حـــالـة الـبـيـئـة البحريـــة والسـاحلية للبحر الأبيض المتوسط

UNEP

MAP

تنويه قانوني
لا يُفهم من التسميات المستخدَمة في هذا المستند وممّا يقدَم فيه مِن مادة أنه تعبيرٌ عن أي رأيٍ كان لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة / خطة عمل البحر الأبيض المتوسط (UNEP/MAP) - اتفاقية برشلونة في الوضع القانوني لأي دولةٍ أو إقليم أو مدينةٍ أو منطقة أو في سلطاتِ أو حدودِ أو تخومِ ما ذُكِر من دولةٍ أو إقليمٍ أو مدينةٍ أو منطقة.

حق التأليف والنشر
يجوز، بشرط الإشارة إلى المصدر، استنساخُ هذا الكتاب كليًّا أو جزئيًّا وبأي شكل دون موافقةٍ خاصة من صاحب حق التأليف والنشر، وذلك لأغراض لا تتوخّى الربح واغراض تثقيفية. وسوف يقدِّر برنامجُ الأمم المتحدة للبيئة / خطة عمل البحر الأبيض المتوسط – اتفاقية برشلونة إرسالَ نسخةٍ إليه من أي منشور يَستخدِم هذا الكتابَ كمَصدر. ولا يجوز استخدامُ هذا الكتاب لإعادة البيع أو لأي غرضٍ تجاريٍّ آخرَ كان دون موافقةٍ خطية من برنامج الأمم المتحدة للبيئة / خطة عمل البحر الأبيض المتوسط – اتفاقية برشلونة.

يمكن الإشارة إلى هذا الكتاب لأغراض الاقتباس كما يلي:
UNEP/MAP: State of the Mediterranean Marine and Coastal Environment, UNEP/MAP - Barcelona Convention, Athens, 2012.

© 2012 برنامج الأمم المتحدة للبيئة / خطة عمل البحر الأبيض المتوسط (UNEP/MAP) – اتفاقية برشلونة

التصميم والإخراج: GRID-Arendal
الخرائط: GRID-Arendal
صورة الغلاف الأمامي: أنجيلا سورنتينو/iStockphoto
صورة الغلاف الخلفي: أتيلا أوراس

UNEP/MAP - Barcelona Convention
48, Vassileos Konstantinou Ave.
11635 Athens, Greece
www.unepmap.org

يشـجِّع
برنامـجُ الأمـم المتحدة
للبيئـة الممارسـاتِ السـليمةَ الواعية
بيئيًّا على نطاق العالم وفي أنشطتنا نحن. وقد طُبِع هذا الكتاب على ورقٍ معادٍ تصنيعُه بالكامل، ومعتمَدٍ مـن مجلس رعاية الغابـات (FSC)، وخالٍ من مخلفات الاسـتهلاك ومن الكلور. واسـتُخدِمت في طباعتـه أحبـارٌ نباتيةُ الأصل وأغشـيةٌ مائيةُ الأسـاس. وتهدف سياسـةُ التوزيـع لدينا إلى الحـد مـن بصمتنـا الكربونية.

حالة البيئة البحرية والساحلية للبحر الأبيض المتوسط

المضمون

مقدّمة 7
توطئة 9
ملخّص لواضعي السياسات 11

الجزء الأول
مدخل إلى حوض البحر الأبيض المتوسط 16

نهج النظام الإيكولوجي لإدارة الأنشطة البشرية 17
حوض البحر الأبيض المتوسط ومياهُه 20
الحوض البشري للبحر الأبيض المتوسط 28

الجزء الثاني
الضغط البشري والحالة والآثار على النظم الإيكولوجية في البحر الأبيض المتوسط 40

النظم الإيكولوجية والمناظر الطبيعية الساحلية 41
التلوث 43
التجريف 53
القُمامة البحرية 56
الضوضاء البحرية 57
الأنواع غير المحلية من الكائنات 58
السمك والمحار المستغَل تجاريًّا 60
سلامة قاع البحر 63
الظروف الهيدروغرافية 64
الشبكات الغذائية البحرية 66
التنوع البيولوجي 67
التأثيرات التراكمية والمتزامنة 72

الجزء الثالث
الإطار التنظيمي، أهم النتائج والفجوات والخطوات القادمة في نهج النظام الإيكولوجي 76

الحوكمة الإقليمية والعالمية والأدوات التنظيمية 77
أهم النتائج حول ضغوطِ وحالةِ بيئةِ البحر الأبيض المتوسط 89
تحليل الفجوات 90
الخطوات القادمة في تطبيق نهج النظام الإيكولوجي 91

ملحق: قائمة بالأنواع المهددة أو المهددة جدًّا بالانقراض 94
المراجع 96

شكر

أُعِد تقرير حالة البيئة البحرية والساحلية للبحر الأبيض المتوسط في اطار برنامج الأمم المتحدة للبيئة / خطة عمل البحر الأبيض المتوسط (UNEP/MAP).

وتودّ خطة عمل البحر الأبيض المتوسط أن تشكرَ:

خوان فابرِس (المحرر)، وتينا كورفيتس، ورانفيك ريفيدال نلسون، وريكاردو برافيتوني (الخرائط) من GRID-Arendal؛ وكذا توندي أغاردي من Sound Seas.

وأسرةَ برنامج الأمم المتحدة للبيئة / خطة عمل البحر الأبيض المتوسط، وبالأخص مايكل أنجِليديس وتاتيانا هيمّا من برنامج رصد ودراسة التلوث في منطقة البحر الأبيض المتوسط (MEDPOL). وصوفي مارتان وجوناثان بيس وفريديريك هيبيرت من المركز الإقليمي للاستجابة في حالات الطوارئ الناشئة عن التلوث البحري في منطقة البحر الأبيض المتوسط (REMPEC). وجان-بيير جيرو وديدييه سوزاد من الخطة الزرقاء (Plan Bleu). وماركو برِم من مركز الأنشطة الإقليمية لبرنامج التدابير ذات الأولوية (PAP/RAC). وعبد الرحمن غنّون ودانييل سيبريان من مركز الأنشطة الإقليمية للمناطق المتمتعة بحمايةٍ خاصة (SPA/RAC)، ومريم شريف من مركز الأنشطة الإقليمية للإنتاج النظيف (CP/RAC). وفيرجيني هارت وماريا لويزا سيلفا ميخياس وأتيلا أوراس من وحدة التنسيق (Coordinating Unit). وكذا مات بيلوت وتشارلز ديفيس وإيلينا روتالاتي من قسم الإنذار المبكر والتقييم ببرنامج الأمم المتحدة للبيئة (DEWA/UNEP)، والخبراءَ الذين ساهموا في مراجعة التقرير: لوسيان شاباسون، ولجوبومير جيفتيك، وإيفيكا ترومبيك، وأمير عبد الله.

مقدّمة

وُضِعت خطة عمل البحر الأبيض المتوسط (MAP) في عام 1975 كإطارٍ قانونيٍّ ومؤسسيٍّ مترابط للتعاون قرّرت من خلاله بلدانُ المتوسطِ كافة أن تواجهَ معًا التحدياتِ المشتركة للتدهور البيئي مع ربط إدارة الموارد المستدامة بالتنمية. وسرعان ما تلتها اتفاقية برشلونة وسبعة بروتوكولات تعالج القضايا المتعلقة بحفظ الموارد البحرية والساحلية وبالاستخدام المستدام لهذه الموارد وبكثيرٍ من السياسات والتدابير الهادفة إلى تحسين إدارتِها.

المعلوماتُ شيءٌ أساسي في خطة عمل البحر الأبيض المتوسط لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة – اتفاقية برشلونة؛ لأنّ هذه الخطة هي أولاً وقبل كل شيء إطارُ حوكمة، فهي تعمل كحافز يسهّل التعاونَ وصنعَ القرار بمنطقة المتوسط. وكما هو معلومٌ جيداً، فإنَّ توافرَ المعلومات ذات الصلة والوصولَ إليها هما شرطٌ مسبق لصحة صنع السياسة والحوكمة.

ولقد صارت إجراءاتُ توليد المعلومات أكثرَ منهجيةً بعد مؤتمر ريو الأول قبل 20 عامًا؛ إذ قررت بلدان المتوسط تعزيزَ إجراءاتِ نشرِ المعلومات لديها حول الاتجاهات البيئية، وهذه استجابةٌ ضرورية لتحسين كفاءة التدابير المتخذة. وفي عام 2008 خطت الأطراف المتعاقدة في الاتفاقية خطوةً أخرى بتفويضها برنامجَ الأمم المتحدة للبيئة / خطة عمل البحر الأبيض المتوسط – اتفاقية برشلونة إعدادَ تقاريرَ دورية عن حالة البيئة.

ومع أن تقريرَ حالة البيئة المتوسطية هذا يستند إلى تقاريرنا المواضيعية، فإنه يرسم مساراً جديداً؛ إذ يوفّر معلوماتٍ عن الطبيعة العامة للنظم الإيكولوجية للبحر الأبيض المتوسط ويعرِّف ضغوطاً متكررة وجديدة يتعرض لها هذا البحر وتؤثر على حالته البيئية، كالزراعة المائية والتحلية. كما يقيّم درجةَ توافرِ وجودةِ المعلومات ويستبين الفجواتِ المعرفية لإرشاد مجهوداتِ البحث العلمي والرصد التي تبذلها الأطراف المتعاقدة في اتفاقية برشلونة. وفي الختام، يسلّط هذا التقرير الضوءَ على الخدمات الحيوية التي تقدمها النظم الإيكولوجية البحرية والساحلية لسكانها.

ولأول مرة، يُنظَم التقرير حول الأهداف الإيكولوجية الأحد عشر التي اتفقت عليها الأطراف المتعاقدة في اتفاقية برشلونة كاستراتيجيةٍ مشتركة لتطبيق نهج النظام الإيكولوجي لإدارة الأنشطة البشرية. وقد اتُفِق الآن على عرض قضايا حفظ التنوع البيولوجي، والديناميات الساحلية، وإدارة مصايد الأسماك، وخفض التلوث، والقُمامة البحرية، والجغرافيا المائية كجزءٍ من إطارِ عملٍ تحليليٍّ وتنفيذيٍّ متكامل يراقَب ويراجَع بشكلٍ دوريٍّ دقيق كل ست سنوات.

وبقيامه بذلك، يستهل هذا التقرير فترةَ ما بعد مؤتمر ريو 20+ في خطة عمل البحر الأبيض المتوسط لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة – اتفاقية برشلونة، ليُطلِقَ عمليةً تتناول درسيْن أساسيين تضمّنهما تقريرُ توقعات البيئة العالمية الخامس (GEO-5) لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة الذي طُرح على قمة Rio+20 حول التنمية المستدامة أوائلَ هذا العام. الأول: أنَّ الاتفاقياتِ الدولية تكون أكثرَ نجاحاً عندما تعالج غاياتٍ ذاتَ أهدافٍ محدّدة لعددٍ قليل من القضايا ذات الأولوية. والثاني: أن صنعَ السياسة القائمَ على الدليل يتطلب بياناتٍ موثوقة. بالفعل، فمن النتائج اللافتة للنظر في التقرير أن ثمة فجواتٍ كبيرة في المعلومات ما تزال قائمة.

إنَّ جدولَ الأعمال المعرفي والإداري الذي أمامنا ضخم، لكنني واثق من أننا سنتمكن مع الوقت من تحقيق طموحِنا ببناء الجسم المعرفي والإداري اللازم لفهم ومعالجة المخاطر والآثار التراكمية بشكلٍ أكثرَ كفاءة. وهذا ضروري إذا كان لنا أن نبلغَ حالةً بيئيةً طيبة لبحرنا الذي يتعرض ونظمُنا الإيكولوجية الساحلية لضغوطٍ شديدةٍ ومتواصلة.

التقرير ثمرةُ جهدٍ مشترك لمكوّناتِ وأطرافِ وشركاءِ برنامج الأمم المتحدة للبيئة/ خطة عمل البحر الأبيض المتوسط – اتفاقية برشلونة. ومصدرُ معلوماتِه الأساسي هو التقييمُ الأوليُّ المتكامل لنهج النظام الإيكولوجي الذي خضع لمراجعة الزملاء في فريق الخبراء المشترك المعني بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية (GESAMP). وقد جُمِعت مواد التقرير في قاعدة بيانات الموارد العالمية بآرندال، النرويج (GRID/ARENDAL) وراجعتْه ثلةٌ من الخبراء المتبرعين. وإنّ أمانةَ السر لَتشكر كلَّ المساهمين في هذا التقرير وترقب آراءهم وملاحظاتِهم التي من شأنها إثراء التقارير المستقبلية.

ماريا لويزا سيلفا ميخياس
أمينة السر التنفيذية ومنسقة
برنامج الأمم المتحدة للبيئة / خطة عمل البحر الأبيض المتوسط – اتفاقية برشلونة

توطئة

خطة عمل البحر الأبيض المتوسط (MAP) مبادرةٌ تعاونية للبلدان المطلّة على البحر الأبيض المتوسط والاتحاد الأوروبي، أُطلِقت في عام 1975 بعدما فرغ من صوغها ستةَ عشر بلداً متوسطيًّا والجماعةُ الأوروبية. وكانت أولَ خطةٍ تُعتَمَد كبرنامجِ بحارٍ إقليمية تحت مظلة برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP).

تبنّت «اتفاقيةَ حماية البحر الأبيض المتوسط من التلوث» (اتفاقية برشلونة) الدولُ المطلة على البحر والجماعةُ الأوروبية، ودخلت الاتفاقيةُ حيزَ التنفيذ في عام 1978. كانت الأهداف الأساسية لخطة عمل البحر الأبيض المتوسط مساعدةَ البلدان المتوسطية على تقدير التلوث البحري ومكافحته، وصوغِ سياساتِها البيئيةِ الوطنية، وتحسينِ قدرة الحكومات على استبانة خياراتٍ أفضلَ لنماذجَ تنمويةٍ بديلة، وتخصيصٍ أمثلَ للموارد. كان محل التركيز في خطة عمل البحر الأبيض المتوسط أولَ الأمر الحد من التلوث البحري، لكنّ التجربة أثبتت أن الاتجاهاتِ الاجتماعية-الاقتصادية، مع نقص الكفاية في تخطيط وإدارة التنمية، هي أصلُ معظم المشاكل البيئية. لذلك، انتقل محل التركيز في الخطة تدريجيًّا ليشملَ أبعادَ التخطيطِ والإدارةِ المتكاملين للمناطق الساحلية، وحفظ التنوع البيولوجي، والبيئة المستدامة، بصفتها أدواتٍ أساسية تُلتَمَس الحلولُ من خلالها.

وبعد عشرين عاماً، وُضِعت «خطة عمل لحماية البيئة البحرية والتنمية المستدامة للمناطق الساحلية للبحر الأبيض المتوسط (المرحلة الثانية من خطة عمل البحر الأبيض المتوسط)، روعيت فيها نتائجُ الدورة الأولى لمؤتمر الأمم المتحدة حول البيئة والتنمية (UNCED) في ريو 1992، وكذا إنجازاتُ ونواقصُ خطة عمل البحر الأبيض المتوسط الأولى في سياق التطورات السابقة. في هذه الأثناء، تبنت الأطراف المتعاقدة في اتفاقية برشلونة نسخةً معدّلة من الاتفاقية دُعيت «اتفاقية حماية البيئة البحرية والمنطقة الساحلية للبحر المتوسط». دخلت النسخة المعدلة لاتفاقية برشلونة حيزَ التنفيذ في عام 2004. واكتمل الإطار القانوني لخطة عمل البحر الأبيض المتوسط بسبعة بروتوكولات تعالج جوانبَ محددة لحماية وحفظ بيئة هذا البحر.

تضمّ الأطراف المتعاقدة في اتفاقية برشلونة اليوم 21 بلداً مطلاً على البحر الأبيض المتوسط هي: ألبانيا والجزائر والبوسنة-والهرسك وكرواتيا وقبرص ومصر وفرنسا واليونان وإسرائيل وإيطاليا ولبنان وليبيا ومالطا وموناكو والجبل الأسود والمغرب وسلوفينيا وإسبانيا وسوريا وتونس وتركيا، إضافةً إلى الاتحاد الأوروبي. وتعتزم البلدانُ المشاركةُ في الخطة العملَ معاً لمواجهة تحديات التدهور البيئي في البحر والمناطق الساحلية وربطِ إدارة الموارد المستدامة بالتنمية لحماية منطقة المتوسط والمساهمة في النهوض بالأوضاع الحياتية للناس في هذه المنطقة.

وحدة تنسيق خطة عمل البحر الأبيض المتوسط هي أمانة سر الخطة في اتفاقية برشلونة. وتقوم بأدوارٍ دبلوماسية وسياسية وتواصلية، وتشرف على المكونات الأساسية لخطة عمل البحر الأبيض المتوسط (برنامج رصد ودراسة التلوث في منطقة البحر الأبيض المتوسط MED POL) – مكون تقدير التلوث البحري ومكافحته في الخطة – ومراكز الأنشطة الإقليمية الستة)، كما تنسق عملَ البرامج الأساسية.

تتعهد الأطراف المتعاقدة في اتفاقية برشلونة، المادة 26 منها، رفع تقارير إلى أمانة السر عن التدابير القانونية والإدارية وغيرها من التدابير المتخَذة لتنفيذ اتفاقية برشلونة وبروتوكولاتِها. كما تتعهد رفع تقارير عن فعالية هذه التدابير وما واجهتْه من مشاكل. كذلك، توافق الأطراف المتعاقدة، في المادة 15 من الاتفاقية، على أن تتيحَ الوصولَ المناسب إلى المعلومات عن حالة البيئة في ميدان تطبيق الاتفاقية وبروتوكولاتها. وقد أعادت الأطراف المتعاقدة في اتفاقية برشلونة التأكيدَ على أولوية نشر تقرير عن حالة وتطور البيئة المتوسطية على فتراتٍ منتظمة. كما طلبت الأطراف المتعاقدة في الاتفاقية من أمانة السر في عام 2008 رفعَ تقريرٍ دوري عن حالة البيئة.

يضم تقرير حالة البيئة البحرية والساحلية للبحر الأبيض المتوسط (SoMMCER) المعرفةَ المتاحةَ حتى تاريخه بالقوى والضغوط التي تؤثر في البحر وفي ساكنةِ مناطقِه الساحلية، وعن حالة البيئة المتوسطية، والآثارِ الحالية والمتوقعة لمجموع النشاط البشري، وما يَعرِض في الإدارة الساحلية والبحرية مِن قضايا. الغاية من تقرير SoMMCER تلبيةُ حاجاتِ صانعي القرار إلى مؤلَفٍ متكامل على المستوى الإقليمي في هذه المرحلة الحرجة من مراحل تطبيق نهج النظام الإيكولوجي لإدارة الأنشطة البشرية في منطقة المتوسط (انظر القرار رقم IG.17/6 للعام 2008 والقرار رقم IG.20/4 للعام 2012). وقد أَحرَزت الأطرافُ المتعاقدة تقدماً حقيقيًّا في تطبيق خارطةِ طريقِ نهجِ النظام الإيكولوجي التي أُقِرت في عام 2008. وكان آخرُ ما أُنجِز من مراحلِ الاتفاقَ على الأهداف الإيكولوجية لنهج النظام الإيكولوجي، التي أُقِرت في مؤتمر الأطراف المتعاقدة في فبراير 2012. تصف الأهدافُ الإيكولوجية، لكل قضيةٍ رئيسية من القضايا البيئية المحدَّدة، النتائجَ المرجوة من تطبيق نهج النظام الإيكولوجي على إدارة الأنشطة البشرية. ويتضمن التقرير معلوماتٍ ستخدم التوجهاتِ المستقبلية لعملية التطبيق المتواصل لنهج النظام الإيكولوجي.

يغطي هذا التقرير جغرافيًّا كاملَ منطقة البحر المتوسط بما فيها المناطق الساحلية للبحر. الإطارُ المستخدَم في تقييم حالة البيئة هو إطار الدافع-الضغط-الحالة-الأثر-الاستجابة (DPSIR)، يَظهر ذلك في تنظيم التقرير، إذْ:

- يقدم الجزءُ الأول مدخلاً إلى حوض البحر الأبيض المتوسط، وهو نبذةٌ عن أهم الدوافع في منطقة المتوسط وتعريفٌ بالعلاقة المتبادلة بين النظم الإيكولوجية المتوسطية وبين الدوافع البشرية.

- ويقدم الجزء الثاني تحليلاً للضغوط والحالة والآثار المعروفة والمرتبطة بكل قضية من القضايا التي يتناولها نهج النظام الإيكولوجي في أهدافه الإيكولوجية.

- أما الجزء الثالث فيحلل الاستجابات بدلالة الأدوات السياسية للقضايا المتناوَلة في الجزء الثاني، ويسلط الضوء على أهم النتائج المتعلقة بحالة البيئة البحرية والساحلية وأهم الفجوات المعرفية، ويبيّن سبلَ التطبيق المتواصل لنهج النظام الإيكولوجي في المستقبل.

وفي حين توجد معلومات عن الآثار البيئية والاجتماعية-الاقتصادية للأنشطة البشرية في البحر الأبيض المتوسط ومجموعةُ استجابات اتُّخِذت بالفعل لهذه الآثار، يركز التقرير أكثرَ ما يركز على الدوافع والضغوط والحالة والآثار المعروفة لإقامةِ أرضيةٍ واضحة للنقاش حول الخطوات القادمة لنهج النظام الإيكولوجي. هذه الخطوات القادمة هي: تعريف الحالة الإيكولوجية الحَسَنة، ووضع الأهداف، وتطوير برنامج رصد متكامل، وكلُّها يتطلب دراسةً عميقة لآثار الأنشطة البشرية. وسوف تؤدي هذه الخطوات القادمة في النهاية إلى مراجعة وتطوير خططِ عمل وبرامجِ تدابير، ما سوف يتطلب مزيداً من الدراسة للاستجابات السابقة. وعلى العموم، ستتيح هذه العملية تطبيقاً كاملاً لإطار DPSIR في النُسَخ القادمة من تقرير SoMMCER.

فيما قُدِّم من توجيهٍ وتوصيات في دراسة سُبل تعزيز نهج النظام الإيكولوجي، يَنصَبُّ التركيز على السياسات التي سوف تُرسي نظامَ رصدٍ متناسقاً ومفصلاً وشاملاً وفعالاً. هدفُ نظام الرصد هذا هو توفيرُ أساسٍ علميٍّ متين لتحديد حالة البيئة المتوسطية والاتجاهات البيئية، بشكلٍ دوري، لدعم صنع القرار القائم على العِلم. نظامُ الرصد هذا هو الذي سيدفع المنطقةَ كليًّا نحو نهج النظام الإيكولوجي ويتيح توجيهَ التوصيات المستقبلية التي ستنبثق عن تقارير حالة البيئة نحو الإدارة.
مصدر المعلومات الأساس الذي استندَ إليه هذا التقرير هو *التقييم الأولي المتكامل للبحر الأبيض المتوسط* (UNEP/MAP 2012)، الذي أُعِد كجزءٍ من مسعى وضعِ خارطةِ الطريق لتطبيق نهج النظام الإيكولوجي. وُضع التقرير وفق نهجٍ تشاركي شمل البلدانَ المتوسطيةَ كافة، وراجعه خبراءُ معيَّنون من هذه البلدان، وعلّق عليه مسؤولون من لدنها، وخضع لمراجعة الزملاء في فريق الخبراء المشترك المعني بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية (GESAMP). ولتوضيح الموضوعات المتضمَّنةِ في التقرير، استُكمِل ما وُجِد من نقص في معلومات *التقييم الأولي المتكامل* بمعلوماتٍ من تقرير *حالة البيئة والتنمية في البحر الأبيض المتوسط 2009* الصادر عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة / خطة عمل البحر الأبيض المتوسط (UNEP/MAP/BP/RAC 2009)، وتقريرِ *القضايا ذات الأولوية في بيئة البحر الأبيض المتوسط* الصادر في عام 2006 عن وكالة البيئة الأوروبية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة / خطة عمل البحر الأبيض المتوسط (EEA and UNEP 2006)، وتقريرِ التحليل التشخيصي العابر للحدود للبحر الأبيض المتوسط الصادر في عام 2005 عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة / خطة عمل البحر الأبيض المتوسط (UNEP/MAP/MED POL 2005)، وتقريرِ *حالة البيئة البحرية والساحلية للبحر المتوسط والضغوط التي تواجهها* الصادر في عام 1999 عن وكالة البيئة الأوروبية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة / خطة عمل البحر الأبيض المتوسط (EEA and UNEP 1999)، ومن منشوراتٍ بحثية مُحكَمة. وكانت التقاريرِ السابقة لحالة البيئة البحرية والساحلية في البحر الأبيض المتوسط قد أُعِدت ضمن منظومةِ خطة عمل البحر الأبيض المتوسط في عام 1996 وعام 1989 (UNEP/MAP/ MED POL 1996 and UNEP/ MAP/MED POL/WHO/ FAO 1989).

ولأن بعضَ الموضوعات التي غطاها التقرير - كالتلوث والتنوع البيولوجي- كانت محلَ تركيز مساعي البحث والرصد لسنواتٍ عدة، فإنّ ثمة قدراً كبيراً من المعلومات المتيسرة عنها أكثر مما هو متاح من معلومات عن الموضوعات الأخرى، كالضوضاء، والقُمامة البحرية، وسلامة قاع البحر، ومستويات الاغتذاء، والشبكات الغذائية. أدى هذا إلى أن أتت بعضُ فصول تقرير SoMMCER تامةَ الإسناد بأدلةٍ متينة فيما أتت بعضُ الفصول الأخرى بالضرورة أكثرَ كيفية. يقدم هذا الفارق دليلاً بيناً على الحاجة إلى نهجٍ أمتنَ لاستقاء المعلومات دعماً للقضايا الأساسية التي أجملَها نهجُ النظام الإيكولوجي في أهدافه الإيكولوجية. في بعض القضايا، تُعتبر قاعدة المعلومات الحالية كافية لإسناد القرارات المتعلقة بالخطوات القادمة في تطوير نهج النظام الإيكولوجي. وفي بعض القضايا المستبانة الأخرى، ستكون هناك حاجة إلى جمع المعلومات من خلال برامجِ رصد محدَّدةِ الهدف لتوفير أساسٍ علمي لصنع القرار.

كان النهجُ الاستراتيجي المتبع في إعداد تقرير SoMMCER هو السعيَ لسد متطلبات نشر المعلومات في اتفاقية برشلونة وسدِ الحاجةِ الفعلية إلى التأليف المنهجي للمعلومات لتطبيق نهج النظام الإيكولوجي. ويسعى التقرير لتجنبِ التكرار في ما تَنشر الأطرافُ المتعاقدة في خطة عمل البحر الأبيض المتوسط من تقارير، ولتوفيرِ نموذجٍ متين للتقارير المستقبلية عن حالة البيئة البحرية والساحلية للبحر الأبيض المتوسط.

وبناءً على رغبة برنامج الأمم المتحدة للبيئة / خطة عمل البحر الأبيض المتوسط، أُنتِج تقرير SoMMCER في قاعدة بيانات الموارد العالمية بآرندال، النرويج (UNEP/GRID-Arendal) بالتعاون مع مجموعة Sound Seas بواشنطن. وكان واضعوه طيلة الوقت يتلقوْن المعلوماتِ والتوجيهَ والنقد من وحدة التنسيق في برنامج الأمم المتحدة للبيئة / خطة عمل البحر الأبيض المتوسط وجميعِ مكونات هذه المنظومة، ومن برنامجِ رصد ودراسة التلوث في منطقة البحر الأبيض المتوسط (MED POL)، والمركزِ الإقليمي للاستجابة في حالات الطوارئ الناشئة عن التلوث البحري في منطقة البحر الأبيض المتوسط (REMPEC). ومركزِ الأنشطة الإقليمية للخطة الزرقاء (BP/RAC)، ومن مركز الأنشطة الإقليمية لبرنامج التدابير ذات الأولوية (PAP/RAC)، ومركزِ الأنشطة الإقليمية للمناطق المتمتعة بحماية خاصة (SPA/RAC)، ومركزِ الأنشطة الإقليمية للإعلام والاتصال (INFO-RAC)، ومركزِ الأنشطة الإقليمية للإنتاج النظيف (CP/RAC). وراجعتْ التقريرَ في النهاية ثلةٌ من الخبراء المتبرعين.

ملخّص لواضعي السياسات

مقدمة

يعتبر حوض البحر الأبيض المتوسط واحدٌ من أعظم بحار العالم أهميةً وقيمةً. وتشتمل هذه المنطقة على مجموعةٍ واسعةٍ من النظم الإيكولوجية الساحلية والبحرية تقدم فوائدَ قيّمة لجميع ساكنة سواحل البحر، نذكر من هذه النظم بحيراتِ الماء الأُجاج أو مَصابَّ الأنهار أو المناطقَ الانتقالية، والسهولَ الساحلية، والأراضيَ الرطبة، والشواطئَ الصخرية، والمناطقَ الساحلية القريبة من الشاطئ، ومروجَ الأعشاب البحرية، والتجمعاتِ المنتجة للشعاب المرجانية، ونظمَ الجبهات والتيارات الصاعدة، والجبالَ البحرية، والنظمَ الغمرية (البلاجية، التي في عُرض البحر).

وهو بحرٌ معقد ليس من الناحية الإيكولوجية فحسب، بل من الناحية الاجتماعية-السياسية أيضاً؛ إذ يطل على هذا البحر الذي يُستخدَم بكثرة واحدٌ وعشرون بلداً. تشتمل اتفاقية حماية البيئة البحرية والمنطقة الساحلية للبحر الأبيض المتوسط (اتفاقية برشلونة) على شراكةٍ دولية لحماية البحر، وسواحلِه، وما يَعتمد عليه من استخدامات وسُبلِ عيش. وتوفر اتفاقية برشلونة إطاراً ذا أهميةٍ حاسمة لوضع المعايير والأهداف البيئية التي تتفق عليها الأطرافُ المتعاقدةُ كافة، ولتشاطر المعلومات المهمة للإدارة أيضاً. ولقد كانت الأهداف الرئيسية لاتفاقية برشلونة - وهي: تقديرُ التلوث البحري ومكافحته، وضمانُ الإدارة المستدامة للموارد البحرية والساحلية، وإدماجُ عنصر البيئة في التنمية الاجتماعية والاقتصادية، وحمايةُ البيئة البحرية والمناطق الساحلية عبر منع التلوث والحدِّ منه واستئصالِه قدر المستطاع، سواءٌ أكان ناجماً عن مصادرَ برية أم بحرية، وحمايةُ التراث الطبيعي والثقافي، وتعزيزُ التضامن بين الدول الساحلية المتوسطية، والمساهمةُ في النهوض بالأوضاع الحياتية - مجلبةً لتقدم كبير. وبلدان المتوسط اليوم، بصفتها أطرافاً متعاقدة في الاتفاقية، جنباً إلى جنب مع الاتحاد الأوروبي، عازمةٌ على مواجهة التحديات الدائمة والناشئة لحماية البيئة البحرية والساحلية للبحر المتوسط مع دعم الخطط الإقليمية والوطنية لتحقيق تنميةٍ مستدامة.

الآثار البشرية على البيئة البحرية والساحلية للبحر الأبيض المتوسط

البحر الأبيض المتوسط أحدُ المناطق البحرية التي نالت أكبرَ حظٍّ من الرصد والدراسة إضافةً إلى كثرة استخدامِه وما يحظى به من تقديرٍ كبير. ويتيح إطار اتفاقية برشلونة، من خلال برنامجِ رصدِ ودراسةِ التلوث في منطقة البحر الأبيض المتوسط (MED POL)، جمعَ المعلومات بشكلٍ منسق عن مستويات أهم الملوِّثات، بينما يقوم مركز الأنشطة الإقليمية للمناطق المتمتعة بحمايةٍ خاصة (RAC/SPA) بتونس بتنسيق جمع المعلومات عن التنوع البيولوجي. وتقوم مراكز الأنشطة الإقليمية الأخرى بتتبع التنمية الساحلية والصناعات الساحلية والبحرية. تُنشَر هذه المعلومات بطرقٍ شتى. تقوم خطة عمل البحر الأبيض المتوسط بإعداد تقاريرَ دورية عن حالة البيئة. وقد تناولت التقاريرُ السابقة أكثرَ القضايا التي تؤثر على البيئة المتوسطية خطورةً، كمصايد الأسماك، والتلوث، وفقدان الموائل الساحلية، بينما يحاول تقريرُ حالةِ البيئةِ هذا بخلاف التقارير السابقة أن ينظرَ بشكلٍ منهجي إلى المجموعة الكاملة للضغوط التي تضعها الأنشطة البشرية على البيئة الساحلية والبحرية للبحر الأبيض المتوسط، وما يصاحب ذلك من فقدان لخدمات النظام الإيكولوجي بسبب تلك الآثار.

تختلف حالة البيئة الساحلية والبحرية من مكانٍ إلى آخر، لكنّ أنحاء المتوسط كلَّها تتعرض لضغوطٍ متعددة تؤثّر عليها بشكلٍ متزامن ومُزمِن في كثيرٍ من الحالات. يسلط تقريرُ حالة البيئة البحرية والساحلية للبحر الأبيض المتوسط لعام 2012 الضوءَ على القضايا التالية بصفتها أهمَ القضايا التي تتطلب سياسةً واستجاباتٍ إداريةً منسَّقة في السنوات القادمة لصدِّ مدِّ التدهور في النظم الإيكولوجية للبحر الأبيض المتوسط.

- **التنمية الساحلية والزحف العشوائي:** بفعل التنمية الحضرية والسياحية التي تؤدي إلى تشظٍّي وتدهور وفقدان الموائل والمناظر الطبيعية، بما في ذلك زعزعة وتآكل السواحل. ينبغي إيلاءُ اهتمام خاص لتدهور المناطق الانتقالية، بما فيها مناطق الدلتا، ومَصابِّ الأنهار، والبحيرات الساحلية المالحة، التي تعمل كمناطقِ تفريخٍ حرجة لمصايد الأسماك التجارية وتعيل التجمعاتِ الفريدة للأنواع البيولوجية، وللمنطقة الساحلية الأوسعِ كذلك.

- **التلوث الكيميائي** للرواسب وأحيائيات المنطقة بسبب التلوث الناجم عن التمدن والصناعة واستخدامِ مضادات الحشف (في طلاء السفن لمنع تراكم ونمو الكائنات الحية على أبدانها) وانتقالِ ملوِّثات الجو بفعل الرياح. وبالرغم من أن الظروفَ البيئيةَ تتحسن من حيث ملوثاتٌ معينة في كثيرٍ من مناطق المتوسط، بفضل تحسن السيطرة على إطلاقات التلوث بريةِ المنشأ، فإنه ما يزال التلوثُ المرتبطُ بالمواد الخطرة مشكلةً في كثيرٍ من المناطق.

- **التتريف** الناجم عما يَدخل مياهَ البحر من مغذيات عبر الإنسان، وهو مصدرُ قلق، لا سيما في المناطق الساحلية القريبة من الأنهار و/أو المدن الكبرى. من آثار التتريف انتشارُ الطحالب، وبعضُها ضار، ونقصُ الأوكسجين. أما الآثار الاجتماعية-الاقتصادية المباشرة للتتريف فترتبط بتسمم أو نفوق السمك والمحار المَصيد، وفقدانِ القيمة الجمالية للنظم الإيكولوجية الساحلية، وتدنِّي جودة المياه الذي يؤثر سلباً على السياحة.

- يُنظر إلى أثر **القُمامة البحرية**، الذي يتركز خاصةً في الخلجان والمناطق الضحلة، بقلقٍ متزايد في أرجاء المتوسط كافة.

- يستدعي أثرُ **الضوضاء البحرية** على أحيائيات المنطقة، ولا سيما الثدييات البحرية والأسماك، بحثاً محددَ الهدف. وتشير كثافة الحركة البحرية، خصوصاً غرب المتوسط، وكثافةُ أعمال التنقيب والأنشطة العسكرية البحرية في مواقعَ معينة، إلى وجود آثارٍ ربما تكون خطرة.

- ازدادت **الأنواع التوسعية** غير المحلية من الكائنات في السنوات الأخيرة، ولا سيما في أقصى شرق المتوسط. ومن الآثار الموثقة لذلك على التنوع الطبيعي نذكر الافتراسَ، وتبدُّلَ الشبكة الغذائية،

والتنافسَ على المثوى الإيكولوجي، وتبدلَ الموائل، ما يؤدي إلى آثارٍ متنوعة على الصيد والزراعة المائية والملاحة والصحة البشرية والسياحة.

- **الاستغلال المفرط** خارج حدود الاستدامة لكثيرٍ من أرصدة السمك الجاري استغلالُها تجاريًّا في البحر الأبيض المتوسط. أدى هذا إلى تغيرات في التنوع البيولوجي، حتى صارت تُعتبَر بعضُ الأنواع مهددةً جدًّا بالانقراض، أو معرضةً للتهديد، أو قريبة من التهديد. كما يؤدي الاستغلالُ المفرط إلى تغيراتٍ في بنية التجمع المحلي، وفي الشبكة الغذائية، وأخيراً في العمليات الإيكولوجية وقدرةِ النظام الإيكولوجي على تقديم الخدمات. من عوامل الضغط الأخرى التي يأتي بها نشاطُ الصيد البحري الكثيف في البحر المتوسط طُرقُ الصيدِ العَرَضي، غير الانتقائي، وطُرقُ الصيد المتلِف. إنّ فهمَ الكيفية التي تقلِّص بها الضغوطُ المتعددة حدودَ استدامةِ الصيد البحري أمرٌ ضروريٌ للإدارة الفعالة لمصايد الأسماك، وحاسم في جزءٍ من العالم يحظى طعامُ البحر فيه بأهميةٍ حيوية، ثقافيًّا واقتصاديًّا. وبالرغم من الترويج لها كوسيلةٍ لتخفيف الضغط على أرصدة الحياةِ البحريةِ الطلقة، فإن الزراعة المائية ازدادت بشكلٍ ملحوظ في التسعينيات، مضيفةً ضغوطاً جديدة. من هذه الضغوط التلوثُ بالمواد المغذية والعضوية الذي يؤدي إلى التتريف ولاحقاً إلى نقص الأوكسجين في قاع البحر، والتلوثُ بالمضادات الحيوية ومبيداتِ الآفات الأحيائية، وإدخالُ أنواعٍ غير محلية من الكائنات.

- تتأثر **سلامة قاع البحر** في الأساس بصيد القاع، وبجرف الوحل من القاع وبالمنشآت البحرية. يؤدي صيدُ الأسماك من قاع البحر وجرفُ الوحل من القاع إلى إعادةِ تعليق (أو إثارةِ) الرواسب والمتعضيات وإلى تغيراتٍ في بنية تجمعاتِ كائناتِ القاع. أما أثر المنشآت البحرية فلم ينل حظًّا وافراً من البحث.

- يؤثر تغيرُ **الظروف الهيدروغرافية** نتيجة الاضطراب المحلي في أنماط الدوران بفعل المنشآت الاصطناعية، أو تغيُّرِ تدفقات الماء العذب إلى البحر، أو طرحِ الماء المالح من محطات التحلية، أو تغيرِ المناخ في كلٍّ من المناطق القريبةِ من الشاطئ والبعيدةِ عنه. كما يؤثر تغيرُ تدفقات الماء العذب على نقل الرواسب إلى المنطقة الساحلية قرب مَصاب الأنهار، مع ما لذلك من آثار على استقرار النظم الساحلية الأساسية كتكوينات الكثبان الشاطئية.

- تأثرت **شبكات الغذاء البحرية** بضغوط مصايد الأسماك التي أدت إلى ما كان يُتوقَّع حدوثُه من نقص في مستوى اغتذاءٍ واحد بالمعدل الوسطي في غلال مصايد الأسماك في نصف القرن الماضي، وزيادةٍ في أعداد السمك الهلامي، ونقصٍ في وفرة أنواع السمك المفترس الكبير.

- أخيراً، تعكس **حالةُ التنوع البيولوجي** الآثارَ التراكمية للضغوط التي تتعرض لها البيئة الساحلية والبحرية للبحر الأبيض المتوسط. وبالرغم من أن التنوعَ البيولوجي ما يزال غنيًّا في هذا البحر، فإن بعض أنواع الزواحف والثدييات البحرية والطيور والأسماك تقترب من مستويات الوفرةِ المنخفضةِ الخطرة. كما يضم البحر المتوسط مجموعةً متنوعة من الموائل ذات الأهمية التجارية والإيكولوجية والثقافية. وكثيرٌ منها يخضع لضغوطٍ متنوعة. وما يزيد القضيةَ تعقيداً أن كثيراً من المناطق البعيدة عن الشاطئ، حيث تنشأ التيارات الصاعدة وحيث توفِّر الجبالُ البحرية موئلاً هامًّا، يقع خارج الولاية الوطنية.

إنّ صورةَ الضغوط المتعددة التي تعمل بشكلٍ متزامن، وتؤثر على مكوناتٍ مختلفة للبيئة البحرية والساحلية للبحر المتوسط، لتقويض صحةِ النظام الإيكولوجي وقدرتِه على استعادةِ سيرتِه الأولى وتعريضِ بعض الأنواع والموائل لمخاطرَ كبيرة؛ هذه الصورة معقدةٌ بلا ريب. وسوف يتيح الرصدُ المستقبلي إجراءَ تحليلاتٍ أمتنَ وأكثرَ منهجية للكيفية الدقيقة التي تؤثر بها هذه الضغوطُ وآثارُها على البحر المتوسط ككل، وعلى اقتصاديات ورفاهة البلدان والمجتمعات المحلية المطلةِ عليه. لم تكن هذه المعلومات أكثرَ إلحاحاً منها اليوم، إذ تحدد البلدانُ أولوياتٍ عليا للإدارة في وقتٍ محدود وبمواردَ محدودة لتنفيذ الخطط. وبالرغم من أن البحرَ المتوسط ما يزال منطقةً ذاتَ شأنٍ كبير وخيرٍ كثير، فإنها منطقةٌ تتعرض لتهديدٍ واضح؛ ويظل التزامُ البلدانِ المطلةِ عليه هو الأملَ الوحيد في أن تزدهرَ النظمُ الإيكولوجية الساحليةُ والبحرية بالرغم من هذه الضغوط المتنامية.

تحليل الاستجابة والتوصيات

مع نمو استخدامِ الموارد الساحلية والبحرية للبحر الأبيض المتوسط وفضائه، تتعرض قدرةُ هذه النظم الإيكولوجية المترابطة على تقديم السلع والخدمات للخطر. ومع ذلك، هناك أكثرُ من سبب للتفاؤل؛ لأن بلداناً منفردة استطاعت معالجةَ القضايا البحرية بشكلٍ يدعو للإعجاب، وتتحرك المنطقة ككل نحو اتباعِ نهج نظامٍ إيكولوجي أكثرَ فعاليةً وكفاءة يَلحظ صلاتِ ما بين مختلف الموائل، وبين البيئةِ وما تُعيل من كائناتٍ حية، ويُنتِج في الوقت نفسِه كفاءةً في تلبية حاجاتِ الإدارة وحاجاتِ الحفظ، حفظِ الطبيعة.

وقد تعهدت الأطراف المتعاقدة في اتفاقية برشلونة باتباع نهج النظام الإيكولوجي هذا؛ فخصصت وقتاً وموارد وبياناتٍ لمسعى معالجةِ التهديدات وما يقف وراءها من دوافع، بصورةٍ أكثرَ منهجية. وساعد إدراكُ القيمِ الضخمة التي توفرها البنيةُ التحتيةُ الطبيعية والبحرُ ككل على رفع درجة الوعي وجَعَلَ الدفعَ في اتجاه إدارةٍ أكثرَ فعالية أكثرَ إلحاحاً من ذي قبل.

في الوقت الحاضر تتسم المعلوماتُ عن الضغوط البشرية وآثارِها في البحر الأبيض المتوسط بأنها غيرُ منتظمةِ التوزُّع: حسب الموضوع، وفي المكان والزمان. ومع ذلك، ثمة - بلا ريب - فهمٌ مشترك يتطور في المنطقة لكيفية تأثير الأنشطة البشرية في البيئة الساحلية والبحرية للبحر الأبيض المتوسط، وكيف تؤثر تلك الآثار بدورها على الصناعات وسبلِ العيش المحلية، ورفاهةِ الناس. وللمرء أن يتوقعَ أن يؤديَ الرصدُ المنسق والفهمُ المنهجي لهذه الضغوط إلى استجاباتٍ إدارية أكثرَ فعاليةً على المستوى المحلي ومن خلال التعاون الدولي، ما يتيح ترتيبَ أولوياتِ القضايا الإدارية الكثيرة والمعقدة التي تتطلب استجاباتٍ إدارية. بهذا الإطار المنهجي والمنسَق لترتيب الأولويات، ستُخفِّف الاستجاباتُ الإداريةُ القطاعية أكثرَ الآثار ضرراً، ما يقود إلى تطبيق نهج نظامٍ إيكولوجي فعال يصون التنوعَ البيولوجيَ الحيوي وخدماتِ النظام الإيكولوجي الحيوية التي تعتمد عليها بلدانُ المتوسط.

يصعب التحديدُ الدقيق لمحصلة التأثير التراكمي للضغوط الجمة التي تؤثر في مواقعَ مختلفة من البحر الأبيض المتوسط بمعزلٍ عن مساعي النمذجة القائمة على رأي الخبير؛ وذلك لأن الرصدَ السابق غير المتكامل

لم يكن يركز إلا على أنواعٍ معينة من الكائنات الحية أو على مواقعَ أو قطاعاتٍ مفردة. يحمل هذا على الاقتناع بالحاجة إلى نظامِ رصدٍ منهجي يتيح إجراءَ تقييماتٍ دقيقة لحالة البيئة الساحلية والبحريةَ للبحر الأبيض المتوسط. إضافةً إلى إقامة نظامِ رصدٍ منهجي لاستقاء المعلومات اللازمة عن الحالة والاتجاهات، سيكونَ على البحث في المستقبل أن يوضحَ علاقاتِ السبب والنتيجة لدعمِ وضعِ تدابيرَ إداريةٍ تؤدي إلى النتائج المرجوة.

