سلسلة البيئة البحرية (١٠)

المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية

تلوث البيئة البحرية من مصادر قائمة في البر

يوم البيئة الإقليمي - ٢٤ أبريل

د. محمد عبد القادر الفقي

٢٠٢٠

بسم الله الرحمن الرحيم

تلوث البيئة البحرية من مصادر قائمة في البحر

إصدار خاص بمناسبة الاحتفال بيوم البيئة الإقليمي – ٢٤ أبريل ٢٠٢٠

د. محمد عبد القادر الفقي

مقدمة

تضم المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية ثروات بحرية كبرى، تتسم بأهميتها الاقتصادية والجمالية، وتنوعها وثرائها، حيث تزخر بالعديد من الأحياء البحرية من الأسماك والقشريات والثدييات البحرية ومصائد اللؤلؤ، والشعاب المرجانية، بالإضافة إلى الحقول البحرية المنتجة للنفط والغاز الطبيعي، فضلًا عن استخدام مياه البحر في عمليات التحلية وتوليد الطاقة الكهربائية. كما تحتل المنطقة موقعًا إستراتيجيًّا مهمًّا في العالم، حيث تحتوي على أكثر من نصف الاحتياطي العالمي من الموارد الهيدروكربونية التي لا غنى عنها اليوم لإدارة عجلة الاقتصاد العالمي، وتوفير مصدرٍ رخيص للطاقة. وكانت المنطقة قديمًا بمنزلة همزة الوصل التي تحتل مكانًا وسطًا بين الحضارات العربية القديمة والحضارات الأخرى المجاورة لها كالفرعونية والإغريقية والرومانية والفارسية والهندية والصينية.

وقد بقيت المنطقة البحرية للمنظمة قرونا عديدة خالية تقريبًا من مختلف صور التلوث البحري بشتى أنواعه، وكانت بيئتها البحرية قادرة على احتواء أية تلوث مصدره الطبيعة (كالغبار الذي يترسب من العواصف، أو القار الذي ينزّ عبر الشقوق التي توجد في أعماق البحر)، فلم يكن التلوث الصناعي قد عُرف بعد، ولم تعرفه المنطقة إلا بعد اكتشاف النفط، ومن ثم ازدهار حركة النقل البَحري له، وما صاحب ذلك من أنشطة بحرية تتعلق بالبحث عن هذا المورد الاقتصادي المهم، واستكشافه، وإنتاجه، وتكريره، وتصديره.

وقد أسهم ازدهار العمليات البحرية المختلفة، التي جرت في المياه الإقليمية للدول الأعضاء في المنظمة، وفي أعالي البحار بمنطقة عمل المنظمة، في إحداث طفرات سكانية وديموجرافية وتنموية وحضرية في المنطقة، ورافق ذلك بروز مشكلة التلوث البحري من مصادر قائمة في البحر، وفي البر أيضا. وجاءت ناقلات النفط من كل حدب وصوب محملة في مياه توازنها بكل غريب من الأحياء البحرية التي لم تعرفها المنطقة من قبل. وبدأت الأحياء الجديدة الغازية في إزعاج قاطني البيئة البحرية المقيمين فيها من عصور ما قبل التاريخ. وكانت نتيجة ذلك كله أن باتت المنطقة البحرية للمنظمة تعاني من تهديد الملوثات البحرية الحية وغير الحية، ومن مخاطر تؤثر في السلامة البيولوجية والأمن البيئي بالمنطقة، بما في ذلك محطات تحلية المياه والمرافق الساحلية، والأسماك والطيور والثدييات البحرية وأشجار القرم (المانجروف). وأسهم انتشار مزارع الأسماك البحرية في زيادة الحمل البيئي وفي تفاقم مشكلة الغزو الأحيائي لبعض الأنواع التي تم جلبها من بيئات أخرى لاستزراعها في المنطقة.

وللتوعية بأخطار المشكلات الناجمة عن التلوث البحري، فقد تم إعداد هذا الكتيب ليتساوق مع دلالات شعار يوم البيئة الإقليمي لعام ٢٠٢٠، الذي ينص على: (تلوث البيئة البحرية من مصادر في البحر: تهديد وتبديد)، آملين أن يحقق الغرض منه في التعريف بهذه المشكلة وبيان أخطارها وسبل درئها والحد من آثارها.

ما الذي نعنيه بتلوث البيئة البحرية؟

ما هي البيئة البحرية؟

لتعريف المقصود بالبيئة البحرية، يجب علينا أن نعرف ما الذي نعنيه بكلمة البيئة بوجه عام أوّلا.

تعرّف البيئة بأنها هي المحيط الخارجي للإنسان، الذي يشمل الكائنات الحية وغير الحية، وما يحتويه هذا المحيط من هواء وماء وتربة ومواد وأحياء وطاقة وإشعاع، وما يحدث من تفاعلات فيه، وما يقيمه الإنسان من منشآت به.

أما (البيئة البحرية) فهي مصطلح حديث تم اعتماده في الدورة السابعة لمؤتمر الأمم المتحدة الثالث لقانون البحار التي عقدت في عام ١٩٧٨، للتعبير عن معنى الحياة البحرية وما تضمّه من كافة صور الكائنات الحية الحيوانية والنباتية التي تعيش في البحار، بالإضافة إلى مياه البحار وقيعانها وباطن تربتها وما تحتويه من ثروات طبيعية. وعلى هذا، يمكن تعريف البيئة البحرية، بأنها هي: «كل مساحات المياه المالحة التي تمثل كتلة متصلة بعضها ببعض، متلاحمة الأجزاء، سواء أكان هذا الاتصال طبيعيًا أم صناعيًا، وما تشتمل عليه هذه الكتلة من أوجه الحياة البحرية».

ويرى مارجن رابوتا Marijn Rabauta وآن كلكيوتب An Cliquetb أن البيئة البحرية «هي مجموعة النظم الإيكولوجية البحرية المختلفة التي تضم المكونات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للبحار والمحيطات».

وتختلف البيئة الساحلية عن البيئة البحرية وإن كانت الأولى جزءًا منها.

وتعرّف البيئة الساحلية بأنها "المنطقة البحرية التي تنحسر عنها وتغمرها مياه البحر بصورة متكررة يوميًّا، وتتحدد بالمنطقة المحصورة بين حد المد الأعلى وحد الجزر الأسفل".

ما هو التلوث البحري؟

قبل تعريف ما نعنيه بالتلوث البحري، يتعين علينا أوّلًا أن نوضح ما نعنيه بلفظ التلوث نفسه.

يُعرّف التلوث بأنه: إدخال مادة (أو أكثر) أو طاقة في البيئة، بحيث تترك آثارًا تعرّض صحة الإنسان والأحياء والنُظم الإيكولوجية والموارد الطبيعية للخطر، وتُخِلّ أيضا باستخدام البيئة لأغراض العمل والترويح، وتهدد القيم الثقافية والروحية والجمالية لكل من البيئتين الطبيعية والمشيدة.

أمّا التلوث البحري فيعرف بأنه «أي تغير كمي أو كيفي في مكونات البحار، أي في الصفات الكيميائية أو الفيزيائية أو الحياتية (البيولوجية) لعناصر البيئة البحرية، على أن يزيد هذا التغير على القدرة الاستيعابية للبحار، وينتج عن هذا التلوث أضرار بحياة الإنسان أو الثروات الحيوانية والزراعية، أو بقدرة الأنظمة البيئية على الإنتاج. وقد عرفت المادة الأولى من اتفاقية الكويت الإقليمية للتعاون في حماية البيئة البحرية من التلوث لعام ١٩٧٨ التلوث البحري بأنه: «قيام الإنسان - سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة - بإدخال أية مواد أو مصادر للطاقة إلى البيئة البحرية، تترتب عليها أو يحتمل أن تترتب عليها آثار ضارة كالإضرار بالموارد الحية، وتهديد صحة الإنسان، وتعويق الأنشطة البحرية بما في ذلك صيد الأسماك وإفساد صلاحية مياه البحر للاستخدام، والحد من قيام المرافق الترفيهية».

النفايات البحرية

هي أي نوع من المخلفات المتولدة عن نشاط بشري ما، ولم يتم التخلص منها بطريقة سليمة.

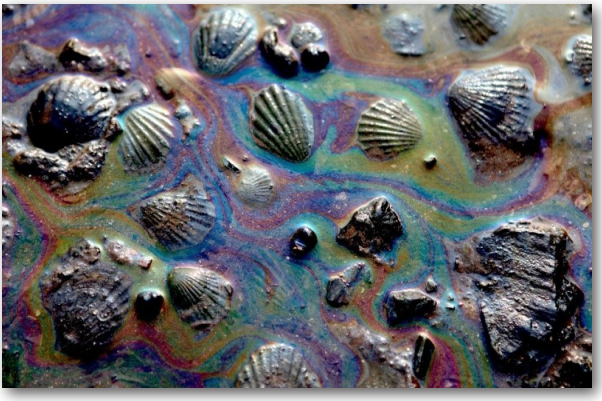
مصادر التلوث البحري

يجدر بنا أن نشير هنا إلى أنه من الصعوبة بمكان وضع حد فاصل يمكن أن نميز به بين الملوثات البحرية الناجمة عن مصادر قائمة في البحر أو تلك الناجمة عن مصادر قائمة في البر، فالملوث البحري نفسه (كالنفط مثلاً) يمكن أن يكون مصدره هو حقل نفطي موجود داخل البحر ذاته، أو يكون هذا الملوث قد انساب إلى البيئة البحرية من خلال مصب أحد الأنهار بعد أن يكون قد تسرب إلى النهر بطريقة ما من أحد حقول النفط البرية، وفضلاً عن ذلك، يمكن أن يكون الملوث الذي قد دنّس البيئة البحرية قد نجم من عمليات أجريت في البحر أو في البر. فالأدخنة الهيدروكربونية قد تنطلق من السفن التي تمخر عباب البحر ثم تتموضع (أي: تترسب) هذه الأدخنة من الهواء بفعل ثقلها. وربما تنطلق من محركات سيارات تجري على الطرق البرية، ثم تحملها الرياح معها حتى تتساقط في البيئة البحرية، أو تذيبها مياه الأمطار ثم تتساقط بها في عرض البحر.

