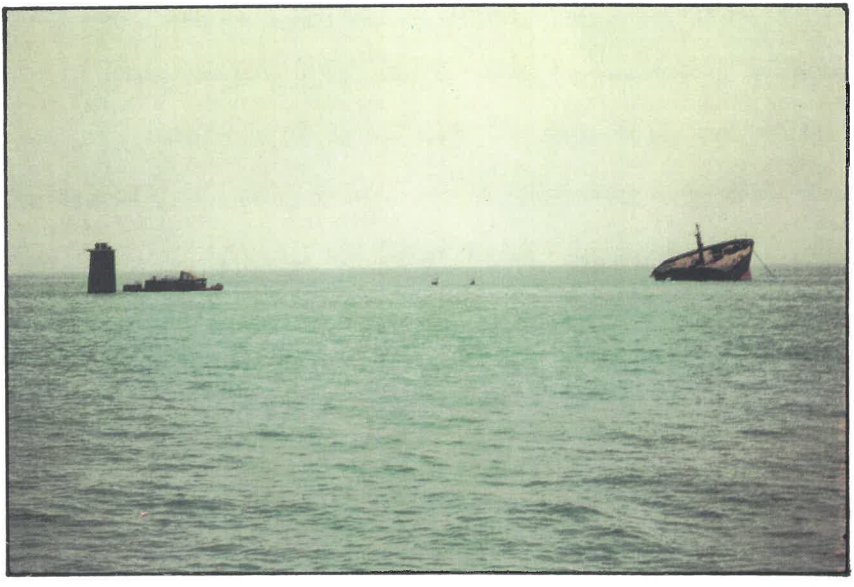
يعتبر تجفيف منطقة الأهوار كارثة بيئية وهذه العملية ستؤثر مباشرة على المجتمعات البشرية التي تعيش في منطقتنا وسيؤدي بصورة مباشرة إلى زيادة كمية الغبار (الطوز) الذي يحملها الهواء إلى دولة الكويت بشكل خاص والمملكة العربية السعودية ودول المنطقة الأخرى بشكل عام ،

وبالتالي تصبح الكويت معرضة لهذا التلوث بما يترتب عليه زيادة الأمراض التي ينقلها معه أو يسببها ، هذا فضلا عن التغير الذي سيطرأ على الطبيعة الايكولوجية لشمال منطقة عمل المنظمة بسبب تسرب الملوثات وغيرها من تلك الأهوار ووصولها إلى المنطقة الشمالية للمنظمة.

لذا يجب أن تتظافر الجهود بمساعدة الدول الأعضاء والمنظمات الدولية ذات العلاقة لرفع هذا الأمر إلى الهيئة الدولية لوقف عمليات التجفيف لما لهذا العمل من آثار بيئية سلبية على جميع الدول الأعضاء في المنطقة. كما طالبت المنظمة الأمم المتحدة عن طريق برنامج الأمم المتحدة للبيئة لعمل دراسة حول تقييم الوضع البيئي في المنطقة ومعرفة الآثار على النظام البيئي بالتعاون والتنسيق مع منظمة الأغذية والزراعة للقيام بدراسة الوضع البيئي والآثار المترتبة على الأشجار والنباتات الموجودة هناك من حيث اختفائها وفقا لاتفاقية التنوع البيولوجي وكذلك تأثيرها على الأسماك.

4. السفن الغارقة

تمثل السفن الغارقة وعددها ثلاثة سفن إبان حرب عام 1991 مصدر قلق لدول المنطقة ، حيث بلغت التقديرات بالنسبة لحجم الحمولة النفطية على الناقلة " عمورية " ما يقارب من نصف مليون برميل وهي معرضة لإحداث تلوث في أي وقت ، أما الناقلتان الأخريتان فهما " الرميله " و " عين زالة " واللتان لا تزالان في المياه الإقليمية في شمال جزيرة بوبيان فقد تم التحفظ عن تقدير كمية النفط الموجودة بهما.



السفن الغارقة في شمال المنطقة البحرية.

وهناك احتمال كبير من وجود سفن حربية غارقة في المياه الإقليمية تحمل صواريخ وأسلحة حربية وبراميل كيميائية خطيرة وأنه من الصعوبة الوصول إلى المنطقة التي ترسو بها ، وقد ذكر تقرير فريق عمل من قبل الأمم المتحدة أن هذه السفن قد تحمل مواد كيميائية خطيرة وإن كانت الأمم المتحدة لم تقم إلى الآن بحل هذه القضية ، مشيرا إلى أنها تحتاج لتكاليف ضخمة.

وتبدي المنظمة قلقها من خطورة تهديد البيئة البحرية بهذه السفن حيث تم عمل اللازم بشأن مخاطبة الأمم المتحدة لغرض الاستعجال في الحل حتى لا تتعرض الشواطئ الشمالية للمنطقة للتدمير ، وتكمن الخطورة في الأثيرات الصحية السلبية المحتملة بسبب تلك البراميل الموجودة في السفينة البحرية الغارقة والتي تحمل براميل كيميائية.