يوفر نهجُ النظام الإيكولوجي إطاراً متكاملاً وشاملاً لتقديم صورةٍ مطلوبةٍ جدًّا، مثلاً، لتأثير استخدام الماء في المستجمَعات المائية واستخدامِ الأرض في المناطق الساحلية، من حيث صلةُ هذا الاستخدام بالتحضر والتصنيع والسياحة الساحلية المتزايدة، على صحة وإنتاجية النظام الإيكولوجي الساحلي والبحري، وعلى تقديم الخدمات القيِّمة للنظام الإيكولوجي.

يشير التزام الأطراف المتعاقدة بنهج النظام الإيكولوجي إلى مبلغ تقدير البلدان للموارد والبيئات الساحلية والبحرية للبحر الأبيض المتوسط. وبعد العمل الكثير الذي بُذِل في أربعة عقود إلى الآن في إطار اتفاقية برشلونة وبروتوكولاتها والاستراتيجية المتوسطية للتنمية المستدامة، ثمة تقدمٌ ملحوظ تتضح ملامحُه نحو رؤيةِ «بحر متوسط صحي له نظم إيكولوجية بحرية وساحلية منتِجة ومتنوعة بيولوجيًّا لفائدة الأجيال الحاضرة والأجيال القادمة».

وثمة مؤشراتٌ قوية على أن خطواتٍ قد اتُّخذت فعلاً نحو إدارةٍ أفضل، منها مثلاً دخول بروتوكول الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية (ICZM) لعام 2008 حيزَ التنفيذ في عام 2011. بموجب هذا البروتوكول، تتعهد الأطراف المتعاقدة بوضع إطارٍ مشترك للإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية في منطقة المتوسط واتخاذِ التدابير اللازمة لتعزيز التعاون الإقليمي في هذا الشأن. ومن المعالم الإضافية في الإدارة الساحلية والبحرية التصديقُ على بروتوكول الإلقاء 1995 ليدخلَ حيزَ التنفيذ، وتحديدُ المناطق ذات الأهمية الإيكولوجية والبيولوجية (EBSAs) المقترحة من خطة عمل البحر الأبيض المتوسط ومركزِ الأنشطة الإقليمية للمناطق المتمتعة بحمايةٍ خاصة (RAC/SPA) التابعِ لها، وقرارُ الهيئة العامة لمصايد أسماك البحر الأبيض المتوسط (GFCM) في عام 2005 بحظر الصيد بشباك الأعماق تحت عمق 1000 متر في جميع المناطق المائية، والاتفاقياتُ الثنائية ودون الإقليمية الكثيرة التي تعزز تطويرَ التفاهم والإدارة المنسَّقة. ولعل أهمَ التطوراتِ قاطبةً ما بدا مِن همةٍ لتعزيز نهج النظام الإيكولوجي. فبهذا النهج بات يمكن تسخيرُ التكنولوجيا والأدوات المتوافرة لتقدير ماهية التغيرات الجارية بشكلٍ أفضل، وكيف تصاغ الاستجابات الإدارية الفعالة. وقد أتى هذا التحرك نحو نهجٍ أكثرَ اعتماداً على النظام الإيكولوجي في وقته؛ فما تزال النظمُ الإيكولوجية في البحر المتوسط معافاةً ومنتِجة بما فيها الكفاية للاستجابة بإيجابية لمساعي الإدارة المحسَّنة بالرغم مما تواجه من تهديداتٍ متعددة.

الجزء الأول

مدخل إلى حوض البحر الأبيض المتوسط

نهج النظام الإيكولوجي لإدارة الأنشطة البشرية

حوض البحر الأبيض المتوسط ومياهُه

الحوض البشري للبحر الأبيض المتوسط

تشمل المنطقة التي تضم البحر الأبيض المتوسط أجزاءً من قاراتٍ ثلاث: من الشمال أوروبا وشبه جُزرِها الجنوبية، ومن الشرق جنوب غرب آسيا، ومن الجنوب المنطقة المغاربية بشمال أفريقيا. وهي عموماً منطقةٌ كثيفةُ السكان ذاتُ تاريخٍ سياسيٍّ معقد شاركت في صنعه مجموعاتٌ إثنية مختلفةٌ كثيرة. وقد أدى هذا إلى رسم خارطةٍ سياسيةٍ معقدة وغير متجانسة. يطل على البحر الأبيض المتوسط اليوم 21 بلداً، تتفاوت مساحتُها بين 2 كم² و2,4 مليون كم²، وهي ألبانيا والجزائر والبوسنة-والهرسك وكرواتيا وقبرص ومصر وفرنسا واليونان وإسرائيل وإيطاليا ولبنان وليبيا ومالطا وموناكو والجبل الأسود والمغرب وسلوفينيا وإسبانيا وسوريا وتونس وتركيا، إضافةً إلى الاتحاد الأوروبي.

كانت منطقة المتوسط عبر التاريخ مسرحاً لنشاطٍ بشريٍّ كثيف. والبحرُ الأبيض المتوسط وسواحلُه مصدرُ كثيرٍ من الموارد التي تُجنَى في المنطقة اليوم، لكنه كذلك الحزامُ الناقلُ للتجارة، والبؤرةُ التي تتراكم فيها آثارُ هذه الأنشطة في الغالب. وهو بحرٌ مطوَّق باليابسة صغيرٌ نسبيًّا، قليلُ التبادل مع الأحواض المحيطية، وذو دورةِ رياحٍ داخليةٍ قوية وسطيةِ المقياس، ونظمٍ إيكولوجية حساسة شديدةِ التنوع. تعني هذه الخصائص، مضافاً إليها التعقيدُ السياسي للمنطقة، أنَّ إدارةَ وحمايةَ البيئة الساحلية والبحرية سوف تتطلب اتفاقياتٍ ولوائحَ تنظيميةً بيئية متعددةَ الأطراف، تراعَى على المستوى فوق الوطني. وهذه مقاربةٌ أساسية للتنمية المستدامة في جميع البلدان التي تطل على تجمعاتٍ مائية تمتد خارج حدودها الوطنية.

ولامتلاك القدرة على تحليل مختلف المشكلات والقضايا البيئية التي تؤثر على النظم الإيكولوجية البحرية والساحلية للبحر الأبيض المتوسط، من المهم إدراكُ الخصائص الطبيعية لحوض المتوسط وامتلاكُ صورةٍ شاملة للدوافع الأساسية في منطقة المتوسط، بما فيها القطاعات الاقتصادية كافة في حوض المتوسط ولا سيما تلك المخصصة لاستغلال الموارد الطبيعية الساحلية والبحرية. يتيح هذا فهماً أفضلَ فأفضل للعلاقة المتبادلة بين النظم الإيكولوجية المتوسطية وبين الدوافع البشرية.

نهج النظام الإيكولوجي لإدارة الأنشطة البشرية

النظم الإيكولوجية الساحلية والبحرية للبحر الأبيض المتوسط: إنتاجية، وتنوع، وخدمات

يتصف البحر الأبيض المتوسط وأطرافُه الساحلية بالفرادة من عدةِ وجوه. فبالرغم من تدني مستوى إنتاجيتِه البيولوجية، فإنه يُعد ارتفاعُ درجةِ التنوع البيولوجي فيه وفي الأراضي المحيطةِ به خصيصةً من خصائصه. تشمل حيواناتُ المنطقة أنواعاً مستوطنةً كثيرة وتُعتبَر أغنى من حيوانات المناطق الساحلية للمحيط الأطلسي (Bianchi and Morri 2000). الرصيفُ القاري ضيقٌ جدًّا بصفةٍ عامة، لكنّ المنطقةَ الساحليةَ البحرية للمتوسط، التي تمتد من الشاطئ إلى الحدود الخارجية لهذا الجرف، تؤوي نظماً إيكولوجيةً غنية وفيها تقع المناطقُ القليلة ذاتُ الإنتاجية العالية في البحر. أما المناطقُ الوسطى فيه فحظّها من المغذيات قليل، في حين تستفيد المناطق الساحلية من مُدخَلاتٍ غذائية تدعم مستوياتٍ أعلى من الإنتاجية. من أسباب التنوع الكبير للموائل في البحر الأبيض المتوسط حدةُ انحدار جدران الحوض واتساعُ رقعتِه الأفقية؛ ما يجعل الظروفَ المناخية فيه تتفاوت بين شبه مدارية ومعتدلة.

تقدِّم النظم الإيكولوجية الساحلية والبحرية في البحر الأبيض المتوسط كلتاهما خدماتِ نظامٍ إيكولوجي قيِّمة للغاية تفيد منها ساكنةُ المنطقةِ كافة. وتشمل مواردَ صيد السمك والقيمَ السياحية التي يَسهل نسبيًّا التحققُ من قيمها الاقتصادية، ووسَطَ امتصاصٍ للمخلفات، ووسطَ نقل، ودرعاً واقية من العواصف، ووسيلةً للمحافظة على التوازنات الإيكولوجية التي تجعل الحياةَ على الأرض ممكنة.

تدرك البلدان المتوسطية قيمةَ خدمات النظام الإيكولوجي هذه، لكنها لم تبدأ في تقديرها كميًّا إلا الآن. ففي عام 2010، أصدر مركزُ الأنشطة الإقليمية للخطة الزرقاء التابع لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة/خطةِ عمل البحر الأبيض المتوسط تقريرَ تقييم أولي لخدمات النظام الإيكولوجي البحرية المتوسطية (UNEP/MAP/BP, 2010). خَلُصت الدراسة إلى أن فوائدَ خدمات النظام الإيكولوجي، في عموم منطقة المتوسط، قد تزيد عن 26128 مليون يورو سنويًّا. يأتي أكثرُ من ثلثي الفوائد الاقتصادية التقديرية من السياحة ومن قيمة الطبيعة التي تستند إليها السياحة. ومن خدمات النظام الإيكولوجي القيِّمة الأخرى توفيرُ طعام البحر، وامتصاصُ المخلفات، وتحقيقُ استقرار السواحل، ومكافحةُ تآكلِها، وحجزُ الكربون. وفيما تخضع نتائج الدراسة للمراجعة، يشير حجم تقديرات خدمات النظام الإيكولوجي إلى أهمية أنواعٍ معينة من الموائل والموارد التي تدعم رفاهةَ الناس في عموم حوض البحر الأبيض المتوسط. وفيما تبحث البلدان كيفيةَ التحرك معاً نحو نهجٍ أكثرَ اعتماداً على النظام الإيكولوجي في الإدارة البحرية، يمكن تركيز الأولويات على تلك الموائل التي توفر الشطرَ الأكبر من هذه الخدمات القيِّمة اقتصاديًّا وإيكولوجيًّا وثقافيًّا.

يساعد فهمُ القيمة الاقتصادية والاجتماعية لخدمات النظام الإيكولوجي للبحر الأبيض المتوسط على تقدير تكاليف التراخي أو مواصلة اتباع أسلوب الإدارة القطاعية. فنظام الإدارة الحالي لا يأخذ في الحسبان بصفةٍ عامة الكيفيةَ التي يتضافر بها أثرُ الاستخدامات المتعددة للبيئة البحرية والساحلية لزعزعةِ صحةِ وإنتاجيةِ المناطقِ كافة. ويمكن أن تكونَ خسارةُ خدمات النظام الإيكولوجي فادحة وقد تبقى الآثارُ فتراتٍ طويلة. فقليلٌ من الاستثمار في تبني نهج النظام الإيكولوجي في الإدارة قد يمنع المزيد من التدهور.

تشمل النظم الإيكولوجية الساحلية والبحرية في البحر الأبيض المتوسط:

- الشواطئَ الصخرية والمناطقَ الساحلية القريبة من الشاطئ (بما فيها مناطق التوضعات الكلسية).
- السهولَ الساحلية.
- بحيراتِ الماء الأُجاج أو مصاب الأنهار أو المناطق الانتقالية.
- الأراضيَ الرطبة.
- مروجَ الأعشاب البحرية.
- مناطقَ التجمعات المنتجة للشعاب المرجانية (التكوينات الكلسية الناتجة عن الطحالب القشرية).
- نظمَ الجبهات والتيارات الصاعدة.
- نظمَ القيعان العميقة بما فيها الجبال البحرية والشعاب المرجانية في المياه الباردة.
- والنظمَ الغمرية (البلاجية، التي في عُرض البحر).

نهج إدارة الأنشطة البشرية

إنَّ البحرَ الأبيض المتوسط وسواحلَه قوامُ حياة المنطقة، الذي لا يوفر مصدرَ رزقٍ للناس ومكاناً يعيشون فيه ويمارسون في جنباته التجارةَ وحسب، بل يوفر كذلك أرضيةً ثقافية مهمةً ازدهرت فوقها حضاراتُ المتوسط وما تزال تزدهر. وهو أحدُ أكثرِ المناطق البحرية استخداماً وأعزِها مكانةً في العالم. ولا ريب أن تاريخَ الاستيطانِ والاستخدام الطويل قد غيَّر النظمَ الإيكولوجية الساحلية والبحرية لحوض البحر الأبيض المتوسط، ومع ذلك ما يزال يعيل البلدانَ والمجتمعاتِ المحلية التي تصطف على شطآنه.

سَلطت التقاريرُ السابقة عن البيئة البحرية والساحلية للبحر الأبيض المتوسط (EEA and UNEP 1999; UNEP/MAP/MED POL 2005; EEA and UNEP 2006; UNEP/MAP/BP/RAC 2009) الضوءَ على الطُرق التي أثَّرت بها تنميةُ المناطق الساحلية والبحرية على البحر المتوسط ككل. وما تزال القضايا التي كانت ذاتَ صلةٍ بالأمس ذاتَ صلةٍ هي اليوم:

- مِن سوءِ تخطيطِ التنمية الساحلية وتشظِّي وتأذي الموائل والمناظر الطبيعية الساحلية.
- فقدانِ الموائل البحرية.
- التلوث.
- مصايدِ الأسماك غير المستدامة.
- انتشارِ الأنواع التوسعية من الكائنات.
- تغيرِ المناخ.

فلتغيرات الماضي عواقبُ في حاضر الناس تنعكس على رفاهتهم. ففقدانُ التنوع البيولوجي، وتدني الإنتاجية، والتلوثُ بالملوثات لا يؤثر في النظم البحرية وفي أداءِ هذه النظم فحسب. بل يؤثر كذلك في الصحة والاقتصاديات البشرية، وفي نسيج هذه المجتمعات الساحليةِ ذاتِه.

تتبنى بلدان المتوسط اليوم نظرةً شموليةً لحالة البيئةِ المتوسطية، بهدف فهم الكيفية التي تفعل بها الآثار التراكمية فِعلَها في البيئة، ومن ثم الكيفيةِ التي يؤثر بها التدهورُ المتواصل للبيئة في رفاهة البشر. ستعتمد هذه المقاربة الشمولية بالطبع على الخطوات التي اشتملت عليها مقارباتُ الإدارة المتكاملة السابقة كالإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية (ICZM)، التي تعززت مؤخراً بدخول بروتوكولها حيزَ التنفيذ. ويدل التزام الأطراف المتعاقدة في اتفاقية برشلونة بنهج النظام الإيكولوجي على إدراكهم القيمةَ العظيمة لبحار وسواحل المنطقة، والأهميةَ الاستثنائية لتطوير نهجٍ في الإدارة يتيح الاستخدامَ المستدام.

إنَّ تناميَ عددِ سكان السواحل، وزحفَ التحضر، والتجارةَ البحرية التي ما تنفك تزداد، واستغلالَ الموارد الطبيعية، والسياحةَ الساحلية؛ هي الدوافعُ التي تقف خلف الضغوط المزمنة التي ما تزال تعمل على تدهور مياه البحر المتوسط وسواحلِه. لكنَّ هذه الدوافع والضغوط ليست منتظمةً في أرجاء الحوض. ويتطلب تصميمُ استجابةٍ إدارية تضمن بكفاءة استخداماً مستداماً ومتواصلاً فهماً متيناً لمستويات الضغط، وللحالةِ الكامنة للنظم الإيكولوجية، ولكيفيةِ تأثُّرِ البيئة واستجابةِ المؤسسات. فحالةُ بيئة البحر المتوسط هي في الواقع قصةُ حالاتٍ متعددة للبيئة، تختلف من مكانٍ إلى مكان، واستجلاءٍ لكيفية تأثير مجموعةِ الظروف هذه في البحر ككل وفي قدرة نظمِه الإيكولوجية البحرية والساحلية على مواصلة توفير السلع والخدمات التي يحتاج إليها الناس.

بعد صدور تقرير EEA-UNEP/MAP 2006 حول القضايا ذات الأولوية في بيئة البحر الأبيض المتوسط، راحت تظهر بعضُ التغيرات. فالتحسنُ في نوعية المياه يمكن ملاحظتُه في أماكنَ معينة، بفضل المساعي الاستراتيجية لتخفيف حِمل التلوث. وكمياتُ المواد الخطرة كالـ دي دي تي والمعادن الثقيلة تتناقص في بعض المناطق (UNEP/MAP/MED POL 2011). لكنَّ قضايا جديدة بدأت تظهر؛ فالتحليةُ وآثارُها، لا سيما تلك التي تتعلق بطرح الماء المالح، تحتاج إلى بحثٍ أعمق. والاستخدامُ المتزايدُ للفضاء الساحلي والمحيطي في الزراعة المائية، بما في ذلك عملياتُ تسمين سمك التونة أزرقِ الزعانف، يجلب معه خطرَ زيادةِ التلوث والتريف وتحريرِ أنواعٍ توسعية من الكائنات وعواملَ ممرضة وتَعاظُمِ الصراع حول حقوق الوصول المحدودة والقليلِ المتاح من الفضاء للاستخدامات الأخرى. وما تزال آثارُ الأنواع التوسعية على بيئة المنطقة واقتصادِها تتعاظم، ما يستدعي محاولاتٍ أكثرَ جديةً لمكافحة الاجتياحاتِ الجديدة والحدِ، حيثما أمكن، من الضرر الذي تُلحقه هذه الأنواع.

من الأسباب التي تجعل النظمَ الإيكولوجيةَ المتوسطية عرضةً للتهديد حتى الآن - بالرغم من الإدراك المتزايد لقيمتها - القصورُ السابق عن إجراء تقييمٍ منتظم للضغوط والحالات لصوغ الاستجابات المناسبة. فباستثناء ما هو متاح محليًّا من بيانات عن الإثراء بالملوثات والمغذيات والمواد العضوية، فإنَّ ثمة نقصاً في البيانات لبعض البلدان. مع أن بعض البلدان قد بدأت بتقييم آثار تغير المناخ ودراسة القضايا المستجدة، كالتلوث السمعي وتقييم الآثار التراكمية. وراحت بلدانٌ أخرى، أفقرُ بالموارد البشرية والمالية، تركز على التزاماتها المترتبة عليها في بروتوكولات اتفاقية برشلونة. وثمة بالفعل برنامجُ رصدٍ مستقبليٌّ رشيد، قائمٌ على تحديد أهدافٍ إيكولوجية وعملياتية، تقوم به الأطراف المتعاقدة في اتفاقية برشلونة، سيتخطى هذه الحواجز لفهم تسلسل الدافع-الضغط-الحالة-الأثر-الاستجابة في طيفٍ واسع من آثار النشاط البشري.

وقد اتفقت الأطراف المتعاقدة في اتفاقية برشلونة في مؤتمر الأطراف المتعاقدة في فبراير 2012 (Decision IG.20/4) على السعي لبلوغ سلسلةٍ من الأهداف الإيكولوجية والعملياتية (انظر الجزء الثالث) الرامية لضمان استمرار النظم الإيكولوجية المتوسطية بتقديم الخدمات القيِّمة والموارد المربحة لبلدان المتوسط. يمكن إيجاز هذه الأهداف بما يلي:

- ألا تضطربَ العملياتُ الساحليةُ بالتحضر والتنمية الساحلية ونقصِ تدابير حماية سلامة الموائل الساحلية والنظم الإيكولوجية والمناطر الطبيعية، لأجل أن تبقى الشطآنُ مستقرة، ويُستوعبَ أثرُ ارتفاع مستوى البحر قدر المستطاع بالتكيف الطبيعي، ويقلَلَ تشظي الموائل إلى أدنى حدٍّ ممكن.
- الإقلال ما أمكن من التلوث بالمواد الملوِّثة لتجنبِ اضطراب البيئة، وفقدانِ التنوع البيولوجي، والآثارِ السلبية على صحة البشر.
- تجنبُ ما ينتج عن النشاط البشري من تتريف وتفاقمٍ لنقص التأكسج ونقص الأوكسجين، أو الإقلالُ من ذلك ما أمكن منْ خلال استخدامِ وسائلِ سيطرة على مُدخَلات المواد المغذية إلى المياه الساحلية.
- ألا تؤثرَ القُمامةُ البحرية تأثيراً وبيلاً على البيئة الساحلية والبحرية، بما في ذلك الحياة البحرية.
- ألا تسببَ الضوضاء البحرية أثراً كبيراً على النظم الإيكولوجية البحرية والساحلية.
- منع الأنواع غير المحلية التي يُدخِلها البشر، قدر المستطاع، من أن تصبحَ توسعية وسبباً في اضطراب الإنتاجية والتوازنات الطبيعية.
- ألا يتخطى استغلالُ مصايد الأسماك (وصيدُ السمك لدعم الصناعات الزراعية والزراعية المائية) حدودَ الاستدامة، تاركاً الموارِدَ تدعم مجموعةَ النظم الإيكولوجية وتتيح تعويضَ النقص.
- تجنبُ الضرر ذي المنشأ البشري الذي يَلحق بقاع البحر أو الحدُ منه ما أمكن للمحافظة على سلامة النظم القاعية ودوامِ الاقتران القاعي/الغمري (أي تدوير المغذيات بين رواسب القاع وعمود الماء الذي فوقها)، بالقدر اللازم للمحافظة على صحة النظم الإيكولوجية البحرية.
- ألا تتعرضَ الظروف الهيدروغرافية لتبدلاتٍ مفرطة من خلال عمليات البناء الساحلية سيئة التخطيط، وتحويل مجاري الأنهار الذي يؤدي إلى تبدل مصابِّها أو سوى ذلك من تبدلاتٍ فيزيائية للسواحل ومياه البحر.
- الحرص ما أمكن على ألا تتعرضَ الشبكات الغذائية للتبدل بفعل

استغلال الموارد والتغيرِ البيئي، بحيث تُصان التوازنات والإنتاجية.

- الحيلولة دون فقدان التنوع البحري والساحلي فقداناً لا رجعةَ فيه على المستويات كافة (مستوى الجينات، ومستوى الأنواع، ومستوى النظم الإيكولوجية)، بحيث يتسنى دعمُ الأدوار الإيكولوجية للأنواع ويتمكن النظام الإيكولوجي من توفير أقصى ما يستطيع توفيرَه مِن القيم الثقافية وقيم الراحة.

وإلى أن تتحققَ هذه الشروط، ستظل بيئة النظم البحرية والساحلية للبحر الأبيض المتوسط مهدَّدة، ويظل تقديمُ خدمات النظام الإيكولوجي المهمةِ والقيِّمةِ في خطر. وسيظل هذا في النتيجة حالَ المجتمعات المحلية والبلدانِ التي تطل على حوض المتوسط.

حوض البحر الأبيض المتوسط ومياهُه

الجغرافيا والفيزيوغرافيا والمناظر الطبيعية

تكشف نظرةٌ عامة إلى الجغرافيا الفيزيائية لمنطقة البحر الأبيض المتوسط عن خطٍّ ساحلي غيرِ منتظم شديدِ التعرج، لا سيما في الشمال حيث تبرز شبه الجزيرة الإيبيرية وشبه الجزيرة الإيطالية وشبه جزيرة البلقان من البر الأوروبي الرئيسي نحو الجنوب. وتعود جزرٌ كثيرةٌ فيه إلى كتلٍ بنائية (تكتونية) منعزلة، أو قممِ حيودٍ بحريةٍ مغمورة، أو قممٍ براكينَ تحت بحرية. أكبرُ هذه الجزر صقلية وسردينيا وكورسيكا وقبرص وكريت، وأهمُ مجموعات الجزر جزرُ البليار قبالة الساحل الإسباني ومجموعةُ الجزر الإيونية ومجموعتا جزر كيكلادِس ودوديكانيسيا قبالة اليونان. وفضلاً عن السهول الساحلية ومناطق دلتا الأنهار الكبيرة (إبرُه والرون وبو والنيل)، تكون الشواطئُ محفوفةً غالباً بسلاسلَ جبلية، إلا السهولَ الساحلية الممتدة من شرق تونس إلى شبه جزيرة سيناء، فتحدها صحراءُ منخفضةُ السطح. في الحقيقة، تَرسم ذُرا السلاسل الجبلية الرئيسية عامةً حدودَ الحوض الهيدروغرافي الذي يصرف الماء صوبَ البحر الأبيض المتوسط. هذه السلاسل الجبلية هي سلسلة جبال أطلس، وسلسلة جبال الريف، وسلسلة جبال الأندلس، وسلسلة الجبال الإيبيرية، وسلسلة جبال البيرنيه، وسلسلة جبال الألب، وسلسلة جبال الألب الدينارية، وسلسلة جبال اليونان، وسلسلة جبال البلقان، وسلسلة جبال طوروس (Amblas et al. 2004).

يَشغل البحر الأبيض المتوسط حوضاً مساحتُه 2,6 مليون كم^2 تقريباً. ويمتد الخط الساحلي 46000 كم، والحوضُ نفسُه 3800 كم من الشرق إلى الغرب و900 كم من الشمال إلى الجنوب في أقصاه بين فرنسا والجزائر. يبلغ متوسط عمق الماء 1500 متر تقريباً وأقصى عمق 5121 متراً قبالة جنوب غربي اليونان. أما أشد أجزاء البحر المتوسط ضحالةً فشمال الأدرياتيكي، حيث لا يزيد متوسط عمق الماء عن 50 متراً. ينقسم البحر المتوسط إلى حوضين، غربي وشرقي، يتألفان بدورهما من سلسلةٍ من الأحواض الصغيرة المتنوعة (Amblas et al. 2004).

تبلغ مساحة البحر المتوسط الغربي 0,9 مليون كم^2 تقريباً ويضم بحرَ البوران، والحوضَ الجزائري-البلياري، والبحرَ الكتالاني-البلياري، وخليجَ ليون، والبحرَ الليغوري والحوضَ التيريني. يوفر مضيق جبل طارق، الواقعُ على الطرف الغربي للبحر المتوسط الغربي، الصلةَ الوحيدة بين البحر المتوسط والمحيط الأوسع. يمارس هذا المضيق، الذي لا يزيد عرضُه عن 14 كم وعمقُ عتبتِه عن 290 متراً، تحكماً حاسماً في جريان الماء إذ يبلغ حجمُ تدفق الماء عبره 35000 كم^3 في السنة. تميل الأرصفةُ القارية إلى الضيق قبالةَ شبه الجزيرة الإيبيرية جنوباً وشمالاً وقبالةَ جزر البليار وكورسيكا وسردينيا وساحل إيطاليا الغربي وشمال أفريقيا وجبال الألب البحرية، مع انحدارٍ حاد قائم تقريباً نحو البحر. أما الأرصفةُ القاريةُ الأوسع، التي يزيد عرضُها عن 50 كم، فتقع عند مصب نهريْ إبرُه والرون، في الأساس بسبب توسع نظم الدلتا صوب البحر. كذلك الرصيف القاري قبالةَ ساحلِ تونسَ الشمالي واسع. وتشغل السهولُ الغوْرية (اللُّجَّية)، وهي المناطقُ المنبسطةُ الأعمق في حوض المتوسط، الأجزاءَ الوسطى من الحوض الجزائري-البلياري، حيث يصل عمق الماء إلى 2800 متر، والحوضِ التيريني حيث يصل عمق الماء إلى 3430 متراً.

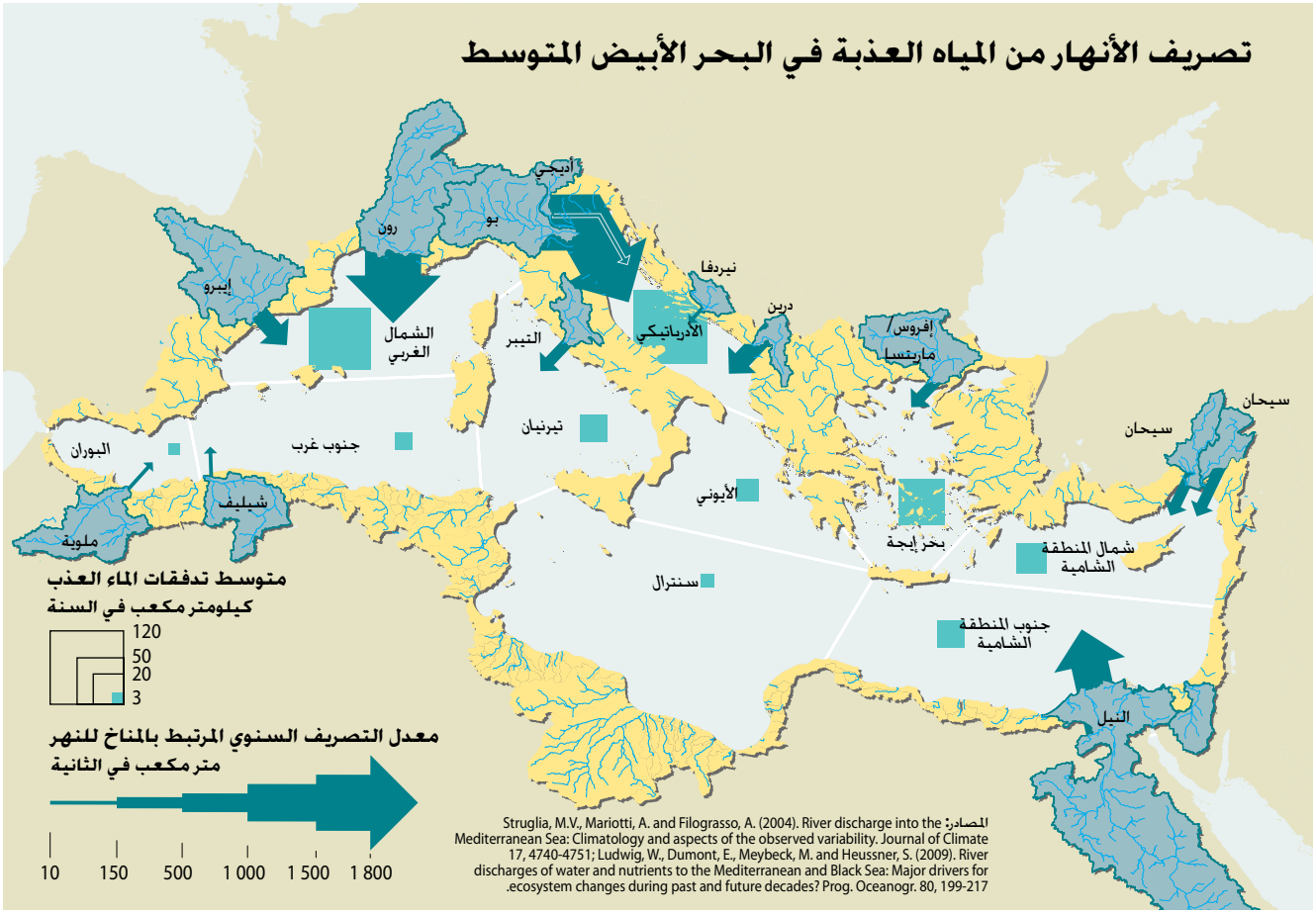
في المقابل، يتسم البحرُ المتوسطُ الشرقي، الأوسعُ بكثير إذ تصل مساحتُه إلى 1,7 مليون كم^2 تقريباً، بطابعٍ فيزيوغرافي شديدِ التبدل. ويضم مضيقَ صقلية والبحرَ الأدرياتيكي والبحرَ الإيوني والحوضَ الشرقي وبحرَ إيجة. البِنى الأساسيةُ في مخطط أعماق البحر المتوسط الشرقي هي الفجوجُ الهيلينية والحيدُ المتوسط. الفجوجُ الهيلينية هي نطاقُ اندساس (منطقةٌ تلتقي عندها الصفائحُ التكتونيةُ للأرض، منزلقةً إحداها تحت

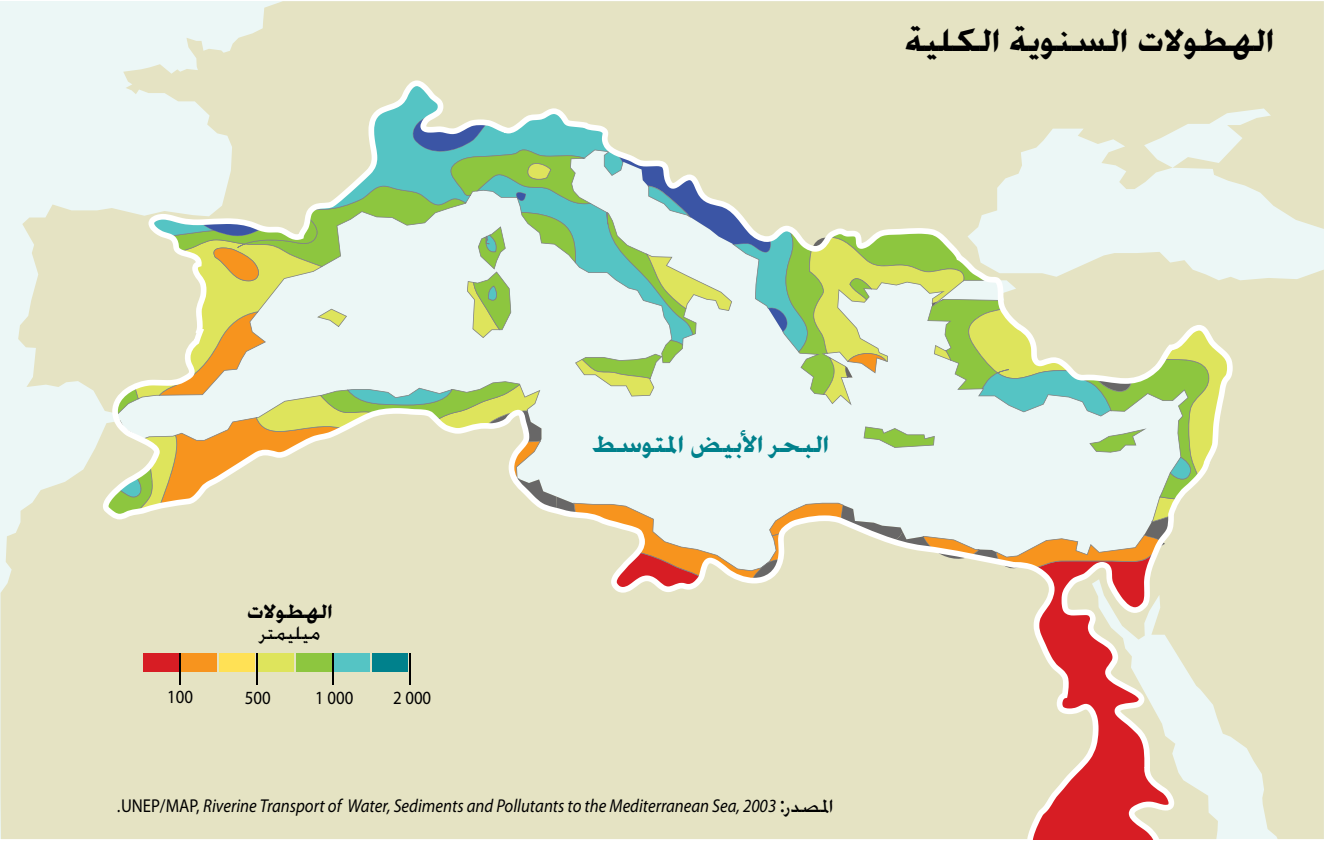
النهر	منطقة الصرف	حوض التدفق	مساحة المستجمع المائي
إبرُه	الخاصرة الجنوبية لجبال البيرينيه والخاصرة الشمالية لسلسلة الجبال الإيبيرية	البحر الكتالاني-البلياري	84000 كم^2
الرون	الألب الأوسط ويجري عبر بحيرة جنيف وجنوب شرقي فرنسا	خليج ليون	96000 كم^2
بو	الخاصرة الجنوبية لجبال الألب والجزء الجنوبي من سلسلة جبال أبينيني	البحر الأدرياتيكي	75000 كم^2
النيل	الجزء الشمالي الشرقي من الرسيخة الأفريقية	البحر المشرقي	3300000 كم^2

الأخرى)، تبلغ أقصى عمقٍ لها قبالة شبه جزيرة بيلوبونِس، حيث يصل عمق الماء إلى 5267 متراً، وهذه أعمقُ نقطةٍ في البحر المتوسط. تحد هذه الفجوةُ بحرَ إيجة شمالاً، ممتدةً على شكل قوس من غرب شبه جزيرة بيلوبونِس إلى الجنوب الشرقي لجزيرة رودِس. ويمتد الحيد المتوسطي من الحوض الإيوني غرباً إلى القوس القبرصي شرقاً (Amblas et al. 2004).

يتصل الحوض الشرقي بالحوض الغربي عبر مضيق صقلية، بعمقٍ أقصاه 400 متر، وبالبحر الأسود عبر مضيق الدردنيل، بعمقٍ أقصاه 7 كم ومتوسطه 55 متراً. شدةُ التدفق من البحر الأسود أقلُ بمرتبتيْن من شدة التدفق من المحيط الأطلسي وتبلغ حوالي 300-200 كم^3 في السنة. ويحدث الاتصالُ بالبحر الأحمر في الطرف الجنوبي الشرقي عبر قناة السويس الاصطناعية. الأرصفةُ القارية ضيقة في الحوض الشرقي قبالة شبه جزيرة بيلوبونيسوس وجزيرة كريت وجنوب وشمال تركيا. لكنها تتسع بشكلٍ خاص شرقيَ ليبيا، في المنطقة المتأثرة برواسب دلتا النيل، وفي الأدرياتيكي، حيث يقل عمق الماء في مناطقَ واسعة عن 100 متر بسبب رواسب دلتا نهر بو. كذلك بحر إيجة ضحل نوعاً ما، نتيجة الحداثة النسبية لقشرته أكثر مما هو نتيجةَ المدخول المرتفع من الرواسب. في الحوض الشرقي، السهول الغوْرية أعمقُ وأضيقُ مساحةً من تلك التي في الحوض الغربي؛ إذ يصل أقصى عمقٍ فيها إلى 4200 متر في السهل السحيقي الإيوني وإلى 3200 متر في السهل السحيقي الهيرودوتي (Amblas etal. 2004).

يمتد حوض صرف البحر المتوسط على رقعةٍ تزيد مساحتها عن 5 مليون كم^2. تشمل النيل ومنطقة الساحل الليبي، وكلاهما لا يشكل جزءاً فاعلاً من حوض الصرف. إذ يتبخر معظم الماء الذي يُصرف إلى النيل، خصوصاً بعد بناء السد العالي بأسوان، الذي زاد من كمية الماء المسحوب من النظام للزراعة. أما حوض صرف جنوب شرق المتوسط (ويشمل قسماً كبيراً من منطقة الساحل الليبي) فجُله صحراء ما فيها إلا جداولُ مائيةٌ موسمية. وباستثناء هذه المناطق التي مدخولُها النهريُ قليل، تقل مساحة حوض





صرف البحر المتوسط عن 1.5 مليون كم² (Ludwig et al. 2009). تغذّى الأنهار الكبرى دائمةُ الجريان (إبرُه والرون وبو والنيل) من أحواضِ صرف واسعةٍ جدًّا تَجمع الماءَ، في أغلب الحالات، خلف حدودِ حزام المناخ المتوسطي.

أما الأنهار الأصغر، التي تقل مساحةُ أحواضِ صرفها عن 10000 كم²، فتغطي حوالي 60٪ من منطقة تجميع المتوسط وتلعب دوراً مهمًّا. لكنها إما عابرة أو تحمل حجوماً قليلةً من الماء بسبب التدني النسبي لمعدل الهطول السنوي (دون 500 مم)، وشدة التبخر والارتشاح، والطبيعة الموسمية المتفرقة للهطول.

وقد شكلت نظمُ الترسيب المرتبطة بالأنهار الكبرى سهولاً ساحليةً واسعة، محدِّدةً خصائصَ المنطقةِ الساحلية والحافةِ القارية. وتحت تأثير نظام المد الصغري، نمت هذه السهول الساحلية لتشكلَ نظمَ دلتا واسعة، وأرصُفاً عريضة تشكلت بفعل العمليات الدلتاوية، والمنحدراتِ القارية التي نحتتها خوانقُ عميقة طولُها مئات الكيلومترات (Canals et al. 2004). أما نظام نهر النيل فيتغذى من رواسبَ تأتي من أماكنَ بعيدة عن الساحل يصل بعدُها عنه حتى 6650 كم، مشكِّلةً سهلَ دلتا شاطئيًّا مدهشاً (تَشكَّل قبل بناء سد أسوان) على الساحل الشمالي الشرقي لمصر. أما الطرف البعيد عن الشاطئ من نظام الترسيب هذا فهو مروحةُ النيل في عمق البحر، التي تغطي حوالي 140000 كم²، وهي إحدى أوسع أشكالِ الرسوبيات التحاتية مروحيةِ الشكل في العالم.

المناظرُ الطبيعيةُ الساحليةُ الفريدة والمميزة للبحر الأبيض المتوسط هي نتيجةُ قرون من التفاعل المتبادل بين الخصائص الطبيعية المتنوعة لمنطقة المتوسط والأنشطة البشرية التي لا تقل تنوعاً عن هذه الخصائص الطبيعية، في الماضي والحاضر على السواء. ومن سمات الريف المتوسطي المنحدراتُ المصطبية التي أُعِدت للزراعة المختلطة بالخضار والأعشاب والحبوب والأعناب وأشجار الزيتون والفاكهة. كما تلعب الغاباتُ وقِطَعُ الأراضي الصغيرة المشجرة دوراً بصريًّا وبيولوجيًّا ومناخيًّا مهمًّا في المناظر الطبيعية، بالرغم من ندرة الغابات. ويُستعاض بشكلٍ متزايد عن المحاصيل الزراعية المختلطة بمشاتلَ كثيفة، ويحل محل المصاطب التقليدية على المنحدرات نسقٌ حديث من الأراضي المزروعة الشاسعةِ الكثيفة في المناطق المنبسطة. لكن أشكال المصاطب تبقى إلى أن يكسوَها نموُ النباتات الطبيعية تدريجيًّا.

في القطاعات منخفضة السطح من المنطقة الساحلية، تَشغل السهولُ الساحليةُ الشاسعة المناطقَ القريبة من مصاب الأنهار. وكانت هناك فيما مضى أحواضٌ ملحيةٌ واسعة. أما الآن، فتسود الاستخداماتُ الزراعية في بعض الأماكن، وينحصر إنتاجُ الملح في مناطقَ أضيق. وقد هُجِرت الملاحات في أماكنَ أخرى وراحت تضمحل.

وقد أسهم النشاطُ البشريُ كذلك، العمرانيُ والحضري قبل كل شيء، في تشكيل المشاهد الثقافية المتوسطية. كانت أماكنُ المستوطنات التقليدية تتأثر في المقام الأول بالمناخ وكانت متجاورةً على العموم في أرجاءٍ واسعةٍ من ساحل البحر المتوسط. أما اليوم، فينزاح نمط الاستيطان مبتعداً عن نمط المستوطنات المتجاورة إلى امتدادٍ متناثر للمستوطنات حول المدن الكبرى، مؤدياً إلى تدهور المنظر الطبيعي.

علاوةً على المناظر الطبيعية المميزة المشار إليها آنفاً، يوجد عددٌ وفير من المناظر الطبيعية الأخرى في منطقة المتوسط. حتى الآن، لا يوجد نظامٌ لتصنيف المناظر الطبيعية في عموم المتوسط يتيح وصفَ هذه المناظر وصفاً مفصلاً في عموم الحوض. وبالرغم من ذلك، يقدِّم توفرُ البيانات المكانية بالنسق الرقمي وتطورُ نظم المعلومات الجغرافية وما يرتبط بها من فروع معرفية فرصةً لإجراء تقييم أكثرَ شمولاً وتكاملاً ومنهجيةً للبيئة الساحلية (Vogiatzakis and Cassar 2007).