ومن ناحية أخرى، فإن هناك اختلافًا بين الباحثين في تحديد ما إذا كانت السواحل جزءًا من البيئة البحرية لا ينفصل عنها، أم أنها بيئة مستقلة عنها، وهل هي حقًا تنتمي إلى البر أكثر من انتمائها إلى البحر. فمثل هذا الخلاف ينعكس على قدرتنا على رد الملوثات التي توجد في البحر إلى مصادر قائمة في البر أو في البحر. ويمتد ذلك الخلاف أيضا إلى قدرتنا على تحديد ماهية المنشآت المقامة على السواحل: هل تندرج تحت الملوثات البيئية البحرية، أم الساحلية أم البرية، أم كل ذلك معا؟

وللخروج من هذا الخلاف، يمكننا بشكل عام حصر أنواع التلوث البحري الحادث بالفعل في البحار والمحيطات، استنادًا إلى طبيعة الملوثات الموجودة في البيئة البحرية، أو نوعيتها، وذلك كما يلي:

١- التلوث الطبيعي



كان التلوث الطبيعي للبيئة البحرية موجودًا بشكل دائم منذ ظهور الحياة في البحار، فقد كانت البيئة البحرية تتلوث ببعض المواد المشعة الموجودة في صخور القاع. وكان النفط يشق طريقه طبيعيًا عبر تشققات في القشرة الأرضية للبحار والسواحل ليلوث مياه البحر. وفضلًا عن ذلك، فإن المخلفات الطبيعية لأجسام الكائنات البحرية والأسماك النافقة كانت ولا تزال تختلط بالماء بصورة أو بأخرى. كما أن المواد العضوية الميتة على السواحل أو اليابسة، والغبار والأتربة العالقة في الهواء، وفتات الصخور الأرضية، كل ذلك كان وما فتئ يجد طريقه إلى الماء عن طريق الرياح ومياه الأمطار والأنهار والسيول وعوامل التعرية والنحر.

وفي كل مرة تنساب فيها المياه الجارية (بما في ذلك مياه الأمطار) فوق التربة الزراعية أو الصخور أو الرواسب المعدنية، يكون هناك احتمال لإضافة فضلات عضوية ورواسب ومواد معدنية جديدة إلى البيئة البحرية، سواء عن طريق الحمل (بالرياح الذرايات والجداول المائية والأنهار وأشكال التساقط الأخرى) أو الإذابة (في المياه الجارية). وغالبًا، ما تجد معظم هذه الفضلات والرواسب طريقها إلى البحار والمحيطات سواء من خلال مصابّ الأنهار الملوثة، أو من خلال الانسيابات السطحية. ورغم ذلك، كانت المحيطات والبحار قادرة في العصور السابقة على

معالجة نفسها بنفسها، فحجم الملوثات كان بسيطًا، وكان بإمكان النظم البيئية أن تتعامل مع هذا القدر من التلوث وأن تحتويه. ولكن الإنسان في العصر الحديث ضاعف من حجم مشكلة تلوث المياه بما ينتجه من آلاف المركبات الكيميائية التي ينتهي بها المطاف إلى البيئة المحيطة بشكل عام، والبيئة البحرية بشكل خاص. فعندما تنقل مياه الأمطار المبيدات الحشرية والأسمدة معها من الحقول الزراعية إلى الأنهار والبرك ثم إلى البحار يكون الإنسان هو المسؤول الوحيد عن هذا التلوث.

٢- التلوث الحيوي (البيولوجي)

يقصد بهذا النوع من التلوث وجود ميكروبات أو جراثيم مسببة للأمراض في المياه، أو وجود نباتات كالطحالب، بكميات كبيرة، بحيث تغير طبيعة المياه ونوعيتها، وتؤثر من وقت إلى آخر في سلامة استخدامها. وتمثل مياه المجاري ومخلفات المصانع التي يتم تصريفها إلى البحار مصدرا رئيسيا من مصادر تلوث الماء، إذ يؤدي إلقاء هذه المياه إلى إفساد نوعية المياه، حيث يتغير لونها ورائحتها، وتصبح مرتعًا خصبا لتكاثر البكتيريا الضارة والفيروسات. وتعدُّ مصادر الصرف الأرضية، وخاصة محطات الصرف الصحي، من أكبر مصادر التلوث البيولوجي المعروفة، وهذا بسبب ما تحتويه هذه المياه من البكتيريا المسببة للإسهال، أو الكوليرا، أو

التيفود. وعلى الجانب الآخر، فإن نفوق الهوائم النباتية والكائنات الحية الدقيقة اللاهوائية (المسببة للأمراض) بأعداد كبيرة (كما في حالات الازدهار الطحلبي الطبيعي أو الحادث نتيجة الأنشطة البشرية) يؤدي إلى استهلاك أو استنفاد الأكسيجين المذاب في المياه، ومن ثم يتسبب في موت الأحياء المائية كالأسماك والثدييات البحرية خنقًا. كما أن تحلل المواد العضوية لاهوائيًا ينتج عنه غازات سامة وروائح كريهة، نتيجة انبعاث غازي الأمونيا، وكبريتيد الهيدروجين.

٣- التلوث الكيميائي

تتلوث مياه المحيطات والبحار بالعديد من المواد الكيميائية السامة والخطرة التي تتسرب مع المخلفات الصناعية السائلة إليها. وتعتمد أنواع المواد الكيميائية التي تلقى في البيئة البحرية - أو تجد طريقها إليها - على نوع الصناعات المنتجة لها، كما تعتمد على نوع المعالجة الكيميائية التي تجرى لها، وإن كانت أغلبية المصانع المشيدة على السواحل (في البلدان التي تنعدم أو تتراخى فيها الرقابة البيئية، أو التي لا توجد بها تشريعات رادعة لحماية البيئة) تشترك في سكبها لمواد كيميائية معينة، يتصف بعضها بالخطورة، مثل: الأحماض، والقلويات، والمنظفات الصناعية، واللدائن (البلاستيك)، وبعض مركبات الفوسفور، والمعادن الثقيلة السامة (مثل: الرصاص والزئبق والكادميوم)، مما يشكل خطورة على الكائنات البحرية الحية وعلى صحة الإنسان. وبالإضافة إلى ذلك، فإن هذه المواد تسبب تلوثًا شديدًا لمياه البيئة البحرية التي تلقى فيها، ويبقى أثرها الضار فترة طويلة نظرا لصعوبة تحللها بواسطة العوامل الحيوية (كالبكتيريا). وتعدُّ اللدائن (البلاستيك) من ملوثات المياه الكيميائية. وتتأثر اللدائن الشائعة الاستعمال (مثل: البولي إيثيلين، والبولي فينيل كلوريد، والبولي ستيرين، والبولي كربونيت) بارتفاع درجات الحرارة. فمثلا عند درجة حرارة ٨٠ مئوية يبدأ البولي فينيل كلوريد في التحلل. وقد أشارت الأبحاث العلمية إلى أن مركبات الفيثيلات المسببة للسرطان تتحلل من بعض أنواع اللدائن المستخدمة في صنع قنينات المياه المعدنية (المنتجة من بولي فينيل كلوريد).

ملوثات عضوية ثابتة

وثمة نوع من الملوثات الكيميائية الخطرة على البيئة البحرية يعرف باسم: الملوثات العضوية الثابتة (POPs). وهي مجموعة من المركبات العضوية المكلورة التي تتسم بالسمية العالية والتحلل البطيء في البيئة الذي قد يستغرق عدة سنين أو عقود من الزمن. وتتسم هذه الملوثات بقابليتها العملية للتراكم الحيوي خاصة في الأنسجة الدهنية للأحياء، مما يزيد من احتمالية انتقالها من خلال السلسلة الغذائية إلى الإنسان.

لذا فقد تم الاهتمام بهذه الملوثات على المستوى العالمي منذ مايو ١٩٩٥ م، إلى أن تم إصدار الاتفاقية الخاصة بالملوثات العضوية الثابتة تحت اسم «اتفاقية إستكهولم للملوثات العضوية الثابتة» وذلك في مايو ٢٠٠١ م. وقد حددت هذه الاتفاقية ١٢ مركّبًا من الملوثات العضوية الثابتة مع إمكانية زيادتها وفقًا للجنة مراجعة المواد الكيميائية المشكلة طبقًا للاتفاقية وتقسم هذه المركبات إلى مجموعتين:

الأولى: منتجات مقصودة وهي مواد مصنعة مثل: مبيدات الآفات (مادة ال DDT)، ومركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCBS).

والثانية: منتجات عرضية غير مقصودة، مثل: الديوكسينات، التي تُعَتدُّ من أخطر المواد السامة.

٤- النفط ومنتجاته

يتلوث الماء بالنفط ومنتجاته، لاسيما حينما تقوم الناقلات النفطية بتفريغ «مياه التوازن» في عرض البحر، أو حين تتسبب الحروب في تسرب النفط إلى مياه

البحار. وثمة مصدر آخر للتلوث النفطي هو حوادث غرق الناقلات، أو اصطدامها، وكذلك قيام بعض المنشآت الصناعية المقامة على شواطىء البحار (مثل معامل التكرير، ومحطات فصل الغاز عن الزيت) بتصريف نفاياتها السائلة إلى مياه البحر.