5. التوعية البيئية

أصبحت التوعية البيئية من أهم التحديات التي تواجه عالمنا اليوم وهي مواجهة يكون النجاح فيها ميراثا لأجيالنا القادمة والتي سيكون حكمها قاسيا علينا إن تهاونا في مجال المحافظة على البيئة ، وأن للتعليم والتربية والإعلام دور هام في ترسية هذا السلوك ودفعه للحد أو التقليل من الأخطار الناجمة عن الاستخدام غير الصحيح للموارد البيئية ، وللوصول لبرامج فاعلة للوعي البيئي لا بد من تكامل ثلاث مكونات أساسية هي: التعليم البيئي - الثقافة البيئية - الإعلام البيئي.

فالتعليم البيئي مقصود به خلق الكوادر السياسية والاقتصادية والفنية والعلمية القادرة على التعامل مع المشاكل البيئية المختلفة. أما الثقافة البيئية: فالمقصود بها خلق وعي عام على مستوى الشعوب ، وغالبا ما يوجه للطبقة المثقفة والعاملة على حد سواء من خلال الكتب والنشرات والمقالات العلمية المبسطة وعقد الندوات وإلقاء المحاضرات واستغلال المناسبات البيئية سواء وطنية أو إقليمية أو دولية. بينما الإعلام البيئي يشمل كافة طبقات الشعب لطرح أفكار محددة كما وأن أسلوب طرح هذه الأفكار لا بد وأن يكون متغيرا ليناسب كافة المستويات ، وهذا الأمر يحتاج إلى إعداد برامج تدريبية خاصة لخلق مثل هذه الكوادر الإعلامية الهامة.

6. التحدي والأمانة والالتزام

كان للإنسان دور فاعل في إيجاد هذه المشاكل البيئية بعد أن أخل بتصرفاته غير المسؤولة بالتوازن البيئي عن عمد أحيانا ودون قصد أحيانا أخرى. ومن هنا فإن المسؤولية تقع على الإنسان الذي يجب أن يعمل جاهدا على التغلب على هذا الخلل قبل فوات الأوان وإعادة التوازن البيئي حتى يستطيع العيش بسلام وفي جو بيئي سليم ونظيف.

ولا يمكن من دون هذا الفهم الالتزام بسلوك بيئي جديد ومثل هذا الالتزام يجب أن ينبع من قبل كل من المجتمع أفرادا ومؤسسات ومسؤولين وسيكون المفتاح الذهبي للمستقبل. فالإسلام ذلك الدين القويم الذي جعل الإنسان مستخلف " ويستخلفكم في الأرض فينظر كيف تعملون " في هذه الأرض لا يملك منها شئ ولا يتعدى كونه مؤتمنا على أمانة يجب أن يوظفها وأن

ينقلها للأجيال القادمة على صورتها السليمة " آنا عرضنا الأمانة على السماوات والأرض فأبين أن يحملنها وحملها الإنسان، أنه كان ظلوما جهولا "، وأن يتذكر الإنسان وعده لخالقه عندما قبل الأمانة التي رفضتها الجبال ، وقد وصفه الله بأنه كان ظلوما جهولا لتقبله مثل هذه الأمانة الثقيلة.

7. التشريعات البيئية

تعتبر التشريعات من أهم الأدوات التي تساعد على تأكيد التزام الإنسان بحماية بيئته كاتفاقية الكويت الإقليمية للتعاون في حماية البيئة البحرية من التلوث لعام 1978 باعتبارها التشريع الإقليمي المتفق مع التنظيم الدولي للتعاون البيئي. هذا وقد قامت المنظمة بإعداد أربعة بروتوكولات كل منها يختص بإحدى النواحي العلمية لحماية البيئة البحرية من التلوث حيث دخلت الثلاثة الأولى منها حيز التنفيذ وهي :-

- البروتوكول الخاص بالتعاون الإقليمي في مكافحة التلوث بالزيت والمواد الضارة الأخرى في الحالات الطارئة.
- البروتوكول الخاص بالتلوث البحري الناجم عن استكشاف واستغلال الجرف القاري.
- بروتوكول حماية البيئة البحرية من التلوث الناتج من المصادر في البر أو السواحل.

في حين لا زالت مصادقة الجهات المختصة في بعض الدول الأعضاء لم تستكمل بالنسبة للبروتوكول بشان التحكم في النقل البحري للنفايات الخطرة والنفايات الأخرى عبر الحدود والتخلص منها.

وتجدر الإشارة إلى أن البروتوكول الخاص بالتلوث البحري الناجم عن استكشاف واستغلال الجرف القاري قد تم التوقيع والمصادقة عليه ودخل دور التنفيذ في 17 من فبراير 1990 ومنذ ذلك التاريخ أصبح ملزما من الناحية القانونية لجميع الأعضاء وأن الدول الأعضاء أعادت تأكيد التزاماتها بشأن حماية البيئة البحرية في المنطقة البحرية للمنظمة. غير أن الوضع المتوتر في المنطقة لم يسمح لها بتنفيذ البروتوكول إضافة إلي بعض العوامل التي أعاقت التقدم في هذا المجال ومن أهمها غياب أو نقص التشريعات الوطنية.