الوضع الهيدروغرافي والمناخي

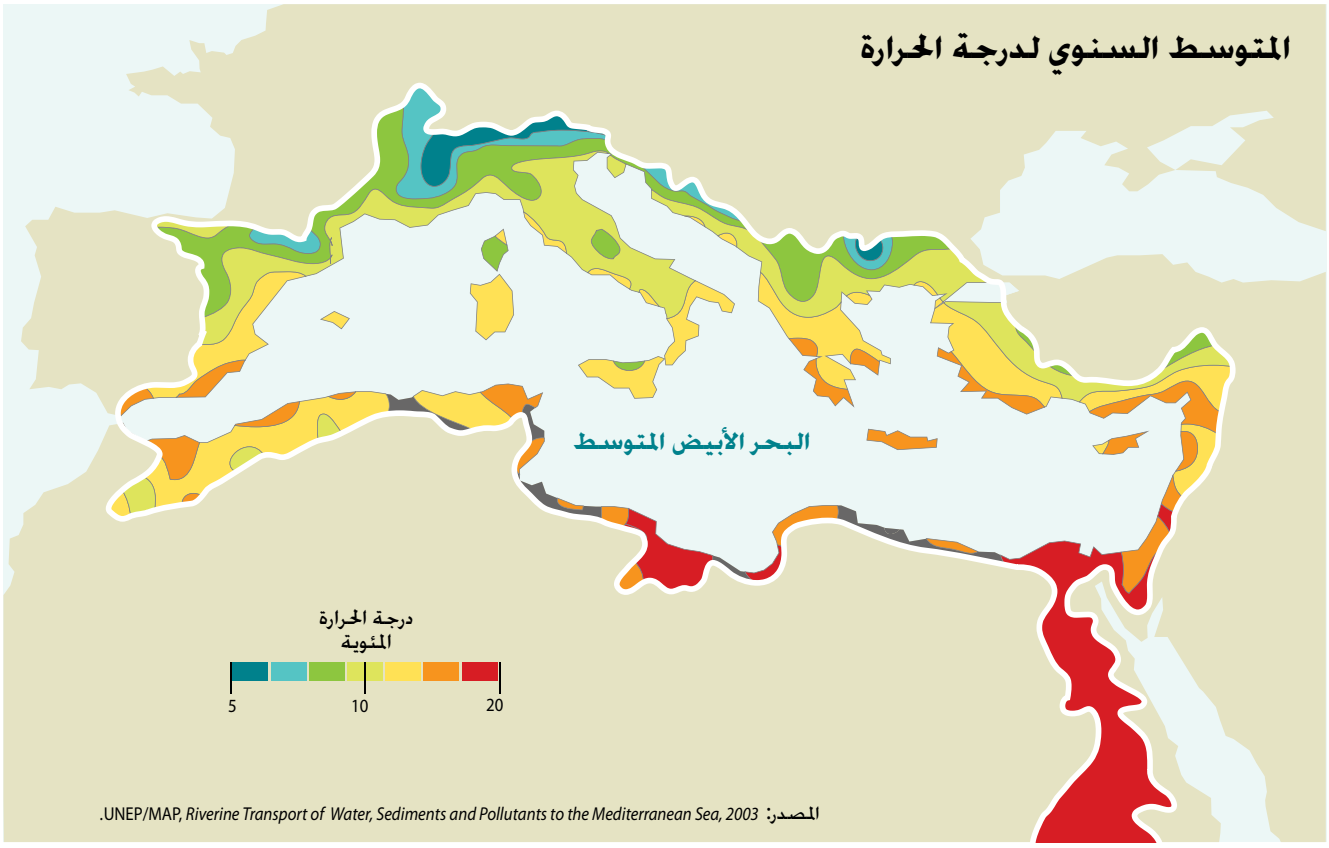
تلعب الأنهار دوراً أساسيًّا في الدورة المائية والكيمياء الجيولوجية لمنطقة المتوسط. ولأن البحرَ الأبيض المتوسط حوضٌ محيطي شبه محصور يتلقى كمياتِ تصريف ضخمةً نسبيًّا، فإنَّها - أي الأنهار - تلعب كذلك دوراً في إسناد الإنتاجية البحرية. تؤدي تغيراتُ مُدخلِ الماء العذب بفعل التغير الطبيعي أو التدخل البشري في جريان الأنهار الكبرى إلى تغيراتٍ في ملوحة مياه السطح في البحر الأبيض المتوسط، قد يكون لها أثر على الدورة العمودية وامتزاج الكتل المائية في عموم الحوض، ما ينعكس على إنتاجية مياه السطح وخصائص تهوية الكتل المائية العميقة (Rohling and Bryden 1992). وسيكون لتحرير الملوثات – الفقيرةِ بالمغذيات – من خلال شبكة الأنهار، بلا ريب، أثرٌ على مستويات هذه الملوثات في الحوض البحري. أخيراً، وبسبب صِفةِ قلةِ التغذية التي للبحر الأبيض المتوسط – أي قلة المغذيات فيه - فإنَّ تغيراتِ المُدخلات الغذائية النهرية، سواءٌ أكانت طبيعية أم بشريةَ المنشأ، هي بواعثُ محتملة للتغيرات بعيدة المدى في الإنتاجية الساحلية والبحرية في المياه المفتوحة وفي النظم الإيكولوجية البحرية (Ludwig et al. 2009).

يقدَّر المتوسطُ السنوي لتصريف الأنهار في البحر الأبيض المتوسط بحوالي 10000 م^3/ثا، مع موسم جفاف في أواسط الصيف وقمةِ تدفق في أوائل الربيع (Struglia et al. 2004). أضخمُ عشرةِ أنهار مساهَمةً في البحر الأبيض المتوسط، بترتيب التصريف السنوي، هي الرون وبو وبوجانا والنيل ونيريتفا وإبرُه والتيبر وأديج وسيحان وجيهان. تسهم هذه الأنهار مجتمعةً بنصف معدل التصريف السنوي، بينما يسهم نهرا الرون وبو وحدهما بثلث هذه المعدل (Ludwig et al. 2009). ومن بين القارات الثلاث التي تصرف الماء في البحر الأبيض المتوسط، تحتل أوروبا المرتبة الأولى بنصف متوسط التصريف المناخي السنوي الكلي للقارات الثلاث. فالتصريف الأوروبي هو ما يحدد الدورةَ الموسمية للبحر المتوسط، هذا واضح. أما تصريف آسيا وأفريقيا فأقلُّ من ذلك بكثير. يعادل مجموع التصريف في البحر الأدرياتيكي والحوض الشمالي الغربي وبحر إيجة 76٪ من التصريف الكلي، الذي يجري ثلثُه تقريباً في الحوض الأدرياتيكي (3700 م^3/ثا) (بحسب البيانات المأخوذة من Ludwig et al. 2009). أما النيل، الأوسعُ سطحَ تجميع من أي نهرٍ متوسطيٍّ آخر، فيبلغ متوسطُ تصريفِه السنوي 2800 م3/ثا في سد أسوان، وأقلَ من ذلك بـ 5٪ (150 م^3/ثا) تقريباً عند وصول الماء إلى البحر.

تعتمد أنماط الصرف النهري في البحر الأبيض المتوسط على خواص ميزان المياه الجوية والخصائص الجغرافية للتجميع في هذا البحر. ويتصف الهطول فيه بتدرجٍ عرضانيٍّ كبير على مدار السنة، بين مناطقَ جافة على الساحل الأفريقي ومناطقَ أرطبَ بكثير شمال المتوسط (Struglia et al. 2004). الشتاءُ أكثرُ الفصول أمطاراً في مناطق البر الأوروبي، التي تسهم في معظم التصريف، بينما يكون فصلُ الصيف تحت خط العرض 40 درجة شمالاً جافًّا في الغالب. ويحدث جلُّ تصريف الماء في المنطقة الشمالية خلال الفيضانات القصيرة المرتبطة بتعاظم تدفقِ الماء في الأنهار بعد موسم الأمطار الغزيرة، الممتدِ عامةً بين شهريْ فبراير ومايو. إنَّ التباينَ الكبير في معدل الهطول بين الصيف والشتاء، الذي يزداد من الشمال إلى الجنوب ومن الغرب إلى الشرق، هو السمةُ الأساسية لمناخ البحر المتوسط (UNEP/MAP/MED POL, 2003). وفي أحواض الأنهار كبيرةِ ومتوسطةِ الحجم شمال ووسط أوروبا، يكون الهطولُ المتواصل واسعُ النطاق أكثرَ أسبابِ الفيضان شيوعاً. كما تصاحب الفيضاناتُ ذوبانَ الثلوج في أواخر الربيع وأوائل الصيف. ويكون هطول الأمطار الكثيف لفتراتٍ قصيرة في الربيع والخريف على المستجمعات الساحلية الصغيرة هو السببَ الأساسي للفيضانات الساحلية في الأجزاء القاحلة وشبه القاحلة من منطقة المتوسط.

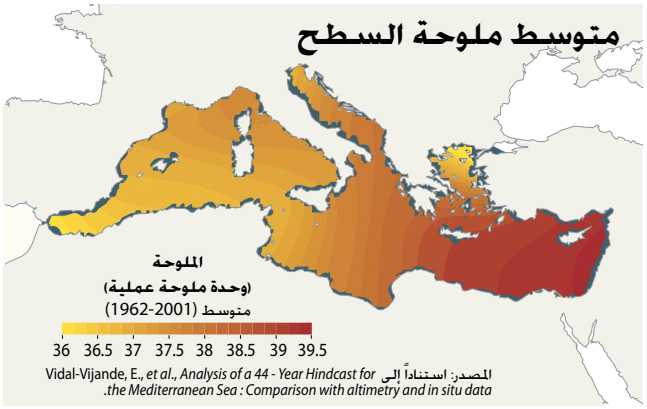
وبصفةٍ عامة، نَقَصَ تصريف المياه العذبة في البحر الأبيض المتوسط بنسبةٍ قُدرت بـ 20٪ بين 1960 و2000، دون كبيرِ فرق بين الحوضيْن الشرقي والغربي. أتى هذا النقصان نتيجة تغيراتٍ واسعةِ النطاق في الهطول ودرجة الحرارة، ما يعكس بالتالي الأثرَ المحتمل لتغير المناخ على تصريف المياه العذبة من الأنهار، علماً بأن هذا هو تقديرُ حدٍّ أدنى فقط. وفي الأجزاء الأكثرَ جفافاً في حوض تصريف البحر الأبيض المتوسط، يمكن أن يقلِّصَ الاستخدامُ البشريُ للماء هو أيضاً تصريفَ الماء على المدى البعيد، ولا سيما إلى الأحواض الفرعية كالحوض المشرقي الجنوبي، وحوضِ ألبوران، والحوضِ الجنوبي الغربي، وحوضِ بحر إيجة، والحوضِ الأوسط، والحوضِ المشرقي الشمالي. وبالنظر إلى أهمية الموارد المائية للاقتصادات المحلية في هذا الجزء من العالم، فإنَّ انخفاضاً بنسبة 20٪ في 40 سنةً فقط هو انخفاضٌ كبير. وتكشف الأرصادُ المناخية ودراساتُ النمذجة ميْلاً عامًّا إلى الجفاف والدفء، بدأ في القرن الماضي ويُتوقع له أن يسوء في المستقبل. وقد تكون لهذا الميْل انعكاساتٌ خطيرة على معدلات تصريف مياه الأنهار (Ludwig et al. 2009).

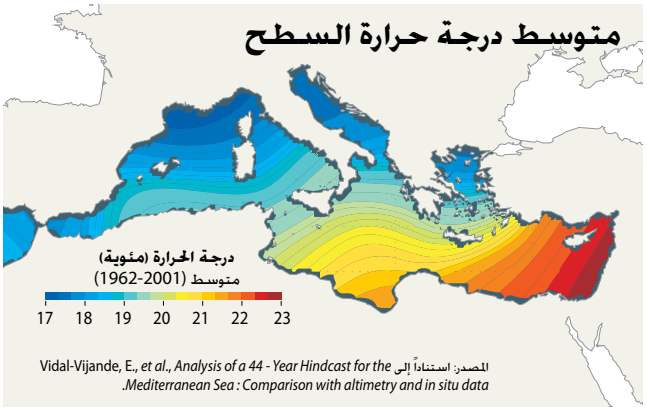
وبسبب السدود، شهدت عدةُ أنهار متوسطية كبرى، كالرون وإبرُه، نقصاناً في تصريف المياه العذبة. ويقدَّر أن التحكمَ في جريان الأنهار لأغراض الري قد سبب نقصاناً إضافيًّا وصل إلى 40٪ في تصريف المياه العذبة في البحر الأبيض المتوسط (Poulos 2011). وفي حالة نهر إبرُه بإسبانيا، يُظهر تحليل الاتجاهات نقصانَ تصريف مياه النهر بنسبة 50٪ تقريباً منذ الخمسينيات. يُعزَى هذا التغير إلى ازدياد الاستخدام البشري للماء (الطلب الحضري، والزراعة، والصناعة، والسياحة) وإلى التحكم في الجريان، واتساع الغطاء النباتي للشجيرات (الجنبات) وذاك المرتبط بالتحريج حيث اختفى الرعي واختفت الزراعةُ التقليدية (Lopez-Moreno et al. 2011). كذلك، أفاد (Zahar and Al-bergel 1999) بأن إغلاقَ سد سيدي سالم بتونس أدى إلى نقصان متوسط التصريف السنوي في نهر وادي مجردة بنسبة 65٪ بسبب التحويل لأغراض الري ومفاقيد التبخر.



توفِّر الخزاناتُ الجوفية مَصدراً آخرَ لتصريف المياه العذبة في المتوسط؛ إذْ يشكل تصريفُ المياه الجوفية تحت سطح البحر (SGD) من الخزانات الجوفية الساحلية، ويقدر بـ 2200 م3/ثا، خُمُس إجمالي تدفق المياه العذبة في البحر المتوسط، يأتي أكثرُ من ثلث هذا التصريف من الشواطئ الأوروبية للبحر (Zektser et al. 2006). تسود تدفقات الارتشاح في الشاطئ الشرقي للأدرياتيكي، الذي تهيمن عليه نظمُ الخزاناتِ الجوفيةِ الكلسية، وكذا في الساحل الشرقي والجنوبي للمتوسط حيث تسود ظروفُ اليباس وشبهِ اليباس، ويقل الهطول ومسيلُ الماء على السطح، وتَقل الجداولُ ونقاطُ التصريف. إنَّ الارتشاحَ الساحلي وتصريفَ المياه تحت سطح البحر عاملان حاسمان للتوازن المائي ونوعيةِ ماء البحر في الأحواض البحرية الفرعية. وهما يساندان كذلك الأراضيَ الرطبةَ وموائلَ الماءِ الأجاج، المهمةَ للتوازن البيولوجي ومناطقِ التفريخ في مصايد الأسماك. ويهدِّد الاستغلالُ الجائرُ للماء، وما يؤدي إليه من استرسابِ ماء البحر وتملُّحِ المياه والأراضي، الخزاناتِ الجوفيةَ الساحلية؛ ما سوف يفاقم عجزَ التصريف في البحر الأبيض المتوسط (UNEP/ MAP/ MED POL 2005). كما أن تصريفَ المياه الجوفية تحت سطح البحر مصدرٌ مهم لإدخال المغذيات إلى بعض المناطق ويمكن أن يوفرَ ممراتٍ لنشر المواد الملوِّثة في البحر (Lobko- vsky et al. 2003).

من الناحية المناخية، يتصف البحر الأبيض المتوسط بالدفء، وأنه شتويٌّ الهطول في الغالب، وجافٌّ الصيف، وأنَّ فيه مناخاتٍ محليةً كثيرة (UNEP/MAP/MED POL 2003). ويتدرج المتوسط السنوي لدرجات الحرارة فيه من الشمال إلى الجنوب، مع تغيراتٍ محلية يضاف إليها العاملُ الجغرافي.





الدورة المائية المتوسطية والكتل المائية

تتصف الدورةُ المائيةُ العامة للبحر الأبيض المتوسط بخليةِ دورةٍ حراريةٍ ملحيةٍ واسعة (تتأثر بدرجتيْ الحرارة والملوحة معاً). يحرك هذه الدورةَ عجزُ الميزان المائي والتدفقاتُ الحرارية بين الماء والهواء. مصدرُ التعويض الأساسي لعجز الميزان المائي في البحر المتوسط، الناتجِ عن رجحان كفة البخر على كفة الهطول وما يصل النهرَ من ماء المطر والثلج والمياه الجوفية، هو ما يتدفق في البحر من مياه المحيط الأطلسي عبر مضيق جبل طارق وما يصل إليه من مياه البحر الأسود عبر مضيق الدردنيل. كما يسهم التبادل الحراري مع الجو، الذي يؤدي إلى تبريدِ ثم غوْرِ المياه السطحية، هو أيضاً في الدورة الحرارية الملحية.

تخطيطيًّا، يشتمل البحر الأبيض المتوسط على ثلاثِ كتلٍ مائيةٍ أساسية (EEA and UNEP 1999):

- الكتلة المائية الأطلسية المعدَّلة (Modified Atlantic Water MAW)، التي تقع في الطبقة السطحية، بسماكةٍ تتراوح بين 50 متراً و200 متر وملوحةٍ تتراوح بين 36,2 وحدة ملوحة عملية (psu) عند مضيق جبل طارق و38,6 وحدة ملوحة عملية قرب الحوض الشرقي.
- الكتلة المائية المتوسطة المشرقية (Levantine Intermediate Water LIW)، التي تشكلت في الحوض الشرقي، وتقع على عمقٍ يتراوح بين 200 و800 متر، وتتصف بدرجةِ حرارة بين 13 و15,5 مئوية ودرجةِ ملوحةٍ بين 38,4 و39,1 وحدة ملوحة عملية.
- الكتلة المائية المتوسطية العميقة (Mediterranean Deep Water MDW)، التي تشكلت في الحوضين الغربي والشرقي. تتصف الكتلةُ الغربيةُ منها (WMDW) بدرجة حرارة 12,7 مئوية ودرجة ملوحة 38,4 وحدة ملوحة عملية، بينما تتصف الكتلة الشرقية (EMDW) بدرجة حرارة 13,6 مئوية ودرجة ملوحة 38,7 وحدة ملوحة عملية.

داخل البحر، تتعدل المياه الآتية من الأطلسي باستمرار بالتفاعل مع الجو وامتزاجِ المياه السطحية القديمة بالمياه التي تحتها. وعلى طول خط سيرِها، تَسخُن الكتلةُ المائيةُ الأطلسية المعدَّلة وتَبرُد حسب الفصول، لكنَّ محتواها من الملح يزداد بصفةٍ عامة وتصبح أكثرَ كثافة. وفي الخريف، في الأجزاء الشمالية من الحوضين، تبقى الكتلةُ المائيةُ الأطلسية المعدَلة على السطح. أما في الشتاء، فتُحدِث كتلُ الهواء البارد والجاف تبخيراً ملحوظاً وتبريداً مباشراً للكتلة المائية الأطلسية المعدَّلة، ما يؤدي إلى زيادةٍ درماتيكية في كثافتها تجعلها تغور. يحدث هذا الغوْر في سلسلةِ مناطقَ محددة، تقع عموماً في الأجزاء الشمالية من الحوضين، ويكون مسؤولاً عن تشكل المياه العميقة في البحر المتوسط.

وبخلاف بعض التشكُلات الثانوية للمياه العميقة بفعل التبريد الزائد لمياه الرصيف القاري، تحدث عملية التشكيل الرئيسية للمياه العميقة بعيداً عن الشاطئ في بعض الأحواض الفرعية. في الأساس، تغور الكتلة المائية الأطلسية المعدلة إذ تزيد كثافتها وتمتزج بالمياه التي تحتها الأكثرِ منها كثافة. وتستمر كثافة المزيج في الازدياد. وتصبح الكتل المائية الناتجة إما متوسطة أو عميقة. وتتشكل الكتلةُ المائيةُ المتوسطيةُ العميقةُ الغربية بالحَمل الحراري العمودي العميق في الجزء الشمالي من الحوض الغربي.

تتشكل الكتلة المائية المتوسطة المشرقية (LIW) بفعل الرياح الشتوية الباردة التي تهب بين رودس وقبرص وعلى شمال ووسط البحر الأدرياتيكي. وهي الأكثرُ دفئاً وملوحة والأضخمُ حجماً في الكتلة المائية المتوسطة. وبسبب خصائصِها وكميتِها، يمكن تمييزُها في كل مكان تقريباً من البحر. وبسبب كثافتها المتدنية نسبيًّا، فإنها تقع تحت الكتلة المائية الأطلسية المعدَّلة (MAW) مباشرةً وتمتزج معها عندما تبدأ هذه الأخيرةُ في الغور.

يقدَّر معدلُ التشكُّلِ الإجمالي للكتلة المائية المتوسطة والكتلة المائية المتوسطية العميقة بحوالي 90٪ من مقدار تدفق مياه الأطلسي في مضيق جبل طارق (يذهب 10٪ بالتبخر). وتتشكل حوالي ثلاثة أرباع هاتين الكتلتين في الحوض الشرقي. ويقدَّر زمن بقاء الكتل المائية المتوسطية بحوالي 50 إلى 100 سنة وهو زمنٌ طويل جدًّا (Millot and Taupier- Letage 2005). وله انعكاساتٌ مهمة على دورةِ الملوثات، وفي النهاية، على تصديرها.

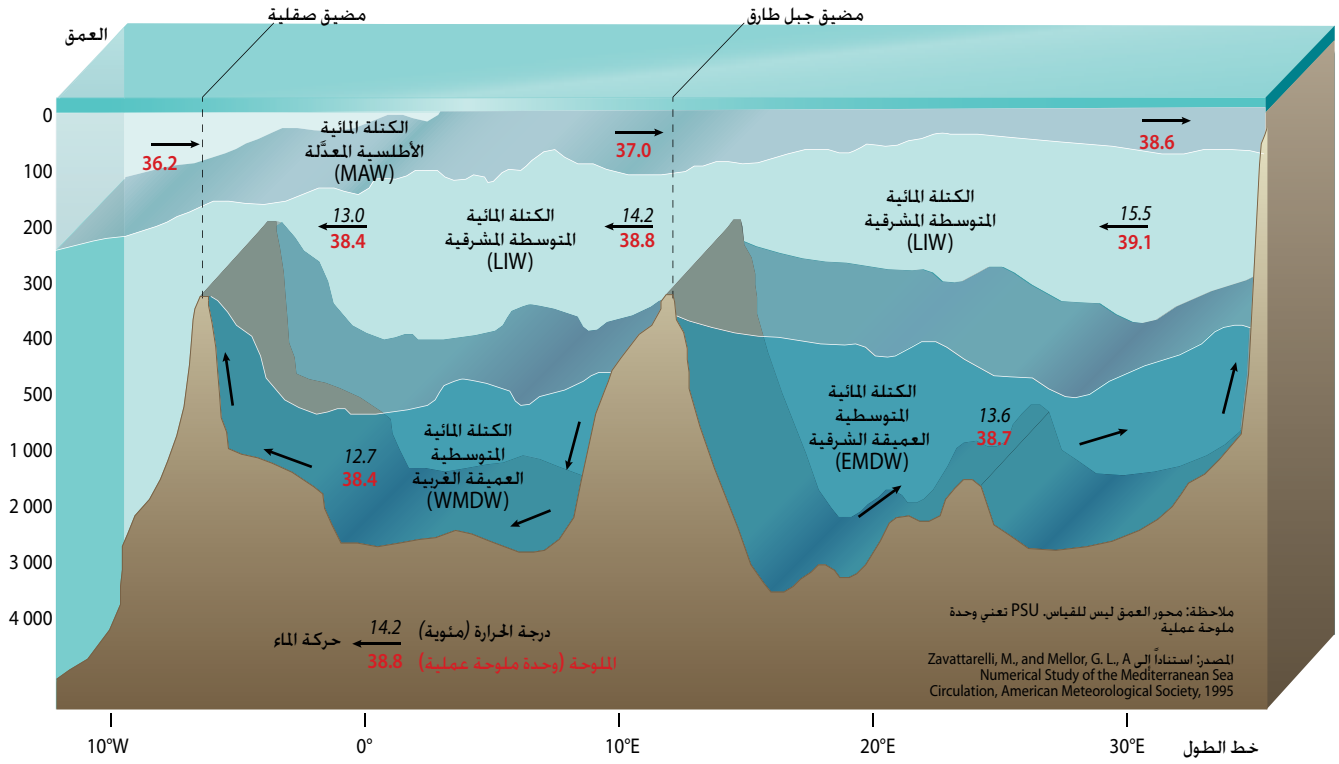
وُصفت الدورةُ المائية واسعةُ النطاق للبحر الأبيض المتوسط بأنها دواماتُ حوضٍ فرعي متوسطةُ المقياس (sub-basin-scale and mesoscale gyres) مرتبطةٌ ومقيدة بتياراتٍ واندفاعاتٍ شديدةِ التغير من فصلٍ إلى فصل ومن سنةٍ إلى أخرى (Millot and Taupier-Letage 2005). يَضرب جريانُ الدورةِ العامةِ هذا المناطقَ الساحلية ويؤثر بقوة على الديناميات والتيارات المحلية. فمناطقُ الرصيف القاري بالبحر الأبيض المتوسط صغيرةٌ نسبيًّا في المناطق الساحلية ومنفصلة عن المناطق الأعمق بانهداماتٍ حادة في الرصيف، ما يتيح إمكانيةَ أن يتسربَ حقلُ جريان واسعُ النطاق في مناطق الساحل/الرصيف القاري وتؤثرَ التياراتُ واسعةُ النطاقِ فيه مباشرةً على الجريان الساحلي. تحسِّن هذه الآلية نقلَ المادة من المناطق الساحلية إلى المحيط المفتوح، ولهذا نتائجُ مهمة لإدامة الدورات الإيكولوجية في الحوض (EEA and UNEP 1999) وإمكانيةِ إعادة توزيع التلوث الآتي من البر.

الخصائص الكيميائية لمياه البحر الأبيض المتوسط

البحر الأبيض المتوسط منطقةٌ فقيرة، التراكيزُ السطحيةُ للمواد المغذيةِ فيها أقلُ بكثير من أن تعيلَ كتلةً حيوية كبيرة (McGill 1961). وبسبب ميزانها المائي السالب والدورةِ المائيةِ الناتجة عن ذلك، تصدِّر المياهُ العميقة في البحر المتوسط كمياتٍ كبيرةً من المغذيات إلى المحيط الأطلسي (Hopkins 1985)، حيث تضيع من الإنتاج الأولي الداخلي في الحوض. ولا يعوِّض الإمدادُ المحدود بالمغذيات للمياه السطحية للبحر من طبقاته السفلى ومن المصادر الخارجية ما يصدَّر من هذه المواد في أعماقه. لذلك تكون مناطقُ الإنتاجية المرتفعة محصورةً في الأساس بالمناطق الواقعة قرب المداخل الرئيسية للمياه العذبة و/أو مناطق الدورة القوية متوسطةِ المقياس.

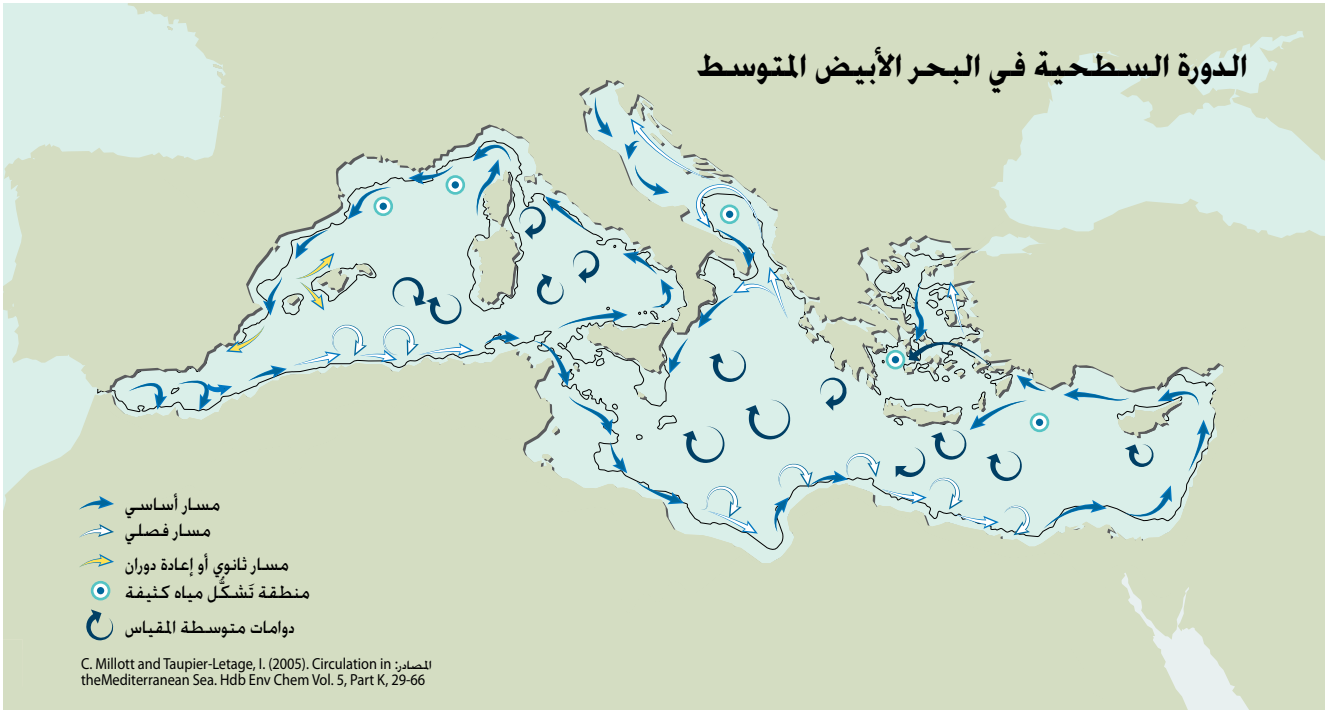
الفوسفور أهمُ مغذٍّ له أثرٌ محدد في البحر المتوسط (Margalef 1963; Berland et al. 1980)، يأتي بعده وقريباً منه النتروجين. تحمل مياهُ

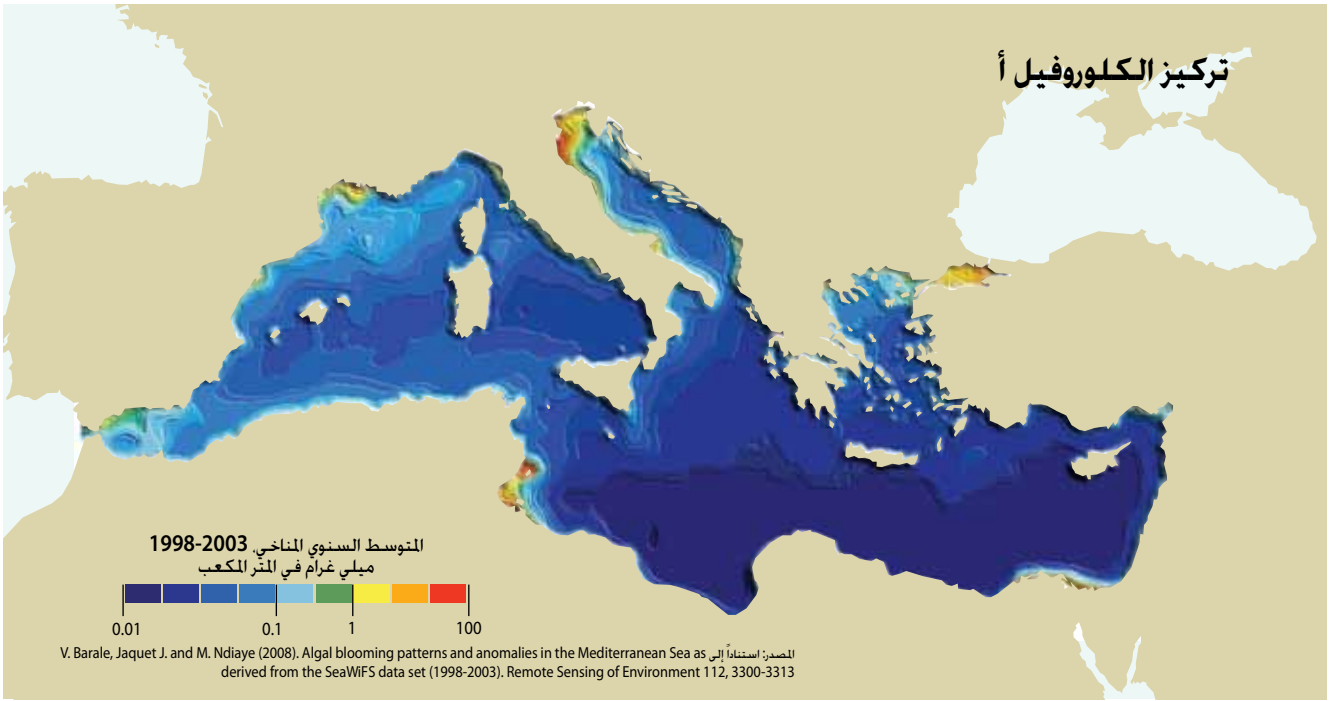
الكتل المائية للبحر الأبيض المتوسط: التوزع العمودي



الأطلسي المتدفقةُ في البحر المتوسط معها مغذياتٍ تحتاج إليها عملية التركيب الضوئي، لكنَّ هذه المياه فقيرةٌ بالمغذيات على وجه العموم. يقدَّر تركيز الأشكال غير العضوية من المغذيات في المياه المتدفقة من الأطلسي بين 0,05 و0,20 ميكرومول/لتر للفوسفور-الفوسفات، وبين 1 و4 ميكرومول/لتر للنتروجين-النترات وبحوالي 1,2 ميكرومول/لتر للسيليكون-السيليكات (Coste et al. 1988). وتَظهر تدرجاتٌ في الكثافة في الجزء الأسفل من المياه المتدفقة من الأطلسي، ما يمنع التبادلَ مع مياه الحوض الأعمق الغنية بالمغذيات. ويقل محتوى المياه السطحية من المغذيات بانتقالها في البحر المتوسط والتقائها بمياه الحوض الفقيرة بالمغذيات وقليلةِ النشاط البيولوجي. فتركيزُ المغذيات في بحر إيجة أقلُّ باثنتيْ عشرةَ مرة منه في مياه الأطلسي وبثماني مرات منه في بحر ألبوران (McGill 1969)، ما يفسر تدني إنتاج البحر المتوسط الشرقي. وقد حَسَبَ Coste et al. (1988) نقصَ المغذيات فوجده 10٪ تقريباً في إجمالي تدفق النتروجين والفوسفور و50٪ تقريباً في إجمالي تدفق السيليكون. وطرح Bethoux et al. (1992) فكرةَ أن نقصَ الفوسفور، على مستوى الحوض، يمكن موازنتُه بالتدفق من اليابسة وبالترسيب الجوي، بينما يمكن موازنةُ نقص النتروجين بالتثبيت البيولوجي الإضافي للنتروجين بالنابوت البراني لأعشاب البحر والمكوناتِ البكتيرية للعوالق.

يقدَّر المتوسط السنوي لإجمالي الإنتاج الأولي للبحر الأبيض المتوسط بحوالي 110-120غرام كالوري/م² في الحوض الشرقي وحوالي 120-160 غرام كالوري/م² في الحوض الغربي (Bethoux et al. 1998; Crispi et al. 2002; Bosc et al. 2004). وحسب تقديراتٍ حديثة لـ Ludwig et al. (2009) فإنَّ أكبر قيمةٍ للإنتاج الأولي يمكن أن تسهمَ بها المدخلاتُ النهرية من المغذيات لا تزيد عن 1-2٪ من إجمالي الإنتاج الأولي للبحر الأبيض المتوسط. لكنها قد تزيد عن ذلك كثيراً في المناطق الساحلية ذات الأنهار الكبرى. وبالتالي، يمكن أن يكونَ لتغير الحمولات الغذائية النهرية أثرٌ كبير على الإنتاجية البيولوجية للنظم الساحلية الأكثر إنتاجية والتي تهيمن عليها الأنهار، كنظم البحر الأدرياتيكي.


الدورة السطحية في البحر الأبيض المتوسط
مسار أساسي
مسار فصلي
مسار ثانوي أو إعادة دوران
منطقة تَشكُّل مياه كثيفة
دوامات متوسطة المقياس
المصدر: C. Millott and Taupier-Letage, I. (2005). Circulation in theMediterranean Sea. Hdb Env Chem Vol. 5, Part K, 29-66


تركيز الكلوروفيل أ
المتوسط السنوي المناخي 1998-2003
ميلي غرام في المتر المكعب
0.01
0.1
1
100
المصدر: استناداً إلى V. Barale, Jaquet J. and M. Ndiaye (2008). Algal blooming patterns and anomalies in the Mediterranean Sea as derived from the SeaWiFS data set (1998-2003). Remote Sensing of Environment 112, 3300-3313

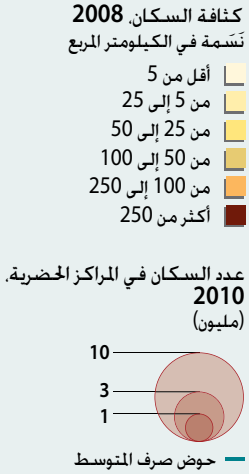
الحوض البشري للبحر الأبيض المتوسط

الساكنة البشرية والتطور

نما إجمالي عدد سكان بلدان البحر الأبيض المتوسط من 276 مليونَ نسمة سنة 1970 إلى 412 مليونَ نسمة سنة 2000 (بزيادةٍ سنوية مقدارُها 1,35٪) وإلى 466 مليونَ نسمة سنة 2010. ويتوقع أن يصلَ إجمالي عدد السكان إلى 529 مليونَ نسمة سنة 2025. تضم أربعةُ بلدان حوالي 60٪ من إجمالي عدد السكان هذا: وهي تركيا (81 مليوناً) ومصر (72 مليوناً) وفرنسا (62 مليوناً) وإيطاليا (60 مليوناً) (حسابات Plan Bleu استناداً إلى بيانات إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية بالأمم المتحدة UNDESA 2011). وبصفةٍ عامة، يعيش أكثرُ من نصف السكان في البلدان المطلة على الضفاف الجنوبية للمتوسط، ويُتوقّع أن ترتفعَ هذه النسبة إلى ثلاثة أرباع بحلول 2025 (UNEP/MAP/MED POL 2005).

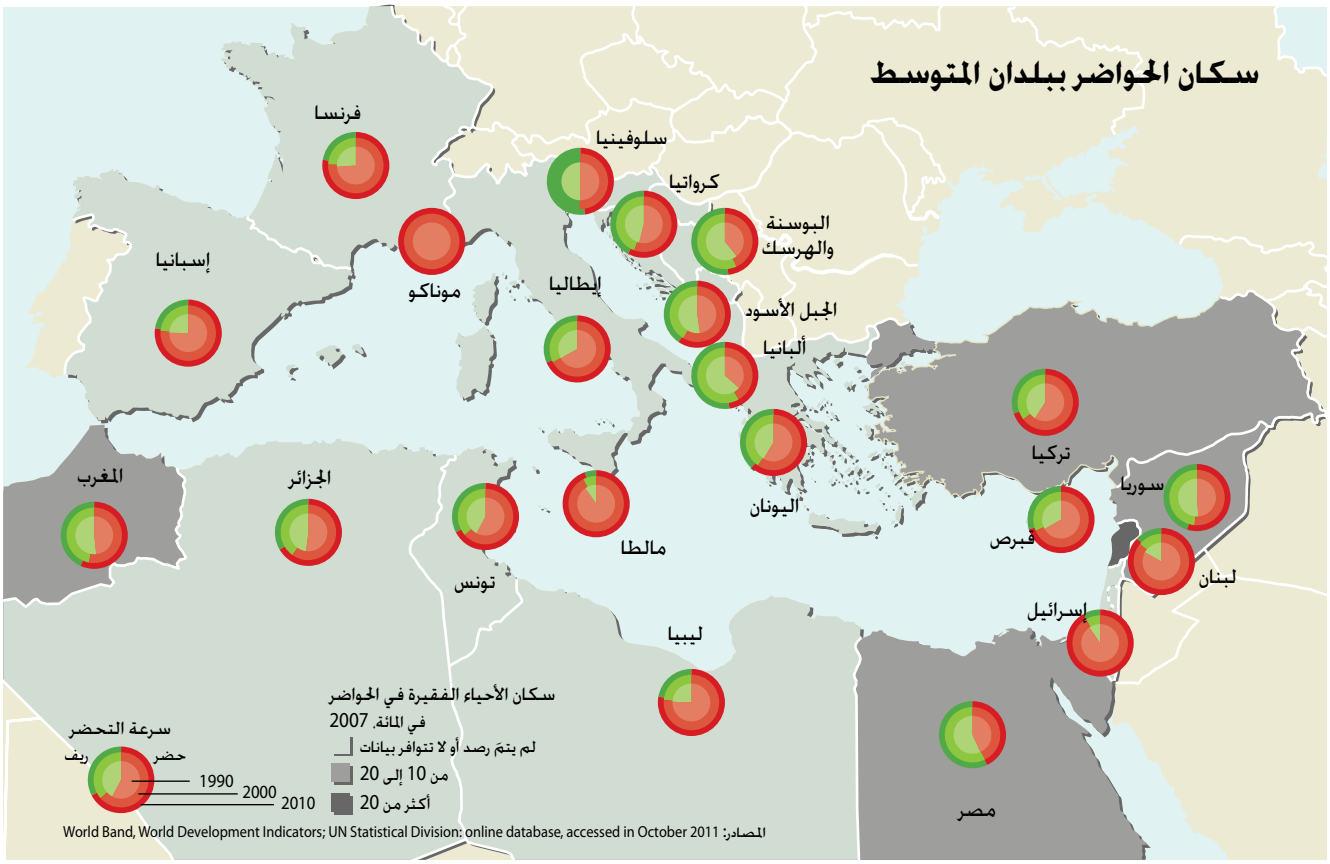
تتجمع ساكنةُ منطقة المتوسط قرب السواحل، ويعيش أكثرُ من ثلثها في كياناتٍ إدارية ساحلية تشكل بمجموعها أقل من 12٪ من مساحة بلدان المتوسط. وقد نما عدد سكان المناطق الساحلية من 95 مليونَ نسمة سنة 1979 إلى 143 مليونَ نسمة سنة 2000. وقد يصل إلى 174 مليونَ نسمة سنة 2025 (UN/MAP/BP/RAC 2005). تبلغ كثافة السكان في المناطق الساحلية أشدَها غرب المتوسط، وعلى الشاطئ الغربي للبحر الأدرياتيكي، والشاطئ الشرقي لبحر إيجة-المنطقة المشرقية، وفي دلتا النيل. وبصفةٍ عامة، تكون كثافة سكان المنطقة الساحلية أعلى ما تكون في بلدان جنوب المتوسط، وأكثرَ ما تكون تفاوتاً كذلك في هذه البلدان، من أكثر من 1000 نسمة/كم^2 في دلتا النيل إلى أقل من 20 نسمة/كم^2 في أجزاء من الساحل الليبي.

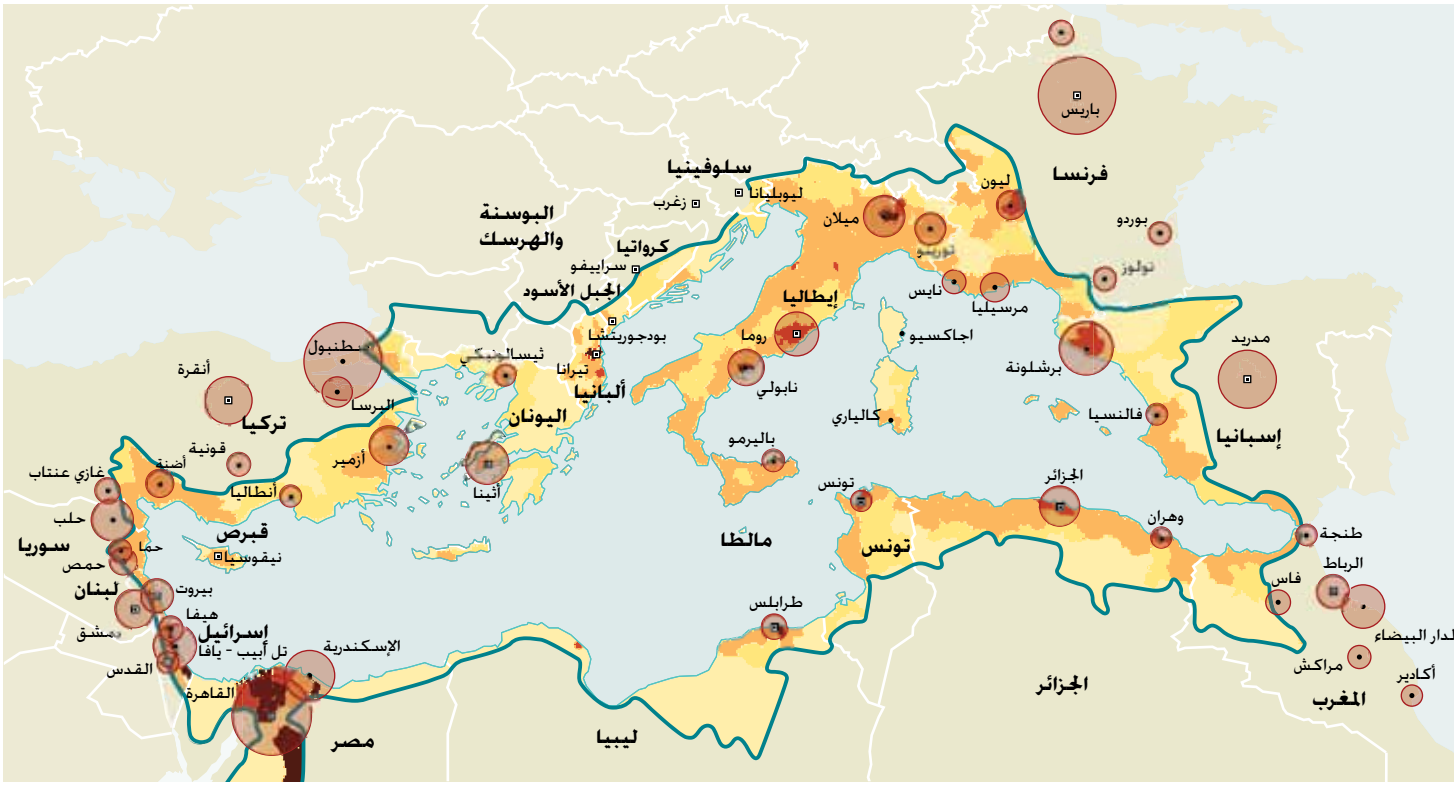
كثافة السكان والمراكز الحضرية في حوض البحر الأبيض المتوسط



المصادر: اتصالات شخصية ببرنامج الخطة الزرقاء. وقد جُمعت البيانات من مصادرَ وطنية.
UNDESA, Population Division, online database, accessed in August 2011 ;2011

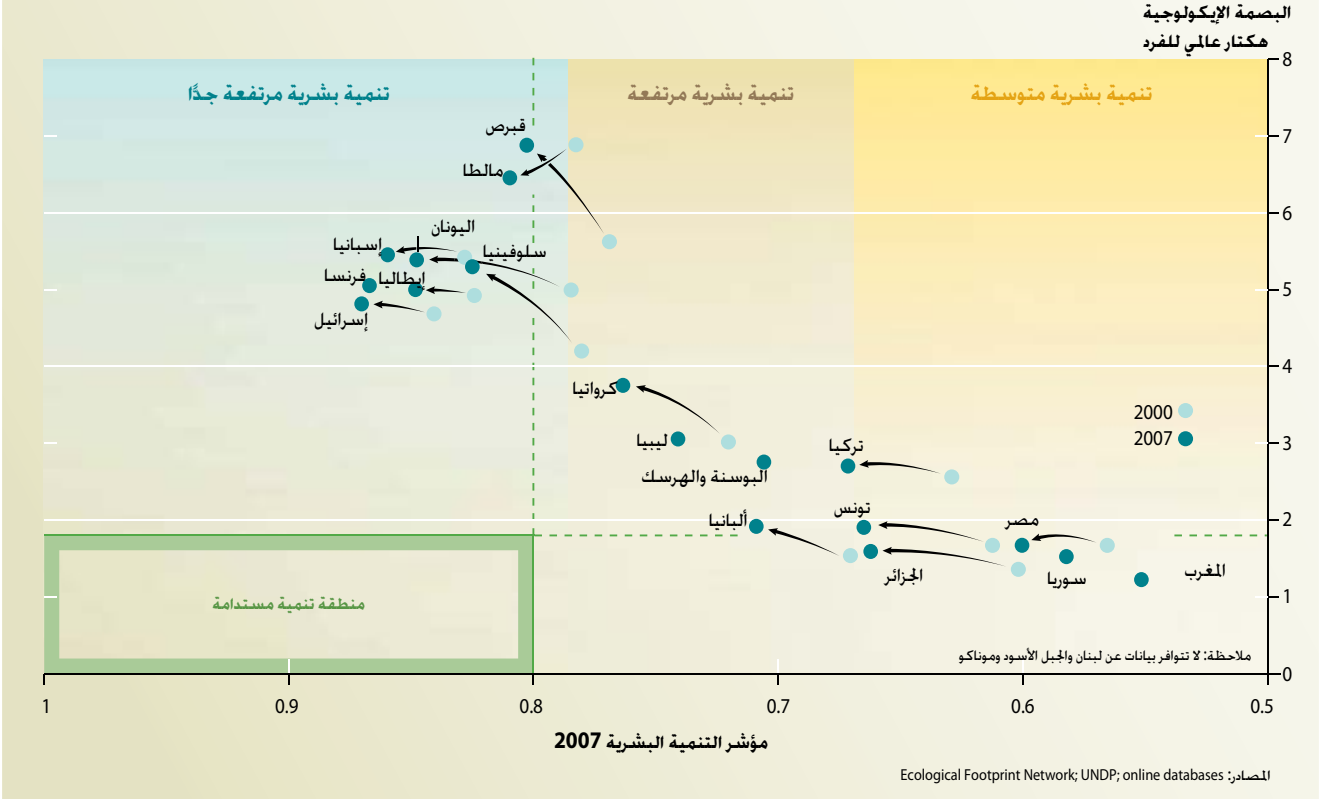
كان النموُ الحضري في منطقة المتوسط سريعاً جدًّا. فمن بين الـ 190 مليونَ نسمة التي أضيفت إلى السكان بين 1970 و2010، يعيش 163 مليونَ نسمة في مدنٍ وبلدات. ونما عددُ سكان الحواضر (البلدات التي يزيد





عددُ سكانِها عن 10000 نسمة) بنسبة 1,9٪ في السنة خلال تلك الفترة، من 152 مليونَ نسمة إلى 315 مليونَ نسمة. وقد يصل إجمالي سكان هذه المناطق إلى 385 مليونَ نسمة سنة 2025. حصل أكثر من 74٪ من هذا النمو في الجنوب والشرق، حيث بلغ متوسط النمو الحضري 3,1٪ في السنة بين 1970 و2010، وحوالي 4٪ في السنة بليبيا وسوريا وتركيا. وقد ازداد التحضر في منطقة المتوسط في الفترة نفسِها من 54 إلى 66٪. وهو

التنمية البشرية والبصمة الإيكولوجية لبلدان المتوسط



أسرعُ ازدياداً في جنوب وشرق المتوسط مما هو في سائر أرجاء العالم؛ إذ تشير التوقعات إلى تحولٍ حاد في جنوب وشرق المتوسط، فما كان في الأساس بلداناً ريفية بنسبةِ تحضرٍ وسطية 41٪ سنة 1970، سوف يغدو بلداناً حضرية بنسبة تحضر 66٪ في سنة 2025. (حسابات الخطة الزرقاء استناداً إلى بيانات إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية بالأمم المتحدة UNDESA 2010). وفي المناطق الساحلية، حيث تؤدي عمليةُ التحضر إلى فرطِ نمو، يمكن أن تزدادَ ساكنةُ الحواضر بـ 33 مليوناً بين سنة 2000 وسنة 2025 (30 مليوناً من هذه الزيادة في الجنوب والشرق).