ويلقي الإنسان في مياه المحيطات والبحار بأكثر من عشرة ملايين طن من النفط سنويًا. وقد وجد أن اللتر الواحد من البترول يؤدي إلى استهلاك الأكسيجين الموجود في ٤٠٠ ألف لتر من مياه البحر. ومن المعروف أنه يمكن التعرف على درجة تلوث الماء بصفة عامة بقياس المحتوى الأكسيجيني له. فكلما ازدادت كمية الملوثات التي تنساب إلى الماء أدى ذلك إلى زيادة استهلاك الأكسيجين الذائب فيه، ومن ثم يتعرض عدد كبير من الأحياء المائية لخطر الموت اختناقًا. وقد ينعدم وجود الكائنات المائية فيطلق على هذه المياه اصطلاح (المياه الميتة). فقلة الأكسيجين أو انعدام وجوده في الماء يعدُّ مؤشرًا عن حجم التلوث المائي. ولهذا إذا أردنا «حياة صحية» للبحار يجب ألا يقل تركيز الأكسيجين المذاب عن الحد الأدنى للمستوى الذي يُحتاج إليه للإبقاء على الكائنات الحية التي تعتمد على الأكسيجين في استدامة حياتها. ويتسبب التلوث النفطي في أكثر من ضرر للبيئة البحرية والنظم الإيكولوجية بصفة عامة، وهذا نتيجة تسرب المشتقات والمركبات الهيدروكربونية السامة إلى الأسماك، وبقية الكائنات البحرية الأخرى مثل القشريات والمحاريات والطيور البحرية التي تعدّ من أكثر الأنواع الحية تضررا بهذه النوعية من التلوث نتيجة اختراق النفط ريش هذه الطيور، وهو ما ينطبق أيضا على الثدييات البحرية المتعرضة للملوثات النفطية. ومما يزيد الأمر تعقيدًا أن هذه المركبات تتطلب وقتا طويلا لكي تتحلل، ومن ثم فإنها تبقى موجودة ضمن مكونات البيئة البحرية لسنوات عديدة. وقد ثبت أن الأحياء البحرية المعرضة للهيدروكربونات العطرية المتعددة الحلقات تعاني من مشكلات في النمو ودورة تكاثرها، وتصبح أكثر عرضةً للمرض. ومن أوجه الضرر الذي يتسبب فيه التلوث النفطي أيضا: حجب البقع النفطية المتسربة لأشعة الشمس النافذة للمياه، مما يعيق ويؤثر سلبًا على عملية التمثيل الضوئي التي تقوم بها النباتات البحرية والعوالق النباتية، وعلى الإنتاجية البيولوجية بشكل عام.

٥- التلوث الحراري

يقصد بالتلوث الحراري: تغير درجة حرارة المياه المحيطة بسبب عوامل خارجية.

وينشأ التلوث الحراري لمياه البحر نتيجة تصريف السوائل والنفايات السائلة

التي تنجم من عمليات التبريد التي تتم في المصانع ومحطات توليد الطاقة الكهربائية، ومن عمليات التصنيع وتحويل الطاقة من صورة إلى أخرى. وتزوَّد المصانع ومحطات توليد الطاقة الكهربائية - التي تعمل بالوقود النووي أو النفط أو الفحم - باحتياجاتها من مياه التبريد من المسطحات المائية القريبة (كالبحار والمحيطات والبحيرات). وبعد أن تمتص هذه المياه حرارة التفاعلات يعاد صرفها مرة أخرى إلى المسطحات المائية، وهو الأمر الذي يرفع درجة حرارة مياهها؛ مما يؤدي إلى حدوث مشكلات كثيرة تهدد حياة الأحياء المائية الحيوانية والنباتية، فضلا عما تتسبب فيه المياه الساخنة من تلف لبيض الأسماك ويرقاتها الموجودة في المناطق الملوثة، ومن هجرة للأحياء المائية التي تستوطن هذه الأماكن.

٦- المواد المشعة:

يعرف النظير المشع لعنصر ما بأنه «الصورة غير الثابتة لهذا العنصر التي تتعرض لسلسلة من التكسير الفيزيائي لتصل إلى حالة الثبات»، ويصاحب هذا التكسير انطلاق بعض الإشعاعات مثل: ألفا وبيتا وجاما. وتتلوث المياه بالمواد المشعة نتيجة للتفجيرات النووية، وتصريف النفايات المشعة إلى مياه المحيطات والبحار. كما تتأثر المياه بالإشعاعات الطبيعية المنبعثة من بعض الصخور، كما في حالة التلوث بالرادون.

الخصائص الأوقيانوغرافية للمنطقة البحرية للمنظمة

تتسم المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية بعدد من الخصائص الأوقيانوغرافية التي تتمثل في ضحالة مياهها، وارتفاع كل من حرارة المياه والملوحة، وعدم استقرار التيارات المائية، وهو الأمر الذي ينعكس على حركة توزيع الأحياء البحرية والعناصر المغذية لها وحركة الملوثات البحرية. وقد انعكست الظروف البيئية المائية التي تسود هذه المنطقة على مواردها، حيث تُعَدُّ من أغنى مناطق العالم لما تحتويه من ثروات طبيعية كالنفط والمعادن والمواد البروتينية الضرورية كالأسماك والقشريات والرخويات وغيرها.

مصادر التلوث في المنطقة البحرية للمنظمة

تتلوث البيئة البحرية للمنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية من عدة مصادر رئيسية، منها:

١- التلوث النفطي، سواء أكان عمدًا (كما في حالة الحروب التي شهدتها المنطقة، أو تفريغ مياه التوازن فيها) أم غير متعمد (كحوادث اصطدام الناقلات وحوادث انفجار الآبار النفطية أو تشقق الأنابيب البحرية).

٢- التلوث بالعناصر الثقيلة كالفاناديوم والنيكل والرصاص والزئبق والكادميوم والفضة وغيرها.

٣- التلوث بالنفايات الصناعية التي تأتي بصورة مباشرة من مصانع الأسمدة والمصافي النفطية، أو تكون إحدى النواتج العرضية لتحلل مياه المجاري.

٤- التلوث الحراري نتيجة طرح المياه الساخنة ذات التراكيز الملحية العالية من معامل تقطير المياه وتنقيتها.

٥- التلوث بمياه المجاري ومخلفات المنازل والمخلفات الزراعية والحيوانية، بما في ذلك المبيدات الكيميائية.

أبرز مصادر التلوث البحري القائمة في البحر

يمكن أن يحدث تلوث البيئة البحرية من مصادر بحرية، أي من عمليات وأنشطة تجرى داخل البحر. ومن هذه المصادر: أعمال الاستكشاف البحري عن النفط والغاز الطبيعي، والإنتاج من حقول النفط البحرية، والنقل البحري للنفط وما يصاحبه من نقل الأحياء البحرية الغازية، وحالات غرق أو تصادم ناقلات النفط، وتصدع خطوط الأنابيب البحرية، وحوادث انفجار الآبار النفطية، وحوادث سفن شحن المواد الكيميائية الخطرة، والنفايات البحرية، ومخلفات الفنادق العائمة والمنشآت الساحلية أو مصافي تكرير البترول أو غيرها من المرافق المقامة على الشواطئ والسواحل. كما يمكن أن تؤدي عمليات استخراج المعادن من قاع البحر أيضا إلى تلويث البيئة البحرية نتيجة المخلفات الناتجة وكميات الصخور والرمال الكبيرة التي يعاد إلقاؤها في البحر مرة أخرى بعد الحفر. ويسهم ردم الشواطئ وأعمال الحفر البحري لتوسيع الممرات المائية في زيادة حمل التلوث البحري. وفيما يلي نبذة موجزة عن كل مصدر من هذه المصادر، وأهم آثاره ومخاطره.

أولا: أعمال الاستكشاف البحري عن الفحم والنفط والغاز الطبيعي

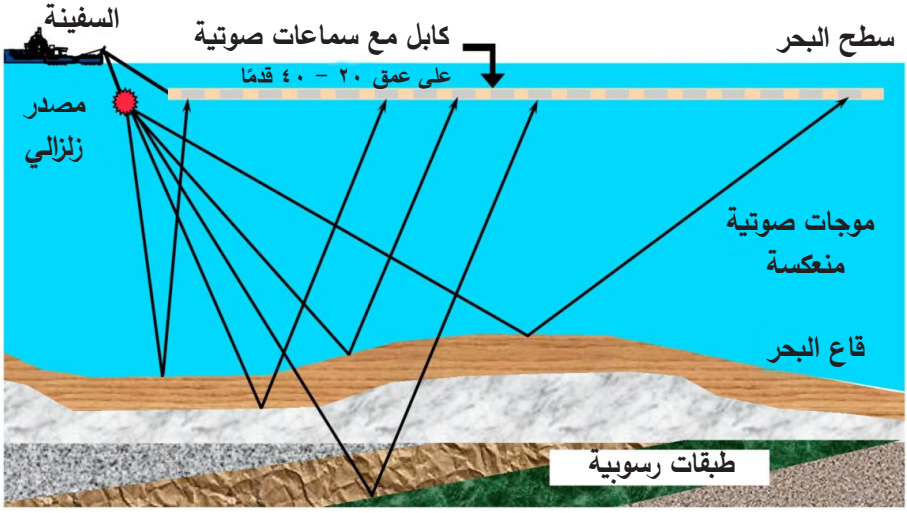
يوجد في أعماق البحار مجموعة من الموارد الطبيعية ومصادر الطاقة التي تعتمد عليها الدول من أجل بناء اقتصادها وازدهار صناعاتها وحضارتها. وفي

سنة ١٨٨٣ م، تم في إنجلترا للمرة الأولى استخراج الفحم من قاع البحر وذلك في مناجم كورنوباي وكيمبرلاند.

ومع زيادة الطلب على النفط بعد الحرب العالمية الثانية نشطت عمليات البحث عن النفط في المناطق المغمورة، وأدى ذلك إلى إلحاق الضرر بالنظم الإيكولوجية البحرية وما فيها من أحياء.

وفي الحقيقة، يبدأ تأثير صناعة النفط والغاز على البيئة البحرية من المرحلة الأولى للعمليات البحرية، التي تتمثل في المسح الجيولوجي geological surveying لقاع البحر seabed. وقد استخدمت طريقة البحث الزلزالي (السيزمي) لاكتشاف مكامن النفط البحرية، وتعتمد هذه الطريقة على استخدام مدافع هوائية Airguns أو شحنات متفجرة (مثل الديناميت)، حيث توضع تحت مستوى مياه البحر ثم يتم تفجيرها. وينجم عن ذلك موجات صوتية، تسمى بموجات الصدمات shock waves، وهي تمرّ خلال الأنواع المختلفة من صخور قاع البحر بسرعات مختلفة، ثم يحدث لها انكسار وانعكاس عند الحدود الفاصلة بين الطبقات الجيولوجية. وعادة ما يستخدم في هذه الطريقة قارب مسح يحمل آلة لتسجيل الموجات الصوتية، ويجرّ كابلاً بحريًا يتراوح طوله بين ٣٠٠٠ - ١٠٠٠٠ قدم، ويربط به عدد من السماعات المائية تبعد عن بعضها مسافات محددة،

وتفجر الشحنة عادة عند وسط الكابل من قارب خاص أو من قارب المسح نفسه، وتتولى السماعات المائية تسجيل كل من الموجات الصوتية المنبعثة من التفجير وتلك المنعكسة من قاع البحر، وبذلك يتمكن الجيوفيزيائيون من وضع خريطة جيولوجية للمنطقة التي يتوقع العثور على النفط البحري فيها.