هذا وأغلب الدول الأعضاء لديها نقص في التشريعات الخاصة بالمشاكل البيئية بصفة عامة وبحماية البيئة البحرية بصفة خاصة. ونظرا للتطور السريع في مجال البيئة فانه أصبح لزاما الإسراع في تبني التشريعات البيئية المناسبة. ولغرض مساعدة الدول الأعضاء فقد أنشأت المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية إدارة متابعة البروتوكولات لغرض تنسيق عمليات الاتصال بين الأعضاء ولتسهيل مهمتها في تنفيذ البروتوكولات التي تضعها المنظمة.

ويجب على الدول الأعضاء اتخاذ الإجراءات المناسبة لتنفيذ كل بروتوكول على حده بالتعاون الوثيق مع إدارة متابعة البروتوكولات في الأمانة العامة للمنظمة ولإنشاء هذه العمليات فإنه من الضروري تطوير خطة عمل تشمل أهدافا وإستراتيجية واضحة للمنطقة. ويجدر القول أن حماية البيئة البحرية ليست مستحيلة وإن كانت صعبة المنال لأنها تحتاج لمستوى عال من الجهد

والتعاون بين الدول الأعضاء ، كما تحتاج لتكاتف الدول الأعضاء لتطوير الموارد المالية لحماية البيئة البحرية.

وبهذا الصدد فقد أوصت بعض الاجتماعات بالعمل على تقوية وتعزيز قدرات الدول الموقعة على الاتفاقية وتوثيق التعاون بينها أثناء تطبيق بنودها ووضع المعايير والضوابط الوطنية والإقليمية والتي تساير التشريعات البيئية الموجودة حاليا ، وإنشاء شبكة لنقل وتبادل المعلومات الخاصة بالبروتوكول ووضع ضوابط لتقديم المساعدات التقنية والقانونية بين الدول المشاركة وتشجيع برامج التدريب والتوعية البيئية ، وأخيرا تعزيز التعاون بين المنظمة الإقليمية والدول المعنية بالبروتوكول ودول المنطقة.

ثامنا: أوجه القصور

أثبتت الممارسات العملية عند تنفيذ الاتفاقية بعض أوجه القصور أهمها ما يلي :-

- ترك تحديد قواعد المسئولية وتعويض الضرر للدول لتنظيمها فيما بعد.
- تصدر مقررات الاتفاقية بالإجماع ويكفي دولة واحدة أن تعارض بمفردها أية قرارات حتى تتوقف أحكام الاتفاقية.
- تستثنى الاتفاقية من مجال التطبيق المياه الداخلية في كل دولة.

- انعدام وسائل الإجبار في تنفيذ أحكام الاتفاقية حيث لم تنص على عرض النزاع الناشب عند تنفيذ أحكامها على التحكيم بل نصت على رفعه إلي لجنة قضائية لتسوية المنازعات.
- خلو الاتفاقية من القواعد القانونية التي تحظر على الدول الأطراف استخدام وسائل وأساليب القتال التي يمكن أن تلحق أضرار بالبيئة البحرية نتيجة للهجمات المسلحة على السفن أو الانسكاب المتعمد للزيت الخام.

تاسعا: التوصيات

- دمج الاعتبارات البيئية بين دول المنطقة ضمن خطط التنمية المستدامة والتنسيق بين الجهات البيئية والجمعيات البيئية والمنظمات الإقليمية ذات الشأن بحماية البيئة.
- استمرار وتعزيز التعاون الفعال بين دول المنطقة والمجتمع الدولي لتتبع التغيرات الممتدة والذي بدوره يعتمد على استمرار قيام الدول الأعضاء في الاتفاقية بمراقبة ورصد المكونات البيئية داخل حدودها الإقليمية والمشاركة الإيجابية.
- تقوية وتعزيز التشريعات الوطنية المستندة لقانون المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية لتتمكن من تلافي السلبيات التي ظهرت في التطبيق خلال السنوات الماضية.

شكر وتقدير

يسرنا أن نتقدم من جميع العاملين في المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية على تعاونهم لتقديم التسهيلات اللازمة لإعداد هذا الكتاب ونخص بالذكر كل من السيد / علي عبدالله على مساهمته الفعالة في المراجعة النهائية والسيدة هناء العارف لقيامها مشكورة بأعمال الطباعة والسيد/ عبد القادر بشير لجهوده المتميزة في المونتاج والطباعة النهائية لهذا الكتاب.

المعدان

د.عبد النبي الغضبان ، ناهده الماجد

المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية

Regional Organization for the Protection of the Marine Environment

سازامان منطقه أى حمايت محيط زيست دريائى

KUWAIT

طبع في مطبعة ال