أما بخصوص التوزع العام للسكان، فإنَّ عددَ المدن الساحلية التي يزيد تعدادُ سكانِها عن مليون نسمة هو الأكبرُ في غرب المتوسط على الضفة الشرقية للحوض المشرقي، وفي منطقة دلتا النيل. وكأرقام مطلقة، يظل النمو السكاني مرتفعاً، ويرجح أن تزدادَ آثارُه على البيئة بسبب ارتفاع عدد ساكنةِ المدن والسواحل.

أدى التاريخ الطويل لمنطقة البحر المتوسط إلى تنوع مقارباتِ السياسةِ والحكم، وتفاوتٍ كبير في التنمية الاقتصادية، وتنوعِ النظم الاجتماعية، ولكلِ ذلك انعكاس على مستويات التنمية والبصمةِ الإيكولوجية لدول المتوسط. البصمةُ الإيكولوجية هي مقياسٌ للطلب البشري على النظم الإيكولوجية للأرض ويمثل مساحةَ ما يلزم من برٍّ وبحر منتجٍ بيولوجيًّا لإمداد الساكنةِ البشرية بما تستهلك من موارد، ولامتصاص المخلفات المصاحبة لهذا الاستهلاك.

يمكن فصلُ بلدان المتوسط إلى مجموعتين:

1. بلدانٍ متوسطةِ الدخل، منخفضةِ مؤشر التنمية البشرية (HDI)، وصغيرةِ البصمةِ الإيكولوجية، تحرز تقدماً مهمًّا في مؤشر التنمية البشرية، وتتجمع جنوب وشرق المتوسط وعلى الضفة الشرقية للبحر الأدرياتيكي،
2. وبلدانٍ مرتفعةِ الدخل، مرتفعةِ مؤشر التنمية البشرية، وكبيرةِ البصمة الإيكولوجية، وهي بلدان الاتحاد الأوروبي المتوسطية وإسرائيل.

بين 2000 و2007، حققت كلُ بلدان المتوسط تحسناً في مؤشر التنمية البشرية وزادت حجمَ بصمتها الإيكولوجية، إلا مالطا التي نجحت في تقليص هذه البصمة (UNEP/MAP/BP 2011).

إنَّ للأنشطة الاقتصادية البشرية أثراً على بنية ووظيفة النظم الإيكولوجية الطبيعية وعلى الخدمات الكثيرة التي تقدمها هذه النظم كالاستجمام وتنظيم المناخ وتوفير الموارد الطبيعية، سواءٌ الحيةُ منها كالسمك والمحار وغيرُ المتجددة كالنفط والغاز والمعادن. وتواجه المناطقُ الساحلية ومناظرُها الطبيعية في الأخص ضغوطاً كبيرة من التجمعات السكانية والأنشطة الاقتصادية الكثيفة. ومع نمو وتحضر ساكنة السواحل، يزداد تشظي الموائل الساحلية والمناظر الطبيعية، ويتبدل استخدام الأرض ليصبح أكثرَ تعلقاً بالبشر مع ما يقابل ذلك من تبدلٍ في المناظر الطبيعية يمس سلامةَ المناظر الطبيعية والنظم الإيكولوجية الساحلية.

القطاعات الاقتصادية

الزراعة والحراجة

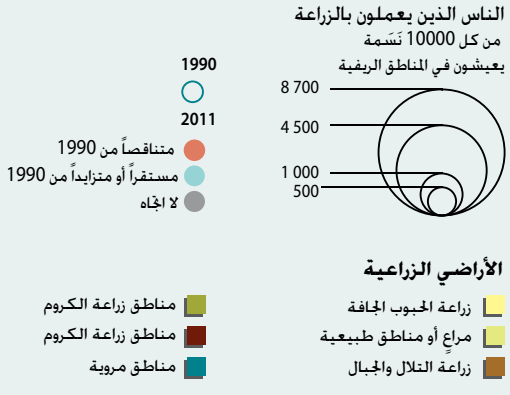
الزراعة في حوض المتوسط بعليةٌ في الأساس، بالرغم من كثرة المناخات المحلية المختلفة. وتشكل الحبوبُ والخضارُ وثمارُ الحمضيات أكثرَ من 85٪ من إجمالي الإنتاج الزراعي لمنطقة المتوسط (UNEP/MAP/BP/RAC 2009). كما تَشغَل زراعةُ منتجاتٍ آخرى كالزيتون لاستخراج زيته والعنب لصنع النبيذ نسبةً مهمة من مساحة الأراضي الزراعية (Leff et al. 2004).

وقد فاق إنتاجُ الخضار والحبوب والحمضيات ضعفيْن ونصفاً إلى خمسة أضعاف مستوياتِ الإنتاج في الستينيات. لكنَّ المساحةَ الإجماليةَ للأرض المزروعة في حوض المتوسط ظلت، مع ذلك، مستقرةً تقريباً خلال هذه الفترة. وقد أتت الزيادةُ نتيجة الإنتاج الغزير من خلال التوسع في استخدام الري (من حوالي 20 مليون هكتار سنة 1960 إلى 38 مليون هكتار سنة 1999). وبالرغم من زيادة الإنتاج، فإنه ما تزال بلدانُ الضفاف الشرقية والجنوبية للمتوسط تعتمد على الاستيراد لإطعام السكان المتزايدةِ أعدادُهم باستمرار (UNEP/MAP/BP/RAC 2009).

علاوةً على زراعة البعل أو السقي، هناك استخداماتٌ أخرى للأرض شائعة في حوض المتوسط كالمراعي، ومرافق تسمين الحيوانات، ومزارع الألبان، وأشجار البساتين. وللزراعة المائيةِ كذلك في هذا الحوض نصيب، ولكلِّ هذه الأنشطة انعكاساتٌ بيئية؛ فالتسميدُ، والحراثةُ، واستخدامُ المبيدات، ورَشُ السماد، وتربيةُ الماشية، كلُ ذلك يحقن موادَّ مغذية (نتراتٍ وفوسفات) ومبيداتِ آفات وعواملَ ممرضة في النظام (EEA and UNEP 1999) يحملها الجريانُ السطحي ونقلُ الرواسب والارتشاحُ إلى الأنهار والمياه الجوفية والبحيرات والأراضي الرطبة، ثم إلى البحر في نهاية المطاف.

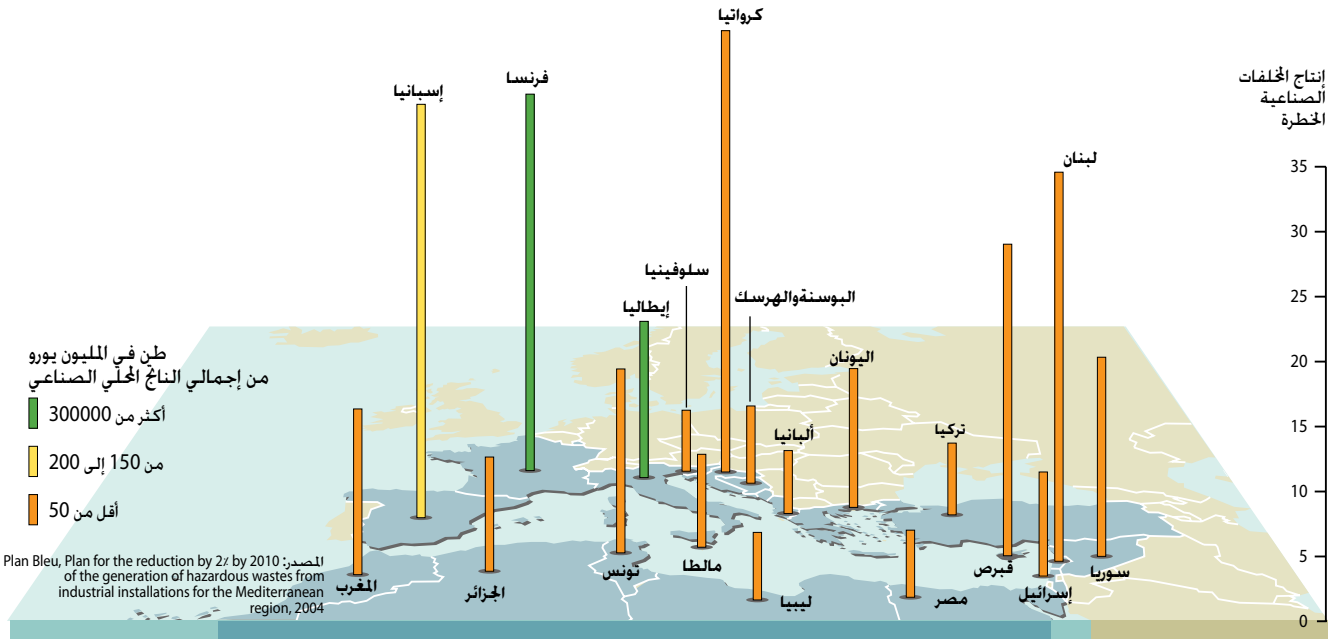
وخصوصاً في الأجزاء الأكثر جفافاً من حوض المتوسط، يعتمد الإنتاج الزراعي على استخدام، وأحياناً فرطِ استخدام، المناطق ذات التربة الجيدة والكمية الكافية من الأمطار أو مياه الري. تدفع الحاجةُ إلى إنتاج ما يكفي من الغذاء الناسَ إلى مد نطاق زراعة المحاصيل إلى الأراضي الهامشية، سهلةِ التدهور بسبب عدم انتظام كمية الأمطار وهشاشةِ التُّرَب على المنحدرات المعرضةِ للتحات. يؤدي هذا إلى تآكل التربة، وتدميرِ الغطاء الشجري

الزراعة والسكان في حوض المتوسط



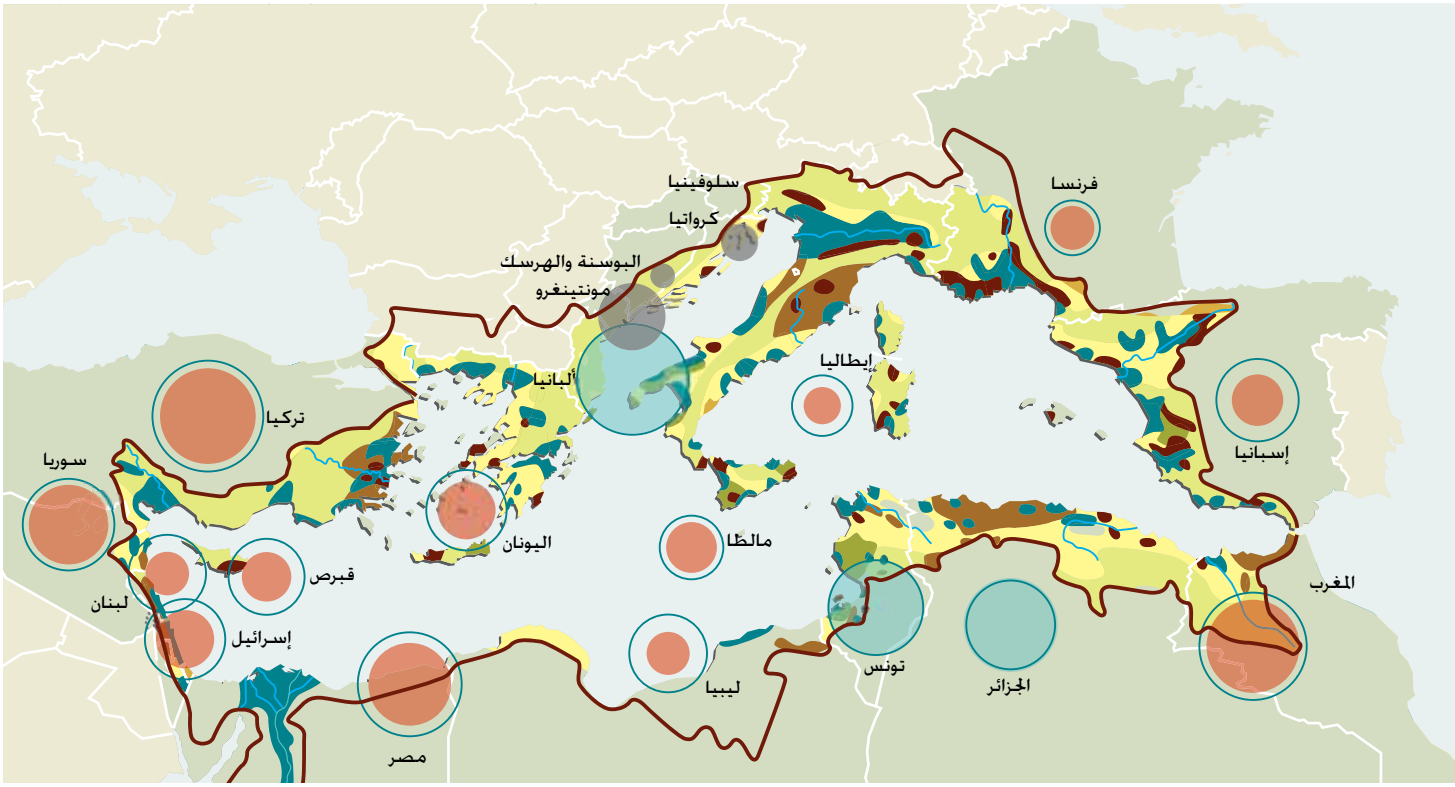
المصادر: World Band, World Development Indicators, on line database, accessed October 2011; Beilstein, M;, Bournay, E., Environment and Security in the Mediterranean: Desertification, ENVSEC, 2009.

المخلفات الصناعية الخطرة في بلدان المتوسط



والعشبي، وتقلص مساحة المراعي الفضلى. فينتقل رعيُ الحيوانات، بدوره، إلى مراعٍ أفقر وإلى الغابات. والنتيجة رعيٌ جائر، وتدهورٌ حتمي للحياة النباتية والتربة، وتفاقمُ عملية التصحر. وحسب الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC)، سوف تتأثر الشواطئ الجنوبية للمتوسط بشدة بتغير المناخ، ما يضع عبئاً إضافيًّا على الإنتاج الزراعي، الذي قل بالفعل بسبب محدودية الموارد الطبيعية.

تقدِّم غاباتُ المتوسط، وإن اتسمت بقلة الإنتاجية، خدماتِ نظامٍ إيكولوجي مهمةً عدة (كحجز الكربون، والتنوعِ البيولوجي، وجودةِ المناظر الطبيعية، وحفظِ الموارد المائية، ومكافحةِ تدهور الأراضي). وبالرغم من هشاشتها الظاهرة، تشكلت مناظر الغابات الطبيعية المتوسطية بالأنشطة البشرية وأبدت لقرونٍ عدة مرونةً قوية في وجه التغيرات ذات المنشأ البشري. ولكنها اليوم تواجه تهديداً ذا شدةٍ غيرِ مسبوقة من تغير المناخ وازدياد التلوث سيتعين عليها التكيفُ معه في العقود القادمة؛ فأكثرُ من ثلث القيمة الاقتصادية للغابات المتوسطية مرتبطٌ بإنتاج المنتجات الحرجية الخشبية، ثم بخدمات الاستجمام وإدارةِ أحواض التصريف ورعي الماشية وإنتاجِ المنتجات الحرجية غير الخشبية التي تشكل معاً نصفَ القيمة الاقتصادية المتبقية (FAO/FD 2011).

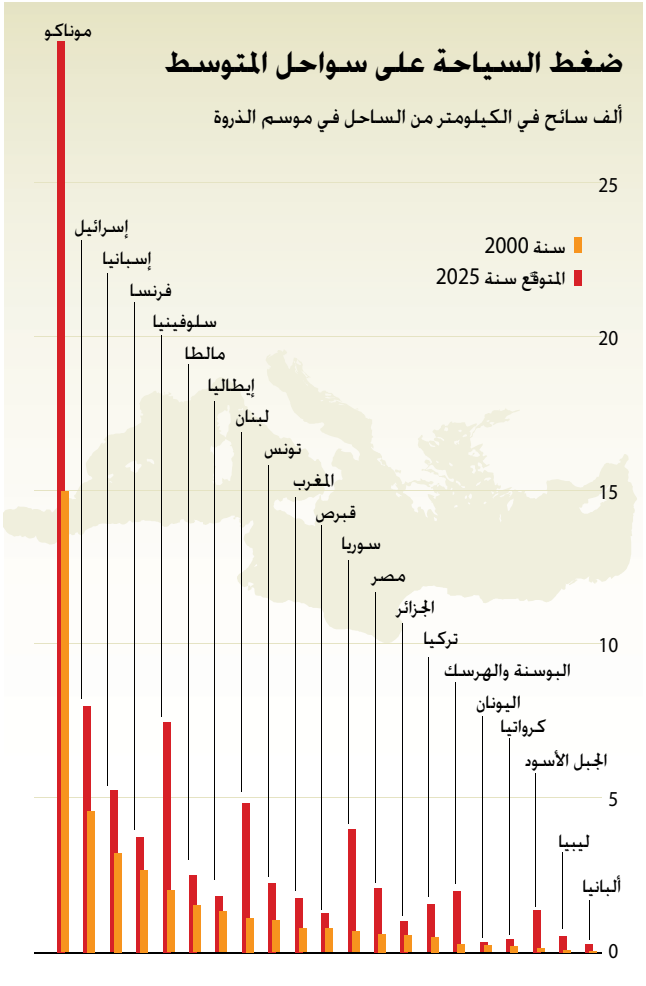


التعدين والتصنيع

أثَّر نقصُ الحديد الأساسي، وخصوصاً احتياطيات الفحم في حوض المتوسط، على مسار التنمية الصناعية للبلدان المحيطة بالبحر الأبيض المتوسط. وقد تركز إنتاج الفولاذ في الشمال (إيطاليا وفرنسا وإسبانيا وتركيا واليونان)، وقَلَّ عددُ منتجيه في الجنوب (مصر والجزائر وتونس). وانصبَّ نشاط التعدين الآخرُ في منطقة المتوسط على إنتاج الزئبق (بإسبانيا) والفوسفات (بالمغرب وتونس) والكروميت (بألبانيا وتركيا) والرصاص والملح والبوكسيت (بالبوسنة والهرسك وكرواتيا وفرنسا واليونان وسلوفينيا والجبل الأسود) والزنك (بإسبانيا والمغرب) (EEA and UNEP 1999).

وكان وجودُ احتياطيات النفط والغاز في الجزائر وقبرص ومصر وإسرائيل وإيطاليا ولبنان وليبيا وسوريا قد دفع هذه البلدان إلى إقامة أكثر من 40 مصفاةً ومنشأةً بتروكيميائية حول المتوسط تنتج الأمونيا والميثانول واليوريا والإيثيلين والنفتا والبروبيلين والبوتان والبوتاديئين والمركباتِ الأروماتية وغيرَ ذلك من موادَّ كيميائية. وعلاوةً على قطاعات التعدين والبتروكيميائيات والمعادن، هناك قطاعُ إنتاجٍ صناعي متنوع يشمل صناعةَ المعلبات والنسيج والجلد والورق والإسمنت والمواد الكيميائية، بما فيها الأسمدة. لكنَّ التوزع الجغرافي للأنشطة الصناعية في حوض المتوسط غير منتظم، إذ يتركز جلُّ الصناعة المتوسطية في الشمال الغربي، ولا سيما في إيطاليا وفرنسا وإسبانيا.

وقد أتاحت دراسة المواد التي تطلقها مختلف القطاعات الصناعية ودراسة الطبيعة الخطرة لهذه المواد تحديدَ الصناعات التالية بصفتها الأكثرَ تلويثاً للبيئة (UNEP/ MAP/MED POL 2012):



المصدر: WTO; Plan Bleu, 2003; Attane and Courbage, 2001; Geopolis

- توليد الطاقة
- صناعة المعادن
- إنتاج الإسمنت
- تكرير النفط
- معالجة مياه الصرف الحضري
- الصناعة الكيميائية
- إنتاج الأسمدة

كثيراً ما تستقر الصناعات على سواحل المنطقة في أماكنَ ذاتِ كثافةٍ سكانيةٍ مرتفعة، وأحياناً في مراكز المدن، وغالباً بالقرب من الأنشطة الصناعية الأخرى كالزراعة والسياحة. يعني هذا أن الضغوطَ التي تأتي بها الصناعة إلى البيئات الساحلية والبحرية تضاف إلى أنواع الضغوط الأخرى وتتفاعل معها.

إنَّ الضغوطَ البيئية التي يولدها هذا الطيفُ الواسع من الأنشطة الصناعية على البيئة الساحلية والبحرية للبحر الأبيض المتوسط متعددةٌ ومتنوعة، وتشمل استخدامَ الأرض والمواردِ الطبيعية (البحرية وغير البحرية)، وتوليدَ المخلفات وإطلاقَ الملوِّثات في الجو وفي الكتل المائية.

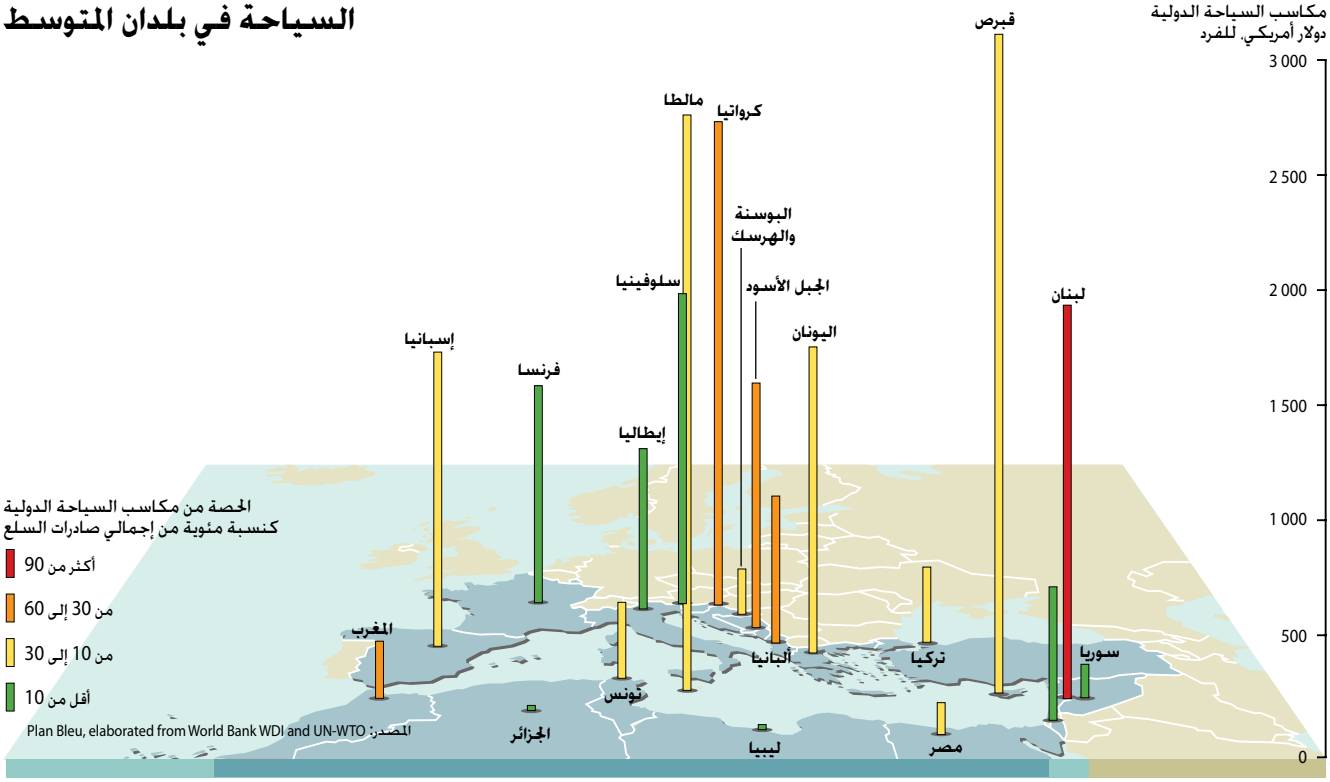
السياحة

إذا اعتبرنا حوضَ المتوسط منطقةً واحدة، فإنها إلى حدٍّ بعيد أضخمُ وجهةٍ سياحيةٍ في العالم؛ إذ إنها تجذب حوالي ثلث السياح الأجانب في العالم (306 ملايين من أصل 980 مليونَ سائح على مستوى العالم) وتولِّد أكثرَ من رُبُع مكاسب السياحة الدولية (190 من أصل 738 بليونَ يورو على مستوى العالم). ويُتوقع أن يبلغَ رقمُ الوفادةِ السياحية الدولية إلى منطقة المتوسط 500 مليونَ سائح بحلول 2030 (UNWTO 2012). يأتي جلُّ السياح من أوروبا (81,1٪ سنة 2010) ثم من الشرق الأوسط (6,4٪) الذي تخطى عددُ السياح القادمين منه عددَ أولئك القادمين من الأمريكتين (5,7٪). كذلك السياحة المحلية مهمة في المنطقة؛ فمن إجمالي عدد الزوار في السنة البالغ 450 مليونَ زائر، من السياح المحليين والأجانب، يبقى 100 مليون زائر على ساحل المتوسط في بلده هو، ما يزيد الكثافةَ البشرية هناك كثيراً (UNEP/MAP/MED POL 2005).

وتشمل السياحةُ المتوسطية المهاجرين العائدين في فترة إجازة الصيف، الذين يولِّدون تدفقاً ملحوظاً للزوار في فترةٍ قصيرةٍ من الزمن. لا يتركز هذا النوع من السياحة دوماً على الساحل؛ ففي إسرائيل مثلاً، ترتبط السياحة في الغالب بالحج وبالزيارات العائلية، وأقلُّ من رُبُع هؤلاء الزوار يبقى في ساحل إسرائيل. ومع ذلك، يطغى الطابعُ الساحليُّ بشدة على السياحة في حوض المتوسط؛ إذ يزيد عدد زوار المناطق الساحلية عن نصف إجمالي عدد الزوار (وترتفع هذه النسبة إلى 90٪ من الزوار في بعض البلدان). كما أن السياحةَ موسميةٌ جدًّا، تبلغ ذِروتَها في شهريْ يوليو وأغسطس.

القطاعُ السياحي أكثرُ تطوراً في الاقتصادات الأوروبية المتقدمة، فأكثرُ من ثلثيْ الوافدين من السياح الأجانب يتجمعون هناك. ومع ذلك، شهدت المقاصدُ السياحيةُ في الاقتصادات الناشئة شرق المتوسط وشمال أفريقيا وفي الشرق الأوسط معدلَ نموٍّ فوق المتوسط (9٪ في السنة)؛ إذ ازداد عددُ الوافدين من السياح الأجانب بأكثرَ من ثلاثة أضعاف في الفترة ما بين 1995 و2010، فكان معدلُ النمو الوسطي في هذه الفترة 12٪ في السنة في الشرق الأوسط، و6٪ في شمال أفريقيا، و9٪ في أوروبا الناشئة. لكنَّ 2011-

السياحة في بلدان المتوسط



2012 كانتا بشكلٍ خاص سنتين صعبتين على المقاصد السياحية بشمال أفريقيا والشرق الأوسط من حيث عددُ الوافدين من السياح الأجانب الذي انخفض بنسبة 31٪ في الشرق الأوسط و10٪ في شمال أفريقيا. وما تزال التوقعاتُ بعيدةُ المدى تُظهِر أن المقاصدَ السياحية في البلدان الناشئة ربما تشهد نموًّا أسرعَ من المقاصد السياحية العريقة؛ ففي الفترة 2010-2030، يُتوقع أن يتخطى معدلُ النمو السنوي في أفريقيا المتوسطية (4,6٪)، وفي الشرق الأوسط (4,5٪)، وفي اقتصادات أوروبا الناشئة (4,1٪) كثيراً نظيرَه في اقتصادات أوروبا المتقدمة (1,6٪) (UNWTO, 2012).

السياحةُ جانبٌ حيوي من جوانب اقتصاد البحر الأبيض المتوسط ومصدرٌ بالغُ الأهمية للوظائف والعملة الصعبة لجميع الدول المطلةِ على البحر. وتشكِّل أسبابُ الراحةِ والمتعة وفرصُ الاستجمام التي توفرها النظمُ الإيكولوجية البحريةُ والساحلية للبحر الأبيض المتوسط أساسَ أكثرَ من 68٪ من إجمالي قيمة الفوائد الاقتصادية للسياحة التي تقدمها هذه النظم الإيكولوجية وحوالي 17٪ من إجمالي الإنفاق السياحي في العالم (UNEP/MAP/BP 2010).

تسهم السياحة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، غالباً من خلال زيادة استخدام وسائل النقل الجوية والبرية. وفيما عدا ذلك، يأتي الضغط المباشر الكبير على البيئة البحرية والساحلية في السياحة الساحلية من الطلب على المكان في المنطقة الساحلية نتيجة الزحف الحضري في المقام الأول وعلى الساحل نفسِه من خلال إنشاء الموانئ الترفيهية وغيرها من البنى التحتية التي تؤدي إلى خرسنة الشواطئ. ويزيد تركيزُ السياحة في مناطقَ جغرافيةٍ معينة وخلال فتراتٍ زمنيةٍ قصيرة من الضغط على الموارد الطبيعية كالماء العذب، ويؤدي إلى ارتفاع معدلاتِ الصرف الصحي وإنتاجِ المخلفات الصلبة. فالسياحةُ الساحلية تقع – بالتعريف - في الموائل الحساسة من المنطقة الساحلية، كالشواطئ، والكثبان الرملية، والأراضي الرطبة. والنتيجةُ الحتمية لذلك تبدُّلُ حالِ هذه الموائل وما يرتبط بها من نظم إيكولوجية، وما يَلحق الأنشطةَ الأخرى التي تستفيد من خدمات النظام الإيكولوجي الساحلي من آثارٍ اقتصاديةٍ سلبية. وستؤدي التنميةُ غير المستدامة للسياحة الجماعية إلى تدهورٍ سريع للموائل الطبيعية الهشة (EEA and UNEP 1999, UNEP/MAP/MED POL 2005).

النقل البحري

النقل – ولا سيما النقل البحري - قطاعٌ اقتصاديٌّ تقليديٌّ آخرُ قوي في البحر الأبيض المتوسط؛ فهذا البحر من أكثر الممراتِ المائيةِ في العالم اتصالَ حركة، فحِصَّـتُه 15٪ من إجمالي نشاط الشحن العالمي من حيث عددُ مرات الرسو و10٪ من حيث الحمولةُ الطنيةُ الساكنة (dwt) للسفن. وقد بلغ عدد الرحلات البحرية التي جرت في البحر الأبيض المتوسط سنة 2007 أكثر من 325000 رحلة، ما يمثل حمولةً قدرها 3800 مليون طن. وكان ثلثا الحركةِ تقريباً حركةً داخلية (من المتوسط وإليه)، وكان رُبُعُها رحلاتٍ نصف عابرة لسفنٍ صغيرة الحجم في المقام الأول، والباقي رحلاتٌ عابرة بسفنٍ ضخمة في الغالب تعبر البحرَ الأبيض المتوسط عبر مضائقه الثلاث: جبل طارق والدردنيل وقناة السويس في رحلاتها من ميناءٍ خارج المتوسط إلى ميناءٍ آخرَ خارجَه (البياناتُ مستقاة من المركز الإقليمي للاستجابة في حالات الطوارئ الناشئة عن التلوث البحري في منطقة البحر الأبيض المتوسط (REMPEC)).

وفي السنوات العشر الماضية، كانت السفن التجارية التي تعمل في المتوسط وعبره تزداد ضخامةً وتزداد حمولتُها من المبادلات التجارية في طرودٍ أكبرَ فأكبر. يبلغ متوسط الحمولة الطنية الساكنة للسفن التي تعبر البحر الأبيض المتوسط 50000 طن، وهي وسطيًّا أضخمُ بأكثرَ من ثلاث مرات من تلك التي تعمل ضمن البحر. وأشدُ حركةِ العبور كثافةً - مَقيسةً بعدد رحلات السفن - هي حركةُ المسافرين ضمن المتوسط في رحلاتٍ صغيرةِ الحجم كثيرةِ التواتر. لكنَّ جلَّ المبادلات التجارية، بما فيها الزيوت البترولية والغاز، يتجمع في سفنٍ أضخم بعددٍ أقلَ من الرحلات (البياناتُ

مستقاة من المركز الإقليمي للاستجابة في حالات الطوارئ الناشئة عن التلوث البحري في منطقة البحر الأبيض المتوسط (REMPEC)).

محور النقل الأساسي، الذي يشهد 90٪ من إجمالي حركة النفط، هو ذاك الذي يصل بين الممراتِ الشرقية لمضيق الدردنيل وقناة السويس شرقاً وبين مضيق جبل طارق غرباً، مارًّا بصقلية ومالطا ومقترباً من سواحل تونس والجزائر والمغرب ومحاذياً لها. وفي مسيرتها نحو الغرب تتفرع الحركة لتفريغ الحمولة في محطاتٍ باليونان وشمال الأدرياتيكي وخليج جنوة وقرب مرسيليا. يتقاطع هذا المحور مع خطوط إبحار الناقلات بين محطات الشحن الجزائرية والليبية وبين الموانئ النفطية شمال المتوسط. وثمة خطٌّ إبحارٍ آخرُ مهم من شرق المتوسط يربط بين موانئ النفط الخام في خليج اسكندرون وعلى الساحل السوري وبين محور النقل الأساسي (EEA and UNEP 1999).

تشكِّل سفنُ الركاب (34٪ وتتركز غربَ المتوسط) وسفنُ الشحن الجاف (31٪) أغلبَ السفن التي ترسو في موانئ البحر الأبيض المتوسط، وتهيمن سفن الشحن الجاف على حركة العبور في المتوسط دون توقف بنسبة الثلثين تقريباً (61٪ من الرحلات). أما سفن العبور الأخرى فتشمل سفنَ الحاويات (13٪) والناقلات (ناقلاتِ المواد الكيميائية 8٪ وناقلاتِ المنتجات البترولية 5٪ وناقلاتِ النفط الخام 4٪)، وسفنَ الركاب (4٪). لكنَّ سفنَ الحاويات والناقلات تشكِّل، مع ذلك، جزءاً مهمًّا من الطنية.

فالبحر المتوسط مركزُ شحنٍ وتفريغٍ رئيسي للنفط الخام؛ إذْ إنَّ 18٪ تقريباً من شحنات النفط الخام العالميةِ المنقولةِ بحراً تجري ضمنَ أو عبر المتوسط، حتى وإنْ كان عددُ مرات رسو ناقلات النفط في موانئ المتوسط لا يزيد عن 2٪. وتطغى على خطوطِ الحركةِ الرئيسيةِ فيه شحناتُ النفط الخام المتجهةُ من ميناء نوفوروسيسك (في البحر الأسود) عبر مضيق الدردنيل إلى وجهاتٍ متوسطية وكذا صادراتُ نفط الخليج عبر قناة السويس وعبر خط أنابيب سوميد (الذي ينتهي في سيدي كرير، قرب الإسكندرية) إلى وجهاتٍ متوسطية وموانئَ غرب مضيق جبل طارق. وقد شكلت رحلاتُ العبور 15٪ فقط من إجمالي رحلات النفط الخام سنة 2006. وكانت بقية الرحلات بين موانئَ متوسطية.

كذلك تشكل شحناتُ الغاز الطبيعي المسال (LNG) والغاز البترولي المسال (LPG) نسبةً كبيرة من شحنات الطاقة في البحر المتوسط. وجُلُّ هذه الشحنات صادراتٌ متوسطيةٌ داخلية من شمال أفريقيا إلى موانئَ أخرى في المتوسط معظمُها أوروبي.

تشير توقعات النقل البحري في البحر المتوسط إلى زيادةٍ في الحركة، مرتبطةٍ في جانبٍ منها بزيادةٍ في صادرات النفط الخام من منطقة بحر قزوين والبحر الأسود. وثمة عاملٌ آخر هو تحسنُ البنية التحتية بأوروبا الوسطى والشرقية، الذي يمكن أن يؤديَ إلى زيادةٍ في الشحنات السائبة عبر موانئ الأدرياتيكي لا عبر موانئ أوروبا الشرقية كما هو الحال الآن.

أهمُّ آثار النقل البحري على البيئة البحرية التلوثُ الناجمُ عن الحوادث البحرية وعن استخدامِ مضاداتِ الحشف في طلاء السفن لمنع تراكم ونمو الكائنات الحية على أبدانها، وإدخالُ العوامل المرضة والأنواعِ التوسعية من الكائنات الحية، وما يؤدي إليه اصطدامُ السفن بالحيتان والسلاحف من نفوقٍ للأخيرة، والضوضاءُ التحتمائية. وبالرغم من تنظيم إلقاء النُّفايات في البحر ومن ثم منعها، فإنه ما يزال إلقاءُ النُّفايات والموادِ الضارةِ الأخرى في البحر يحصل. وما يزال الإلقاءُ البحري في الوقت الحاضر وما خلَّفه الإلقاءُ البحري فيما مضى من آثار يشكل ضغطاً كبيراً على البيئة البحرية.

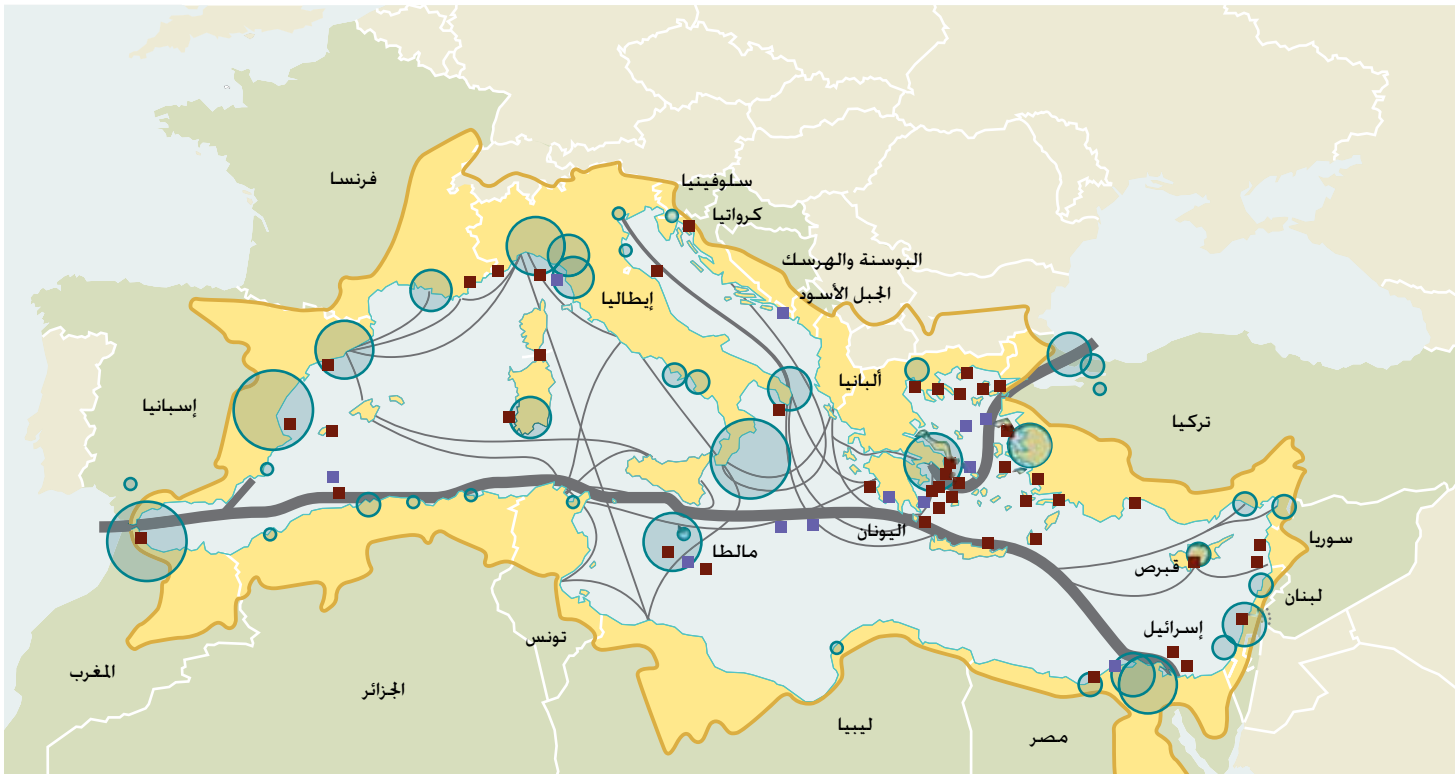
بخصوص المنطقة الساحلية، يرتبط تطورُ النقل البحري ارتباطاً تلازميًّا بتطور البنى التحتية الساحلية كالموانئ والطرق السريعة وخطوط السكك الحديدية التي تربط المناطقَ الداخلية بالموانئ. من آثار تطوير البنى التحتية اللوجستية الساحلية الكبرى تشظي المناظر والموائل الطبيعية الساحلية، وتبدلٌ استخدام الأرض وازديادُ أحمالِ التلوث.