المسح الزلزالي البحري لاستكشاف النفط في قاع البحار

ومن المعروف أن لكثير من الحيوانات البحرية أجهزة سمع يمكنها كشف الأصوات ذات الترددات المنخفضة. وقد تتسبب نبضات الموجات الزلزالية (السيزمية) العالية في تدمير أجهزة السمع لدى الحيوانات البحرية أو إلحاق الضرر بها، أو تغيير سلوكيات هذه الحيوانات وإضعاف قدرتها على سماع الأصوات وإنتاجها.

إن استخدام العبوات المتفجرة (مثل الديناميت) في أثناء عملية الاستكشاف بالطريقة الزلزالية (السيزمية) للبحث عن الطبقات الأرضية تحت قاع البحر المحتمل وجود البترول فيها، وتحديد أبعادها، يؤدي إلى إحداث آثار جانبية مدمرة على الكائنات الحية، وبخاصة الثروة السمكية والثدييات البحرية والسلاحف والشعاب المرجانية، حيث تقضي هذه التفجيرات على أي كائن حي موجود في منطقة التفجير، كما تؤدي إلى استهلاك الأكسيجين الذائب في الماء في أثناء عملية الانفجار. ويتلف بيض الأسماك وباقي الكائنات الأخرى، بالإضافة إلى التلوث الحراري الذي يحدث نتيجة لارتفاع درجة حرارة المياه بسبب التفجيرات.

وقد ساعدت طريقة المسح الزلزالي (السيزمي) على اكتشاف الكثير من حقول النفط في قيعان الأرصفة القارية والمناطق المغمورة بالعالم. وتستخدم هذه الطريقة أيضًا في استكشاف رواسب المعادن البحرية التى تحتوي على الذهب والألماس، وفي تحديد أماكن رواسب الفحم أو الكبريت أو غيرهما. كما أن أعمال المسح الكهربائي electro-surveys قد تسبب أيضا ضررًا للبيئة البحرية، لكن هذه الأضرار ليست شائعة الحدوث مثل تلك التي تحدث في عمليات التنقيب الزلزالي. ومع ذلك، فإن أكبر خطر من مخاطر التلوث البحري يأتي من عمليات حفر آبار الاستكشاف والإنتاج في المناطق المغمورة، حيث ترتبط هذه العمليات دائمًا بتصريف سوائل طين الحفر drilling muds ومياه التكوينات الجيولوجية formation waters والتخلص من فتات الصخور المحفورة drill cuttings بإلقائها في البحر.

وتجدر بنا الإشارة إلى أن تصريف المواد المختلفة إلى البحر يشكل تهديدا بيئيا كبيرا للبيئة البحرية، لأن هذه المواد قد يكون لها آثار مزمنة ومتدهورة على النظم الإيكولوجية والأسماك والأحياء البحرية. كما أن حوادث التسرب النفطي من مناطق الحفر البحري والأماكن المجاورة لها تدفع العديد من الأسماك والكائنات الحية الأخرى إلى الهجرة من مواطنها بسبب تلوث المياه البحرية.

وقد يحدث أن يتدفق البترول نتيجة ثوران الآبار في أثناء عمليات الحفر في البيئات البحرية، كما حدث في مياه خليج السويس حيث تدفق النفط في يوليو ١٩٨١ م/ رمضان ١٤٠١ هـ، من إحدى الآبار الجديدة وقتذاك التابعة لشركة «ديمينكس» في أثناء إجراء بعض الاختبارات عليها، وأمسكت النار بالبترول والغاز،

إلى أن تم إطفاؤها والتحكم في السوائل المتدفقة، ومنعها من التدفق الى مياه خليج السويس.

ولعل الخطر الرئيسي لانفجار الآبار هو التسربات النفطية. فعلى سبيل المثال، تكونت بقعتان نفطيتان كبيرتان من جراء انفجار الآبار البحرية في منطقة عمل المنظمة خلال الفترة من عام ١٩٩٣ إلى ١٩٩٨.

ثانيًا: الإنتاج من حقول النفط البحرية

في الواقع، يمكن حدوث آثار بيئية ضارة وأكثر سلبية في جميع مراحل استكشاف النفط في المناطق البحرية وعمليات إنتاجه. فالتلوث البحري يرتبط بجميع الأنشطة التي تجرى في أية مرحلة من مراحل التطوير والإنتاج في حقول النفط والغاز البحري.

وقد أسهمت عمليات التعدين البحري في قيام العديد من الدول المعنية بإنتاج النفط والغاز وغيرهما من قيعان البحار بتشييد واستخدام منشآت ومرافق بحرية عديدة، منها منشآت بحرية ثابتة وأخرى متحركة، تمكنها من استغلال واستخراج الثروات البحرية لاسيما النفط الموجود في قاع البحر.

وتنتج الآثار البيئية لعمليات الإنتاج البحري للنفط من مختلف الأنشطة التي تمارس في مرافق صناعة استخراج النفط، مثل أعمال تشييد أو تركيب منصات platform الحفر والإنتاج، وإجراء أعمال تجريف القاع dredging، ومدّ

خطوط الأنابيب البحرية، وتشييد مرافق الدعم؛ إذ يتسبب كل ذلك في حدوث اضطرابات فيزيائية في البيئة البحرية، وإنتاج مختلف أنواع الانبعاثات، بالإضافة إلى تصريف الملوثات في البحر. وتتسبب المفرزات النفطية المترتبة على عمليات التنقيب واستخراج النفط وإنتاجه من قاع البحر في تسرب النفط بمعدل يبلغ نحو ٥ بالألف من كمية النفط المستخرج من البئر النظيفة الواحدة.

وقد تنجم مخاطر التلوث البحري بالنفط أيضًا من قيام المرافق المستخدمة في عمليات الاستكشاف والإنتاج بالتخلص من المياه المنتجة مع النفط ومياه الصرف الصحي والقمامة في البحر.

ولأن المياه المصاحبة للنفط المنتج من الآبار تكون ملوثة بالزيت فإنها تمثل مصدرًا من مصادر التلوث البحري بالنفط ما لم يتم فصل هذا الزيت منها قبل تصريفها إلى تلك المسطحات. وعلى الرغم من أنه قد حدثت تطورات كبيرة في تقنيات الفصل ساعدت على التخلص إلى حد كبير من الملوثات الهيدروكربونية الموجودة في المياه المصاحبة للنفط، فإنه في بعض الأحيان تضطر الشركات المنتجة للزيت الخام إلى تصريف هذه المياه دون معالجة، وهو الأمر الذي يسهم في زيادة تلويث البيئة البحرية بالنفط. وفضلًا عن ذلك، فإن المياه التي يتم تصريفها من العمليات البحرية ومنصات الإنتاج إلى البحار تتضمن مواد كيميائية مثل: موانع التآكل corrosion inhibitors، وموانع تكوين القشور scales inhibitors، والمواد المضادة لتكوين الرغوة anti-foams، ومزيلات المستحلب demulsifiers، ومشتتات الزيت oil dispersants، والمبيدات الحيوية biocides ومروقات الماء water clarifiers.

ويمكن ملاحظة آثار المياه المنتجة مع النفط على البيئة البحرية بشكل كبير في المناطق ذات المياه الضحلة أو قرب المناطق التي تتسم بحساسيتها البيئية (الإيكولوجية) العالية. ويتوقف مقدار الآثار البيئية أيضًا على حجم المياه وتركيب السوائل التي يتم تصريفها إلى البحر (مثل محتواها من النفط والكيماويات، والمواد المذابة، والمواد الصلبة العالقة، والمواد غير العضوية، والأملاح المعدنية). وبالإضافة إلى ذلك، فإن هناك آثارا أخرى تنتج عن استخراج البترول من المناطق البحرية. فوجود أجهزة الحفر وخطوط الأنابيب البحرية يسهم في إيجاد أماكن لا تدخلها سفن الصيد أو غيرها من السفن الأخرى. وفي المقابل فإن إلقاء الأنقاض والمخلفات في أثناء تنفيذ عمليات إنتاج النفط من المناطق البحرية المغمورة قد يتسبب في إتلاف معدات الصيد، أو ربما أدى إلى أن تعلق هذه المخلفات برفاصات السفن ships propellers.

استخراج المعادن من قاع البحر

وتجدر بنا الإشارة إلى أن حجم التلوث البحري الناجم عن صناعة إنتاج النفط والغاز من البحار حاليًا يمثل زهاء واحد إلى اثنين في المائة فقط من مجموع التلوث البحري، وهي نسبة منخفضة جدًا مقارنة بمصادر التلوث البحري الأخرى. ومع ذلك، هناك احتمال أن ترتفع مستويات التلوث بسبب التوسع السريع في عمليات الإنتاج النفطي من المناطق المغمورة. وعلى الرغم من أن هذه الصناعة قد حافظت حتى الآن على سجل جيد نسبيًا في مجال انخفاض حوادث التلوث البحري، فإن هذه الصناعة لا تزال تكتنفها مخاطر عالية، بسبب إمكانياتها وقدرتها على إلحاق أضرار جسيمة بالبيئة البحرية. كما أن إفراط الدول في الاعتماد على تنمية اقتصادها من خلال استخراج النفط والغاز والمعادن من المناطق البحرية أصبح يشكل خطرا كبيرًا ومضرًا جدًا بالبيئة البحرية، لدرجة أن أمست المنشآت المستعملة في الكشف عن المعادن وموارد الطاقة في قاع البحر واستغلالها تصنف ضمن أكبر منشآت ملوثة للبيئة البحرية.

وأسهمت عمليات استخراج المعادن من قاع البحر أيضا في تلويث البيئة البحرية نتيجة المخلفات الناتجة من هذه العمليات، وكميات الصخور والرمال الكبيرة التي يعاد إلقاؤها في البحر مرة أخرى بعد الحفر.

ولا تقتصر مخاطر التلوث البحري بالنفط على مراحل الاستكشاف وتنمية الحقول والإنتاج منها، بل تتعدى ذلك إلى مرحلة ما بعد نفاد المخزون النفطي وتوقف عمليات الإنتاج البحري، حيث يؤدي تفكيك decommissioning المنشآت البحرية المهجورة، التي كانت تستخدم في استكشاف النفط البحري وإنتاجه، إلى مخاطر بيئية، والتأثير في أعمال الملاحة البحرية.