طرق النقل البحري في البحر الأبيض المتوسط

المصادر: REMPEC; Beilstein, M;, Bournay, E., Environment and Security in the Mediterranean: Desertification, ENVSEC, 2009

الإجهاد المائي في حوض المتوسط

المصادر: Blue Plan, informations based on national sources; Water, energy, desalination & climate change in the Mediterranean, 2008; IDA Worldwide Desalting Plants Inventory; Beilstein, M;, Bournay, E., Environment and Security in the Mediterranean: Desertification, ENVSEC, 2009

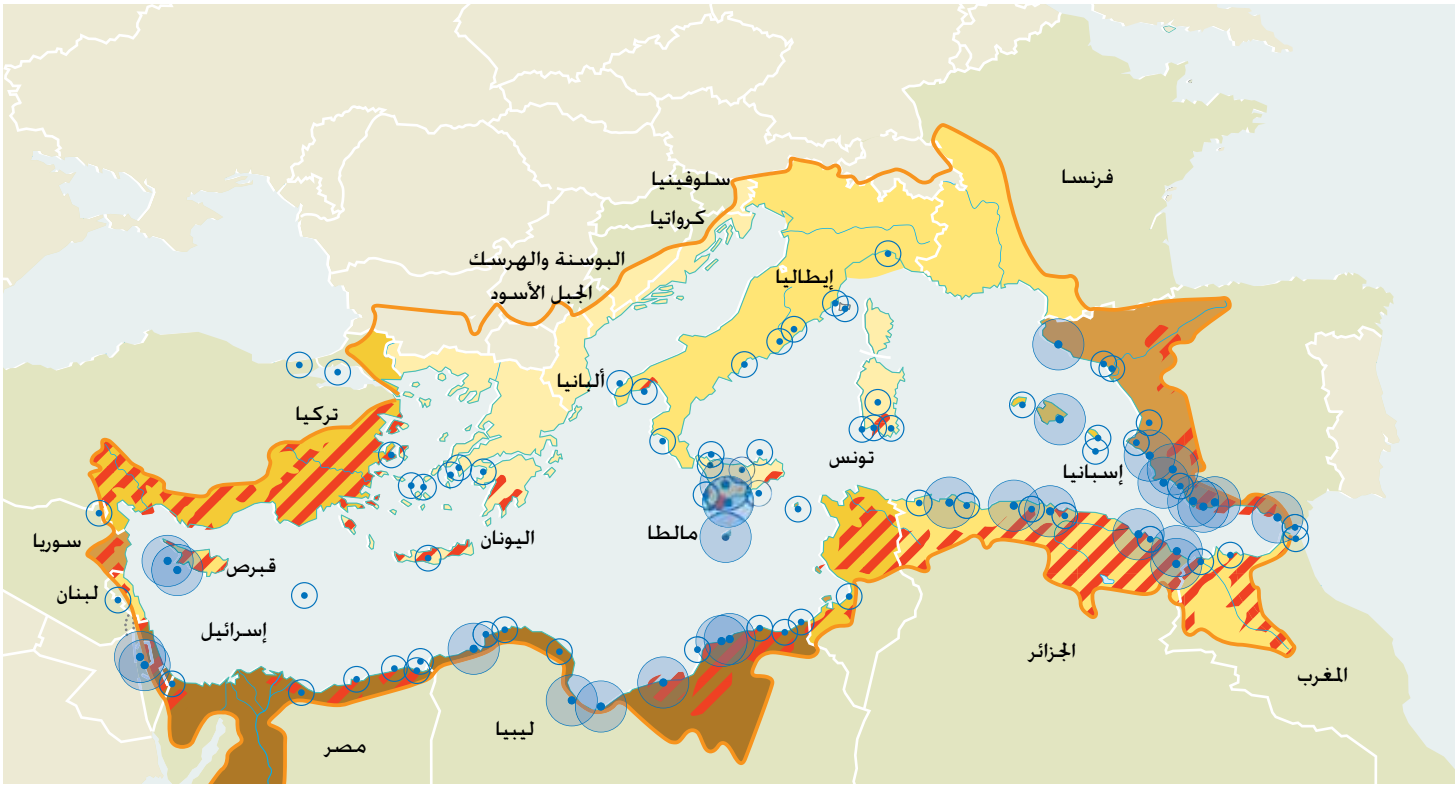


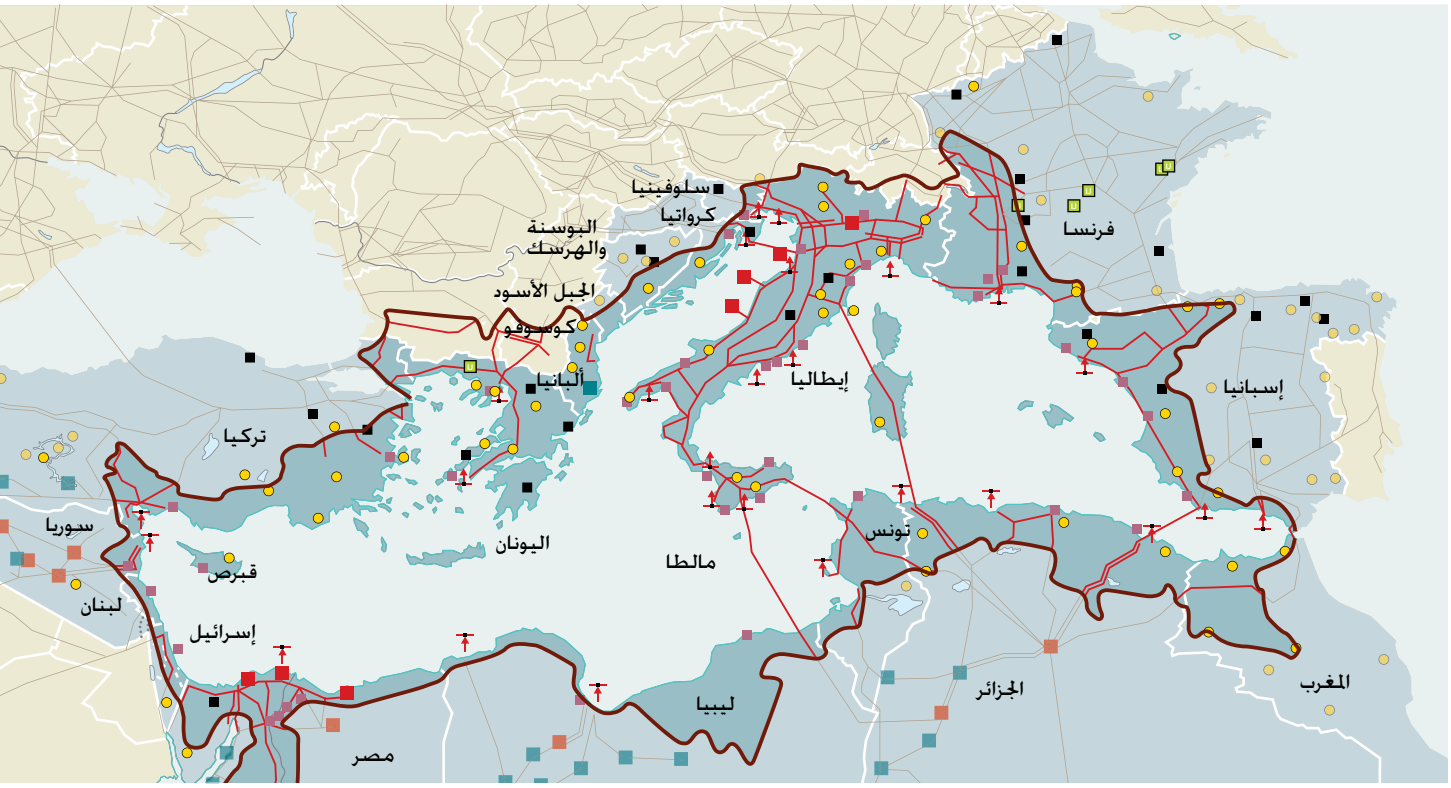
الموارد الطبيعية الساحلية والبحرية

تشمل الواردُ الساحلية والبحرية الموارِدَ غير الحية كالتربة الخصبة والماءِ العذب وأنواعِ الوقود الأحفوري، والموارِدَ الحية كالأسماك، وإنَّ توافرَ هذه الموارد شَرطٌ مسبق للتنمية الاقتصادية المستدامة في المنطقة. يواجه حوضُ البحر الأبيض المتوسط مشاكلَ متنامية من تدهور الموارد الأرضية وندرةِ المياه نتيجة النشاط البشري، ويهدِّد الاستغلالُ المفرط والممارساتُ غير المستدامة لمصايد الأسماك هذه المصايدَ الحيويةَ أيضاً للاقتصادات المتوسطية (UNEP/MAP/ MED POL 2005).

التربة والمياه المعذبة

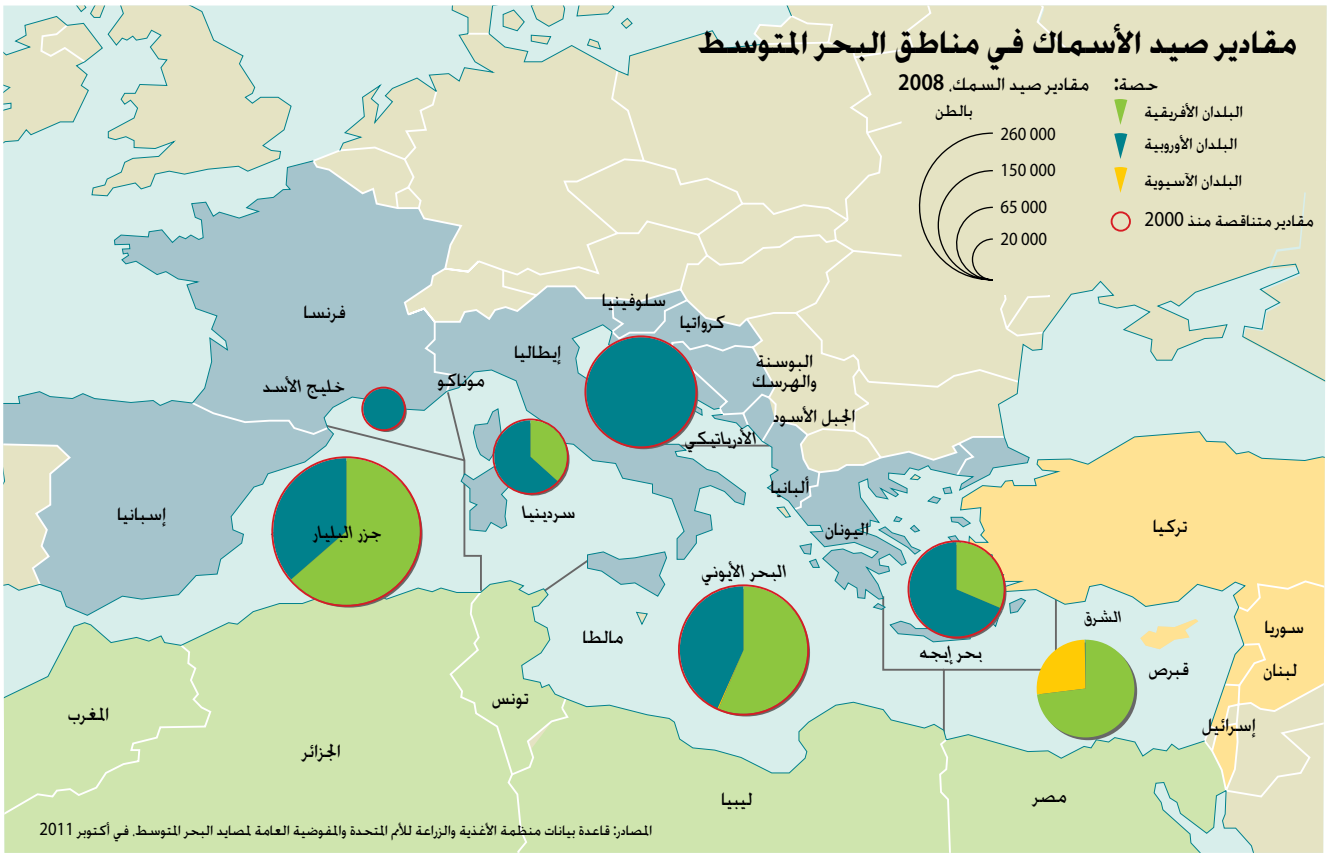
إنَّ السهولَ الرسوبيةَ والساحلية حول البحر الأبيض المتوسط ليست واسعة، أوسعُها على الإطلاق دلتا النيل، وإنَّ المناطقَ الواطئة حساسة بشكلٍ خاص لتغير المناخ، الذي يمكن أن يؤثرَ على الهيدرولوجيا المائية ومستوياتِ البحر والنظمِ الإيكولوجية، كما أنها مهدَّدةٌ بعواقب النشاط البشري، كالتلوث وتدفقِ الرواسب الناجم عن الزراعة الكثيفة والتطور الصناعي، محليًّا وقرب المصدر. وقد عزز تكثيفُ الزراعة بشكلٍ خاص ميلاً بعيدَ المدى إلى التصحر في المنطقة؛ فنحوُ نصف أراضي المتوسط عرضةٌ





لخطر التحات (UNEP/MAP/MED POL 2005) وبالتالي تآكل التربة.

كذلك الريُّ الزراعي والنموُ السكاني يقللان الماءَ العذب في الأنهار التي تغذي السهولَ الرسوبية في المتوسط؛ ففي أغلب بلدان المتوسط ذات نمط الهطول غير المنتظم، جرى بالفعل تطويرُ الموارد المائية المتاحة أو يجري في الوقت الحاضر تطويرُها. وتقدِّر الخطةُ الزرقاء أنه بحلول 2025، قد يتخطى استهلاكُ الماء في ثمانية بلدان من أصل اثني عشر بلداً جنوب وشرق المتوسط إجمالي ما لديها من مواردَ مائيةٍ متجددة (UNEP/MAP/MED POL 2005). بالفعل، فكل الأنهار الكبرى التي تصب في المتوسط حُوِّل قسمٌ كبير من تدفقها لأغراض الري وغيرِ ذلك من أغراض في الأربعين سنةً الماضية، ما أدى إلى انخفاض تدفق الماء العذب في البحر المتوسط بنسبة 20٪ (Ludwig et al. 2009).



النفط والغاز

صناعة النفط والغاز نشطة للغاية في حوض المتوسط، وتُعتبر ليبيا والجزائر ومصر من منتجي البترول متوسطي الحجم في العالم، وتنتشر مصافي النفط في عموم أرجاء الحوض. في بعض البلدان، كاليونان وإيطاليا وقبرص وإسرائيل ولبنان وتركيا، الإنتاجُ المحليُ للنفط والغاز ضئيل نسبيًّا، لكنَّ أعمالَ التنقيب نشطةٌ جدًّا خصوصاً منذ الاكتشافاتِ الكبرى الأخيرة وتقييمِ الاحتياطيات غير المكتشفة في إقليم الحوض المشرقي شرقيَّ المتوسط (EEA and UNEP 1999, Schenk et al. 2010). تسهم المناطق الواسعة معقدةُ الجيولوجيا التي لم تُستكشَف بعد في درجة الارتياب المحيطةِ بتحديد حجم الموارد الهيدروكربونية في منطقة المتوسط. ويقدَّر حجمُ الاحتياطيات النفطية المعروفة بأكثر من 45000 مليون برميل. وتركز كثيرٌ من الشركات العاملة في المنطقة على أعمال الاستكشاف وتقع أكثرُ مناطق الاستكشاف جاذبيةً في مناطقَ على الشاطئ وقبالتَه.

من بين أفضل المناطق الواعدة أربعٌ في الجزائر (في حوضيْ غدامس واليزي بالقرب من الحدود المشتركة بين الجزائر وتونس وليبيا)، وثلاث في ليبيا (في أحواض سرت وغدامس ومرزق)، وست في مصر (في الأشرفي بخليج السويس، والتنكة الشرقية قبالة الشاطئ، والصحراء الغربية، ومليحة، وقارون، وأبوالغراديق)، وأربع في اليونان (شمال-غرب بيلوبونيسوس، ويانينا، وإيتولوأكمانيا، وقبالة الشاطئ في خليج بَترايكوس)، وثلاث في إيطاليا (فال داغري في المنطقة الجنوبية من بازيلي-كاتا، وأبروزو قبالة الشاطئ، وفي البحر الأدرياتيكي الأدنى قبالة شاطئ مدينة أبرندس) (EEA and UNEP 1999)، واحتياطات كبيرة جدًّا في إقليم الحوض المشرقي (Schenk et al. 2010).

تشتمل تجارة وتوزيع النفط والغاز النشطة في حوض المتوسط، برًّا وبحراً، على شبكةٍ واسعة من أنابيب النفط الخام وأنظمة خطوط الغاز، خصوصاً في بلدان الإنتاج، تربط حقولَ النفط فيها بالمصافي وموانئ التصدير أو ببلدانٍ أخرى.

مصايد السمك

الصيد في المتوسط قضيةٌ ذاتُ شأن، وبالرغم من القلة النسبية للمَصيد الذي يُعرَض في السوق بالمقارنة مع الطلب، فإنه مصدرٌ مهم للتشغيل ومكونٌ مهم للهوية الثقافية المتوسطية. يبلغ عدد العاملين في هذا القطاع 420000 شخص، 280000 منهم صيادون، ومتوسطُ أسعار المَصيد المفرَّغ في البر أعلى بكثير من الأسعار العالمية.

يدعم استدامةَ المصايد السمكية (وبالتالي صيدَ السمك) تنوعُ أعماق الماء ووجودُ كثيرٍ من ملاذات التكاثر، وهما عاملان يمكن أن يزيدا قدرةَ تجمعات الأسماك على استيعاب الضغوط. كذلك النسبةُ المرتفعة على نحوٍ استثنائي لمشغِّلي الصيد التجاري على نطاقٍ ضيق ميزة من زاوية الاستدامة. فعملياتُ الصيد ضيقةُ النطاق قرب الشاطئ تستهدف السمكَ ذا القيمة التجارية الكبيرة، وتؤمن قيمةً مرتفعة لنسبة الوظائف المستحدَثة إلى حجم المَصيد المفرَّغ وهي أكثرُ انتقائيةً من عمليات الصيد الصناعية واسعة النطاق (بشباك الجر أو الجرف (الترول) على وجه الخصوص). يعمل أكثر من 85٪ من أسطول قوارب الصيد في البحر المتوسط (71800 من مجموع 84100 قارب) في مصايدَ صغيرة. وهذه قواربُ غير ممؤطرة أحياناً (ففي تونس مثلاً، هناك 13700 قارب صيد، 4000 منها غير ممؤطَرة).

يزاول كثيرٌ من الصيادين عدةَ أشغال (80٪ من الصيادين في مالطا و92٪ من الصيادين في سوريا، على سبيل المثال). وتتفاوت من بلدٍ إلى بلد نسبةُ المَصيد من المياه الساحلية إلى إجمالي المَصيد (87٪ في سوريا، و58٪ في قبرص، و56٪ في اليونان، و44٪ في تونس، و41٪ في إيطاليا، و39٪ في إسرائيل و10٪ في سلوفينيا). أما أسطول الصيد الصناعي فيتركز أساساً ببلدان الاتحاد الأوروبي المتوسطية (57٪ من الأسطول الكلي). ويشكل صيدُ المتعة 10٪ من إجمالي المَصيد، وهذه نسبةٌ كبيرة (UNEP/MAP/BP 2005).

يمثل حجمُ ما يفرَّغ من مَصيد السمك المتوسطي نسبةً ضئيلة من الإجمالي العالمي- أعلى قليلاً من 1٪ من إجمالي حجم التفريغ. لكنَّ هذا ضغطُ صيدٍ مرتفع بالنظر إلى أن البحر الأبيض المتوسط يمثل أقلَ من 0,8٪ من سطح المحيط العالمي. كذلك، يميل الصيد في المتوسط إلى أن يتركزَ في المياه الساحلية، ويصيد بعض القوارب على سفح المنحدر القاري طمعاً في اصطياد أنواعٍ ثمينة كالروبيان القرنفلي (Aristeus antermarus) وروبيان المياه العميقة الوردي (Parapenaeus longirostris) وسمك النازلي (Merluccius merluccius). لا تُستَغَل مناطقُ المياه العميقة في الوقت الحاضر واحتمالُ أن تُستغَلَّ على المدى القريب بعيدٌ جدًّا. ويتفاوت إنتاجُ البحر المتوسط من السمك حاليًّا بين 1,5 مليون طن/سنة وبين 1,7 مليون طن/سنة. يُنسَب 85٪ منه إلى ستة بلدان (هي إيطاليا وتركيا واليونان وإسبانيا وتونس والجزائر). ولم يعد صيدُ البحر المتوسط يلبي الطلبَ على السمك في البلدان الساحلية، بل ثلثه وسطيًّا (UNEP/MAP 2012).

الجزء الثاني

الضغط البشري والحالة والآثار على النظم الإيكولوجية في البحر الأبيض المتوسط

النظم الإيكولوجية والمناظر الطبيعية الساحلية

التلوث

التثريف

القُمامة البحرية

الضوضاء البحرية

الأنواع غير المحلية من الكائنات

السمك والمحار المستغَل تجاريًّا

سلامة قاع البحر

الظروف الهيدروغرافية

الشبكات الغذائية البحرية

التنوع البيولوجي

الآثار التراكمية والمتزامنة

تستند القدرةُ على اقتراح تدابيرَ لبلوغ الأهداف المتفقِ عليها في إطار نهج النظام الإيكولوجي إلى التحليل المنهجي للقضايا الأساسية المستبانة. تتضمن الفصولُ التالية معلوماتٍ عن الضغوط والحالة والآثار المرتبطة بكل قضية من هذه القضايا الأساسية، في انتقالٍ تدرُّجي من القضايا المحكومةِ بالضغط إلى تلك المحكومةِ بالحالة، ومن القضايا التي تركز على الساحل إلى تلك التي تركز على ما وراءه في اتجاه البحر. وتتفاوت كميةُ المعلومات المرتبطة بكل قضية تبعاً لنصيب هذه القضية من التركيز في الماضي، وتقدِّم مؤشراً أوليًّا إلى المَواطن التي تحتاج إلى مزيدِ عمل إذا كان للأهداف المرتبطة بالقضية المعنية أن تتحقق.

النظم الإيكولوجية والمناظر الطبيعية الساحلية

المناظر الطبيعية الساحلية

أنتَجت تفاعلاتٌ عمرها قرون بين العمليات الطبيعية وبين العمليات التي أحدثها البشر موزاييكاً معقداً من المناظر الطبيعية في حوض البحر الأبيض المتوسط (Bratina-Jurkovic 2011)، وصاغت هذا التحولَ تطوراتٌ تاريخيةٌ كبرى. وفي الأزمنة الحديثة، في أعقاب حقبةِ النمو السكاني، والتصنيع، وتقدُّم الأساليب والتقانات بعد الحرب العالمية الثانية، حدثت تبدلاتٌ كبيرة في استخدام الأرض ولا سيما امتدادُ رقعة الحضر وتكثيفُ الزراعة. وأتت مع هذه التبدلات ضغوطٌ جديدة على النظم الإيكولوجية للبحر الأبيض المتوسط، كازدياد الحاجة إلى الأرض الصالحة للزراعة وإلى الماء العذب، وازديادِ الطلب على النقل البري والبحري. وسبَّب توسعُ العمرانِ والزراعةِ والحركةِ البحرية آثاراً متعددة، منها فقدانُ الموائل، ونقصانُ ما تصبُّه الأنهارُ من الماء العذب والرواسب، وتملُّحُ الخزانات الجوفية الساحلية، وتآكلُ التربة والساحل، وتتريفُ بعض المياه الساحلية. هذه الضغوطُ المتواصلة وما يصاحبها من آثار تهدد الآن سلامةَ المنظرِ الطبيعيِّ والثقافي والتنوعَ في المنطقة، مبدِلةً المنظرَ الطبيعيَّ البِكر متعددَ الوظائف ومضيِّقةً خياراتِ التنمية المستدامة.

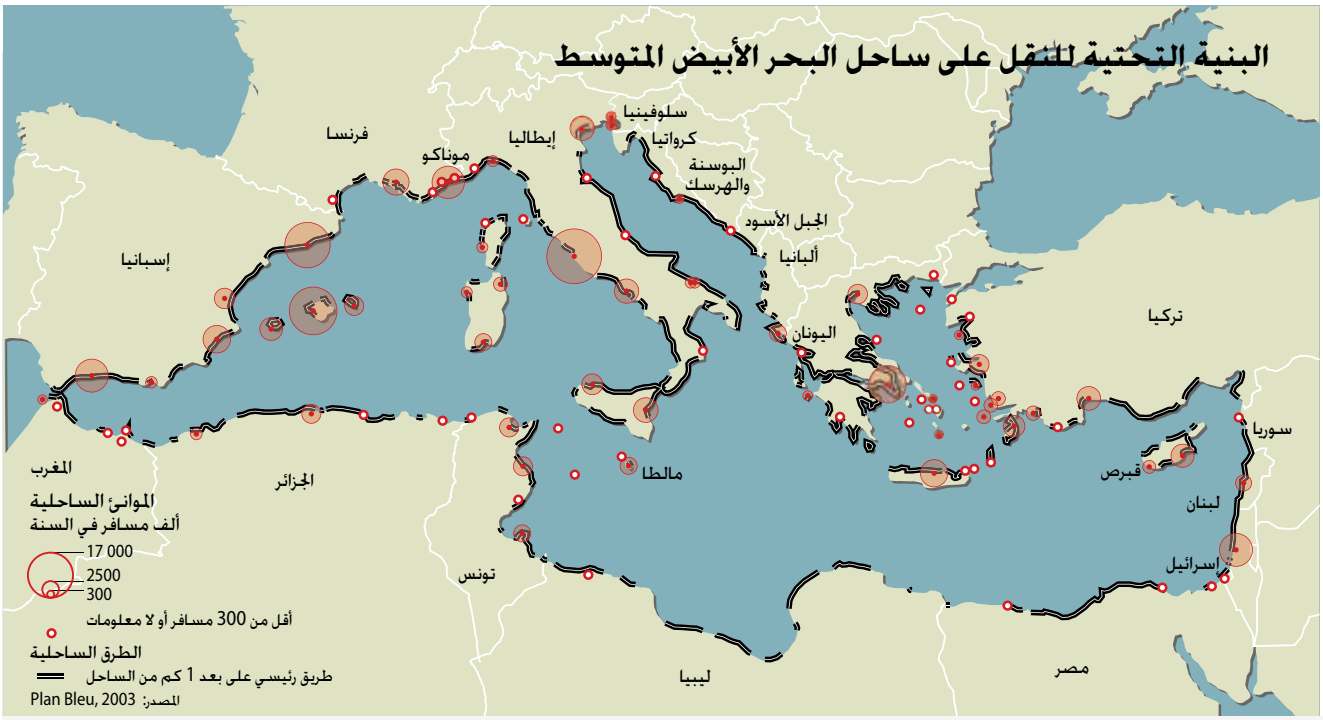
في حوض البحر الأبيض المتوسط، المناطقُ التي شهدت أشدَ تبدلٍ بشريٍّ المنشأ هي تلك التي استُغِلت أشدَ الاستغلال لسهولة توافر الموارد الطبيعية اللازمة للاستيطان. مناطقُ الدلتا مثالٌ جيد لهذه المناطق، بتضاريسها الواطئة المناسبة لبناء المساكن، وأرضِها الصالحةِ للزراعة، وموارِدِ مياهِها العذبة، وسهولةِ الوصول منها إلى البحر.

استقرار وتآكل الساحل

يبلغ طول الخط الساحلي للبحر الأبيض المتوسط حوالي 46000 كم، نحو 19000 كم منه خطٌّ ساحلٍ لِجُزُر. 54٪ من هذا الخط الساحلي صخرية، و46٪ منه رملية تضم موائلَ ونظماً إيكولوجية مهمةً وهشة كالشواطئ والكثبان والشعاب المرجانية والبحيرات الضحلة والسبخات ومصاب الأنهار ومناطق الدلتا. السهولُ الرسوبيةُ الواطئة أكثرُ ديناميكيةً من السهول الصخرية. وسوف يحدِّد التوازنُ بين ارتفاع مستوى البحر ومخزونِ الرواسب ونظام الموج والتيارات الساحلية، ما إذا كان الخط الساحلي سيتقدم (يتراكم بعضُه فوق بعض) أم سيستقر أم سيتأخر (يتآكل).

تشير التوقعاتُ المستمدةُ من النماذج إلى أن مجالَ زيادةِ ارتفاع مستوى سطح البحر الأبيض المتوسط في القرن الواحد والعشرين سيصل إلى 61 سم (في سيناريو الحالة السُوأى) شرقي المتوسط (Marcos and Tsimplis 2008). وتشير بياناتُ قياسِ الارتفاعات بالأقمار الاصطناعية المتعلقةُ بتغيرات مستوى سطح البحر الأبيض المتوسط بين يناير 1993 ويونيه 2006 إلى أنَّ مستوى سطح البحر سيرتفع شرقيَّ المتوسط بأكثرَ مما سيرتفع غربيَّه. ومناطق الدلتا هي الأكثرُ عرضةً لآثار ارتفاع مستوى سطح البحر، بسبب طبوغرافيتها وديناميات الحساسة.

كذلك يتأثر استقرارُ الخط الساحلي بازدياد الهياكل الاصطناعية، في حوض التصريف (ولا سيما الخزانات المائية) وعلى طول الخط الساحلي (بانتشار الموانئ الترفيهية وغيرِها من البِنى التحتية الحضرية والسياحية-



الصناعية). حوالي 45٪ من الرواسب التي كان يمكن أن تصبَّها الأنهار في البحر المتوسط سنويًّا إما أنها تُحتَجَز خلف السدود أو تُنتَزع من قيعان النهر طلباً للرمل والحصى، ما يؤدي إلى نقصٍ شامل في الرواسب على الساحل (UNEP/MAP 2009). كما يمكن أن تؤثرَ الهياكلُ الاصطناعية وما يرتبط بها من مجمعاتِ كثبانٍ شاطئية وواجهاتٍ مائية، ويؤثرَ تدميرُ أو تدهورُ مروجِ الأعشاب البحريةِ ونباتاتِ الكثبان واستخراجُ الغاز والماء والرمل على تدوير وإعادةِ توزيع الرواسب في المناطق الساحلية المجاورة، ولا سيما إذا لم تخطَّط وتصمَّم تعديلاتُ الخط الساحلي بصورةٍ صحيحة (EEA and UNEP 1999).

لم يكن يُجرى بحثٌ وتوثيقٌ منهجي لتآكل الخط الساحلي إلا في الدول المتوسطية الأعضاء في الاتحاد الأوروبي، في إطار مشروعات LaCoast و CORINE وEurosion. يعاني حوالي رُبُع الخط الساحلي لبلدان الاتحاد الأوروبي من التآكل، بنسبٍ متفاوتة بين البلدان، وقد أقيمت دفاعاتٌ بحرية للحد من التآكل على امتداد 10٪ من الخط الساحلي الأوروبي. لكنَّ هذه الدفاعات غالباً ما تسبب آثاراً غيرَ مستحبة، منها زيادةُ التآكل في مناطقَ أخرى.

تُظهر بياناتُ CORINE الساحلية أنه، في السنوات الأخيرة من القرن العشرين، تحوَّلَ 1500 كم من الساحل المتوسطي لبلدان الاتحاد الأوروبي إلى «ساحلٍ اصطناعي» (تركَّز معظمُه في جزر البليار وخليج ليون وسردينيا والبحر الأدرياتيكي والبحر الإيوني وبحر إيجة). تَشغَل الموانئ الأوروبية 1237 كم من إجمالي هذا الساحل (EC 1998). وقد شكَّل نقصُ المعلومات وصعوبةُ الوصول إلى البيانات المتناثرة حتى لِدول الاتحاد الأوروبي عقباتٍ أمام تقييم حالةِ واتجاهاتِ التآكل. وعرقل هذا تطبيقَ سياساتِ حمايةٍ وإدارةِ البيئة الساحلية على المستويات المحلية والوطنية والإقليمية (CORINE 1995).

من آثار التآكل الكثيرة على النظم الإيكولوجية تدميرُ الطبقات السطحية للتربة، ما يؤدي إلى تلوث المياه الجوفية، وشحِّ الموارد المائية، وتدهورِ الكثبان الرملية، واختفاءِ الممرات الشاطئية الرملية التي تحمي الأرضَ الزراعية من اقتحام ماء البحر، ما يؤدي إلى تملُّح التربة والمياه الجوفية (EEA and UNEP 2006).

وقد استُخدِمت بيانات CORINE لِعمل جَرد للمواقع الطبيعية ذاتِ القيمةِ الإيكولوجيةِ العالية التي تأثرت بتآكل الساحل، وكثيرٌ منها واقعٌ في خليج ليون والبحر الليغوري وساحلِ البحر التيريني بإيطاليا ودلتا نهر بو. وكان من أهم نتائجِ مشروع CORINE أنه بيَّنَ أنَّ ممارساتِ إدارة التآكل الساحلي غالباً ما تَستخدِم بشكلٍ غيرِ مباشر مناطقَ طبيعيةً محمية هي جزءٌ من شبكة Natura 2000 (شبكة مواقع محمية في الاتحاد الأوروبي) كمصادرَ للرواسب. وبما أن مناطق Natura 2000 قد اختيرت لاعتبارها حرجةً لبقاء أكثرِ الموائل والأنواع عرضةً للتهديد بأوروبا، فقد كانت لهذه الممارسات عواقبُ مهمة بعيدةُ المدى على التنوع البيولوجي وعلى مرونة النظام الإيكولوجي (Salman et al. 2004).

التلوث

يؤثر تلوثُ الساحل على المياه والرواسب والكائنات الحية. ويمكن ربطُه بالمواد المستنزِفة للأوكسجين وبالمعادنِ الثقيلة والملوِّثاتِ العضويةِ الثابتة والهيدروكربونات والكائناتِ المجهريةَ والمغذيات التي تأتي بها الأنشطةُ البشرية أو يأتي بها الحطام. وسوف يُبحَث مصدرا التلوث الأخيران كلٌّ على حدة في فصلَي التتريف والقُمامة البحرية على التوالي. تَدخل إلى البحر المتوسط من شواطئه أنواعٌ مختلفةٌ كثيرة من الملوثات (من مصادرَ برية) إما من نقاط التصريف ومواقعِ إلقاء القُمامة (التلوث من مصادرَ ثابتة) أو من الانسياب السطحي لمياه الأنهار (التلوث من مصادرَ غير ثابتة). كما تدخل الملوثاتُ البيئاتِ البحريةَ والساحلية من خلال الترسيب الجوي، بينما تدخل ملوثاتٌ أخرى مباشرةً بفعل الأنشطة البحرية كالشحن والصيد والتعدين والتنقيب عن النفط والغاز.

وقد مالت دراسةُ آثارِ الملوِّثات على البيئة إلى التركيز على الملوثات المعلوم أنها الأكثرُ إيذاءً للصحة البشرية (كالزئبق، مثلاً). ولم يكنِ التوزعُ الجغرافيٌّ للدراسات بالتوزع المنتظم؛ ففي كثيرٍ من مناطق المتوسط لا يُعلَم عن آثار الملوِّثات إلا القليل.

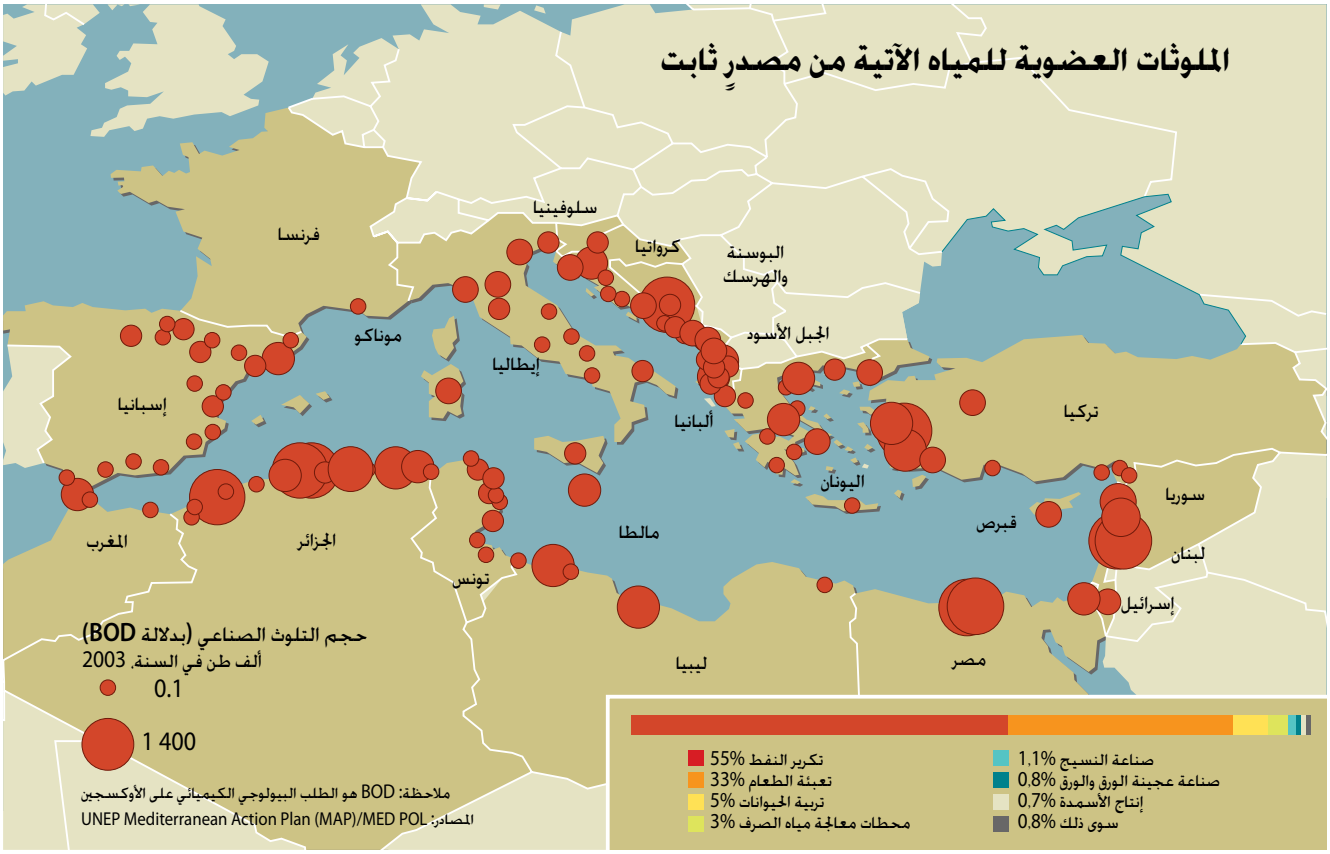
تركيزُ وتوزُّعُ أهمِ الملوِّثات وآثارُها المحتملة

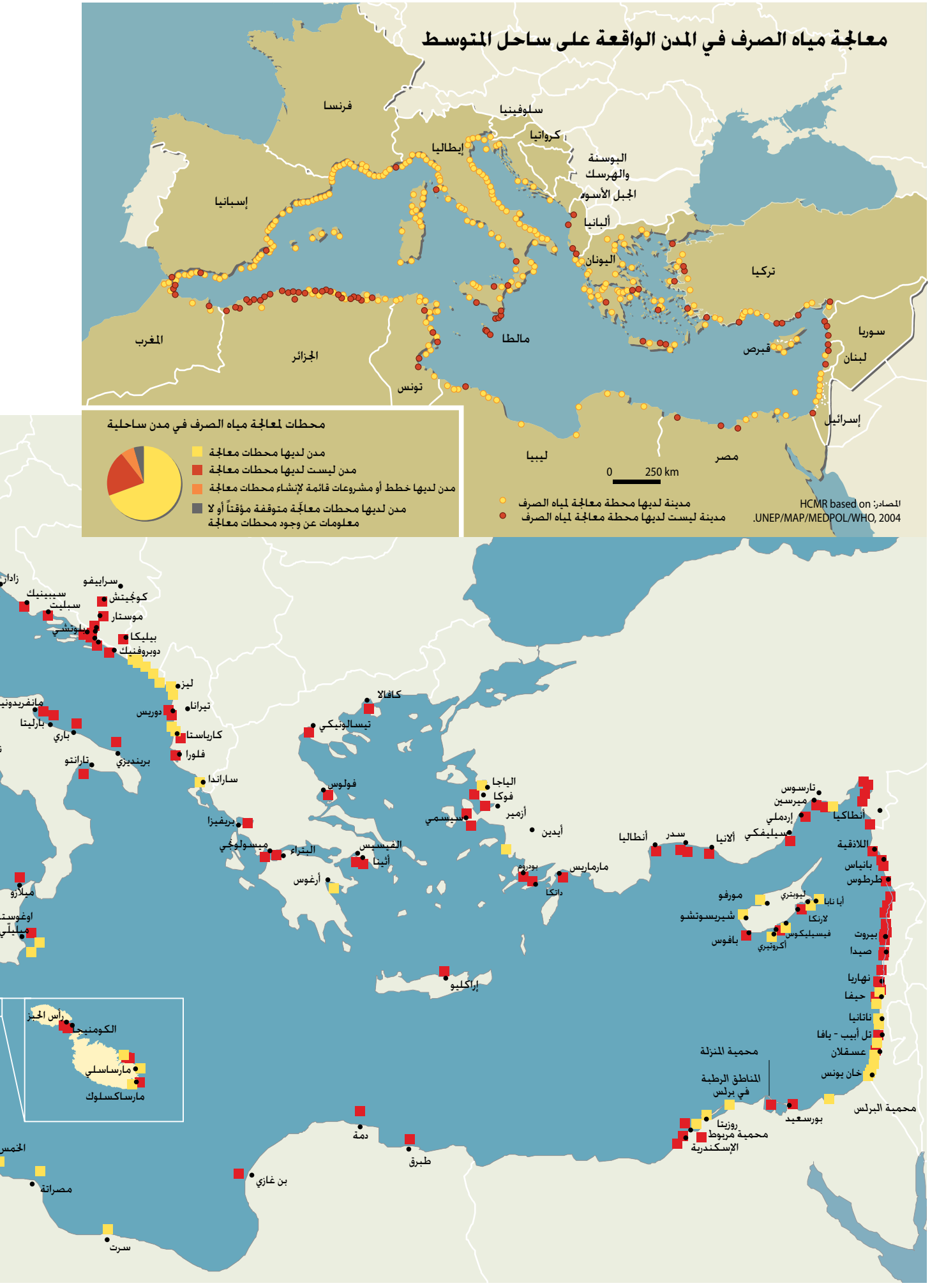
المادة العضوية في مياه الصرف

تأتي المادةُ العضوية في المياه الساحلية والبحرية غالبًا من مياه الصرف الحضري أو المنزلي والصناعي التي تدخل المياهَ البحرية من خلال نقاط التصريف الثابتة أو من خلال الأنهار. يقاس حجم التلوث بالمادة العضوية بالطلب البيولوجي الكيميائي على الأوكسجين (BOD)، وهو كمية الأوكسجين التي تحتاج إليها الكائنات الدقيقة لأكسدة المادة العضوية في الماء.

يمكن استخدامُ توزُّع المدن الساحلية التي تفتقر إلى محطاتٍ لمعالجة مياه الصرف أو لديها محطاتٌ غيرُ كافية لمعالجة هذه المياه (المحطات غير الكافية هي، بالتعريف، تلك التي تزيل أقلَّ من 70 إلى 90٪ من الطلب البيولوجي الكيميائي على الأوكسجين) كمتغيرٍ غيرِ مباشر لاستبانة المقادير التي تضاف إلى البيئة البحرية من المادة العضوية المحتمل أن تكونَ مؤذية. تتم الإزالةُ الفعالة للملوثات من مياه الصرف بمعالجةٍ ثانوية تزيل، بعملياتٍ فيزيائيةٍ وكيميائيةٍ بيولوجية، المادةَ العضويةَ المسؤولةَ عن 70 إلى 90% من الطلب البيولوجي الكيميائي على الأوكسجين. يأتي حوالي نصف التلوث بالمادة العضوية التي في مياه الصرف من التصريف المباشر لهذه المياه بلا معالجة، بينما يأتي أقلُّ من ثلثه من تصريف مياه الصرف المعالَجةِ معالَجةً غير كافية.

63% من المستوطنات الساحلية التي يزيد تعدادُ سكانِها عن 2000 نسمة تُشغِّل محطةً لمعالجة مياه الصرف، و37% منها لا تُشغِّل هكذا محطات. وتُستخدَم المعالجةُ الثانوية أكثرَ ما تُستخدَم (67%) في محطات المعالجة المتوسطية، فيما لا توجد في 18% من هذه المحطات سوى معالجة أولية (UNEP/MAP/MED POL and WHO 2010). وليس تَوزُّعُ محطات المعالجة بمنتظم في منطقة المتوسط؛ إذ لا توجد معالجةٌ لمياه الصرف في كثيرٍ من مدن الشاطئ الجنوبي للحوض الغربي، وسواحل صقلية، والساحل الشرقي للأدرياتيكي، وبحر إيجة، والزاوية الشمالية الشرقية للحوض المشرقي.

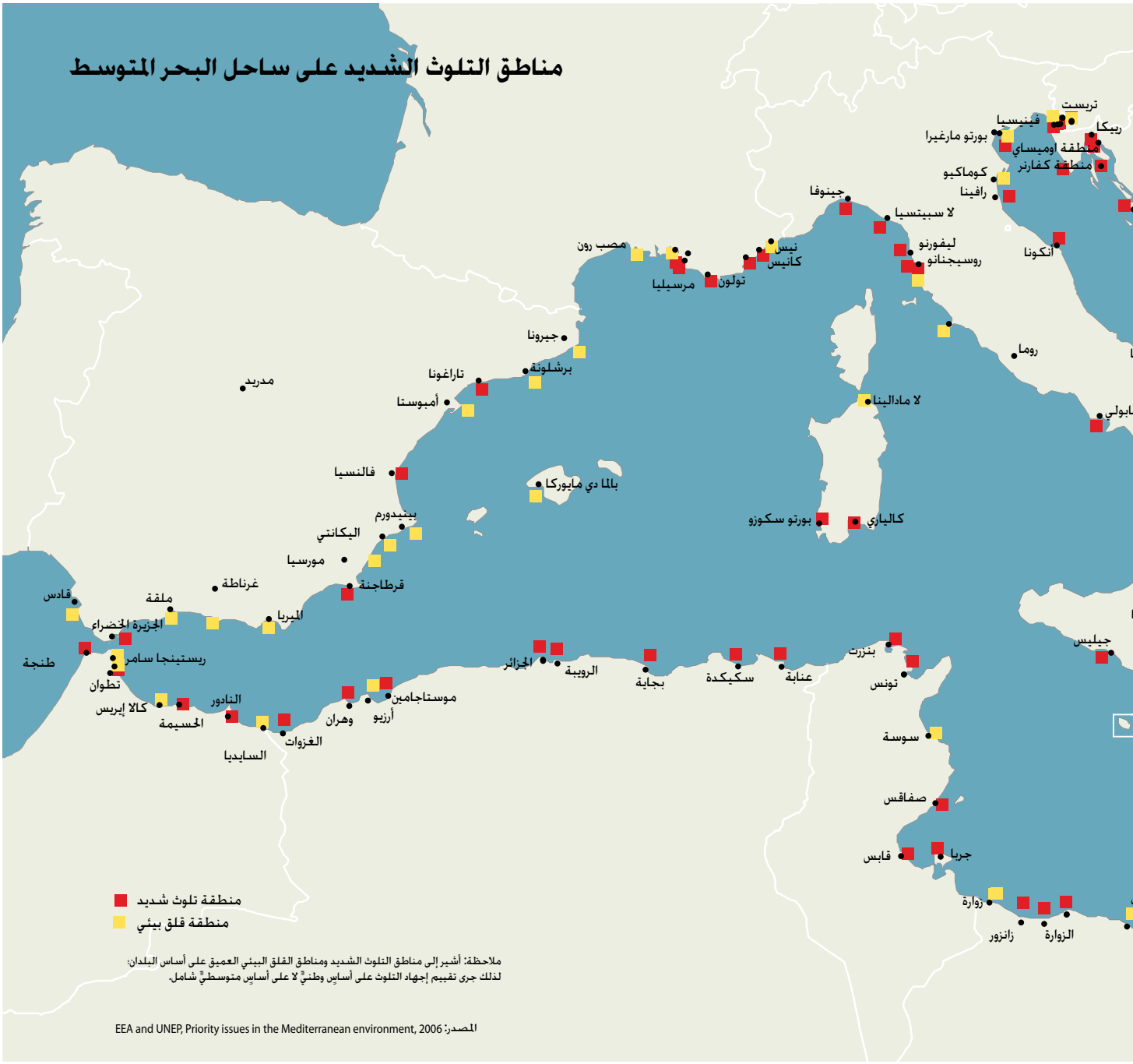


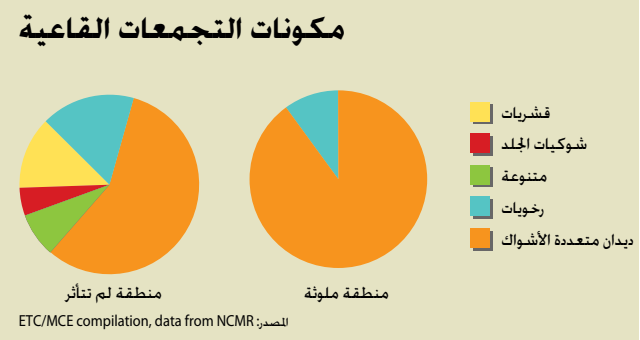

معالجة مياه الصرف في المدن الواقعة على ساحل المتوسط
فرنسا
سلوفينيا
كرواتيا
إيطاليا
البوسنة والهرسك
الجبل الأسود
ألبانيا
إسبانيا
اليونان
تركيا
المغرب
الجزائر
مالطا
قبرص
سوريا
لبنان
تونس
إسرائيل
ليبيا
مصر
0 250 km
مدينة لديها محطة معالجة لمياه الصرف
مدينة ليست لديها محطة معالجة لمياه الصرف
المصادر: HCMR based on UNEP/MAP/MEDPOL/WHO, 2004.
محطات لمعالجة مياه الصرف في مدن ساحلية
مدن لديها محطات معالجة
مدن ليست لديها محطات معالجة
مدن لديها خطط أو مشروعات قائمة لإنشاء محطات معالجة
مدن لديها محطات معالجة متوقفة مؤقتاً أو لا معلومات عن وجود محطات معالجة
سراييفو
كوجيتش
سيبينيك
سبليت
موستار
بيليكا
دوبروفنيك
ليز
تيرانا
دوريس
كارياستا
فلورا
بريندیزي
تارانتو
ساراندا
مانفريدونيا
بارليتا
باري
ميلازو
ميلّي
كافالا
تيسالونيكي
فولوس
أرغوس
البتراء
الفيسيس
أثينا
بريفيزا
ميسولونجي
الياجا
فوكا
أزمير
سيسمي
أيدين
مارماريس
دالكا
يودروم
إراكليو
أنطالية
سدر
ألانيا
سيليفكي
تارسوس
ميرسين
إردملي
أنطاكيا
اللاذقية
بانياس
طرطوس
بيروت
صيدا
نهاريا
حيفا
ناتانيا
تل أبيب - يافا
عسقلان
خان يونس
محمية البرلس
بورسعيد
محمية المنزلة
المناطق الرطبة في برلس
روزيتا
محمية مريوط
الإسكندرية
موفو
شيريسوتشو
بافوس
ليبيتري
أيا نابا
لارنكا
فيسيليكوس
أكروتيري
رأس الخيز
الكومنيجا
مارساسلي
مارساكسلوك
الخمس
مصراتة
سرت
بن غازي
طبرق
دمة

وَثَّق برنامجُ رصد ودراسة التلوث في منطقة البحر الأبيض المتوسط (MED POL) التلوثَ بالمادة العضوية في مياه الصرف الصناعي من خلال جرد مصادر التلوث الصناعية الثابتة سنة 2003. وتبيَّن أن أكثرَ المناطقِ حجمَ تلوث مقدَّراً بالطلب البيولوجي الكيميائي على الأوكسجين (BOD) هي الشاطئ الجنوبي للحوض الغربي، والساحلُ الشرقي للأدرياتيكي، وبحرُ إيجة، والقاطعُ الشمالي الشرقي للحوض المشرقي. وتبين أيضاً أن لدى هذه المناطق، عموماً محطاتٍ غيرَ كافية لمعالجة مياه المجاري. يدل هذا على احتمال وجود أثرٍ تراكمي لمادةٍ عضوية مرتفعةِ النسبة في المياه الساحلية آتيةٍ من اجتماع مصادرَ منزليةٍ وصناعية (UNEP/MAP 2012). يتحرر التلوثُ في شمال المتوسط - مقدَّراً بالطلب البيولوجي الكيميائي على الأوكسجين - من محطات معالجة مياه الصرف ومن صناعة الغذاء، بينما يأتي في جنوب وشرق المتوسط من قطاعاتٍ أخرى كتكرير النفط، وتربية الحيوانات، وصناعة النسيج، وصناعة الورق، وإنتاج الأسمدة التي هي مصادرُ مهمةٌ للتلوث (UNEP/MAP/MED POL 2012).

يمكن أن يكونَ استنزافُ الأوكسجين، الناتجُ عن التتريف بشريِّ المنشأ أو عن دخول المادة العضوية مياهَ الصرف، مميتاً للتجمعات الحيوانية والنباتية البحرية. فإذا اجتمعت المادةُ العضوية والتتريف (الناتجُ عن زيادة الإنتاجية بسبب الرصيد الزائد من المغذيات)، اللذان يأتيان غالباً من المصادر نفسِها، عَمِلا معاً على استنزاف الأوكسجين. انظر تفصيلَ ذلك في فصل التتريف.

يَقل الأوكسجين بفعل المادة العضوية المحمولة في مياه الصرف من خلال عمليتين؛ الأولى: زيادة تركيز الجسيمات الذي يحد من تغلغل الضوء في الماء، ما يقلل عمقَ المنطقة التي يحصل فيها التركيب الضوئي مؤدياً في المحصلة إلى نقصان انطلاق الأوكسجين من عمود الماء، والثانية: أن المادةَ العضويةَ المُدخَلة تستهلك الأوكسجين أثناء تحللها، ولاسيما بالقرب من عمود الماء الذي تستقر فيه. وقد سُجِّلت أمثلةٌ كثيرة لنفوق السمك والمحار في البحر الأبيض المتوسط؛ لأن هذه الأنواع هي أولُ ما يتأثر بنقص الأوكسجين.



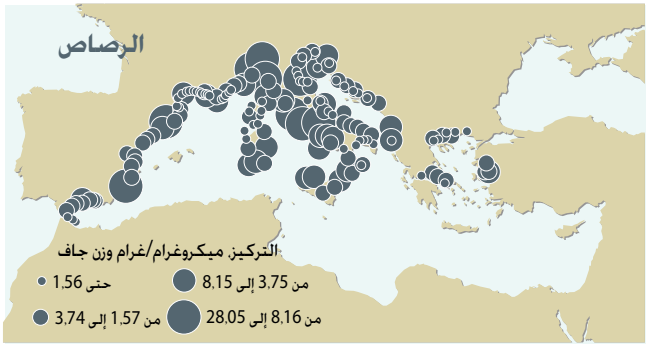


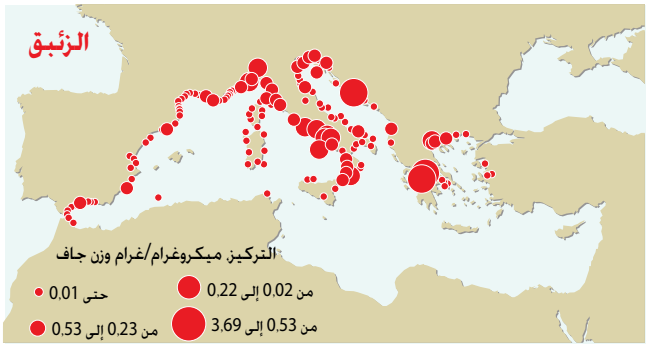
التجمعاتُ القاعية من أول ما يختفي من الكائنات في ظروف الإجهاد الشديد. وتلعب كائنات القاع دوراً إيكولوجيًّا مهمًّا بتعديل الرواسب، ما يؤثر على تدفق المغذيات عبر الحد الفاصل بين رواسب القاع وعمودِ الماء الذي فوقها؛ لذلك يكون فقدانُها مَغرَماً للنظام الإيكولوجي ككل. في المناطق غيرِ المتأثرة شرقي المتوسط، تكون تجمعاتُ كائنات القاع غنيةً بالتنوع البيولوجي، تتألف من ديدانٍ متعددةِ الأشواك (50-65%)، ورخويات (15-25%)، وقشريات (10-20%)، وشوكيات جلد (5-8%) وأصنافٍ أخرى متنوعة. في المقابل، في المناطق التي تتفاوت درجةُ تلوثِها بين المتأثرة بشدة (كالتي تقع في جوار مخارج تصريف مياه المجاري) والملوَّثة (كخليجٍ زَحَفَ عليه التحضر)، تختفي شوكيات الجلد والقشريات والأصناف المتنوعة على نطاقٍ واسع، بينما يبقى عددٌ قليل من الديدان متعددة الأشواك تشكل 70 إلى 90% من إجمالي مستوى الوفرة (Stergiou et al.1997). يسري الأمرُ نفسُه على كائنات القاع غربي المتوسط، حيث يمكن أن يؤديَ ازديادُ الاضطراب كذلك إلى نقصٍ في أعداد الأنواع في التجمع.

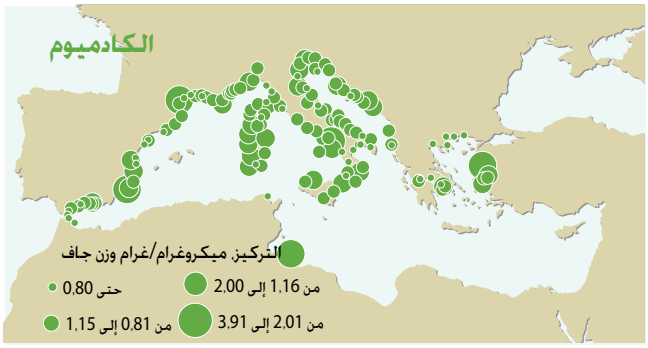
عندما تتخطى آثارُ الإخصاب العضوي إمكانيةَ إعادةِ التعدين (تحويل المادة العضوية إلى مادةٍ غير عضوية) بكائنات القاع، تنشأ مناطقُ نقصِ أوكسجين وتغطي الحصائرُ البكتيريةُ قاعَ البحر. وبالرغم من أن هذا النوعَ من التبدل في النظام الإيكولوجي قابلٌ للعكس، فإنه قد تكون له عواقبُ بعيدةُ المدى وخيمة عندما يكون قاع البحر المتأثرُ به موئلاً حرجاً كمروج أعشاب نبتون (Posidonia oceanica (UNEP/MAP/MED POL 2005.

التراكيز الوسطية للمعادن النزرة

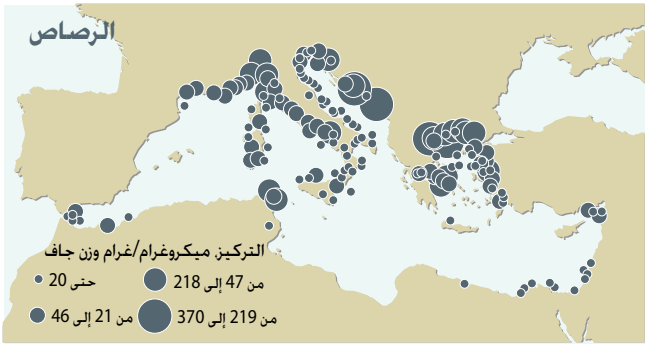
في بلح البحر الأزرق (Mytilus galloprovincialis)

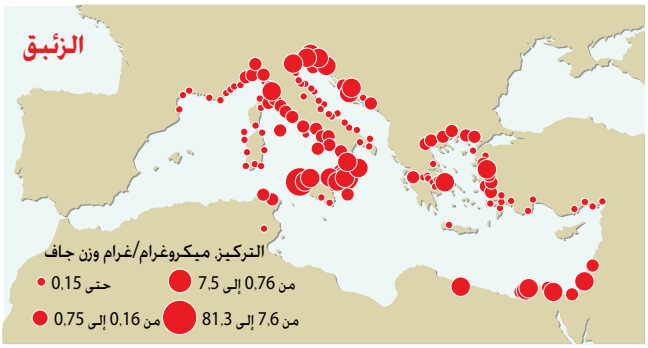


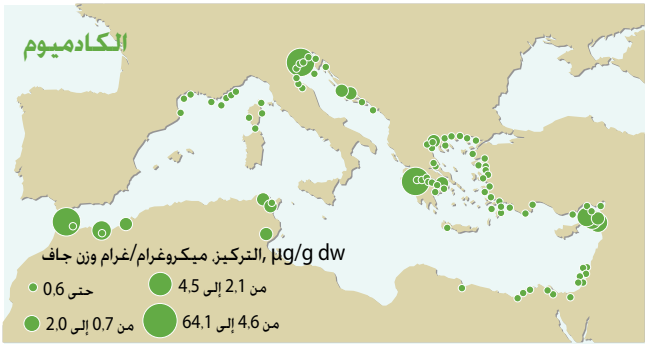




في الرواسب







المعادن الثقيلة

يُستخدم مصطلح معدن ثقيل هنا للإشارة إلى المعادن محتملة السمية التي تبقى في البيئة، وتتراكم في الأنسجة البشرية والحيوانية، وتزداد تركيزاً في السلاسل الغذائية. من الشائع أن نجدَ المعادنَ والمركَّباتِ العضويةَ الفلزية في نظم تسجيل وتحليل الملوثات الجوية وفي شبكات رصد هذه الملوثات، ولاسيما الزئبق والكادميوم والرصاص. وتشكل مياه الصرف الحضري والصناعي إلى جانب الترسيب الجوي وانسياب الماء من المواقع الملوّثة بالمعادنِ المصادرَ الأساسية للمعادن السامة.

حسب جرد الميزانية الأساسية الوطنية للانبعاثات والإطلاقات (NBB) ببلدان المتوسط، ترتبط انبعاثات المعادن في الجو أكثرَ ما ترتبط بصناعة الإسمنت (الزئبق والنحاس)، وتوليدِ الطاقة (الزرنيخ والكادميوم والنيكل)، وصناعةِ المعادن (الرصاص والزنك). ويبدو أن إطلاقَ الماء يرتبط أكثرَ ما يرتبط بصناعة السماد (الزئبق والزرنيخ والرصاص)، وصناعةِ المعادن (النيكل والكادميوم) ومحطاتِ معالجة مياه الصرف (الكادميوم والنحاس)، مع إسهاماتٍ مهمة من قطاع الطاقة والصناعة الكيميائية. أما تكرير النفط فهو المصدر الأساسي لإطلاقات الكروم، في الهواء والماء (UNEP/MAP/ MED POL, 2012).

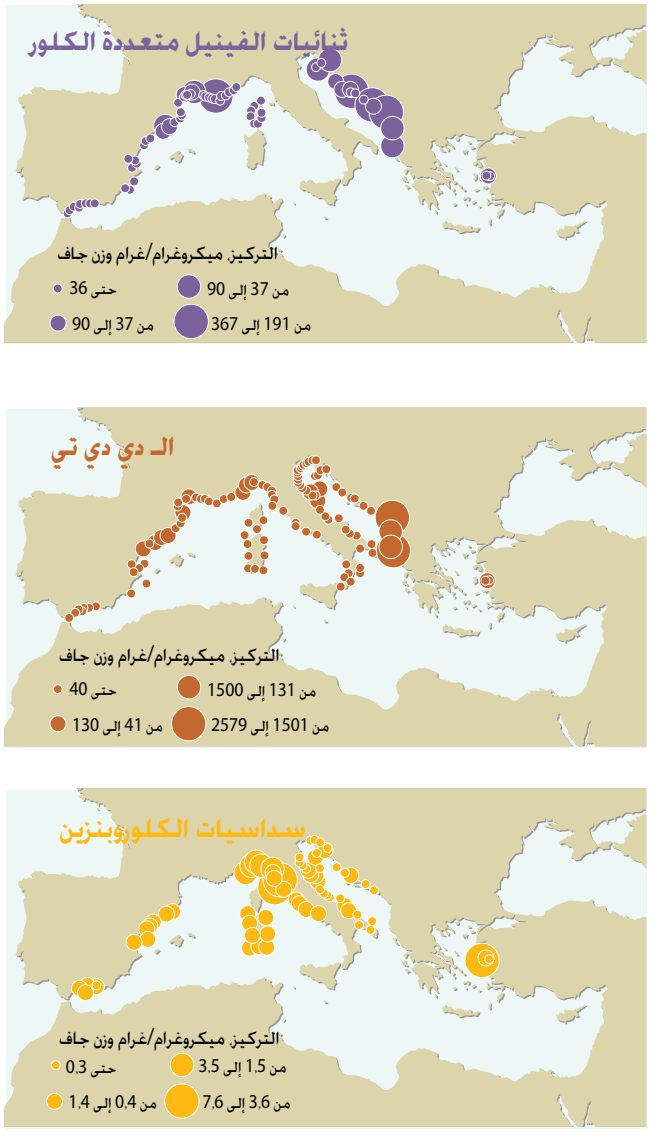
وفضلاً عن التصريف المباشر من المصادر الحضرية والصناعية، فإنَّ الأنهارَ والجداولَ هي المسهمُ الرئيس في إطلاق المعادن بشريةِ وطبيعيةِ المنشأ في المناطق الساحلية، وإنْ كانت إجراءاتُ تحسين إطلاق المعادن في الجيولوجيا المحلية يمكن أن تؤثرَ هي كذلك على محتوى الرواسب من المعادن. لا يُقتصَر تراكمُ المعادنِ الثقيلة بريةِ المصدر على المنطقة الساحلية، بل يمكنها كذلك الانتقالُ إلى المناطق الأعمق من الحافة القارية بفعل الحركة الأفقية للهواء، بل حتى إلى عمق الحوض من خلال عمليات الانتقال بالتحدُّر. الترسيبُ الجوي هو السبيل الأساسي لدخول المعادن الثقيلة إلى مناطق المياه المفتوحة. ويمكن أن تتراكمَ المعادنُ التي تدخل البحرَ بالتبادل بين الهواء والماء من خلال الشبكة الغذائية، وتصبحَ متركزةً في كائناتٍ بحرية أعلى مرتبةً، أو يمكنها الالتصاقُ بالجسيمات والغوْرُ إلى قاع البحر حيث تتجمع في الرواسب.

تعطي دراسةٌ حديثة (UNEP/MAP/MED POL 2011) استندت إلى قاعدة بيانات برنامج رصد ودراسة التلوث في منطقة البحر الأبيض المتوسط (MED POL) ومنشوراتٍ حديثةٍ لمحةً عن توزع واتجاهات المعادن الثقيلة (الرصاص والزئبق والكادميوم والزنك والنحاس) في الرواسب الساحلية والكائنات الحية (بلح البحر الأزرق Mytilus galloprovincialis وسمك السلطان إبراهيم الأحمر Mullus barbatus بصفةٍ أساسية). وبالرغم من أن توزعَ المعلومات ليس مثاليًّا لقلة تمثيل جنوب البحر الأيوني وبحر إيجة والحوض المشرقي فيها، فإنه يمكن استخدام النتائج لأغراض المقارنة، ولاسيما النتائج المتعلقة بالكادميوم والزئبق والرصاص، التي كانت تغطيةُ الاعتيان المكانيةُ في حالتها أفضلَ قليلاً.

ترتفع مستويات الرصاص في الرواسب بمنطقة مرسيليا-فوس وطولون (فرنسا) وقرطاجنة (إسبانيا) وعلى طول الساحل الإيطالي وحول نابولي وفي خليج جنوة. وترتفع كذلك في خليج تريستي وعلى طول ساحل كرواتيا الجنوبي وفي بحر إيجة (خصوصاً الساحل الشمالي قرب سالونيك وكافالا وحول أثينا) وعلى طول ساحل بحر إيجة التركي (خليج إزمير) وفي تونس وبحيرات بنزرت شمال شرقي تونس. ترتبط هذه المناطق التي ترتفع فيها مستويات الرصاص في الرواسب بمواضعِ تصريف النُّفايات الصناعية والمنزلية وبأنشطة الموانئ. وفي الكائنات الحية (بلح البحر الأزرق) يكون تركيزُ الرصاص مرتفعاً بشكلٍ متسق في الأماكن التي تلوثت فيها الرواسبُ بالرصاص: ساحل إيطاليا الغربي من خليج جنوة إلى نابولي وفي أماكنَ في البحر التيراني وعلى طول ساحل إيطالي الغربي وساحل صقلية الشمالي (باليرمو) وفي الجزء الجنوبي من سردينيا (بورتوسكوزو). كما وُجدت مستوياتٌ مرتفعة من الرصاص في الكائنات الحية في بعض الأماكن على الساحل الجنوبي لفرنسا (خليج مرسيليا وخليج هييريس) وساحل إسبانيا (برشلونة وقرطاجنة ومَلَقة). وسُجلت في البحر الأدرياتيكي مستوياتٌ مرتفعة من الرصاص في الكائنات الحية في بحيرة فينيسيا والمناطقِ المتأثرة بتصريفات نهر بو (على غرار نمط التوزع في التصريفات الحضرية والصناعية) وفي خليج تريستي وخليج فلورا قرب ميناء دُراس بألبانيا. وبصفةٍ عامة، يرتبط توزع المستويات المرتفعة للرصاص في الكائنات الحية بتوزع نقاط التصريف ومصادرِ التلوث الثابتة من التعدين والصناعة ومجاري الصرف الصحي.

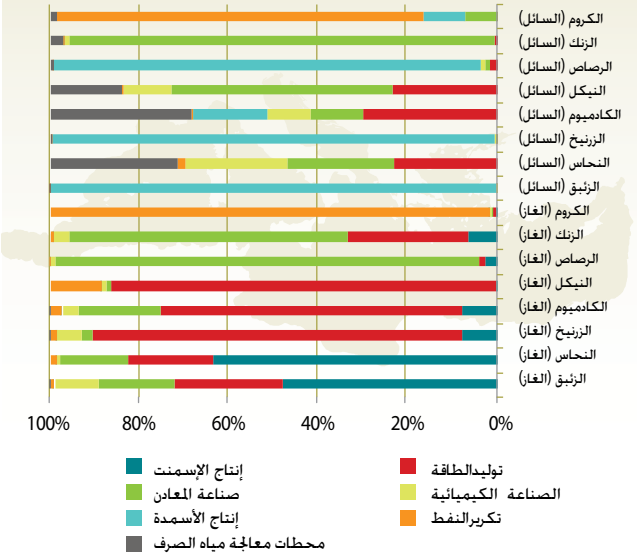
التراكيز الوسطية للملوثات العضوية الثابتة (POPs)

في بلح البحر الأزرق (Mytilus galloprovincialis)



المصدر: UNEP/MAP, Hazardous Substances in the Mediterranean: A Spatial and Temporal Assessment 2011

أهم القطاعات الصناعية التي ترمي المعادن في منطقة المتوسط



المصدر: MEDPOL; Releases, emissions and sources of pollutants in the Mediterranean region. An assessment of 2003-2008 trends; 2012

ترتفع مستوياتُ الزئبق في الرواسب حول ميسينا وباليرمو وريجيو كالابريا بصقلية، متأثرةً ربما بالإسهامات الطبيعية من المصادر البركانية ومصادرِ الحرارةِ الجوفية جنوب البحر التيراني. ويمكن أيضاً تفسيرُ مستويات الزئبق غير الطبيعية في الرواسب في بعض جزر هذه المنطقة بقربها من المصادر البركانية والحراريةِ الجوفية للزئبق. كذلك سُجلت مستوياتٌ مرتفعة للزئبق في رواسبِ منطقةِ دلتا نهر بو وخليج تريستي والساحل التركي لبحر إيجة وفي إسرائيل (خليج حيفا، مثلاً). وقيست تراكيزُ مرتفعة للزئبق في الكائنات الحية على طول الساحل الشمالي الغربي لإيطاليا (خليج جنوة وبورتوسكوزو وباليرمو) وفي المياه الساحلية للبحر التيراني (ولاسيما بين فيوميتشينو ونابولي وحول ميسينا) وفي سكيكدة بـ(الجزائر) وقرطاجنة بـ(إسبانيا) وفي خليج كاستيلا (قرب إسبالطو) على الساحل الأدرياتيكي الغربي. وأُفيدَ عن تراكيزَ مهمةٍ للكادميوم في الرواسب حول ساحل فرنسا (مرسيليا-فوس) وإسبانيا (قرطاجنة) والمغرب (طنجة ومرتيل والناظور) وفي الزاوية الشمالية الشرقية للحوض المشرقي بين قبرص وتركيا (بما فيها خليج إسكندرون) وفي ساحل سوريا الشمالي. وسُجلت مستوياتٌ مرتفعة نسبيًّا من الكادميوم في الكائنات الحية في مواقعَ على طول الساحلَيْن الجنوبي والجنوبي الشرقي لإسبانيا (كابو دي غاتا والمرية وقرطاجنة)، في المنطقة التي تكثر فيها أنشطة التعدين، وفي بضعة مواقعَ على ساحل إيطاليا الغربي (نابولي) والشواطئ الجنوبية للبحر التيراني (ميسينا وباليرمو) وغربي سردينيا وفرنسا (سِت ونيس). وفي الأدرياتيكي، وُجدت مستوياتٌ مرتفعة من الكادميوم في الكائنات الحية في دلتا نهر بو وخليجَيْ كاستيلا وريبكا بـ(كرواتيا) بسبب تصريف مياه الصرف الحضري الصناعي دون معالَجة. وتتيح عيناتٌ متفرقة من الكائنات الحية في الحوضَين المشرقيَّيْن الأوسط والغربي استبانةَ بعض المواقع ذات التراكيز العالية بالكادميوم في الكائنات الحية. كما وُجد الكادميوم في الكائنات الحية على طول ساحل تركيا الغربي (خليج إزمير) وبيرايوس (قرب أثينا) وفي بحر إيجة وخليج فلورا بـ(ألبانيا) والأدرياتيكي.

وبالرغم من عمل برنامج رصد ودراسة التلوث في منطقة البحر الأبيض المتوسط (MED POL)، فإنَّ قِصَرَ زمنِ أخذ القياسات وتفاوتَ ظروفِ أخذِ العينات يَعنيان أنَّ جُلَّ ما هو متاح من بيانات عن التلوث في المتوسط ما يزال غيرَ كافٍ لإجراء تحليلٍ صامدٍ للاتجاه (UNEP/MAP/ MED POL 2011). وتُظهر التحليلات الأولية خليطاً من الاتجاهات لا اتجاهاً واحداً. فبينما تشير البياناتُ المستقاة من خليج حيفا بـ(إسرائيل) ومن خليج ليون بـ(فرنسا)، مثلاً، تراجعَ مستويات المعادن الثقيلة في الرواسب، لم يلاحَظ تغيرٌ في تراكيز الزئبق في خليج تريستي، بالرغم من إغلاق منجم إيدريا بـ(سلوفينيا).

دُرست اتجاهاتُ المعادن الثقيلة في الكائنات الحية في مواقعَ تتوافر عنها بياناتٌ لفتراتٍ لا تقل عن خمس سنوات من أواخر التسعينيات. وأظهرت هذه الدراسات أنه، بينما مالت الاتجاهات في مواقعَ منفردة إلى أن تكونَ غيرَ ذاتِ بال، كان هناك نمطٌ عام من الاتجاهات بين مستقرٍّ ومنحدِر. وأظهرت بعض المحطات ذاتِ المستويات المرتفعة للمعادن في الكائنات الحية غرب المتوسط (كما في مرسيليا-فوس وبومبينو) وفي الأدرياتيكي (كما في خليجَيْ ريبكا وكاستيلا بكرواتيا ودُراس وخليج فلورا بألبانيا) ميلاً طفيفاً إلى الارتفاع. في المقابل، أظهرت نابولي وجنوة وبحيرة بنزرت بـ(تونس) ميلاً إلى الانخفاض. كذلك، كان هناك انخفاضٌ واضح للقيم الناشزة في حالاتٍ عدة، كما في بعض الأماكن بـ(إيطاليا)، يمكن أن تعكسَ تحسناً عامًّا في المناطق ذات المستويات المرتفعة للتلوث بالمعادن.

يفاقِم تعرُّضُ الكائنات البحرية والساحلية لتراكيزَ مرتفعة من المعادن الثقيلة ما تتعرض له هذه الكائنات بانتظام من إجهادٍ إيكولوجي من العوامل الضاغطة الطبيعية، كتقلبات درجة الحرارة والملوحة. فوجودُ المواد السامة في البيئة البحرية، حتى بمستوياتٍ منخفضة، يؤدي إلى نشوء تفاعلاتٍ بيولوجية كيميائية يمكن أن تسببَ إجهاداً للكائنات الحية البحرية. ومن نتائج الإجهاد المديد كبتُ جهاز المناعة، وازديادُ القابلية للإصابة بالعدوى. وبالرغم من تطوير أساليبَ جديدة لقياس الاستجابةِ الكلية للكائنات الحية لعوامل الضغط المكتنِفة كافة، فإنه لا يستطيع أيٌّ منها إعطاءَ تقديراتٍ دقيقة لمستويات السمية الحادة أو قرب الميتة للملوثات. يحتاج الأمر إلى تحاليلَ مختبرية بيولوجية في الأماكن الطبيعية لقياس سميةِ الماءِ والراسب باستخدام كائناتٍ محلية (UNEP/MAP/ MED POL 2005).

الزئبق عنصرٌ شديدُ السمية يوجد بتراكيزَ مرتفعة في الكائنات الحية المتوسطية. وقد أظهرت دراساتٌ أُجريت في السبعينيات لأسماك البحر المفتوح (الأسماك الغمرية أو البلاجية) وكذا دراساتٌ حديثة أنَّ تراكيزَ الزئبق في سمك المتوسط أعلى مرتين من تلك التي في النوع نفسِه الذي يعيش في المحيط الأطلسي. المصادرُ المحتملةُ للزئبق وجودُ رواسبَ من كبريتيد الزئبقيك في البحر الأبيض المتوسط ووجودُ براكينَ في هذا البحر، وكذا انبعاثاتٌ بشريةُ المنشأ آتيةٌ من مصادرَ بريةٍ مختلفة، تنتقل إلى البيئة البحرية من خلال الأنهار ومصادرَ بريةٍ ثابتة، ومن خلال الترسيب الجوي أيضاً (Cossa and Coquery, 2005). كما تنشأ المخاطرُ على النظم الإيكولوجية للبحر الأبيض المتوسط من آثار الكادميوم على الأنواع المفترسةِ الرئيسة ومن آثار الرصاص على آكِلات المحار (UNEP/MAP/ MED POL 2005).

الملوثات العضوية الثابتة (POPs)

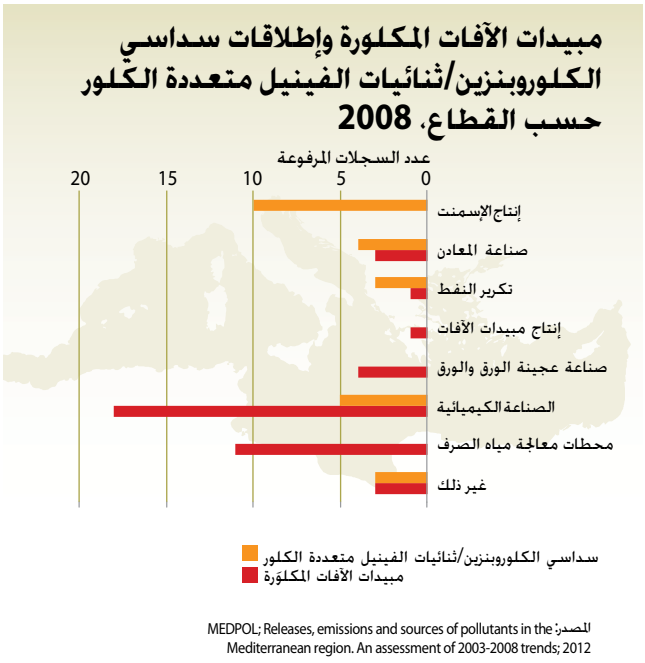
الملوثاتُ العضويةُ الثابتة مركَّباتٌ عضوية تقاوم التدهورَ البيئي بعملياتٍ كيميائية وبيولوجية وعملياتِ تحلُّلٍ ضوئي. تَبقى الملوثات العضوية في البيئة وتستطيع الانتقالَ إلى مسافاتٍ بعيدة، وتتراكم بيولوجيًّا في الأنسجة البشرية والحيوانية، وتزداد تركيزاً في السلاسل الغذائية، ولها آثارٌ محتملةٌ خطيرة على صحة الإنسان وعلى البيئة. تضم الملوثاتُ العضويةُ الثابتةبعضَ مبيداتِ الآفات المكلوَرة والموادِّ الكيميائية الصناعية كثنائيات الفينيل متعددة الكلور (PCBs)، وقد حُظِر أكثرُها في بلدان المتوسط. لكنَّ الملوثاتِ العضويةَ الثابتة يمكن أن تتحررَ مع ذلك دون قصد، نتيجة عمليات الاحتراق بصفةٍ أساسية أو كنواتجَ ثانوية لبعض العمليات الصناعية. من أمثلة ذلك الديوكسينات ومركباتُ الفيوران وسداسي الكلوروبنزين (HCB) وثنائياتُ الفينيل متعددة الكلور (PCBs) والهيدروكربوناتُ العطرية متعددةُ الحلقات (PAHs).

يفيد تقريرُ جرد الميزانية الأساسية الوطنية للانبعاثات والإطلاقات (NBB) في برنامج رصد ودراسة التلوث في منطقة البحر الأبيض المتوسط (UNEP/MAP/MED POL 2012) أن مستوياتٍ مرتفعةً جدًّا كانت تقاس في البيئة البحرية، وخصوصاً في المفترسات الرئيسة والحيتانيات. ولكن، لوحظ في السنوات الأخيرة انخفاضٌ عام في تراكيز الملوثات العضوية الثابتة، وإنْ كانت التراكيزُ ما تزال في بعض الحالات مرتفعةً نسبيًّا.

ثمة تقاريرُ قليلةٌ جدًّا في قاعدة بيانات الجرد تؤكد أن المركَّباتِ العضويةَ الكلورية التي سبق حظرُها لم تعد تُطلَق من المصادر الصناعية الثابتة. أما سداسي الكلوروبنزين وثنائيات الفينيل متعددة الكلور، فغالباً ما تُطلق كنواتجَ ثانوية غيرِ مرغوبٍ فيها لصناعة الإسمنت والمعادن، بينما تُطلَق مبيدات الآفات المكلوَرة من صناعة الكيمياء العضوية أو من محطات معالجة مياه الصرف، التي يمكن أن تتجمع فيها مبيدات الآفات المحتواة في مياه المجاري ومياه الجريان السطحي.

أُدرِجت البياناتُ المنشورة بين 1971 و2005 في تقييمٍ إقليمي لتلوث الرواسب ببعض الملوثات العضوية الثابتة، وهي ثنائياتُ الفينيل متعددة الكلور (PCBs)، ومبيدات الآفات المكلوَرة، وثنائي كلورو-ثنائي فينيل-ثلاثي كلور الإيثان ونواتجُ تحلُّلِه (DDTs)، وسداسي الكلوروبنزين (HCB) (Gomez-Gutierrez et al.2007). وبالرغم مما اعترى مجموعاتِ البيانات المجمَّعة من نواقص، فإنه قد توصل المؤلفون إلى استنتاجٍ مفادُه أنَّ تلوثَ الرواسب بالملوثات العضوية الثابتة هو أقربُ إلى أن يكونَ مشكلةً محلية، ترتبط بالتصريفات الحضرية/الصناعية والتصريفات النهرية في المقام الأول ثم بالمناطق الساحلية المحصورة (الموانئ والبحيرات الساحلية المالحة)، منه إلى أن يكونَ قضيةً واسعةَ الانتشار. واستنتجوا كذلك أن ساحلَ المتوسط الشمالي هو المنطقة الأكثرُ مدعاةً للقلق من حيث تلوثُ الرواسب بالملوثات العضوية الثابتة وأنَّ هذه الملوثات قد انحسرت – وأنَّ انحسارَ مركبات الـ دي دي تي كان أوضحَ من انحسار ثنائيات الفينيل متعددة الكلور، ما قد يدل على وجود دخلٍ متواصل من ثنائيات الفينيل متعددة الكلور يَلفت النظرَ إلى الحاجة إلى تحسين إدارة المصادر المحتملة لهذا الدخل.

شملت دراسةُ MED POL الأخيرة (UNEP/MAP/MED POL 2011) ثنائياتِ الفينيل متعددة الكلور ومبيداتِ الآفات المكلوَرة (الـ دي دي تي، وسداسي الكلوروبنزين، والألدرين والإندرين، والديئلدرين



المصدر: MEDPOL; Releases, emissions and sources of pollutants in the Mediterranean region. An assessment of 2003-2008 trends; 2012

واللِّندان)، راسمةً مشهداً مجدَّداً للتوزع الجغرافي للملوثات العضوية الثابتة واتجاهاتِها في الكائنات البحرية، مُجمِلةً البياناتِ بصفةٍ أساسية لبلح البحر الأزرق وسمك البوري الأحمر.

عُثر على ثنائيات الفينيل متعددةِ الكلور بالقرب من المواقع الصناعية والحضرية وحول مَصابِّ الأنهار الكبرى. ومن المناطق التي شكلت مصدرَ قلق من حيث مستوياتُ ثنائياتِ الفينيل متعددةِ الكلور في الكائنات البحريةِ المناطقُ الساحلية لشمال غرب المتوسط؛ حيث كانت المستويات مرتفعةً بصفةٍ عامة، وخصوصاً حول مدن برشلونة ومرسيليا (حيث وصلت أعلى المستوياتِ إلى 1500 نانو غرام/غرام وزن جاف) وجنوة. كما وُجدت مستوياتٌ مرتفعة بصفةٍ خاصة من ثنائيات الفينيل متعددة الكلور في الكائنات البحرية من الشريط الساحلي الممتد من ليفورنو إلى نيس وعند مصب نهرَي الرون وإبرُه (ما يدل على أن تصريفاتِ الأنهار ومياه الصرف هي المصادرُ الأساسية لثنائيات الفينيل متعددة الكلور). وفي البحر الأدرياتيكي، كانت مستوياتُ ثنائيات الفينيل متعددة الكلور مرتفعةً في الكائنات البحرية من الضفة الشرقية وعلى طول سواحل كرواتيا وألبانيا. وكانت المستويات منخفضةً عموماً في الحوض الشرقي، لكنَّ مستوياتٍ متوسطة إلى مرتفعة سُجلت لثنائيات الفينيل متعددة الكلور في سمك البوري الأحمر من قبرص وتركيا كما سُجلت قيمٌ مرتفعة، مرتبطة بالنُّفايات الصناعية والحضرية السائلة، قبالة شاطئ ميناء بيرايوس جنوبي أثينا.

ما يجعل تقييمَ الاتجاهاتِ الإقليمية لثنائيات الفينيل متعددة الكلور صعباً تغيرُ طرقِ التحليل ووضعِ التقارير؛ ففي المواقع الساحلية شمالي المتوسط (فرنسا وإيطاليا)، حيث يمكن إجراءُ تحليل الاتجاه، ظلت تراكيزُ ثنائيات الفينيل متعددة الكلور في الكائنات البحرية ثابتةً نسبيًّا، أو ازدادت شيئاً يسيراً في بعض الحالات. وسُجلت اتجاهاتٌ مماثلة في محطاتٍ بشمال المتوسط (أثينا باليونان، وإزمير ومرسين بتركيا).

وبالرغم من رصد مبيدات الآفات المكلوَرة ببرنامج MED POL منذ التسعينيات وتحسنِ الرصدِ المنهجي في العقد الماضي، فإنه لا تكفي بيانات التغطية المكانية لاستخلاص نتائجَ حول التوزع الإقليمي لهذه المركَّبات.

تشير البيانات المتاحة إلى أن الملوثات غيرُ منتظمةِ التوزع في أرجاء المتوسط وقد استُبينَت بعضُ نقاط التلوث الشديد بمبيداتِ آفاتٍ معينة.

وفي غرب المتوسط، شَكلت مَصابُّ الأنهار (الرون وإبرُه) والموانئُ والخلجان (برشلونة ومرسيليا-فوس وليغوريا وبحيرة الناظور وخلجان الجزائر وتونس ونابولي وغيرُها) مصدرَ قلقٍ خاص؛ ففي هذه المناطق مستوياتٌ معتدلة من الألدرين وسداسي الكلوروبنزين والـ دي دي تي. وثَمة ما يدل على أن المُدخلاتِ النهريةَ تشكل أهمَّ مصدرٍ لمبيدات الآفات الداخلة إلى غرب البحر المتوسط.

وفي محطاتٍ عدة على الساحل الإيطالي وساحل البحر الأدرياتيكي سُجلت قيمٌ معتدلة للألدرين والديئلدرين، بينما كانت مستويات الـ دي دي تي واللِّندان مرتفعةً جدًّا في دُراس وخليج فلورا بـ(ألبانيا). وعُثر على تراكيزَ معتدلةٍ للِّندان والـ دي دي تي في خليج تريستي ومنطقة ماركي بـ(إيطاليا)، على التوالي. وفي شرق المتوسط، كانت تراكيز الـ دي دي تي في الكائنات البحرية منخفضةً جدًّا، بالرغم من وجودِ تراكيزَ معتدلةٍ منه في خليج إزمير بـ(تركيا)، وفي ثلاث محطات جنوبي قبرص، وكذلك في سارونيكوس وترمايكوس وخليج أمفراكيكوس بـ(اليونان) حيث كانت تراكيز الألدرين والديئلدرين كذلك مرتفعةً جدًّا، ربما بسبب الأنشطة الزراعية في هذه المنطقة.

وقد انخفضت مستويات مبيدات الآفات المكلوَرة في بلح البحر منذ التسعينيات، وهو ما ينسجم مع حظر إنتاج واستخدام هذه المركبات. فقد أظهرت القيمُ المتوسطة لمبيدات الآفات في بلح البحر من كرواتيا وفرنسا اتجاهاتٍ تناقصية، وتناقصت كذلك القيمُ الناشزة في بيانات فرنسا. الاستثناءُ الوحيد يبدو أنه ألبانيا (دُراس وخليج فلورا، على سبيل المثال)، ربما بسبب أكداس مبيدات الآفات المهملة. وفي مرسين بـ(تركيا)، راحت مستويات مبيدات الآفات المكلوَرة تتناقص في بلح البحر بالرغم من تسجيل ارتفاعاتٍ عَرَضية في خليج إزمير بـ(تركيا). عموماً، بدا انخفاض الـ دي دي تي أبطأ من انخفاض اللِّندان ومبيداتِ الآفات المكلوَرة الأخرى، وهو ما ينسجم مع سمة عمر النصف البيولوجي الأطول للـ دي دي تي.

آخرُ مجموعتين من الملوثات العضوية الثابتة التي تشكل مصدرَ قلق في البحر الأبيض المتوسط ترتبطان غالباً بالحركة البحرية والنقل بالقوارب. هاتان المجموعتان هما مبيداتُ الآفات الأحيائية (وأهمها المركَّباتُ العضويةُ القصديرية كالتريبوتلتين المعروفِ اختصاراً بـ TBT) المستخدمةُ في الطلاء المانع لتراكم ونمو الكائنات الحية على أبدان السفن، والهيدروكربوناتُ العطرية متعددة الحلقات (PAHs) الناتجةُ عن تصريفات الزيت الهيدروكربوني وحوادث الانسكاب، بين مصادرَ أخرى. انظر مبحثَ الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات والتلوث النفطي في الفصل التالي.

اكتُشفت المركَّباتُ العضويةُ القصديرية في مياه المتوسط وفي الرواسب منذ الثمانينيات وما تزال موجودةً بتراكيزَ ضخمة بالرغم من حظر استخدامها سنة 1990. يتحلل التريبوتلتين (TBT) ببطء؛ إذ يتراوح عمرُ النصفِ البيولوجيِّ له بين أسابيع في مياه الرصيف القاري وسنوات في الرواسب العميقة (Abdulla and Linden 2008). وبالرغم من شح بيانات التوزع، فإنها كافية لإظهار اكتشاف التريبوتلتين في جميع عينات الماء والرواسب التي حُللت في بحر ألبوران وشمال غرب المتوسط والساحل التيراني لإيطاليا وبحيرة فينيسيا وخليج سارونيكوس (باليونان) وساحل تركيا الجنوبي وسواحل إسرائيل والإسكندرية. وتُظهر أعمالُ المسح تحسناً بعد حظر استخدام المركبات العضوية القصديرية، خصوصاً في الموانئ الترفيهية، كما أظهرت أن التريبوتلتين كان ينتقل مبتعداً عن مصادره (Abdulla and Linden 2008).