وعمومًا، ثمة خطر دائم يرافق عملية تحريك أية منصة حفر أو إنتاج بحري من مكانها بعد خروجها من الخدمة. ويصعب بل يستحيل تصور إزالة أية منصات بحرية ثابتة تزن الآلاف من الأطنان دون استخدام مواد متفجرة. ومما لا شك فيه أن للتفجيرات التي تحدث خلال عملية الإزالة، آثارًا سلبية على البيئة البحرية.

ثالثا: النقل البحري للنفط

حتى فترة انتهاء الحرب العالمية الثانية لم يكن النقل البحري بالزخم الموجود عليه حاليا، ولذلك لم تكن لأنشطة الصيد البحري ونقل البضائع والأفراد بالسفن آثار سلبية على البيئة البحرية كتلك التي نعرفها حاليًا. غير أنه منذ بداية عقد الخمسينيات في القرن الميلادي الماضي، حدثت تطورات جذرية في حركة

النقل البحري؛ حيث تنامت وتكاثفت أنشطة هذا النقل، وازدحمت البحار بناقلات النفط والسفن الصهريجية التي تنقل الغاز البترولي المسال. وفي عقد الخمسينيات من القرن العشرين، كانت السفن - التي تبلغ حمولتها الساكنة (dwt) ٣٠٠٠٠ طن - تعدّ كبيرة جدا. ومع زيادة الطلب العالمي على النفط ازدادت أيضا القدرة على نقل النفط من مكان إلى آخر، لاسيما مع التغيرات الكبيرة التي حدثت في تصميم أساطيل نقل النفط، حتى أن الناقلات - التي تبلغ حمولتها الساكنة ٢٥٠٠٠٠ طن - تعدُّ اليوم، أمرًا طبيعيًّا وشائعًا. بل قد شيدت بعض الناقلات بحجم أكبر من ذلك، حتى أن حمولتها تضاعفت مرتين. ولم تعد السفن اليوم مجهزة بأحدث التقنيات العالية ووسائل التحكم والمراقبة فقط، بل صارت أكبر وأضخم عما كانت عليه في الماضي بكثير. ومن الطبيعي أن يكون لكل لذلك تداعيات كبيرة ومعتبرة على التوازنات الإيكولوجية للمناطق البحرية. ولعل أبرز تلك التداعيات هو تسرب النفط من ناقلات النفط وغيرها من وسائل النقل البحري، وتكوين البقع النفطية. وتحدث هذه البقع بشكل عرضي أيضًا من مخلفات السفن، وعمليات ضخ ونقل البترول من وإلى موانئ الشحن.

وتفيد الدراسات الدولية أن تلوث البيئة البحرية بالنفط الناتج عن النقل البحري يشكل نحو ٤٠ ٪ من إجمالي كميات التلوث البحري المسجلة عالميًّا. كما تشير الإحصائيات إلى أن ما يزيد على ٥,١ مليون طن مترٍ من النفط تتسرب إلى البيئات البحرية في كل سنة من أعمال الملاحة البحرية.

وتستوعب المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية وحدها نحو ٣٠ ٪ من إجمالي ناقلات النفط بالعالم، وهي تؤمن حجمًا تصديريًّا يوميًّا من النفط معدله ١٥ مليون برميل. ونتيجة لذلك، تُعَدُّ المنطقة البحرية للمنظمة من أكثر المناطق عرضةً لخطر التلوث النفطي في العالم، وذلك لوجود آبار نفط بحرية بها؛ فضلًا عن مرافئ تحميل النفط وازدحام المنطقة بالناقلات والسفن المحملة بالنفط والغاز، حيث تعبر مضيق هرمز يوميًّا ما بين ٢٠ - ٣٠ ناقلة. وقد قدرت إحدى النشرات الأمريكية المتخصصة بأنه في كل عشرين حالة تلوث نفطي بأكثر من مليون جالون (أي ٣٤٠٠٠) طن على مستوى العالم، فإن ست حالات منها تقع في المنطقة البحرية للمنظمة. ويوضح الجدول رقم (١) أهم حوادث التسرب النفطي في المنطقة البحرية للمنظمة للفترة من ١٩٨١ - ٢٠١٩ وكمية النفط المتسربة مقدرة بالبرميل.

جدول رقم (١): أبرز حوادث تسرب النفط في المنطقة البحرية للمنظمة ١٩٨١ـ ٢٠١٩

الزمن	المكان	الكمية / برميل
١٩٨١	تسرب من خزانات النفط في ميناء الشعيبة – الكويت	٧٤١٩٨١
١٩٨٣	الناقلة عصيمي Assimi - عمان	٣٦٧٤٩٠
١٩٨٣	حقل النوروز - إيران	٢٠٤٤٠٠٠
١٩٨٣	الناقلة Pericles – قطر	٣٢١٩٩١
١٩٨٥	الناقلة NOVA - إيران	٤٨٩٩٨٧
١٩٨٧	الناقلة Texaco Caribbean–الشارقة، الإمارات	٥٤٣٤٦
١٩٨٧	الناقلة النجم اللامع – إيران	١٨٥٥٠٠
١٩٩١	حرب الخليج - شمال المنطقة البحرية	٨٨٢٦٧١٨
١٩٩٤	الناقلة SEKI - الفجيرة – الإمارات	١١٢٠٠٠
١٩٩٨	البارجة LB – ٣٠٠ - الإمارات	٤٢٠٠٠
١٩٩٨	البارجة الهدف	١٤٠٠٦
١٩٩٨	البارجة الزباء ٢٥٥ - الإمارات	١٧٥٠٠
٢٠٠١	السفينة زينب – الإمارات	٩١٠٠
٢٠٠١	السفينة سمرا - المنطقة البحرية الداخلية للمنطقة البحرية للمنظمة	١٢١٣٨
٢٠٠٢	البارجة دعاء	٧٧٠٣
٢٠١٢	الناقلة ستولت فالور MT Stolt Valor - الجبيل	١٢٧٠٠ طن
٢٠١٩	تسرب نفطي من حقل الفاتح بدبي	غير محدد
٢٠١٩	تصادم الناقلة (فيفيانا) Viviana - الفجيرة	غير محدد

المصدر: مطبوعات مركز المساعدة المتبادلة للطوارئ البحرية (ميماك).

رابعًا: حالات غرق أو تصادم ناقلات النفط

عادة ما تواجه ناقلات النفط وسفن الشحن في أثناء رحلاتها بين موانئ تحميل الزيت الخام أو منتجات البترول المكررة وبين موانئ التفريغ كثيرًا من العقبات والظروف التي تؤدي إلى تعرضها للحوادث أو إلى جنوحها عن مساراتها وخطوط

الرحلة المقررة، مما يؤدي إلى تدفق حمولاتها من النفط إلى البيئة البحرية. فسوء الأحوال الجوية، أو وجود ما يعيق الملاحة البحرية (كالشعاب والصخور المرجانية)، إضافة إلى المشكلات المتعلقة بالحمولة، أو الناتجة من عدم كفاءة أفراد طاقم القيادة، أو تقادم حالة الناقلة أو السفينة، أو تعرض أي منها لحدوث حرائق عرضية أو انفجارات بسبب خلل فني أو إهمال أو عن تعمد...، كل هذه الأسباب والعوامل تضيف مصدرًا آخر إلى مصادر التلوث البحري بالنفط.

غرق الناقلة برستيج

وفي الوقت الحاضر، يزداد الخطر من مثل هذه الحوادث، وبخاصة بعد تصميم الناقلات العملاقة التي تتسع لحمولة قد تزيد على مليون برميل من النفط. لذلك، فإن أي حادث يقع لمثل هذه الناقلات يؤدي إلى تسرب كميات كبيرة جدا من النفط إلى البيئة البحرية. وعادة ما يتناسب حجم التلوث الناتج من هذه الحوادث مع حجم الناقلة التي وقع لها الحادث، ومدى قربها أو بعدها من الشاطئ، وكثافة الزيت المحمول، ودرجة لزوجته، والخصائص الأوقيونوغرافية لمياه البحر، والظروف المناخية والبحرية السائدة في مكان الحادث. وتشير الإحصائيات إلى أن ما يتسرب من النفط إلى البيئة البحرية من جراء الحوادث التي تصيب ناقلات النفط يبلغ نحو ٤٠٠٠٠٠ طن متري سنويًا، وهو ما يعادل نحو ٧,٤ ٪ من إجمالي كميات النفط التي تتسرب إلى البيئة البحرية من جميع مصادر التلوث البحري بالنفط. أما نسبة النفط المتسرب من حوادث السفن دون الناقلات فتقدر بنحو ٨ ٪. ويلاحظ أن هذه النسب غير ثابتة، وهي تتفاوت من عام إلى آخر.

ومن الجدير بالذكر أنه توجد نحو ٢٥٠٠ ناقلة نفط تعبر مضيق هرمز سنويًا، وهي تحمل ٤٠ في المائة من النفط المصدر عالميًا.

ومن بين أشهر حوادث الناقلات التي وقعت في المنطقة البحرية للمنظمة حادث الناقلة "إيفرتون"، التي اشتعلت النيران فيها نتيجة اصطدامها بسفينة صيد بالقرب من سواحل سلطنة عمان، في ٢٦ مارس ٢٠٠٤م. وقد أحدث هذا التصادم فتحة بالسفينة بحجم ٣ أمتار نتج عنها تسرب النفط واحتراقه. وكانت "إيفرتون" محملة بـ ٨٠٤٠٠ طن من خام النفط الإيراني ومتجهة إلى البحر الأحمر.

وهناك أيضا حادث الناقلة (باتيانا) Patianna الذي وقع في ٢٦ من أغسطس ١٩٧٩، بالمنطقة البحرية للمنظمة، وذلك على بعد ١١ كيلومترًا تقريبًا من ميناء دبي بالإمارات العربية المتحدة، وقد تسرب من الناقلة نحو ٢,١١ مليون جالون من الزيت.