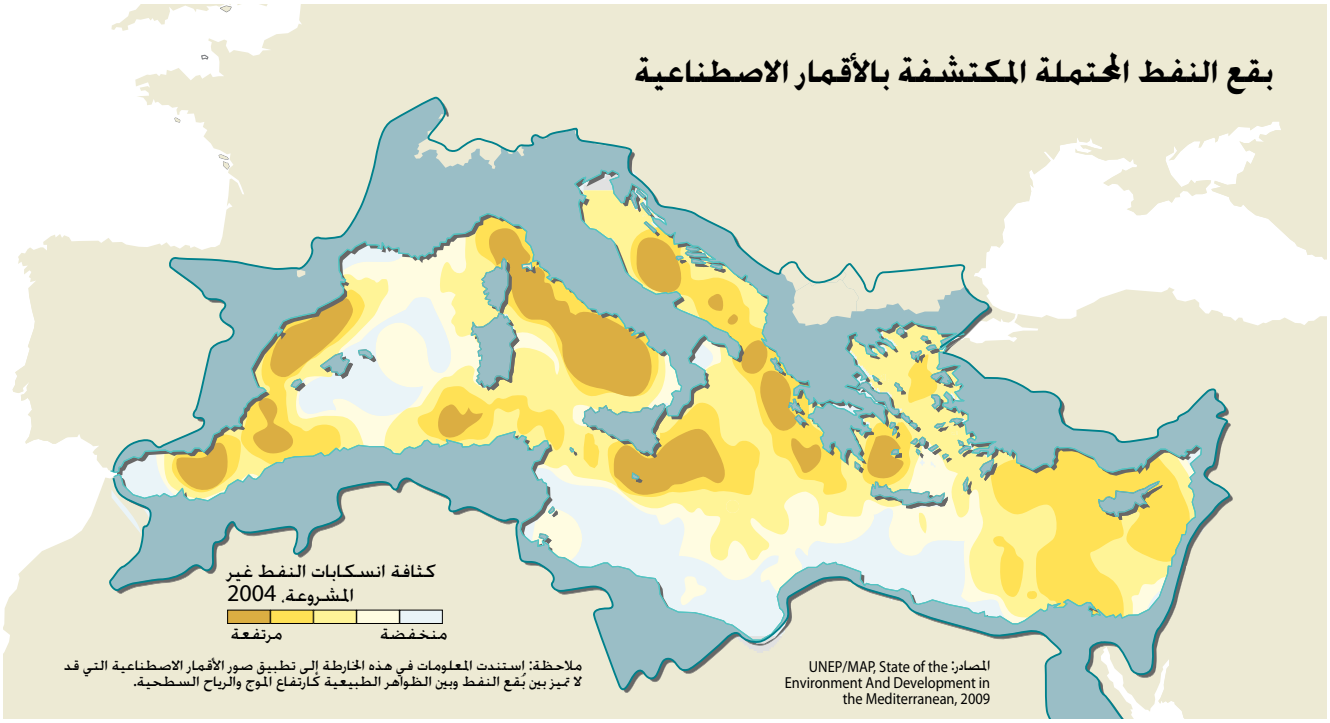
إضافةً إلى الملوثات العضوية الثابتة المشروحة آنفاً (ثنائيات الفينيل متعددة الكلور ومبيدات الآفات العضوية الكلورية)، عُثر كذلك على ملوثاتٍ عضويةٍ ثابتة صناعيةٍ ومنزليةِ الاستخدام كمعوقات اللهب المُبَرمَنة (الإثير خماسي البروم ثنائي الفينيل أو PBDEs) في الكائنات البحرية، ومنها بلح البحر الأزرق.

وقد ثبت أن الملوثاتِ العضوية الثابتة تسبب اضطرابَ أجهزة الغدد الصُّم لعددٍ من العضويات وتبدلاتٍ في الجهاز التكاثري لسمك أبوسيف، ما قد يشكل تهديداً لبقاء هذا النوع. وثَمة كذلك دليل على وجود تأثيراتٍ متوارثة محتملة في الحيتانيات الصغيرة (Abdulla and Linden 2008).

هناك توثيقٌ جيد لتأثيرات مبيدات الآفات الأحيائية العضوية القصديرية في البحر المتوسط. ويُعتبر التريبوتلتين (TBT) الأكثرَ سمية بين ما يجري إدخالُه بشكلٍ مقصود إلى البيئات البحرية من مواد. وهو يؤثر على الكائنات الحيّة غير المستهدفة، ولاسيما في المناطق التي تكثر فيها السفن ويقيَّد جريانُ الماء كالموانئ التجارية والترفيهية. اللافقارياتُ البحرية هي الأكثرُ حساسيةً للتريبوتلتين. ومن آثاره التبدلاتُ المورفولوجية، وكبحُ النمو، وكبتُ المناعة، ونقصُ القدرة الإنجابية، وتبدُّلُ بنية التجمع. وللتريبوتلتين أثرٌ آخرُ معلوم (من الدراسات المختبرية) وهو ظهورُ الخصائصِ الجنسيةِ المذكرة لدى إناث بطنياتِ الأرجل أماميات الخياشيم. وقد ثبت حدوثُ ذلك عند تراكيزَ للتريبوتلتين أقلَّ بكثير من تلك التي كُشفت في مياه ورواسب البحر الأبيض المتوسط. وقد سُجل ظهور هذا الشذوذ التناسلي في بطنيات الأرجل التي جُمعت من المناطق التي تشهد أنشطةَ شحنٍ مرتفعة ومنخفضة على السواء منذ أوائل التسعينيات على طول الساحل الكاتالاني والساحل الليغوري، قرب نابولي، وقبالة السواحل الشمالية الغربية لصقلية ومالطا وفينيسيا بـ(إيطاليا)، وروفينيو بـ(كرواتيا) وبنزرت بـ(تونس). وفضلاً عن أثره على بطنيات الأرجل، يتراكم التريبوتلتين ونواتجُ تحلُّله في أنسجة الكائنات البحرية ويتحرك صُعُداً في السلسلة الغذائية. وقد عُثر له على تراكيزَ مرتفعةٍ جدًّا فيما جُمِع قبالة الشاطئ الإيطالي من أنواع المفترسات الرئيسة كالدُّلفين ذي الأنف القاروري وسمكِ التونة أزرقِ الزعانف والقرشِ الأزرق (Abdulla and Linden 2008).

التلوث النفطي والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات

النقلُ البحري مصدرٌ أساسي للتلوث بالهيدروكربون البترولي (النفط) وبالهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH). وقد حقق تقريرٌ حديث (Abdulla and Linden 2008) في آثار الحركة البحرية على التنوع البيولوجي في البحر الأبيض المتوسط مغطياً بين أشياءَ أخرى ضغطَ وأثرَ تصريفاتِ المادةِ المحمولةِ بالسفن. في سنة 2006، سُجلت تسعةُ آلافِ رحلةٍ لناقلة تحمل أكثرَ من 400 مليون طن من النفط الخام. وكانت أغلبُ الرحلات إما مغادرةً مرفقاً مرفئيًّا في البحر الأبيض المتوسط أو قاصدةً مرفقاً مرفئيًّا فيه. وحسب بعض الدراسات، فإن حوالي 0,1% من النفط الخام المنقول ينتهي بالإلقاء المقصود في البحر كل سنة نتيجة عمليات غسل الناقلات (Solberg &Theophilopoulos 1997; UNEP/



MAP 2006). كذلك أنواعُ السفن الأخرى كلُّها مَصدرٌ محتمل لتصريف النُّفاية النفطية. ومن الأشكال الأخرى لإطلاق النفطِ من السفن الشحنُ والتفريغ، وتموينُ السفنِ بالوقود، وعملياتُ الحوضِ الجاف، وتصريفُ نفطِ جوفِ الناقلة (Abdulla and Linden 2008).

وبالرغم من أهمية القطاع البحري والعواقبِ المحتملة لتصريفات النفط، فإنه تَندُر البيانات حول الموضوع. يمكن كشف التصريفات غير المشروعة للسفن بصور الأقمار الاصطناعية، التي تتيح تقديرَ التوزعِ المكاني لكثافة الانسكاب النفطي وتحديدَ مناطق التلوث الشديد (Abdulla and Linden 2008). يوفر هذا دليلاً على ارتباط توزعِ انسكاباتِ النفط بطرق الشحن الرئيسة، على امتداد محور النقل الأساسي بين الشرق والغرب الذي يربط مضيق جبل طارق عبر قناة صقلية والبحر الإيوني بمختلِف فروع التوزيع شرق المتوسط، وعلى طول الطرق المؤدية إلى موانئ التفريغ الرئيسة على الضفة الشمالية للبحر الأدرياتيكي وشرق كورسيكا والبحر الليغوري وخليج ليون (Abdulla and Linden 2008).

يتألف النفط الخام من آلاف المركَّبات المعقدة أشدُّها سميةً الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAHs). تتفاوت كمية الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات تبعاً لأنواع وكميات النفط الخام المصرَّفة. ويُقدَّر الدخلُ السنوي بما بين 0,3 و1000 طن (EEA and UNEP 2006). كما تدخل الهيدروكربونات العطرية متعددةُ الحلقات إلى البحر الأبيض المتوسط من خلال أنشطة الزراعة المائية (Tsapakis et al. 2010) والجسيمائياتِ الجوية الناتجة عن احتراق الوقود الأحفوري والاحتراق غير الكامل للكتلة الحيوية والنُّفايات الصُّلبة (EEA and UNEP 1999).

يبلَّغ عن إطلاق الهيدروكربونات المعدنية والفينولات غالباً (99%) من قطاع تكرير النفط في عددٍ قليل من بلدان الجنوب كمصر وليبيا والجزائر وتونس. وتَبلُغ حصةُ هذا القطاع من إطلاق المركَّبات العضوية الطيارة 66%، وتنبعث هذه أيضاً من الصناعة الكيميائية العضوية ومن صناعة النسيج والنقل وتوليد الطاقة. وفيما بين 2003 و 2008، انخفضت انبعاثاتُ هذه الملوثات في بعض البلدان كالجزائر وسوريا وتونس، لكنها ارتفعت في بلدانٍ أخرى كمصر أو تركيا. كما قَدَّمت بعض البلدان بياناتٍ عن انبعاثاتٍ للزيوت والشحوم في الماء. يشمل هذا المَعلمُ كذلك الزيوتَ غيرَ المعدنية؛ وبالتالي تبدو صناعةُ الغذاء المصدرَ الأساسي ببلدان المتوسط؛ إذ تشكل 83% من مجموع الإطلاقات، تليها صناعة تكرير النفط (13%) فمحطات معالجة مياه الصرف (3%) (UNEP/MAP/ MED POL 2012).

تكون مستوياتُ الهيدروكربوناتِ العطرية متعددة الحلقات في بعض المناطق أعلى في المياه البعيدة عن الشاطئ منها في المياه القريبة منه. عَزى (Abdulla and Linden 2008) ذلك إلى الحركة الكثيفة للسفن والتصريفات المباشرة من السفن في المياه البعيدة. وفي المياه القريبة من الشاطئ، تكون مستويات الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات في الرواسب بصفةٍ عامة أعلى قُربَ الموانئ والمناطق الصناعية، بنسبةٍ تصل حتى 100 ضعف، مما هي في عمود الماء الذي فوقها. يعود هذا إلى امتزاز الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات على الجسيمات؛ حيث تصبحُ أكثرَ مقاومةً للتحلل (De Luca et al.2005). تميل تراكيز الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات في الكائنات البحرية إلى الارتباط بما يتصل بالنفط من مرافق، كمصافي النفط ومحطات الشحن والتفريغ والموانئ. لكنَّ أغلبَ الدراسات أُجريت في الشمال الغربي للبحر المتوسط. كما يوجد افتقارٌ تام تقريباً إلى المعلومات عن المستويات في المياه البحرية العميقة. ولنتمكنَ من تقييم حالة التلوث بالهيدروكربونات البترولية في المتوسط، نحتاج إلى إجراء مزيدٍ من الدراسات، ولاسيما على امتداد السواحل الجنوبية وطرق الشحن الرئيسة (Abdulla and Linden 2008).

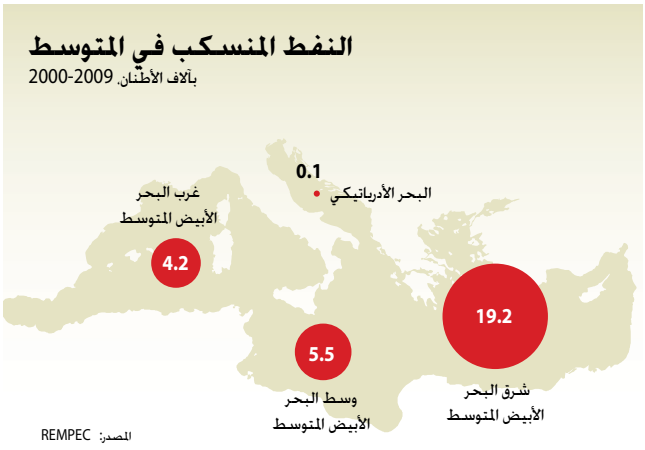
يُعرَف عن الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات أنها تؤثر في أنواعٍ أحيائيةٍ مختلفة على المستويات الجينية والخلوية والكيميائية الحيوية والفيزيولوجية. يمكن أن يأتيَ الضررُ الجيني من الاضطرابات الصبغية، ومن الآثار التي تصيب الكائنات في المراحل الجنينية كالنموِّ السرطاني والنموِّ المطفَّر في الفقاريات. وقد وُجد بعضُ هذه الآثار حتى بعد عشر سنين من انسكاب النفط قبالة شاطئ ليغوريا بإيطاليا. وتَبيَّن أن بعضَ

الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات المنحلة في الماء تُسبب اضطراباً كيميائيًّا حيويًّا، مُحدِثةً تبدُّلاتٍ في الأنشطة الأنزيمية وأنشطةِ الحواس في الكائنات المتأثرة. كما أظهرت الدراسات التجريبية أن التعرضَ للهيدروكربونات البترولية يمكن أن يؤديَ إلى آثارٍ متنوعة على كيمياء الدم. وبيَّنت الدراسات المختبرية والميدانية أن الهيدروكربوناتِ البترولية يمكن أن تسببَ إجهاداً مؤكسِداً. وغالباً ما تبدي الأسماك التي تعرضت للهيدروكربونات البترولية بشكلٍ مزمن أنواعاً شتى من الآفات. وقد أظهرت دراساتٌ ميدانيةٌ كثيرة وجودَ هكذا تبدلات هيستوباثولوجية في الكائنات البحرية المأخوذة من مياهٍ ملوثة بالنفط. فمثلاً، بعد حادثة انسكاب النفط من الناقلة Haven خارج ميناء جنوة، كانت عينات الأسماك التي أُخذت من المنطقة الملوثة مصابةً بآفاتٍ وصلَ عمرُ بعضِها إلى تسع سنوات بعد الحادث. كذلك لوحظ وجودُ اضطراباتٍ سلوكية تؤدي إلى تدنِّي فرص بقاء الكائنات المائية التي تعرضت لانسكابات نفط في البيئة الطبيعية (Abdulla and Linden 2008).

بعد حادثة انسكاب النفط من ناقلة Agip Abruzzo سنة 1991، اكتُشفت تبدُّلاتٌ على مستوى تجمعِ كائنات قبالةَ مدينة ليفورنو؛ حيث كانت لكائناتِ القاع من المجموعة الحيوانية الدقيقة (meiobenthic community) ردةُ فعل مختلفة بين زيادةٍ ونقصانِ عدد أفرادِها. فكانت المنخريات والديدانُ المسطحة والديدانُ المسودة حساسةً بشكلٍ خاص، بينما ازدادت أعدادُ مجدافيات الأرجل. وتُظهر أبحاثٌ أخرى استجابةً أوليةً حادة لهذه الكائنات وشفاءً سريعاً، ما يدل على مرونةٍ كبيرة في التأقلم مع الحوادث المنفردة لانسكاب النفط. كذلك يمكن أن تكونَ كائنات القاع من المجموعة الحيوانية العَيانية (Benthic macro-fauna) مرنةً لتأثيرات الهيدروكربونات البترولية، ولاسيما النفط المجوَّى. فلم تُظهِر العيناتُ المأخوذة من حادثة انسكاب النفط من الناقلة Haven فروقاتٍ مهمة بين المواقع الملوثة بالقار وبين مواقع المراقبة. مع ذلك، تشير دراساتٌ أخرى إلى آثارٍ واضحة على نمو أعشاب المياه الضحلة في مناطقَ واسعةٍ بعد مدةٍ من الانسكاب تصل إلى ثماني سنوات (Abdulla and Linden 2008).

حوادث التلوث الشديد

استُقيَت البياناتُ المستخدَمة في هذا المقطع من قاعدة بيانات الإنذارات والحوادث التي يُقيمها المركزُ الإقليمي للاستجابة في حالات الطوارئ الناشئة عن التلوث البحري في منطقة البحر الأبيض المتوسط (REMPEC). وتشمل حوادثَ سببت بالفعل - أو كان يمكن أن تسببَ - أضراراً ناجمة عن التلوث. مصادرُ المعلومات الرئيسة هي خدمةُ لويد للإبلاغ عن كوارث السفن (Lloyd's Casualty Reporting Service LCRS) وتقاريرُ الطوارئ المرسَلة إلى مركز REMPEC من مراكز الاتصال (أو التنسيق) الوطنية (national focal points) بالبلدان المتوسطية. لا يمكن اعتبارُ قاعدة البيانات هذه لائحةً شاملة لحوادث الانسكاب التي تحدث في البحر الأبيض المتوسط كافة. فقد تكون للحوادثِ الأخرى التي لا يبلَّغ عنها إلى قاعدة البيانات آثارٌ خطيرة هي أيضاً على النظم الإيكولوجية، كالضرر الذي يصيب قاعَ البحر منها أو



كدخولِ المركَّبات العضوية القصديرية التي في طلاء السفن إلى ماء البحر عندما تصطدم هذه السفنُ بالقاع.

في العقد الأخير، وقع في غرب المتوسط حوالي نصف الحوادث التي أُبلِغَ عنها إلى مركز REMPEC وأدت إلى انسكاب كمياتٍ كبيرة (أكثر من 100 طن) من النفط (سبعة حوادث تشكل 47% من إجمالي الحوادث). ووقع في شرق المتوسط ثُلثُها (خمسة حوادث شكلت 33% من إجمالي الحوادث)، ووقع خُمسُها في وسط المتوسط. ولم يبلَّغ عن وقوع حوادثَ في البحر الأدرياتيكي.

تتبع الكميةُ التراكميةُ للمواد السامة المنسكبةِ في السنة نمطاً مختلفاً؛ إذ إنَّ حادثاً واحداً يمكن أن يؤديَ إلى انسكابِ كميةٍ ضخمة من المادة في البحر؛ لذلك تتفاوت الكميات التراكمية. وقد وقعت أسوأُ حادثةِ انسكاب في المتوسط مصحوبةً بحريقٍ وانفجارات على متن ناقلة النفط MT Haven سنة 1991، وقد غرقت في خليج جنوة ساكبةً 20% من حمولتها البالغة 145000 طن من النفط الخام في المياه الإيطالية. وقد لوثت حادثة Haven الساحلَ الليغوري وسواحلَ موناكو وفرنسا حتى طولون غرباً.

بلغت حصة شرق المتوسط من إجمالي ما انسكب من نفط في العقد الماضي الثُلثَيْن. وإذا ما أخرجنا حادثةَ الانسكاب اللبنانية سنة 2006 من الحساب، تساوتْ تقريباً حصصُ غربِ المتوسط وأوسطِه وشرقِه في كمية الانسكاب (بين 4000 و 6000 طن)، بينما انسكب في الأدرياتيكي أقلُّ من 100 طن، حسب المعلومات المقدَّمة من مركز REMPEC.

أكثرُ أنواع الحوادث التي تؤدي إلى الانسكاب شيوعاً هي وقوعُ خللٍ ما في عمليات الشحن، وغالباً ما تؤدي هذه الحوادث إلى انسكاب كمياتٍ ضئيلة. ومن أنواع الحوادث الأخرى نذكر، بترتيب معدل الوقوع: حوادثَ التصادم/التماس، واصطدامَ السفينةِ بالقاع، وحوادثَ الغرق، وتأتي في آخر الترتيب حوادثُ الحريق أو الانفجار. وهناك طيفٌ واسع من الحوادث النادرة التي أُبلِغَ عن وقوعها، ومنها تسرُّباتُ النفط من خطوط الأنابيب.

التثريف

المصادر البشرية للمغذيات

تَطرح المغذياتُ في مياه البحر مفارقة؛ فالمغذياتُ، بالطبع، أساسيةٌ للحياة. وفي البيئة المتوسطية قليلةِ التغذية، تكون النظمُ الإيكولوجية الأكثرُ ثراءً بالمغذيات هي الأكثرَ إنتاجاً وتنوعاً. في الوقت نفسِه، كثيرٌ من مناطق المتوسط القريبةِ من الشاطئ مهددةٌ بفرط الإثراء بالمغذيات الناتج عن التنمية الساحلية وتنميةِ مستجمعات المياه. مياهُ المجاري البلدية هي العدوُّ الأكبر، يليها السمادُ المحمول بمياه صرف المناطق الزراعية والمروجِ الخضراء وملاعبِ الغولف. وتشتد حدةُ المشكلة بشكلٍ خاص في الأحواض الفرعية الضحلة ذاتِ الدفقِ المحدود، وهي ميزةٌ مشتركة في أجزاء من الأدرياتيكي وعلى طول الشاطئ الجنوبي للمتوسط.

يعاني كثيرٌ من المناطق الساحلية المطوَّرة معاناةً خاصة من زيادة دفق النتروجين والفوسفور المنحلَّيْن في الماء. مِن مصادر ذلك مياهُ الصرف الصحي البشرية غيرُ المعالَجة، والمخلفاتُ الحيوانية، والنقل، والأسمدة، والتصريفات الصناعية. وأهمُ مصادرِ إطلاق النتروجين معالجةُ مياه الصرف الحضري (45%) وتربيةُ الحيوانات (24%) والصناعةُ الكيميائية العضوية (2%). كما تسهم انبعاثاتُ الأمونيا من روث الحيوانات المستخدَم كسماد هي أيضاً في إطلاق النتروجين. أما أهمُّ مصادر الفوسفور فإنتاجُ الأسمدة (40%) ومعالجةُ مياه الصرف الحضري (13%) (UNEP/MAP/MED POL 2012). وبالرغم من أن المدخَلاتِ الإجماليةَ من النتروجين (حوالي 1,5 إلى 4,5 ملايين طن في السنة) ومن الفوسفور (حوالي 0,1 إلى 0,4 مليون طن في السنة) منخفضة بالمقارنة مع بعض البحار الأخرى (كالبحر الأسود، على سبيل المثال)، يشكل هذان المغذيان معضلةً في المناطق الساحلية (UNEP/MAP/MED POL 2005). فحسب الميزانية الأساسية الوطنية للانبعاثات والإطلاقات (NBB) ببلدان المتوسط لسنة 2008، كان جلُّ النتروجين ينبعث من محطات معالجة مياه الصرف ومن مزارع الحيوانات والصناعة الكيميائية العضوية ببلدان شمال المتوسط ومن قطاع الدباغة على الضفاف الجنوبية والشرقية للبحر. أما صناعة الأسمدة فهي المصدر الأساسي للفوسفور الكلي، ولاسيما في تلك البلدان المنتجة للأسمدة كتونس والجزائر ولبنان واليونان. كذلك أُفيدَ أنَّ الزراعةَ المائية مصدرٌ مهم للمغذيات والأجسام الصُّلبة المعلقة. وبالرغم من أن تصريفاتِها الكلية لا تقارَن بالقطاعات الأخرى، فإنها يمكن أن تؤديَ إلى آثارٍ محلية في البيئة البحرية. أكثرُ البلدان تطويراً للزراعة المائية البحرية إسبانيا واليونان وتركيا وإيطاليا وكرواتيا (UNEP/MAP/MED POL 2012).

التثريف والأثر البشري

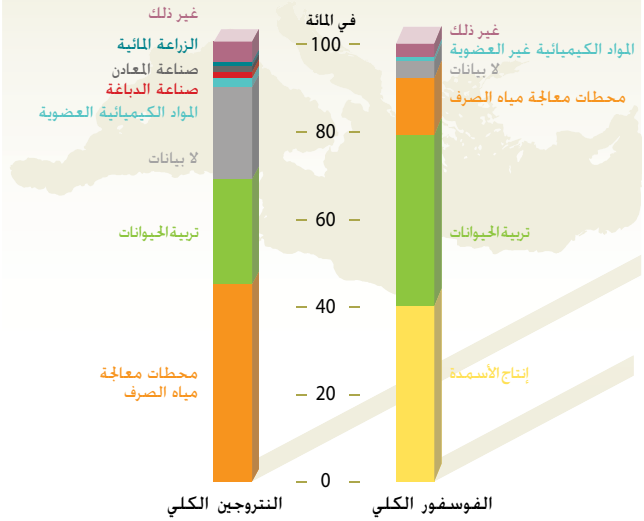
يمكن أن تؤديَ التراكيزُ المرتفعة للمغذيات في النظم الإيكولوجية الطبيعية إلى نموٍّ سريع للعوالق النباتية، تدعى هذه العملية التثريف eutrophication (UNEP/MAP 2009). وترافق التثريفَ عادةً ظاهرةُ انتشار الطحالب Algal blooms. كذلك، يحدث انزياح في بنية أنواع العوالق النباتية، فيُفضَّل الأكبرُ على الأصغر. ولا تستطيع النباتاتُ طويلةُ العمر بطيئةُ النمو منافسةَ أنواع الطحالب سريعةِ النمو. وبما أنَّ النباتاتِ الأكبر توفر غطاءً وغذاءً للسمك وركيزةً للكائنات اللافقارية، يتأثر التنوع البيولوجي. وبالرغم من أن التثريفَ عمليةٌ تقادم طبيعية لكتلةٍ مائية، فإنَّ الكمياتِ المضافة من المغذيات الآتية من النشاط البشري يمكن أن تسرِّعَ العمليةَ كثيراً مع ما لِذلك من آثارٍ سلبية على النظم الإيكولوجية. الزراعة أكبرُ مَصدرٍ ثابت للملوِّثات في البحر الأبيض المتوسط (UNEP/MAP 2011). تدخل المغذيات المرتبطة بالزراعة إلى البحر من خلال المياه الجوفية والبحيرات والأراضي الرطبة والأنهار. ويكون استهلاكُ النتروجين في واحدة السطح من الأرض الصالحة للزراعة هو الأعلى في البلدان الواقعة شمال المستجمع المائي، باستثناء البوسنة-والهرسك وألبانيا. في المقابل، يكون إطلاق المصادر الثابتة هو الأعلى في الساحل الشرقي للأدرياتيكي. وتتجمع المصارد الثابتة الأخرى للنتروجين في حوضِ تصريف نهر إبرُه، وفي الساحل الشرقي للحوض المشرقي والساحل الغربي لتونس.

الآثار المباشرة لفرط الإثراء بالمغذيات

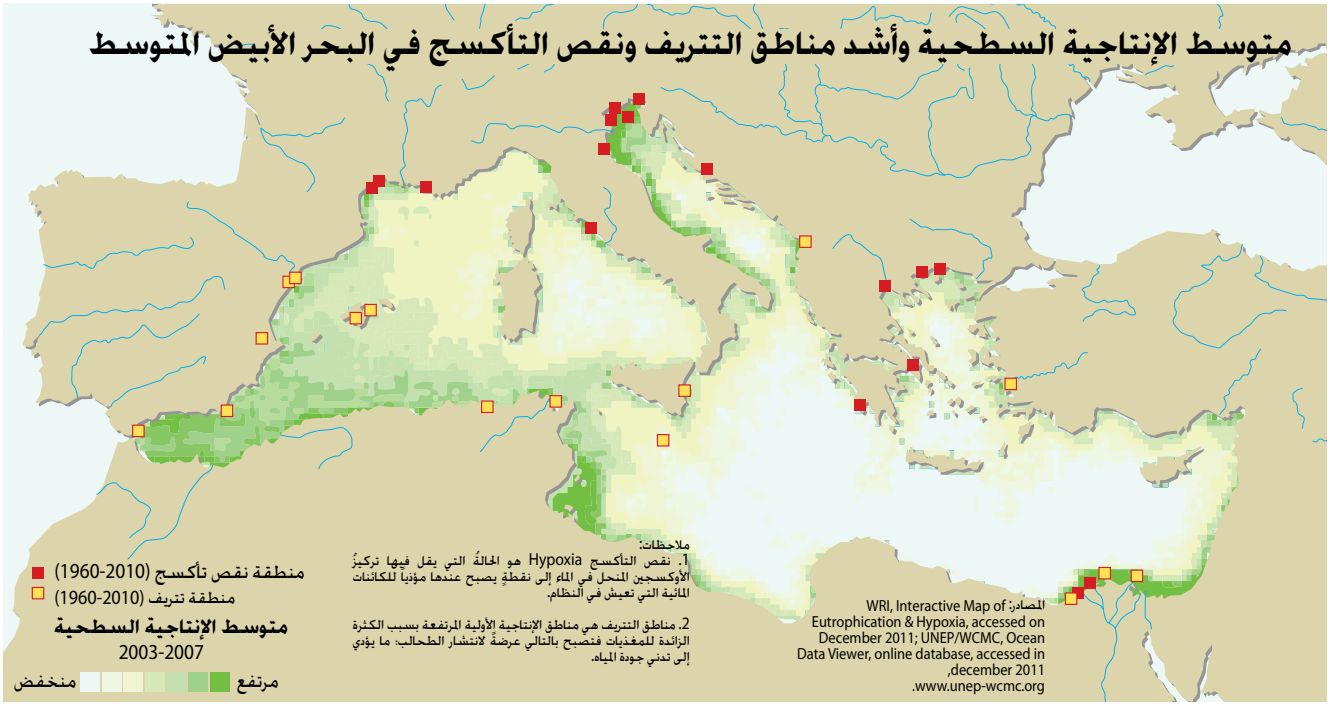
ترتبط أكثرُ مناطق التثريف في البحر الأبيض المتوسط بمزج مغذياتِ المياه العميقة من خلال دورةٍ قوية متوسطةِ المقياس (بحر ألبوران) أو بمزجها بالمد المحلي (خليج قابس) أو بدخولها من الأنهار الكبرى وإعادةِ توزيعِها على الشاطئ. كذلك وُجدت مستوياتُ كلوروفيل ومستوياتُ إنتاجيةٍ مرتفعةٌ بالقرب من المناطق الحضرية الكبرى.

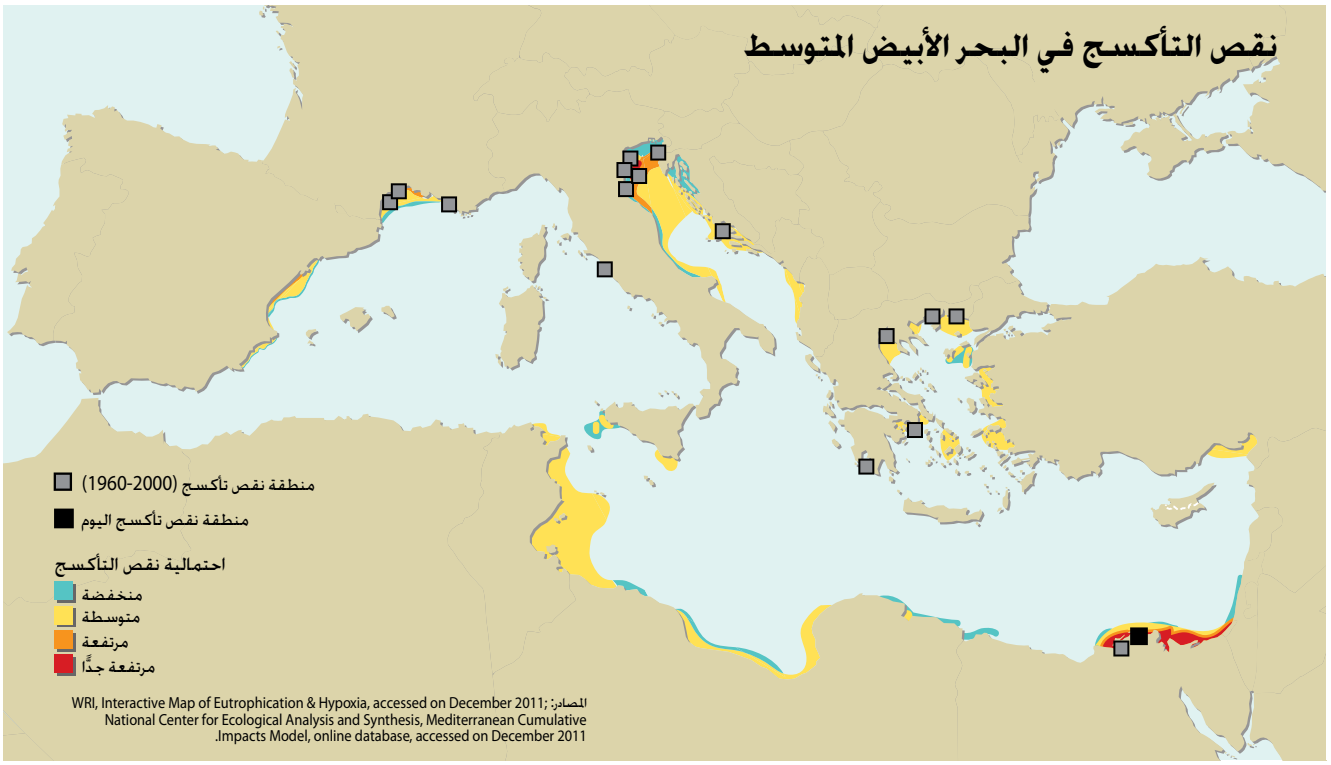
لم يَنَلْ تجمعُ العوالق النباتية في البحر الأبيض المتوسط نصيباً وافياً من الوصف، لكنه يُعتقد أنه يتبدل هو وبقيةُ النظام الإيكولوجي للبحر. وتدل تبدُّلاتُ تراكيزِ ونِسَبِ المغذيات على انزياح في تَوزُّع المغذيات؛ وبالتالي في تَوزُّع أنواع العوالق النباتية (UNEP/MAP 2009). تتجه النباتات العَيانية كالطحالبِ البُنية (Cystoseira spp.) والطحالبِ البُنيةِ

مصادر انبعاث المغذيات في منطقة المتوسط، 2008



المصدر: MEDPOL; Releases, emissions and sources of pollutants in the Mediterranean region. An assessment of 2003-2008 trends; 2012

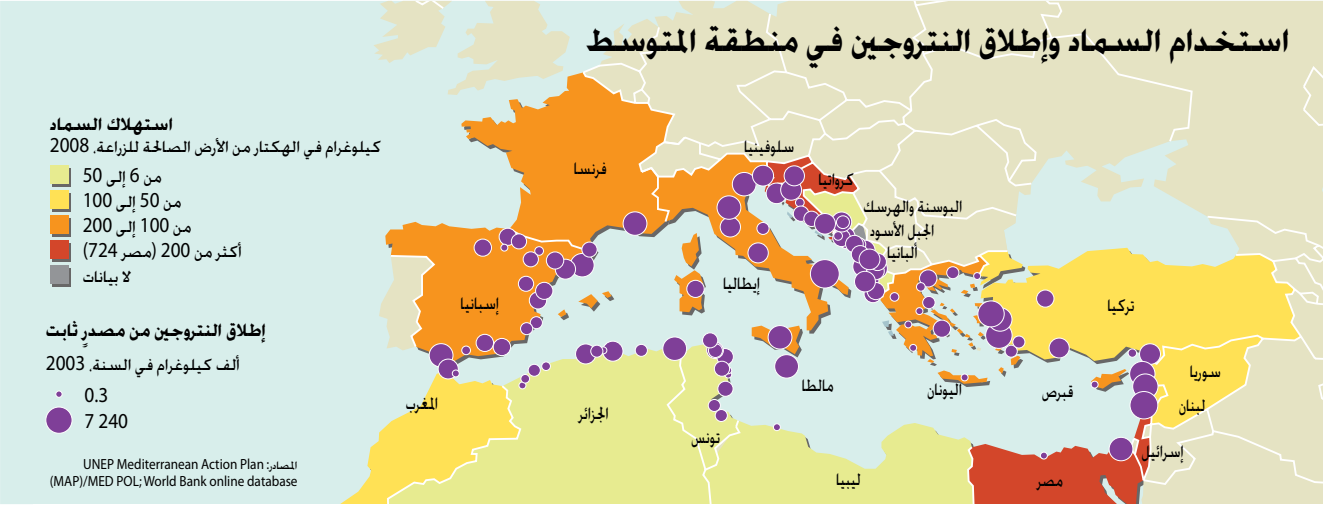




الشِّعبية (Dictyota spp. (Y-branched algae) والطحالبِ الحمراء (Halymenia spp.) نحو الانحسار وتحل محلها أنواعُ الطحالب قصيرة العمر (UNEP/MAP/MED POL 2005).

من أكثر آثار التريف خطورةً انتشارُ الطحالب أو ما يسمى المد الأحمر. فقد أُفيدَ أن 57 نوعاً على الأقل من الطحالب تسبب انتشارَ الطحالب في البحر الأبيض المتوسط (UNEP/MAP/MED POL 2005). وخلال انتشار الطحالب، تتراكم هذه بسرعة مسببةً تغيرَ لون عمود الماء. وعندما تنتشر الطحالب البحرية بكثرة وتُنتِج سُمًّا حيويَّ المنشأ، تكون النتيجة انتشاراً ضارًّا للطحالب. مِن آثار الانتشار الضار للطحالب تعرضُ الناس للمرض وللوفاة (إما من الاستهلاك المباشر أو من التعرض غيرِ المباشر للسموم ذاتِ المنشأ الحيوي)، والأضرارُ الاقتصاديةُ للتجمعاتِ الساحلية والمصايدِ التجارية، ونفوقُ الأسماك والطيور والثدييات (UNEP/ MAP 2011). كما يمكن أن يكونَ التراكمُ الأحيائيُّ للسموم ذات المنشأ الحيوي مسؤولاً أيضاً عن معدلات النفوق المرتفعة للدلافين (UNEP/MAP/ MED POL 2005). وبالرغم من أن التلوثَ الساحلي ليس هو السببَ الأساسي لانتشار الطحالب، فإنَّ ثمة علاقةً مباشرة بينه وبين معدل حدوث انتشار الطحالب (UNEP/MAP/MED POL and WHO 2008).

كما يمكن أن يؤديَ التريف إلى نقص التأكسج hypoxia ونقص الأوكسجين anoxia. سببُ نقص الأوكسجين شيئان: ما يؤدي إليه تنفسُ الطحالب من نقصٍ في الأوكسجين المنحل من خلال التنفس، وتحللُ



الطحالب الميتة. وفي الحالات الحدية، يمكن أن يؤديَ استنزاف الأوكسجين إلى نفوق الكائنات البحرية. وقد سُجلت حالاتُ نفوق للسمك والمحار معاً في البحر الأبيض المتوسط (UNEP/MAP/MED POL 2005).

واختفت محليًّا أنواعٌ متوسطيةٌ كثيرة نتيجة التتريف. وتميل شوكيات الجلد (كنجم البحر، وقنفذ البحر) والقشريات وأصنافٌ أخرى إلى الاختفاء من المناطق شديدة الاضطراب والتلوث، ليحلَّ محلها عددٌ أقل من أنواع الديدان متعددة الأشواك (دودة البحر) (UNEP/MAP/MED POL 2005). وكان هناك تناقصٌ كبير في الكائنات القاعية شمال البحر الأدرياتيكي، مثلاً، نتيجة نقص الأوكسجين المتكرر في مياه القاع (UNEP/MAP/MED POL 2005). ويُظَن أن نحواً من خمسةَ عشرَ نوعاً من الرخويات وثلاثةَ أنواعٍ من القشريات اختفت بسبب هذه الظروف. ويمكن أن تكونَ لِتَشَكُّلِ الحصائرِ البكتيرية في مناطق نقص الأوكسجين آثارٌ سلبيةٌ مديدة على مروج الأعشاب البحرية الحرجة (UNEP/MAP/MED POL 2005).

آثار الإثراء المفرط في المغذيات

تصاحِب التتريفَ آثارٌ اجتماعيةٌ-اقتصاديةٌ عدة منها:

- تسمُمُ أو نفوقُ أنواع السمك والمحار التجارية؛ ما يؤدي إلى تدني حجوم المَصيد.
- ما يصاحب ضعفَ قاعدة الموارد من فقدانٍ للعمل والدخل في مصايد الأسماك.
- فقدانُ القيمة الجمالية نتيجة انتشار الطحالب.
- ما يرتبط بتدهور جودة الماء من خسارةٍ في السياحة.
- فقدانُ العمل والدخل المرتبط بالسياحة، ولاسيما صيد التسلية.
- ضياعُ التراث الثقافي (UNEP/MAP/MED POL 2005).

الأكثرُ حساسيةً للآثار السلبية للتتريف هي الأحواضُ شبه المحصورة ومصابُّ الأنهار والبحيراتُ الساحلية، حيث لا تتبدد الكميات الزائدة من المغذيات بسهولة (UNEP/MAP/MED POL 2005).

يمثل المدُّ الأحمر مشكلةً لبعض مصايد الأسماك المتوسطية. وقد تضررت أعمالُ الصيد وتربية الرخويات في شمال غرب الأدرياتيكي بسبب انتشار الطحالب من دواميات السياط (Dinophysis spp.)، التي تسبب التسممَ المَحاري المسببَ للإسهال (DSP). ولقد كان ظهورُ هذا الكائن السببَ في الحظر المؤقت والمديد لصيد وبيع بلح البحر في المناطق والبحيرات الساحلية في إيميليا-رومانيا (UNEP/MAP/MED POL 2005). ولوحظ ذلك النوعُ من الطحالب دواميات السياط المسمى Alexandrium tamarensis الذي يولد ذيفاناتِ التسممِ المَحاري المسببِ للشلل (PSP) في شمال الأدرياتيكي (UNEP/MAP/MED POL 2005).

وتدل بيانات التقييم الأوَّلي المتكامل على أن التتريفَ ما يزال ظاهرةً محلية في حوض المتوسط. وسوف يتيح تحسينُ برامجِ الرصدِ وتحليلِ البياناتِ الناتجةِ عنه لتحديد الاتجاهات، في المستقبل، تقديمَ تقاريرَ أمتن عن أثر التتريف على البيئة، وعلى مصايد الأسماك وغيرِها من الخدمات القيِّمة للنظم الإيكولوجية (UNEP/MAP 2012).

القُمامة البحرية

القُمامة البحرية في الشواطئ، وعمود الماء، وقاع البحر

المصدرُ الأساسي للقُمامة البحرية في البحر الأبيض المتوسط هو المنازل. ومن مصادرها المهمة الأخرى المرافقُ السياحية ومِكَباتُ القُمامةِ البلدية والسفنُ وزوارقُ النزهة.

وقد رَكزت أغلبُ دراسات القُمامة البحرية في البحر الأبيض المتوسط على الشواطئ والحطام العائم وقاع البحر (UNEP/MAP 2012). تُظهر هذه الدراسات أن ثمة قُمامةً بحريةً أكثرَ في الخلجان مما في المناطق المفتوحة (Galgani et al.2010). وأنَّ القُمامةَ تتجمع في المناطق الساحلية الضحلة أكثرَ مما تتجمع في المياه العميقة (Koutsodendris et al.2008).

تشكل المواد البلاستيكية نسبةً كبيرة من القُمامة البحرية (UNEP 2009). وقد دُرس كثيراً أثرُ المواد البلاستيكية الكبيرة على البيئة. من

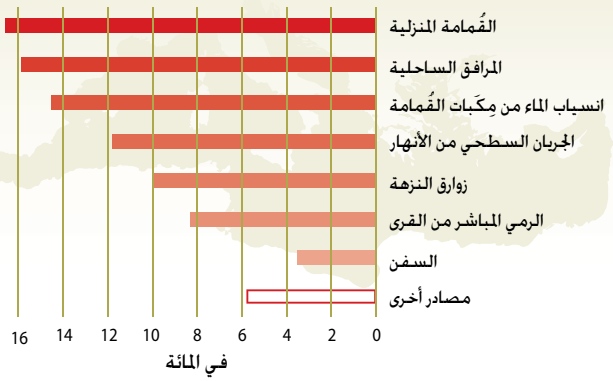
القُمامة البحرية هي «أيُّ مادةٍ صُلبة ثابتة أو مصنوعة أو معالَجة يُستغنَى عنها أو تُلقَى أو تُنبَذ في البيئة البحرية والساحلية.» وتصل إلى البيئة البحرية من خلال الإلقاء المتعمَّد أو التصريف غير المتعمَّد في البحر أو من البر عبر الأنهار ونظم الصرف وبفعل الرياح.
المصدر: *Galgani et al. 2010*.

آثارها أنْ تَعلَقَ الحيواناتُ البحريةُ بها وأن تبتلعَها الكائناتُ البحرية (EEA and UNEP 2006). يولَى في الوقت الحاضر اهتمامٌ أكبرُ للأجسام البلاستيكية الصغيرة microplastics ومن مصادرها الأساسية الموادُّ الخام المستخدَمة في صناعة البلاستيك وتفككُ الأجسام البلاستيكية الأكبرُ حجماً (GESAMP 2010). وفيما تتراكم الأدلةُ على أنَّ الأجسامَ البلاستيكيةَ الصغيرة يمكن أن تكونَ لها كذلك آثارٌ سلبية على الكائنات البحرية، لم تنل المشكلةُ حظًّا كبيراً من التحقيق العلمي في البحر الأبيض المتوسط أو في سواه (GESAMP 2010). التحدي الإضافي في الأجسام البلاستيكية الصغيرة هو صغرُ حجمِ هذه الأجسام؛ ما يجعل إزالتَها من البيئة البحرية أمراً صعباً.