خامسا: مياه التوازن

يُقصد بمياه التوازن تلك المياه التي تقوم السفن بإدخالها إلى خزّانات إضافية فيها من أجل تأمين وزن إضافي لها، يكفل ثباتها وتوازنها في أثناء الإبحار بعد تفريغ شحنتها من النفط. وتحتاج السفن غير المحملة إلى هذا الوزن من أجل ضمان سلامة بنيتها وتوازنها، في حين إن السفينة المحملة بالنفط لا تحتاج إلى هذه المياه. وعادة ما تقوم السفن وناقلات النفط بتفريغ مياه التوازن (أو "مياه الصابورة") في عرض البحار (لاسيما في أعالي البحار) أو في المياه الساحلية، قبل وصولها إلى موانئ شحن النفط، وهو الأمر الذي قد يؤدي إلى تلويث تلك البيئة بالنفط. ومن ناحية أخرى، فإن مياه التوازن، تكون محتوية على آثار من مواد

كيميائية وأحياء غريبة ضارة ومشتقات نفطية. ويمكن لنا أن نوجز أبرز الآثار البيئية لمياه التوازن فيما يلي:-

أ- انتشار الميكروبات والجراثيم في البيئة التي يتم تفريغ هذه المياه فيها، ومن ثم انتشار الأمراض الضارة والسموم الحيوية.

ب- اختلاط الملوثات البيولوجية الضارة بالأحياء البحرية، مما قد يؤدي إلى نفوقها، أو تلويث الأنواع البحرية التي يعتمد عليها البشر في الغذاء (كالأسماك والمأكولات البحرية)؛ حتى أنها تصبح غير صالحة للتناول.

ج- تكوين مركّبات سامة تؤثر على مختلف الكائنات الحية البحرية، مما قد يسبب تغييرات في معدلات نموها، واختلال عمل الهرمونات بها، أو إخفاق الجهاز المناعي لها، أو حدوث اضطرابات وراثية فيها تسبب السرطان والأورام والتشوهات الجينية.

د- غالبًا ما تحتوي مياه التوازن على ملوثات أخرى نتيجة صدأ خزانات التوازن من الداخل، وتنجم عن ذلك أكاسيد حديدية وملوثات كيميائية أخرى، قد تتسبب هي الأخرى في زيادة درجة التلوث واختلاط المياه البحرية بملوثات إضافية، أغلبها سام.

هـ - إضافة إلى ما سبق، تتسبب ناقلات النفط وسفن الشحن البحري بشكل عام، في نوع آخر من التلوث البحري هو التلوث الحيوي بكائنات بحرية دخيلة على البيئة التي تم تفريغ مياه التوازن فيها، حيث إن مياه التوازن تحمل معها كائنات بحرية غريبة على تلك البيئة، وبمجرد تفريغ تلك المياه في البيئة البحرية أو في المياه الساحلية المستقبلة لها، فإن تلك الكائنات الغريبة تنتقل إلى تلك البيئة وتغزوها، ويطيب لها المقام فيها، وتنافس الأحياء المتوطنة فيها على غذائها، بل إنها قد تغتذي عليها مسببة هلاكها، وإحداث خلل كبير في توازن وتركيبة المجتمعات البيولوجية الأصيلة. ولهذا؛ يرى بعض العلماء والمتخصصين أن الكائنات المنتقلة عبر مياه التوازن تعدُّ من أسوأ حالات أنواع الغزو الأحيائي الذي يضر بنظام بيئي ما، وهذا قياسا إلى جملة الأضرار والتأثيرات السلبية التي يمكن أن تحدثها هذه المياه.

سادسًا: تصدع خطوط الأنابيب البحرية

قد يحدث تسرب للنفط نتيجة لحدوث تآكل كيميائي في خطوط أنابيب النفط البحرية أو بسبب تعرضها للكسر المتعمد أو غير المتعمد أو لحدوث تلف في تركيباتها بسبب القدَم أو إهمال الصيانة، أو لتعرضها لصدمات بسبب سقوط أجسام صلبة عليها (كالمراسي).

طائر بحري ملوث بالنفط في حادث تسرب نفطي كبير، وقع في عام ٢٠١٥ من جراء تآكل خط أنابيب بحري قبالة الساحل الجنوبي لولاية كاليفورنيا

ويكفي للتدليل على أثر التآكل الكيميائي في التسربات النفطية من خطوط الأنابيب أن نشير إلى أنه في عام ١٩٩٦ م وحده، أثّر التلوث النفطي على أجزاء كبيرة من غرب سيبيريا، حيث حصل أكثر من ٢٣,٠٠٠ تسرب من خطوط الأنابيب. وعانت سواحل بحر قزوين في أذربيجان وكازاخستان المشكلة ذاتها.

أم روبيان نافقة بسبب التلوث النفطي

ويزداد خطر حصول تلوثات نفطية مع ازدياد أعمال التصدير ونقل كميات كبيرة من النفط آلاف الكيلومترات بواسطة خطوط الأنابيب. وكما هو معروف، فإنه من النادر أن تتم معالجة النفط واستهلاكه في مكان إنتاجه، فمعظم النفط الخام ينقل مسافات بعيدة من البلدان المصدرة إلى البلدان المستوردة له إما بواسطة الناقلات أو عبر خطوط الأنابيب البحرية، ويمتد في العالم أكثر من ٣٠٠ ألف كيلومتر من خطوط الأنابيب، التي تنقل النفط الخام من مراكز إنتاجه إلى محطات معالجته وتكريره. كما تنقل أنواع الوقود المكررة من المشتقات النفطية إلى الأسواق أيضًا من خلال خطوط الأنابيب.

وقد تحدث البقع النفطية في البحر بشكل عرضي من عمليات ضخ البترول ونقله من وإلى موانئ الشحن من خلال خطوط أنابيب الشحن، وهو الأمر الذي قد يؤدي إلى نفوق الأسماك والأحياء والطيور البحرية.

وتشير الدراسات العلمية إلى أن ٨,٨ ٪ من حالات التلوث البحري ترتبط عمومًا بحوادث خطوط الأنابيب.

ومن الجدير بالذكر أنه توجد شبكة كبيرة من خطوط الأنابيب، يقدر طولها بآلاف الكيلومترات على قاع البحر في المنطقة البحرية للمنظمة. وتقوم هذه الشبكة بنقل البترول والغاز من الآبار النفطية البحرية إلى الفرض والمرافق الموجودة على البر. ويلاحظ أنه نادرًا ما يتم طمر خطوط الأنابيب في المناطق الساحلية بسبب التكلفة العالية لتنفيذ ذلك. وقد استخدمت تقنيات وضع مواد رسوبية حول خطوط الأنابيب لحمايتها من مراسي السفن التي يتم إلقاؤها في البحر لتثبيت هذه السفن، وحمايتها أيضا من السفن التي تقوم بجرف الرمال والطين من قاع المناطق الساحلية. وفي أغلب الأحيان لا يتم الإبلاغ عن أو تسجيل حالات تسرب للنفط أو للمنتجات البترولية نتيجة أية تشققات أو تصدع لخطوط الأنابيب المغمورة تحت سطح البحر.

سابعًا: حوادث سفن شحن المواد الكيميائية الخطرة

تعرّف المواد الكيميائية الخطرة بأنها: «المواد أو السلع الكيميائية التي تكون بحالة غازية أو سائلة أو صلبة، والتي يمكن أن تتفاعل كيميائيًا على نحو خطر، أو تتسم بسميتها، أو قابليتها للانفجار، أو لإحداث التآكل الكيميائي، أو إحداث لهب أو حرارة أو أبخرة لهوبة في ظروف النقل العادية، أو ذات خصائص أخرى

يمكن أن ينجم عنها خطر على صحة الإنسان والبيئة، سواء بمفردها أو عند اتصالها بمواد أخرى.

وتجدر بنا الإشارة إلى أنه خلال الفترة من عقد السبعينيات في القرن العشرين إلى أوائل القرن الحادي والعشرين الميلادي ازدادت عمليات النقل البحري للمواد الكيميائية. ومن المؤسف أن هذه الزيادة لم تصحبها تدابير تأهب كافية كتلك التي تتخذ في حالة الانسكابات النفطية. وفي هذه الفترة، برزت الصناعات الكيميائية باعتبارها اللاعب الرئيسي في الاقتصاد العالمي، وهو الأمر الذي أسهم في حدوث تدفقات كبيرة من البضائع من مواقع الإنتاج إلى مواقع الاستهلاك. وأدى نمو الصناعات الكيميائية إلى زيادة كبيرة في نسبة سفن النقل البحري التي تحمل مواد كيميائية خطرة. ومن بين ٣٧ مليون مادة كيميائية يستخدمها سكان العالم اليوم، يتم نقل ٢٠٠٠ مادة منها بانتظام عن طريق البحر.

وكميات الكيماويات التي يتم حاليًا شحنها بحريًا في تزايد مستمر، وقد ارتفعت كمية الكيماويات التي يتم نقلها عن طريق البحر خلال الفترة من التسعينيات إلى عام ٢٠١٠ بأكثر من ثلاثة أضعاف. وتبلغ نسبة البضائع المصنعة أو المكوّنة من مواد كيميائية خطرة نحو ١٠ ٪ - ١٥ ٪ من إجمالي البضائع المنقولة عبر البحار. وفي عام ٢٠١٣، فقدت ٩٤ سفينة كبيرة محملة بالكيماويات في جميع أنحاء العالم. ومع أن الانسكابات الكيميائية في البحر تحدث بوتيرة أقل نسبيًا من حوادث التسرب النفطي البحري، إلا أن عواقب الانسكابات الكيميائية تكون أكثر كارثية؛ لأن التلوث الناجم عنها غالبًا ما يكون غير مرئي، وقد يكون من الصعب معالجته، كما أن أخطاره لا تقتصر على تهديد حياة طاقم سفينة الشحن؛ بل إنه قد يتسبب في أضرار جسيمة للبيئة البحرية والموائل الساحلية. وفضلًا عن ذلك، فإن المخاطر الكيميائية الناجمة عن حوادث السفن البحرية المحملة بمواد خطرة تحتاج إلى إجراء تحقيقات تفصيلية من أجل وضع إستراتيجيات فعالة لإدارة المخاطر ولتوفير آليات الاستجابة السريعة في المياه الدولية والسواحل.

وغالبًا ما تشكل حوادث ناقلات المواد الكيميائية الخطرة تهديدًا بكوارث كيميائية يصعب معالجتها في البيئة البحرية. وقد تؤدي حوادث بحرية - مثل اصطدام الناقلات، أو تعطل محركاتها، أو ما إلى ذلك - إلى نشوب حريق كيميائي أو انفجار أو انسكاب أو إطلاق مواد سامة تسبب نفوقًا للأحياء البحرية وتدهورًا خطيرًا في سلامة النظم الإيكولوجية للبيئة البحرية. وفي حالة ما إذا كانت سفن الشحن البحري تحمل أكثر من مادة كيميائية خطرة، فإن وقوع أي حادث لإحدى هذه السفن قد يؤدي إلى خلط المواد الكيميائية معًا، ومن ثم بدء تفاعلات كيميائية أكثر خطورة بينها.

إحدى حاويات المواد الكيميائية ألقتها الأمواج على ساحل الهند الغربي

ويعتمد خطر الحوادث البحرية التي تنطوي على مواد وسلع خطرة على الخصائص الفيزيائية والكيميائية والخطرة لهذه المواد وكمياتها. وقد تعرضت المنطقة البحرية للمنظمة إلى بعض الحوادث الناجمة عن سفن النقل البحري للمواد الكيميائية الخطرة. ففي يونيو ٢٠١٣، تعرضت سفينة الحاويات اليابانية (مول كومفرت) MOL COMFORT لحادث بحري وقع لها في بحر العرب في أثناء رحلتها من سنغافورة إلى جدة. وكانت هذه السفينة تحمل ٤٣٨٢ حاوية من مواد مختلفة. وفي ١٧ يونيو ٢٠١٣، انهار جسم السفينة وانشطر إلى قسمين من الأمام والخلف. وتم سحب الجزء الأمامي من السفينة بواسطة سفينة تابعة لشركة الإنقاذ، بعد أن غرق الجزء الخلفي من (مول كومفرت) في أعماق البحر في ٢٧ يونيو ٢٠١٣. وفي ٦ يوليو ٢٠١٣ اندلع حريق في بقية السفينة. وقد فُقِدت حاويات المواد الكيميائية التي كانت على متن السفينة في البحر. وفي الصباح الباكر من يوم ٢٤ يوليو ٢٠١٣ قذفت الأمواج ببعض هذه الحاويات الكبيرة الحجم على الساحل الغربي للهند في مواقع مختلفة من مقاطعة كاسارجود Kasargod بولاية كيرالا Kerala. كما تم العثور على حاويات أخرى أيضًا في أربعة مواقع ساحلية بعيدة من كاسارجود. وإلى جانب هذه الحاويات، عثر الأهالي هناك على منتجات أخرى من بينها ثلاجات وقوارير حرارية وكرات قدم وقوارير بيرة وغيرها. وقد أخذ السكان المحليون هذه الأشياء ما عدا الحاويات، التي اعتقدوا أن بداخلها غازًا سامًّا.

ثامنا: النفايات والقمامة البحرية

يُعترف الآن بالنفايات والقمامة البحرية كواحدة من أبرز المصادر الرئيسية للتلوث البحري. ويمكن العثور على النفايات والقمامة البحرية في عمود الماء وفي قاع البحر وكذلك على الشواطئ. وتتحلل النفايات البحرية ببطء شديد، وهي تتسبب في حدوث إصابات أو موت للبشر والكائنات البحرية، كما أنها تؤدي إلى وقوع حوادث للسفن أو تتسبب في إلحاق أضرار وتلفيات بها. وتُعرَّف القمامة البحرية بأنها هي أية مادة صلبة ثابتة أو مصنعة أو معالجة يتم التخلص منها، أو التخلي عنها في البيئة البحرية والساحلية. ويمكن تقسيم مصادر هذه

القمامة إلى مصادر قائمة في البر أو في البحر. وتشمل المصادر المحتملة للقمامة البحرية القائمة على البحر: سفن الشحن التجاري، والعبّارات ferries؛ وسفن نقل الركاب؛ وسفن الصيد؛ والأساطيل العسكرية، وسفن الابحاث؛ واليخوت؛ والمنصات البحرية لإنتاج النفط والغاز؛ ومنشآت تربية الأحياء المائية، ومرافق بعض الأنشطة (الخاصة بأنشطة بحرية مثل الغوص)؛ والمراسي البحرية. كما تتضمن هذه النفايات: مخلفات الفنادق العائمة؛ والمنشآت والمرافق الأخرى المقامة على الشواطئ والسواحل.

وتحتوي معظم النفايات والقمامة البحرية الناتجة من مصادر قائمة في البحر على مواد تركيبية (تخليقية) ثابتة، وشباك صيد غير قابلة للتحلل، وحبال وأغطية، ومواد مختلفة يمكنها أن تبقى في البيئة البحرية لسنوات عديدة. وتعدُّ معدات وأدوات الصيد المهجورة والمهملة - على وجه الخصوص - شكلاً مهمًا وخطيرًا من أشكال النفايات البحرية التي تتسبب في نفوق الأحياء البحرية. ولا يقتصر أثر هذه المعدات على ضررها الكبير، فهي أيضًا تقلل من حجم الأرصدة السمكية، وتمثل تهديداً اقتصاديًّا كبيرا بالنظر إلى قدرتها على إلحاق الضرر بالسفن ومصائد الأسماك وخدمات النظم الإيكولوجية البحرية.

وقد أصبحت النفايات والقمامة البحرية، بما فيها البلاستيك والجسيمات البلاستيكية الدقيقة، موجودة حاليًّا في جميع المحيطات والبحار وعلى كافة الأعماق. وتحظى هذه المشكلة باهتمام متزايد في السنوات الأخيرة.

وتشير التقديرات الحالية إلى أن مدخلات القمامة البلاستيكية البحرية المرتبطة تبلغ حاليًّا نحو ٨ ملايين طن سنوياً. وينشأ ٢٠ في المائة منها من مصادر قائمة في البحر. ويمكن لهذه النفايات أن تسفر عن آثار إيكولوجية كبيرة نتيجة علوق الأحياء البحرية بها أو ابتلاعها لها، ويمكن أن تصبح أيضًا وسيلة لنقل الأنواع الغازية وغيرها من الملوثات، حيث تتعلق بعض الأنواع البحرية بقطع النفايات، و"تغزو" المياه التي لا يمكنها الوصول إليها عادة. وبمجرد أن تثبت هذه الأنواع وجودها في بيئة جديدة، فإن تفاعلها مع الأنواع الأصلية للكائنات البحرية قد يشكل خطرا على الكائنات الحية التي تستوطن هذه البيئة وعلى النظم الإيكولوجية فيها.

وتوجد النفايات البلاستيكية البحرية، بما في ذلك الجسيمات البلاستيكية الدقيقة، في جميع مستويات النظم الإيكولوجية البحرية، كما أنها تظهر في الأسماك والمحار بمستويات تنذر بالخطر. وحتى الآن، لا تعرف الآثار السلبية الطويلة الأجل للجسيمات البلاستيكية البحرية الدقيقة على النظام البحري، مع احتمال حدوث آثار ضارة على صحة الإنسان من خلال استهلاك الأسماك والمنتجات البحرية.

تاسعا: ردم الشواطئ

يعيش ما لا يقل عن ٤٠ ٪ من سكان العالم في المناطق الساحلية. وأدى ذلك، وما يزال، إلى تعديات مستمرة من الإنسان على كل من الشواطئ والسواحل على حد سواء. فقد شجعت ضحالة المياه في بعض المناطق الساحلية علي ردم الشواطئ. فمع تزايد الزحف العمراني، وبخاصة على سواحل المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية بعد اكتشاف النفط، بدأت بعض الدول في ردم المناطق الساحلية أملاً في الحصول على المزيد من الأراضي اللازمة لتلبية متطلبات هذا الزحف. فعلى سبيل المثال، شهدت بعض مواقع هذه المنطقة عمليات ردم واسعة النطاق لإنشاء مشاريع الأحياء السكنية والشاليهات الاستثمارية والمدن الترفيهية والمنتجعات على امتداد الساحل. وتلجأ بعض الدول إلى ردم البحر لإنشاء بعض المرافق العامة الكبرى مثل المطارات ومراكز صيانة السفن ومناطق تخزين الحاويات.

وبتسبب ردم الشواطئ في حدوث عدة آثار إيكولوجية في المنطقة التي تعرضت للردم وما جاورها. وتتفاوت هذه الآثار من موقع إلى آخر اعتمادا على عدة عوامل، من أهمها: حجم عملية الدفان التي تمت، وطبيعة المواد التي استخدمت في عملية الردم، ومحتواها من

المواد الملوثة أو الضارة بالبيئة، والحساسية الإيكولوجية للمنطقة التي تعرضت للردم ومدى ثرائها البيولوجي، وتأثير الأمواج والتيارات المائية الموجودة بالمنطقة.

ويمكن إيجاز أهم الآثار الإيكولوجية لعملية ردم الشواطئ والسواحل فيما يلي:

- إحداث خلل في النظم البيئية الساحلية وفي مورفولوجية الشواطئ. فعلى سبيل المثال، فإن إزالة أشجار القرم (المانجروف) في أثناء ردم الشواطئ يتسبب في التأثير في مختلف صور الحياة الفطرية على الشواطئ، حيث تلجأ بعض الطيور البحرية إلى هذه النباتات. كما تشكل أشجار القرم بيئة مناسبة لحضانة الأسماك والروبيان في مرحلة التفريخ. وتعدُّ نبتة القرم، من أهم المنظفات للملوثات البحرية.
- حدوث اضطراب في عملية الاتزان الطبيعي في خط الشاطئ مما يؤدي إلى حدوث نحر أو إطماء، والتأثير علي المنظومة البيولوجية للمنطقة وتغيير التيارات البحرية فيها.
- تؤدي عمليات الردم إلى هجرة الأسماك الساحلية من المناطق التي كانت فيها.
- يتسبب ردم الشواطئ في تدمير مساحات الشعاب المرجانية، وقتل الأسماك الملونة الموجودة فيها.

تأثير التلوث البحري على الأحياء البحرية

تتسبب الملوثات النفطية البحرية في انخفاض إنتاجية المصائد السمكية، وموت يرقات العديد من الأسماك، ونفوق الأحياء المائية في المنطقة الملوثة أو انخفاض معدلات خصوبتها. وتُعَدُّ الرخويات (كالمحار) وشوكيات الجلد وخيار البحر من أكثر الأحياء البحرية حساسية وتأثرًا بالنفط. وخلال فترة تشكيل بقعة الزيت التي نجمت من ضرب حقل (النوروز) البحري في أثناء حرب الخليج الأولى (في عام ١٩٨٣ م)، وبقعة النفط الكويتية في حرب الخليج الثانية (في عام ١٩٩١ م)، حدثت حالات كثيرة من النفوق الجماعي mass mortality بين الأفاعي البحرية والسلاحف البحرية والدلافين والأطوميات (أبقار البحر) والطيور البحرية.

كما تتأثر الطحالب البحرية والهوائم (العوالق) النباتية بالتلوث البحري. وعلاوة على ذلك، فإن الملوثات النفطية تهدد معامل تقطير المياه وتحليتها، وتؤثر على الخدمات الملاحية، وعلى النواحي الجمالية للشواطئ.

دور المنظمة في مكافحة التلوث البحري من مصادر قائمة في البحر

رغم كل مصادر التلوث البحري التي سبق ذكرها، فإن المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية نجحت في تحقيق العديد من الإنجازات، نذكر منها ما يلي:

١- التصديق على اتفاقية الكويت الإقليمية للتعاون في حماية البيئة البحرية من التلوث لعام ١٩٧٨، والبروتوكول الخاص بالتعاون الإقليمي في مكافحة التلوث بالزيت والمواد الضارة الأخرى لتؤكد على أهمية هذين التشريعين لإعادة التوازن البيئي للمنطقة ـ وبموجب ذلك تم إنشاء مركز المساعدة المتبادلة للطوارئ البحرية (MEMAC)، الذي يتخذ من مملكة البحرين مقرا له.

٢- وضع بروتوكول خاص بالتلوث البحري الناجم عن استكشاف واستغلال الجرف القاري وذلك في عام ١٩٨٩. وبموجب هذا البروتوكول تقوم دول

المنطقة باتخاذ التدابير اللازمة والمناسبة لمنع وتقليل والحدّ من التلوث البحري الناجم عن العمليات البحرية في المنطقة، وتقييم التأثير البيئي لهذه العمليات، واستخدام الطرق المأمونة لتخزين المواد الكيميائية المستعملة فيها، والتخلص من نواتج عمليات الحفر.

ويهدف البروتوكول وملاحقه إلى التحكم في التلوث الناتج من جميع أنواع العمليات البحرية، بما في ذلك استكشاف واستغلال الموارد وإجراء عمليات المسح الزلزالي (السيزمي)، واستخدام المواد الكيميائية في أعمال الاستكشاف والإنتاج، والتخلص من فتات حفر الآبار بطرحه في قاع البحر.

٣- وضع بروتوكول بشأن التحكم في النقل البحري للنفايات الخطرة والنفايات الأخرى عبر الحدود والتخلص منها وذلك في عام ١٩٩٧.

٤- إنشاء محطة لاستقبال الصور الفضائية، المتعلقة بالرصد الفضائي للبقع النفطية، وموافاة الجهات المسؤولة في الدول الأعضاء بالمنظمة بتقارير دورية وتحذيرات بظهور بقع نفطية أو حالات تلوث.

٥- تنظيم العديد من المؤتمرات والندوات وورش العمل بمشاركة المختصين في مكافحة التلوث البحري من الدول الأعضاء والمنظمات العالمية المعنية.

٦- توثيق التعاون مع الهيئات والمنظمات العالمية والإقليمية ذات الصلة بالبيئة البحرية وحمايتها، مثل برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)، والمنظمة البحرية العالمية، والاتحاد الدولي لحماية الطبيعة (IUCN)، والهيئة الإقليمية لحماية بيئة البحر الأحمر وخليج عدن.

وخلال الفترة الممتدة من إنشاء المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية في عام ١٩٨٢ إلى الآن، أسهمت المنظمة في وضع الحلول اللازمة والكفيلة بالحدّ من التلوث البحري أو الساحلي المرتبط بالبيئة البحرية أو تقليله. ومن بين الإجراءات والجهود التي تضطلع بها وتبذلها المنظمة ما يلي:

١- سن التشريعات اللازمة لمكافحة التلوث البيئي البحري بصورة خاصة قطريًّا وإقليميًّا.

٢- تشجيع التوعية البيئية عن طريق تنظيم الحملات الدعائية بوسائل الإعلام المرئية والمسموعة والمقروءة، وتنظيم الحلقات الدراسية وورش العمل.

٣- الاهتمام بتدريب الكوادر الفنية المتخصصة في صيانة الموارد المائية ومكافحة التلوث البحري.

٤- تنشيط الأبحاث العلمية والدراسات البيئية من خلال برامج الرصد البيئي.

وفي معظم أنحاء المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية يخضع تصريف هذه النفايات السائلة للتشريعات الدولية والقانون البحري واتفاقية ماربول ٧٣/ ٧٨، وبروتوكولات المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية.

أهم الاتفاقيات الدولية ذات العلاقة بحماية البيئة البحرية من مصادر قائمة في البحر

١- الاتفاقية الدولية لمنع تلوث البحار بالنفط (بصيغتها المعدلة) في ١١ أبريل ١٩٦٣ وفي ٢١ أكتوبر ١٩٦٩، لندن، ١٩٥٤.

٢- الاتفاقية الدولية الخاصة بالمسؤولية المدنية عن الضرر الناجم عن التلوث بالنفط، بروكسيل، ١٩٦٩.

٣- الاتفاقية الدولية المتعلقة بالتدخل في أعالي البحار في حالات الكوارث الناجمة عن التلوث بالنفط، بروكسيل، ١٩٦٩.

٤- البروتوكول الخاص بالتدخل في أعالي البحار في حالات التلوث البحري بمواد أخرى غير النفط (بصيغته المعدلة)، لندن، ١٩٧٣.

٥- معاهدة حظر وضع الأسلحة النووية وغيرها من أسلحة التدمير الشامل على قاع البحار والمحيطات وفي باطن أرضها، لندن، موسكو، واشنطن، ١٩٧١.

٦- الاتفاقية الخاصة بالمسؤولية المدنية في ميدان النقل البحري للمواد النووية، بروكسيل، ١٩٧١.

٧- الاتفاقية الدولية المتعلقة بإنشاء صندوق دولي للتعويض عن الضرر الناجم عن التلوث بالنفط (بصيغتها المعدلة)، بروكسيل ١٩٧١.

٨- اتفاقية منع التلوث البحري الناجم عن إلقاء الفضلات من السفن والطائرات (بصيغتها المعدلة)، أوسلو، ١٩٧٢.

٩- اتفاقية منع التلوث البحري الناجم عن إغراق النفايات ومواد أخرى (بصيغتها المعدلة)، لندن، مكسيكو سيتي، واشنطن، ١٩٧٢.

١٠- الاتفاقية الدولية لمنع التلوث الذي تتسبب فيه السفن، لندن، ١٩٧٢.

١١- بروتوكول عام ١٩٧٨ المتعلق بالاتفاقية الدولية لمنع التلوث الذي تتسبب فيه السفن، لندن، ١٩٧٨.

١٢- اتفاقية الكويت الإقليمية للتعاون في حماية البيئة البحرية من التلوث، الكويت، ١٩٧٨.

١٣- البروتوكول المتعلق بالتعاون الإقليمي في مكافحة التلوث بالنفط وبمواد ضارة أخرى في حالات الطوارئ، الكويت، ١٩٧٨.

١٤- اتفاقية بازل للتحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود، ١٩٨٩.

١٥- مؤتمر ريو دي جانيرو في شهر يونيو ١٩٩٢، وقد انبثق عن هذا المؤتمر اتفاقيتان:

أ- اتفاقية تغير المناخ: وذلك من أجل وقف الارتفاع المتوقع في درجات الحرارة وارتفاع منسوب البحار.

ب- اتفاقية التنوع الحيوي (البيولوجي)، ١٩٩٢.

١٦- اتفاق باريس للمناخ ٢٠١٥.

التحديات المستقبلية

تواجه المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية عددا من التحديات المتعلقة بالتلوث البحري من مصادر قائمة في البحر، من أبرزها ما يلي:

١- الحاجة إلى استكمال مشروعات إنشاء مرافق استقبال النفايات. وكانت المنظمة قد قامت بجهود كثيرة حول هذا الموضوع منذ عام ١٩٨٢. فقد تعاونت مع المنظمة البحرية العالمية بشأن تنفيذ هذه المرافق. كما قامت بعض الدول الأعضاء بإنشاء مراكز لهذا الغرض. وما تزال الحاجة ماسة إلى مسارعة الدول التي لم تنشئ هذه المراكز إلى إقامتها حتى يمكن اعتبار منطقة عمل المنظمة منطقة ذات وضعية خاصة.

٢- على الرغم من الجهود التي بذلتها المنظمة ومركز المساعدة المتبادلة للطوارئ البحرية (ميماك) في رصد ومكافحة حوادث التلوث النفطي والكيميائي التي تقع في المنطقة البحرية للمنظمة، فإن حوادث هذا التلوث ما تزال مستمرة، بل إنها في تزايد نظرا لحركة الملاحة البحرية المتزايدة للناقلات والسفن التي تأتي إلى المنطقة.

٣- التشريعات البيئية، حيث يلاحظ أن لدى أغلب الدول الأعضاء في المنظمة نقصًا في التشريعات الخاصة بالمشكلات البيئية بصفة عامة، وبحماية البيئة البحرية بصفة خاصة. كما أن بعض الجهات المختصة في بعض الدول الأعضاء لم تستكمل مصادقتها على بعض التشريعات الإقليمية والدولية الخاصة بالتحكم في النقل البحري للنفايات الخطرة والنفايات الأخرى عبر الحدود والتخلص منها.

المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية

ص.ب: ٢٦٣٨٨ الكويت الصفاة ١٣١٢٤

تلفون: بدالة: ٢٢٠٩٣٩٣٩ ـ فاكس: ٢٢٠٩٠٠٣٤ (٩٦٥+)

البريد الالكتروني: ropme@ropme.org

منطقة غرناطة ـ قطعة ٣ ـ قسيمة ٩٠٠٠٢٠ ـ شارع جمال عبد الناصر