آثار القُمامة البحرية على الحياة البحرية

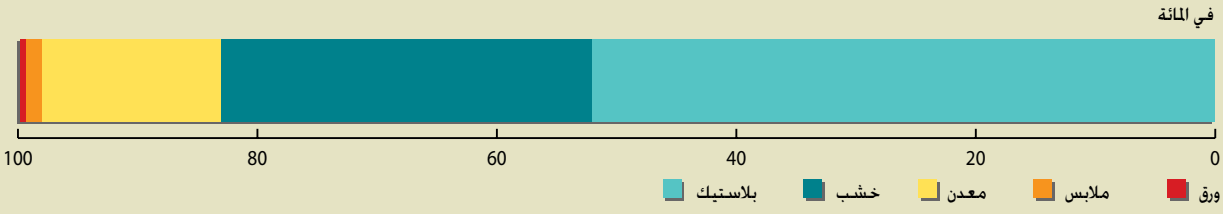
تقتل القُمامة البحرية في العالم أكثرَ من مليونٍ مِن طيور البحر و100000 من ثدييات البحر والسلاحف كل سنة (UNEP/MAP 2012). لا يتوافر حاليًّا إلا القليل من المعلومات عن أثر القُمامة البحرية على الحياة البحرية في المتوسط. من أهم آثار القُمامة البحرية، البلاستيكية خاصةً، أن تَعلَقَ بها الحيوانات البحرية أو أن تبتلعَها الكائنات البحرية. تتعرض سلاحف البحر في المتوسط، المهددةُ جدًّا في الأصل بفقدان الموئل وبالصيد، لتهديدٍ إضافي من القُمامة البحرية البلاستيكية، فهي تبتلعها ظانةً أنها فريسةٌ من فرائسها المعتادة أو سمكةٌ هلامية (Galgani et al.2010). ويمكن أن يستقرَّ البلاستيك في الجهاز الهضمي للسلاحف فيؤذيها أو يقضي عليها.

مصادر القُمامة البحرية



المصدر: UNEP/MAP - BP/RAC, 2009

أهم أنواع القُمامة البحرية في البحر الأبيض المتوسط



المصدر: UNEP/MAP, MEDPOL,Assessment of the Status of Marine Litterin the Mediterranean,2011

الضوضاء البحرية

الضوضاءُ التحتمائية مصدرُ قلقٍ متنامٍ في البحر الأبيض المتوسط بسبب ازدياد النشاط البحري، ولاسيما غرب المتوسط. تؤثر الضوضاء التحتمائية على تواصل وسلوكِ الثدييات البحرية وبعضِ أنواع السمك (UNEP/ MAP 2012; Notarbartolo di Sciara and Birkun 2010). ويمكن أن تكتمَ الضوضاءُ الصادرةُ عن الأنشطة البشرية الأصواتَ التي تعتمد عليها الحيوانات في التواصل وتحديدِ الاتجاه، ما تكون له أحياناً آثارٌ خطيرة على الحيوان تنتهي بنفوقه.

تندرج استجابات الحيتانيات للضوضاء المتولدة عن البشر في ثلاث فئات:

- سلوكية: تبدلاتٌ في سلوك الخروج إلى السطح والغوصِ وأنماطِ التوجه، وهجرُ الموئل.
- سمعية: تبدلاتٌ في نوع أو في توقيت ما يُصدِر الحوتُ من صوت، وحجبُ الإشارة السمعية في مناطقَ واسعة.
- فيزيولوجية: فقدانٌ مؤقت ودائم للسمع، والنفوق (Notarbartolo di Sciara and Birkun 2010; Abdulla and Linden 2008).

تبدو الحيتان المنقارية أكثرَ حساسيةً للضوضاء (Notarbartolo di Sciara and Birkun 2010). وقد أُبلِغ عن حوادثِ اندفاعٍ بالجملة إلى الشاطئ ونفوق لحيتانِ منقار الإوزة مرتبطة باستخدامِ السونار الحربي في البحر الأبيض المتوسط (Nortarbartolo di Sciara and Birkun 2010). أما أثر السونار الزلزالي (الذي يُستخدَم في صناعة النفط

الضوضاءُ البحرية أصواتٌ يولِّدها البشر من أنشطةٍ كالكشف الصوتي بالسونار عالي الشدة وأعمالِ المسح الزلزالية ومن الأصوات الخلفية للشحن التجاري ومحطاتِ توليد الطاقة من الرياح.

والغاز)، وهو ثاني أهم مصدر لآثار الضوضاء المحتملة على الثدييات البحرية في البحر الأبيض المتوسط، فنال حظًّا أقلَّ من الاهتمام. وثَمةَ أدلةٌ متزايدة على أن السمكَ يمكن أن يتأثرَ هو أيضاً بالضوضاء. من الآثار المحتملة للضوضاء على السمك إعاقةُ التواصل، والإجهادُ، وهجرُ الموائل، وفقدُ السمع، وفسادُ البيوض (Abdulla and Linden 2008).

وقد كان لأثر السونار الحربي على الثدييات البحرية انعكاس في السياسة البحرية الإقليمية في المتوسط في السنوات الأخيرة، لكنه لم يُترجم بعدُ إلى تخفيفٍ للمشكلة على نطاقٍ أوسع (Dolman et al.2011). وفي سنة 2007، تبنت الأطراف المتعاقدة في اتفاق حفظ حوتيات البحر الأسود والبحر الأبيض المتوسط والمنطقة الأطلسية المتاخمة (ACCOBAMS) مبادئ توجيهية للتصدي لأثر الضوضاء بشرية المنشأ على الثدييات البحرية في منطقة ACCOBAMS. لكنَّ تقريراً حديثاً لحالة الاتفاق وَجَد، مع ذلك، أنْ لا تَقَدُّمَ أُحرِزَ في التصدي لمشكلة الضوضاء البحرية ولم تكن هناك أيُّ محاولاتٍ منهجية للتنسيق بين الأنشطة الصناعية وبين مبادرات حفظ الثدييات البحرية (Notarbartolo di Sciara and Birkun 2010).

الأنواع غير المحلية من الكائنات

توزُّع واتجاهاتُ وفرةِ الكائنات غير المحلية في البحر الأبيض المتوسط

ازداد في السنوات الأخيرة عددُ ومعدلُ ما يَدخل إلى البحر الأبيض المتوسط من الكائنات غير المحلية (UNEP/ MAP 2009). وقد أمكن في الوقت الحاضر استبانةُ نحو ألفِ نوعٍ مائي غيرِ محلي في البحر المتوسط، وفي كل عشرةِ أيام تقريباً يدخل نوعٌ جديد. حوالي 500 من هذه الأنواع مُثبَت؛ وكثيرٌ منها لوحظ مرةً واحدة (UNEP/MAP 2012). وثمة إلى ذلك أنواعٌ غير محلية برية أُدخِلت إلى المنطقة الساحلية للبحر الأبيض المتوسط لكنها لم تُرصَد بشكلٍ منهجيٍّ بعد.

الحيوانات القاعية (أو القاعيات الحيوانية) هي أكثرُ الأنواع غير المحلية وفرةً في البحر الأبيض المتوسط. وتغلب عليها الرخوياتُ أو القشرياتُ أو الديدان (UNEP/MAP 2009). وقد وُجِد في شرق المتوسط من الأنواع غير المحلية أكثرُ مما وُجد في غربه.

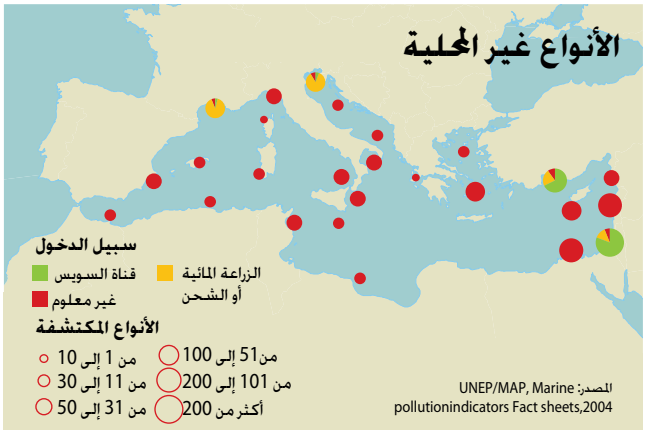
سُبُل الإدخال الرئيسة

تدخل الأنواع غير المحلية إلى البحر الأبيض المتوسط عبر سُبلٍ رئيسةٍ ثلاثة:

- الاجتياح الطبيعي من خلال الممرات المائية كقناة السويس أو مضيق جبل طارق.
- النقل بالسفن من خلال ما يعلق بأبدانها من كائنات، ومياه الصابورة.
- الإدخال المقصود أو غير المقصود للكائنات من خلال أنشطة الزراعة المائية، ومن ذلك الأنواعُ التجارية، وطُعومُ الصيد، والأنواعُ الخاصة بتجارة أحواض السمك (EEA and UNEP 1999).

النقل البحري والزراعة المائية هما السبيلان الأساسيان لدخول الكائنات غير المحلية إلى الحوض الغربي. أما الانتقال عبر قناة السويس فهو المسؤول عن هجرة الكائنات غير المحلية إلى الحوض الشرقي.

يُقدَّر الآن أنَّ 47% من الكائنات غير المحلية قد دخلت البحر الأبيض المتوسط عبر قناة السويس و28% انتقلت إليه بالسفن و10% أُدخِلت إليه عبر الزراعة المائية (UNEP/MAP 2009). وازدادت إدخالاتُ الكائنات غير المحلية بالنقل البحري بسبب نمو شحن النفط من الشرق الأوسط والسلع الاستهلاكية من جنوب شرقي آسيا (UNEP/ MAP 2009). وفي



الانواع غير المحلية التبي تسمى أيضاً بالانواع الدخيلة هي ايضاً دخلت النظام الايكولوجي تقع خارج نطاق مراعيها المعروفة والتي يمكن ان تبقى على قيد الحياة وتتكاثر. يمكن تصنيفها على أنها مفيمة، غير مقيمة، توسّعية (تتزايد بسرعة من حيث العدد والاصناف) أو ضارة (تشكّل خطراً).
المصدر: *Occhipinti-Ambrogi and Galil, 2004*

المياه حول إسرائيل وتركيا أكبرُ عددٍ من الأنواع غير المحلية، لقربها من قناة السويس في المقام الأول (UNEP/MAP 2009).

أثر الأنواع غير المحلية الجد توسعية

تعتمد حساسيةُ نظام إيكولوجي ما للأنواع غير المحلية على صحة ذلك النظام (UNEP/MAP 2012). فبيئةٌ ملوَّثة، مثلاً، تكون أكثرَ حساسيةً لهذه الأنواع من بيئةٍ بِكر. والضررُ الفيزيائيُّ الناجمُ عن جرف القاع والصيد بشباك الترول وغير ذلك من أشكال تدمير الموائل يجعل هو كذلك البيئةَ أكثرَ حساسيةً للضغوط التي تأتي بها الأنواع غير المحلية (UNEP/MAP 2009).

من الآثار الإيكولوجية الموثقة للكائنات غير المحلية التوسعية:

- أثرُ افتراسِ الأنواع المحلية على السلاسل الغذائية البحرية.
- افتراسُ أنواعِ السمك غير المحلية التوسعية - كسمك الببغاء (Thalassomapavo) وسمك البركودة أصفر الفم (Sphyraena viridensis) والسمك الأزرق (Pomatomus saltator). مثلاً – أنواعَ السمك التجاري.
- التنافس مع الأنواع المحلية.
- حلول الطحالب غير المحلية التوسعية من طبقة طحالب Caulerpa الخضراء محلَّ مروج الأعشاب البحرية المحلية (Posidonia spp.).
- في إسرائيل تناقصت وفرةُ ثلاثة أنواع محلية من نجم البحر (Asterina gibbosa) والقريدس (Melicertus kerathurus) والسمك الهلامي (Rhizostomapulmo) وازدادت في الوقت نفسه وفرةُ أنواعٍ غير محليةٍ منها - نجم البحر (A. Burtoni) والقريدس (Maruspenaues japonicas) والسمك الهلامي (Rhopilema pulma).
- حدوث تغيرات في التجمعات المحلية.
- تستطيع طبقةٌ غير محلية توسعية من عشب البحر (Caulerpa taxi- folia) تشكيلَ حصيرةٍ كثيفة تؤثر على التجمعات القاعية وتقلِّص قواعدَ وضع البيض والتغذية للسمك.
- وُجِدت لنوعٍ آخرَ غير محلي (C. racemosa). يتخطى في سرعة نموه أنواعاً أخرى من عشب البحر، صلةٌ بنقصان الإسفنجيات.

المصادر: UNEP/MAP 2012; EEA and UNEP 2006

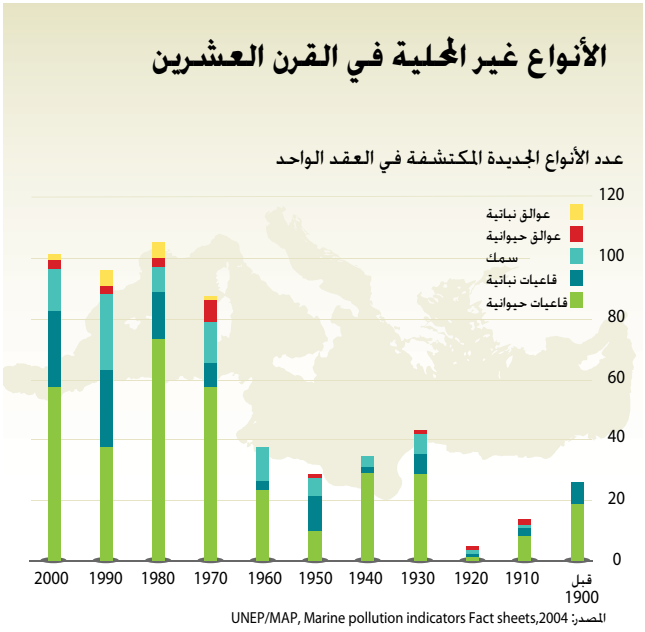
الأثر الإيكولوجي

لم يُفهم أثرُ الأنواع غير المحلية على التنوع البيولوجي الفطري الفهمَ الكافيَ في أغلب الحالات (UNEP/MAP 2012). ومع أنه لا توجد حالاتُ انقراض مسجَّلة لأنواعٍ متوسطيةٍ محلية تُعزَى مباشرةً إلى أنواعٍ غير محلية توسعية، فقد أُبلِغ عن حدوث تغيراتٍ مفاجئة في وفرة كائناتٍ محلية وبعضِ حالاتِ الاجتثاث المحلية المرتبطة بالأنواع غير المحلية (UNEP/MAP/BP/RAC 2009).

الأثر الاجتماعي-الاقتصادي

يمس الأثرُ الاقتصادي للأنواع غير المحلية قطاعاتٍ متنوعة، منها صيد السمك (تلوث الشباك) والزراعة المائية (نقصان الضوء) والشحن (انسداد الدواسر) والصحة العامة (الطحالب السامة) والسياحة (الإزعاج) (EEA and UNEP 1999). وقد وُثِّقت خسائرُ اقتصادية في فرنسا وإيطاليا نتيجة انسداد شبكات الصيد بالطحالب الكبيرة غير المحلية (الطحالبِ الحمراء مشكِّلةِ المروج Womersleyella setacea والطحالبِ الحمراء الخيطية Acrothamnion preissii) (UNEP/MAP 2012). وكان للسمك الهلامي Rhopilema nomadica أثرٌ سلبي على السياحة ومصايد الأسماك والمنشآت الساحلية في شرق المتوسط. ويسبب نوعُ Gambierdiscus من دواميات السياط الصغيرة جدًّا وحيدةِ الخلية، التي وُجدت في المياه قبالة الساحل الغربي لكريت، تسممَ الأسماك المدارية، وهو اعتلالٌ ينتقل بالغذاء وينتج عن تناول أنواعٍ معينة من أسماك الشعاب المرجانية (SOE 2009).

من ناحيةٍ أخرى، تكون بعضُ الأنواع غير المحلية - أو بإمكانها أن تكون - مصادرَ مهمةً لمصايد الأسماك. من أمثلة ذلك في البحر الأبيض المتوسط المحار (Strombus persicus) والقريدس (Marsupenaeus japonicus) وMetapenaeus monoceros وMetapenaeus stebbingi) والسرطان (Portunus pelagicus) وسمك الحامر (Upenaeus moluccensis و U. pori) وسمك المكرونة (Saurida undosquamis) والسمك الأزرق (Pomatomus saltator) وسمك الأرنب Siganus rivulatus) EEA and UNEP 2006). وقد حل نوعٌ غيرُ محلي من القريدس (هو Metapenaeus monoceros) جزئيًّا محل القريدس المحلي (Penaeus kerathurus) بتونس دون أن يتركَ ذلك أثراً على حجم المَصيد الكلي لأنواع القريدس (UNEP/MAP 2012).



السمك والمحار المستغَل تجاريًّا

استغلال السمك والمحار

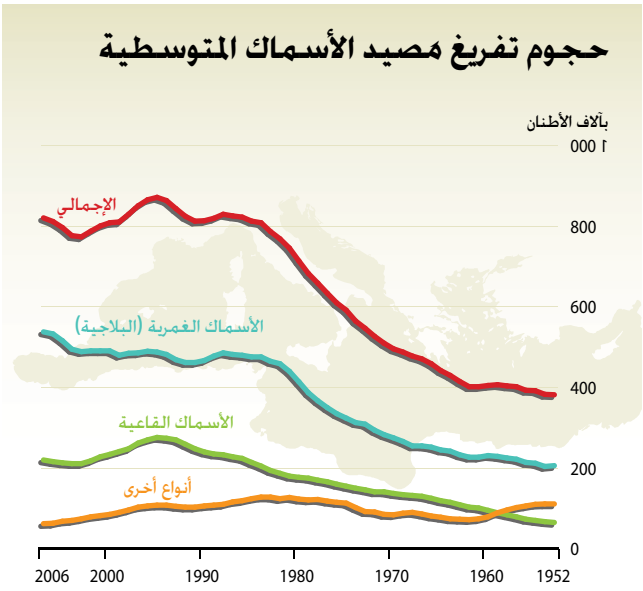
مصايد الأسماك هي أكبرُ مستخدِمي الموارد البحرية للبحر الأبيض المتوسط. ويميل الصيدُ التجاري فيه إلى أن يتركزَ في المناطق القريبة من الشاطئ، وإنْ وُجدت مصايدُ للروبيان القرنفلي (Penaeus duorarum) وروبيان المياه العميقة الوردي (Parapenaeus longirostris) وسمك النازلي (Merlucciusmerluccius) على سفح المنحدر القاري (UNEP/MAP 2009). وقد ازداد إجمالي حجم المَصيد المفرَّغ ازدياداً أسيًّا من 1950 إلى 1980، ثم راح يتأرجح في العقود الأخيرة حول 800000 طن في السنة تقريباً (Garcia 2011). يأتي 85% من ذلك الحجم الكلي من ستة بلدان: إيطاليا وتركيا واليونان وإسبانيا وتونس والجزائر (UNEP/MAP 2012).

وإنَّ مصايدَ أسماك المتوسط ساحليةٌ في المقام الأول. ويتفاوت توزعُ وتتفاوت وفرةُ الأنواع المستغَلةتجاريًّا في المياه الساحلية تبعاً للعمق، أما أكثرُ المناطقِ إنتاجاً فهي المنحدرُ القاري. يمتد المنحدر من الساحل إلى عمق 250 مترًا تقريباً. وتتنوع مصايد السمك كثيراً في هذه المنطقة، وإنْ كان الصيدُ غيرُ الصناعي بقواربَ صغيرة - دون 15 متراً طولاً – هو المهيمن (UNEP/MAP 2009). ولقد قُدِّر أسطول الصيد في المتوسط سنة 2008 بـ85000 قارب لكنَّ العددَ الحقيقي يرجَّح أن يكونَ أكبرَ من ذلك بكثير (Sacchi 2011).

قدرة الرصيد السمكي على التكاثر

تَعرَّض كثيرٌ من أنواع السمك في البحر الأبيض المتوسط للاستغلال المفرط نتيجة الضغط المتنامي لمصايد الأسماك، التجاريةِ والترفيهيةِ معاً (UNEP/MAP 2012). وتهيمن الأسماكُ اليافعة على إجمالي أرصدة سمك القاع في البحر الأبيض المتوسط، ما قد يكون مؤشراً إلى وجود ضغطِ صيدٍ عالٍ (EEA and UNEP 2006). يمكن أن يؤديَ الصيدُ المفرط للأسماك اليافعة إلى تغيراتٍ في بنية التجمع، تؤثر في النهاية على استدامة واستعادة الأرصدة (UNEP/MAP 2012). ولبعض الأنواع أيضاً دورةُ حياة تجعلها أكثرَ حساسيةً للاستغلال المفرط، كبطء معدلات النمو وتأخرِ النضج.

تميل مصايد الأسماك إلى استهداف الأنواع الأكبر والأعلى قيمةً في الشبكة الغذائية. ومع تناقص أعداد المفترسات الأساسية بسبب فرط الاستغلال، تبدأ أنواعٌ أدنى في الشبكة الغذائية تهيمن على المَصيد. يُعرف هذا بـ»الصيد أدنى الشبكة الغذائية». ويبدو أن هذه العملية تجري في البحر الأبيض المتوسط منذ منتصف القرن العشرين على الأقل (Pauly et al.1998).



أهم أنواع السمك التي تُصاد في المناطق الساحلية هي السردين (Sardina pilchardus) والبلم أو الأنشوفة (Engraulis encrasicholus) بين الأسماك البلاجية الصغيرة، وسمك النازلي (Merluccius merluccius) وسمك السلطان إبراهيم (Mullus spp.) والأبيض (Micromesistiuspoutasou) وسمك الصنارة (Lophius spp.) وسمك أبراميس البحر (Pagellus spp.) والأخطبوط (Octopus spp) والحبَّار (Loligo spp.) والروبيان (Aristeusantennatus) بين أسماك القاع، وكذا الأنواعُ الكبيرة من السمك البلاجي كالتونة أزرق الزعانف (Thunnus thynnus) وسمك أبو سيف (Xiphias gladius). تمثل حجوم تفريغ مَصيد هذه الأسماك ما بين 70 و80% من إجمالي حجوم تفريغ المصيد في المتوسط. كذلك اللافقاريات تُستَغَل، ومنها المرجان الأحمر (Corallium rubrum) وكثيرٌ من الأنواع الإسفنجية (Spongia spp. و Hypospongia spp.)، وطبقاتٌ طبيعية من ثنائيات المصراع (Lithophaga lithophaga و Acanthocardia spp. و Callistachione إلخ.) (UNEP/MAP 2012).

القضايا الأساسية في مصايد الأسماك المتوسطية

الاستغلال المفرط

أُفيدَ عن وجود استغلالٍ مفرط لأرصدة السمك في البحر الأبيض المتوسط. فأكثرُ من 65% من أرصدة السمك التجارية تصاد خارج حدود الاستدامة (UNEP/MAP 2012; Abdul Malak et al.2011). وبالرغم من أنَّ الأثرَ الأكبر هو لمصايد الأسماك التجارية، فإنَّ لِصيدِ الترفيهِ كذلك ضغطاً على الأرصدة. فبعضُ الأنواع، كالتونة أزرق الزعانف الأطلسي (Thunnus thynnus) وسمك الوقار (Epinephelus marginatus) تصاد بكثرة، حتى إن هذين النوعين باتا كلاهما مدرجَيْن كنوعين مهددَيْن جدًّا بالانقراض (Endangered) في القائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض الخاصة بالاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية (IUCN›s Red List) (Abdul Malak et al.2011). وقد أُدرِج سمك المسقار (Sciaena umbra) والشفش (Umbrinacirrosa) في هذه اللائحة كنوعَيْن معرضَيْن للتهديد (Vulnerable)، بينما أُدرج سمك البلايس الأوروبي (Pleuronectesplatessa) والمفلطح البلطي (Platichthys flesus) والقاروص الأوروبي (Dicentrarchus labrax)

والوقار الأبيض (Epinephelus aeneus) وسمك أبو سيف (Xiphias gladius) وتونة شب مكريل الأطلسي (Scomber colias) وسمك الترس (Psetta maxima) كأنواع قريبة من التهديد ((Near-Threatened Abdul Malak et al.2011)). ومن بين 86 نوعاً من أسماك القرش والطباق والأسماك الخُرافية، فإنَّ خمسة عشر نوعاً صُنِّفَ نوعاً وشيكَ الانقراض (Critically Endangered) وتسعة مهددة جدًّا به وثمانية معرَّضة للتهديد به (Abdul Malak et al.2011). وهناك عشرة أنواع أخرى مصنفة قريبة من التهديد (Near-Threatened) (Abdul Malak et al.2011). وقد أعاقت استعادةَ الأرصدة عواملُ غيرُ الصيد، كالتلوث وارتفاع درجة حرارة الماء.

الصيد العَرَضي

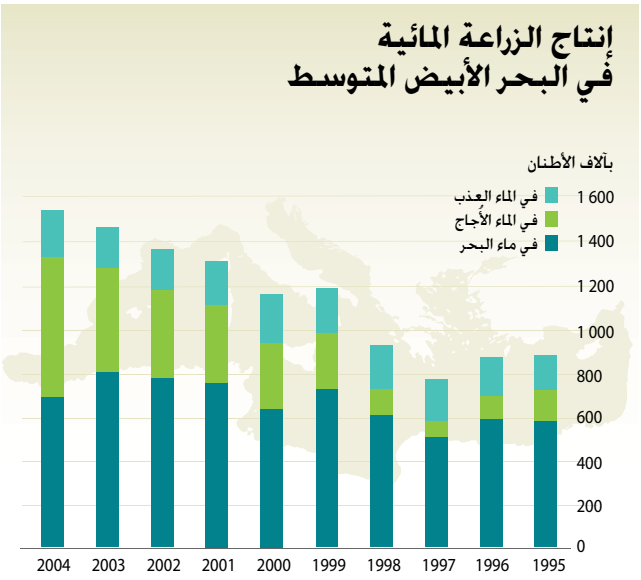
الصيد العرضي – وهو التقاطُ غيرُ مقصود لأنواعٍ غيرِ مستهدَفة في مصايد الأسماك – قضيةٌ ذاتُ شأن في أجزاء كثيرة من البحر الأبيض المتوسط. حيث تُلقَى الأنواعُ غيرُ الصالحة للاستهلاك الآدمي من فوق جانب المركب إلى البحر. إجمالاً، يُلقى ما بين ربع إلى خمس إجمالي السمك المصاد من فوق جانب المركب إلى البحر (CMS [لا تاريخ]). وفي حين يمكن أن تَستهلكَ الآكِلاتُ الانتهازيةُ المحيطية بعضَ ما يعاد إلى البحر، فإن جُلَّه يبدَّد (UNEP/MAP 2012). يؤدي الصيد بخيوطٍ صناريةٍ طويلة وبالشباك العائمة إلى صيدٍ عَرَضي لأعدادٍ كبيرة من سلاحف البحر والثدييات البحرية (ولاسيما الحيتان والدلافين) وطيورِ البحر وأسماكِ القرش (Abdul Malak et al.2011).

الآثار المباشرة وغير المباشرة لعُدد الصيد

إنَّ لِطُرق الصيد ذاتِ الكفاءة المتزايدة أثراً كبيراً على كثيرٍ من الأنواع. مما تَغيَّرَ في عُدد الصيد ازديادُ استطاعةِ محرك السفينة، وحجمُ عُدةِ الصيد، وخصائصُ السفينة، وتطورُ وسائلِ الملاحة وتحديدِ مواقع السمك، وتطورُ مصايد الأسماك ثابتةِ العُدة التي تستهدف الصنفَ المستولدَ من عدة أنواعٍ معمَّرة في مناطقَ لم تشهد من قبل كثيراً من الصيد بشباك الترول. كلُّ هذه التغيرات تسهم في تدني الأرصدة السمكية (UNEP/MAP 2012 and UNEP/MAP/ MED POL 2005). كذلك، مع تحديث أساطيل الصيد للقيام برحلاتٍ أطول والملاحةِ في البحار العاصفة، يمكن أن نتوقعَ ازديادَ الضغوط على الأنواع في المحيط المفتوح وفي المياه العميقة (UNEP/MAP 2012).

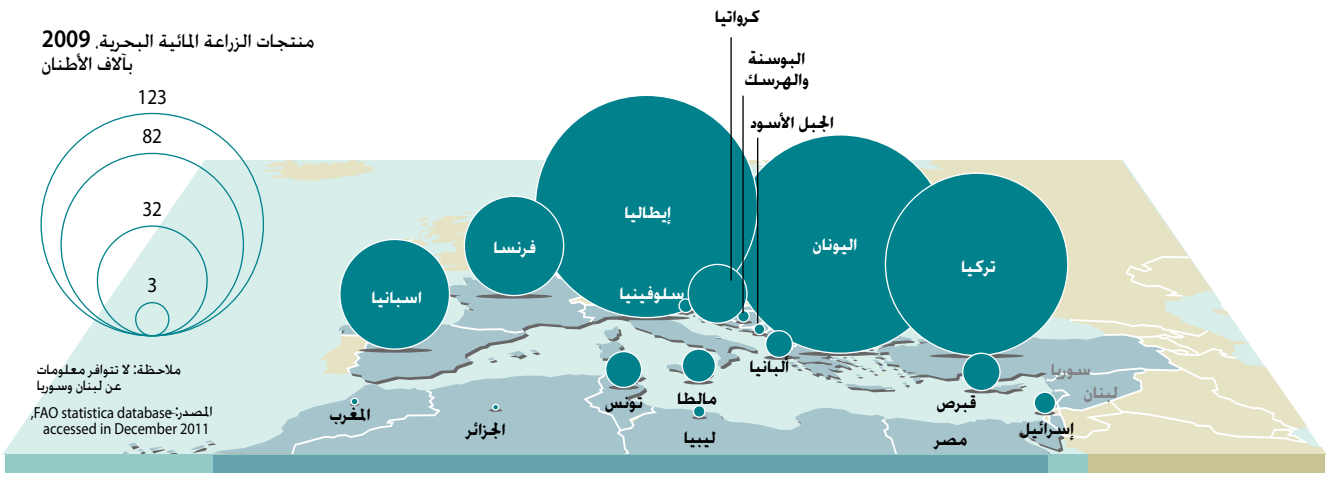
يؤثر اختيارُ نوعِ عُدةِ الصيد في الأنواعِ والموائلِ معاً. أشدُ أنواع عُددِ الصيد ضرراً عُددُ الصيد غيرُ الانتقائية، كشباك صيد التونة (tonailles)، والخيوطِ الصنارية الطويلة (longlines)، والشباكِ العائمة (driftnets)، والشباكِ الدقيقة (fine-mesh nets). وشباكِ الترول (UNEP/ trawls) MAP 2012). كذلك هو الصيدُ الشبحي (ghost fishing) مشكلة – عندما تستمر عُدد الصيدِ المفقودة أو المهجورة، ولاسيما عُدد الصيد السلبية (كالخيوط الصنارية الطويلة، والشباك الخيشومية، والشِّراك) بالتقاط الأسماك والحيوانات الأخرى. وتشكل عُددُ الصيد المفقودة تهديداً للأنواع البحرية وخطَراً على القوارب العابرة إذا علِقت دواسرُ هذه القوارب أو عُددُ صيدِها بها.

إنتاج الزراعة المائية في البحر الأبيض المتوسط



المصدر: UNEP/MAP, State of the Environment and Development in the Mediterranean, 2009

الزراعة المائية في البحر الأبيض المتوسط وفي البحر الأسود



تُدمِّر شباكُ الترول (الجرَّافة) بشكلٍ خاص التجمعاتِ القاعية. وتُبدِّل بشدة النظمَ الإيكولوجية المرجانية في المياه العميقة ومروجَ الأعشاب البحرية وما يرتبط بها من حيوانات، ما يقلص عددَ الأنواع والموائل المتاحة (UNEP/MAP 2012; Abdul Malak et al.2011). كما أن الجبالَ البحرية حساسةٌ بشكلٍ خاص لآثار الصيد لعزلتها ومحدوديةِ توزعِها الجغرافي (UNEP/MAP 2012). تقيِّد الأنظمة استخدامَ عُددِ الصيد المقطورة على أعماقٍ تزيد عن 50 متراً أو على مسافاتٍ تزيد عن 3 أميال عن الساحل إذا كان العمق أقل من 50 متراً. لكن بالرغم من الأنظمة، ما تزال مصايدُ الأسماك بشباك الترول المحظورة واسعةَ الانتشار (UNEP/MAP/MED POL 2005). وبالرغم من أنَّ استخدامَ الديناميت في الصيد غيرُ مشروع، فإنه ما يزال يُستخدَم في بعض المناطق (UNEP/MAP 2012). تقتل هذه الأساليب غير الانتقائية في الصيد كثيراً من الأنواع غير المستهدفة وقد كانت لها آثارٌ سلبيةٌ كبيرة على عموم النظم الإيكولوجية (UNEP/MAP 2012).

مصايـد الأسـماك والمـزارع المائيـة والبحرية الحرفية

تعرِّف منظمةُ الأغذية والزراعة للأمم المتحدة مصايدَ الأسماك الحرفية (artisanal fisheries) بأنها «مصايدُ تقليدية تعمل فيها أُسَر (بخلاف الشركات التجارية) بقدرٍ ضئيل من المال والطاقة، وبمراكبِ صيدٍ صغيرةٍ نسبيًّا (إنْ وجدت)، تقوم برحلاتِ صيدٍ قصيرة قرب الشاطئ، لأغراض الاستهلاك المحلي في المقام الأول. ويمكن أن تكونَ مصايدُ الأسماك الحرفية مصايدَ لكسب الرزق أو مصايدَ تجارية، للاستهلاك المحلي أو التصدير» (FAO/FD 2010). وما تزال المصايدُ الحرفية موجودةً في البحر الأبيض المتوسط، وإنْ تفاوتت أهميتُها الاجتماعية-الاقتصادية بين البلدان والمجتمعات المحلية. وتشكل في بعض المناطق مصدراً مهمًّا للدخل والأمن الغذائي.

يُعتقد أنَّ لمصايد الأسماك الحرفية أثراً أخف على التنوع البيولوجي من أثر الصيد الصناعي لأنها تميل إلى استخدام عُددِ صيدٍ أخفَّ أثرًا. لكن، بسبب التنوع الكبير لعُدد الصيد والأنواع المستهدَفة، من الصعب تحديدُ آثار مصايد الأسماك الحرفية على النظم الإيكولوجية (UNEP/MAP 2012). في الوقت نفسِه، يمكن أن تتأثرَ مصايدُ الأسماك الحرفية نفسُها سلباً بعوامل الضغط الأخرى، كالتلوث وفقدان الموئل الهام.

أما الزراعة المائية فهي أكثرُ القطاعاتِ الغذائيةِ اتساعاً في العالم؛ إذ يأتي ثلثُ استهلاك السمك في العالم من مزارعِ تربية الأسماك. وبالرغم من أنَّ لمنطقة المتوسط تاريخاً طويلاً في تربية الأسماك، فإنه قد شهدت الزراعة المائية - وخصوصاً الزراعة البحرية - توسعاً دراماتيكيًّا منذ تسعينيات القرن العشرين. فقد كان تناقصُ أرصدة السمك الطلق (wild fish)، مضافاً إليه ارتفاعُ الطلب على استهلاك السمك، دافعاً إلى نمو هذه الصناعة. يكتسي سمك الدنيس (Sparus aurata) وسمك القاروص (Dicentrarchus labrax) وبلح البحر (Mytilus galloprovincialis) والمحار المفلطح (Crassostrea gigas) أهميةً خاصة. ويأتي أكثرُ من نصف إنتاج المزارع المائية في المتوسط من بلدان غرب أوروبا (58%). لكن اليونان رائدٌ عالمي في إنتاج سمك الدنيس (UNEP/MAP 2012).

ولتلبية الطلب على منتجات مصايد الأسماك، اتسعت عملياتُ الزراعة المائية في المتوسط: من استزراع الأسماك على البر وقرب الشاطئ إلى استزراع الأسماك في أقفاصٍ بعيدةٍ عن الشاطئ (الزراعة البحرية) (CIESM 2007). وفي بعض الأنواع، تَقصُر أغلبُ المزارع أنشطتَها البرية على المفارخ، فيما يحدث أغلب النمو بالبحر في أقفاص.

وفي حين تُقدِّم الزراعةُ المائية فوائدَ اقتصاديةً معتبرة، يمكن أن يكونَ لها كذلك أثرٌ سلبي على التنوع البيولوجي المحلي. من آثارها الخاصة: التلوثُ العضوي والتتريف من الفضلات والغذاء الذي لا يصلح للأكل (ما يؤدي في بعض الحالات إلى نقصِ تأكسج ونقصِ أكسجين)، وتدهورُ الموائل القاعية تحت الأقفاص بما فيها مروج الأعشاب البحرية القيِّمة، وإطلاقُ المضادات والمبيدات الحيوية، ونشرُ العوامل المرضة القاعية، وإدخالُ الأنواع غير المحلية (UNEP/MAP 2009 and CIESM 2007).

تستدعي مرافقُ تسمين أسماك التونة اهتماماً خاصًّا لِما لها من أثر على سمك التونة أزرق الزعانف وغيرِه من الأنواع. في هذه العمليات، تُحتجز أسرابٌ من سمك التونة حيةً في شبكاتٍ تحويطية ثم تُسمَّن في أقفاص إلى أن تبلغَ حجماً صالحاً للعرض في السوق. في سنة 2004، رُبِّيَ حوالي 225000 طن من سمك التونة بهذه الطريقة في البحر الأبيض المتوسط (UNEP/MAP 2009). وبما أن كثيراً من المَصيد لا يُعلَن عنه، لا توجد أرقام دقيقة لحجم الصيد. قُدِّر حجم المَصيد سنة 2005 بـ44000 طن، وهو رقمٌ أكبرُ بـ37% من الحصة القانونية وبـ77% من الحصة التي يوصي بها الخبراء (UNEP/MAP 2009). تزيد هذه الممارسات الضغوطَ على تجمعات سمك التونة الطلق وعلى السمك الذي يصاد لتغذية أسماك التونة الحبيسة (كالبلم والمكريل والسردين). ويقدَّر أن 25 كغ من السمك يلزم لإنتاج 1 كغ من التونة (UNEP/ MAP 2009). وثمة كذلك عقابيل على التجمعات البشرية التي تعتمد في طعامها على السمك، ولاسيما بغرب أفريقيا.

سلامة قاع البحر

توزُّع الضرر الفيزيائي على قاع البحر

الصيد أحدُ أهمِّ العواملِ المساهمة في تخريب الموائل في البحر الأبيض المتوسط. يأتي أغلب هذا التخريب من عمليات الصيد بشباك الترول (الجرافة). وبما أن الصيدَ أكثفُ نشاط في غرب المتوسط، فليس من المفاجئ أن تكونَ آثارُه على الموائل البحرية هناك شديدةً بشكلٍ خاص (UNEP/MAP 2012). وتكون الموائلُ القاعية وما يرتبط بها من تجمعات معرضةً بشكلٍ خاص لهذه الآثار.

من موائل قاع البحر المفتوح، تُعتبَر النظمُ الإيكولوجية المرجانية في المياه العميقة، وموائلُ أسماكِ مراوح البحر (Leptometra phalangium) وأقلامِ البحر (Funiculina quadrangularis) ومِهادِ المرجان الخيزراني (Isidella elongata) هي الأكثرَ تأثراً بالصيد (UNEP/ MAP 2012). لكنَّ مكانَ وامتدادَ هذه الموائل ليسا معروفَيْن تماماً. وأقلُّ من ذلك يُعرَف عن حيوانات المياه العميقة الهشة التي تسكن السهولَ السحيقة على امتداد البحر الأبيض المتوسط.

أثر الاضطراب في الموائل القاعية الأساسية

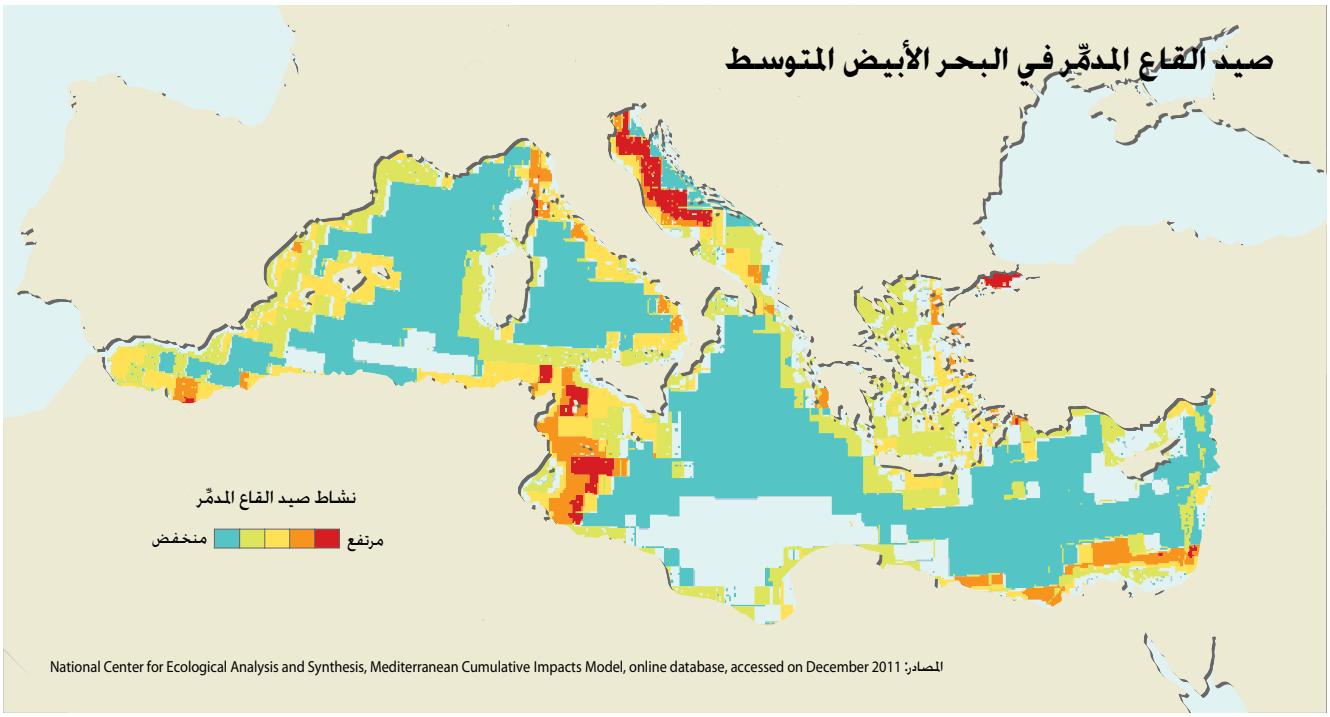
يمكن أن تُلحِقَ الأنشطةُ البشرية كالإنشاءات البحرية، وعملياتِ جرف القاع، ومصايدِ الأسماك، ضرراً فيزيائيًّا بقاع البحر. لم يقيَّم حتى الآن بشكلٍ منهجي أثرُ الإنشاءات البحرية في البحر الأبيض المتوسط، كالحفارات ومزارع توليد الطاقة من الرياح وغيرها من منشآت الطاقة عموماً (UNEP/MAP 2012). يمكن أن تكونَ لبناء وتشغيل هذه المنشآت آثارٌ مباشرة وغيرُ مباشرة على كائنات القاع والبيئة. كما يمكن أن يتأثرَ سلوكُ وتتأثرَ بيئةُ الكائنات الغمرية (البلاجية) أيضاً بذلك (من خلال اجتنابِها المناطقَ التي فيها هذه المنشآت) (UNEP/MAP 2012).

يمكن أن تُلحِقَ شباكُ الترول (الجرافة) وشباكُ التقاط المحار من القاع وغيرُها من عُدد صيدِ القاع ضرراً بقاع البحر بطرقٍ شتى، منها:

- إعادةُ تعليق أو إثارةُ الرواسب، ما يؤثر على النباتات المائية، والحيواناتِ التي تسكن القاع، والسمكِ الذي يتغذى من القاع، وكذا إثارةُ الملوِّثات.
- إزالةُ أنواعٍ قاعية كبيرة، كثنائيات المصراع والقشريات، وبعضُها مهم لحركة ومزج الرواسب البحرية؛
- تغيرُ بنيةِ التجمعات القاعية.

يمكن أن تكونَ للاضطراب الفيزيائي الناتج عن استخدام شباك الترول آثارٌ مديدة على النظم الإيكولوجية البحرية الهشة. فتجمعاتُ المرجان والإسفنج حساسة بشكلٍ خاص للاضطراب. وقد تأثرت النظم الإيكولوجية المرجانية في المياه العميقة، التي توجد في أرجاء غرب المتوسط، تأثراً شديداً بالصيد بشباك الترول (UNEP/MAP 2012). فالصيد بشباك الترول مسؤول عن اختفاء مجاميع الطحالب الحمراء المرجانية من مناطقَ واسعة من المتوسط (IAR 2011). وتكفي شبكة ترول واحدة لتدمير الشعاب المرجانية في المياه الباردة (Gianni 2004 in EEA 2006).

توفر مروج الأعشاب البحرية مناطقَ مهمة لوضع البيض والتفريخ لكثيرٍ من أنواع السمك. لكنَّها تضمحل بسبب استخدام شباك الترول من جهة، ورسوِّ القوارب من جهةٍ أخرى (UNEP/MAP/MED POL 2005). وإنَّ مروجَ الأعشاب البحرية التي تغشاها الأسماكُ بانتظام تقل كثافتُها وتنكمش كتلتُها الحيوية (UNEP/ MAP/MED POL 2005).



الظروف الهيدروغرافية

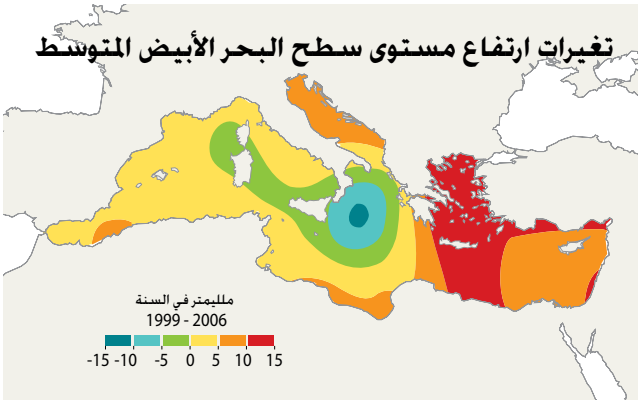
يمكن أن يكونَ للتبدلات بشريةِ المنشأ التي تطرأ على ديناميات تدفق الماء أثرٌ عميق على بيئة البحر وعلى تقديم خدمات النظم الإيكولوجية. وبالرغم من أن بعضَ جوانب الظروف الهيدروغرافية قد دُرست جيداً في بعض مناطق المتوسط، فإنَّ آثارَ الأنشطةِ البشرية على هيدروغرافيا المنطقة ككل لم تقيَّم منهجيًّا بعد.

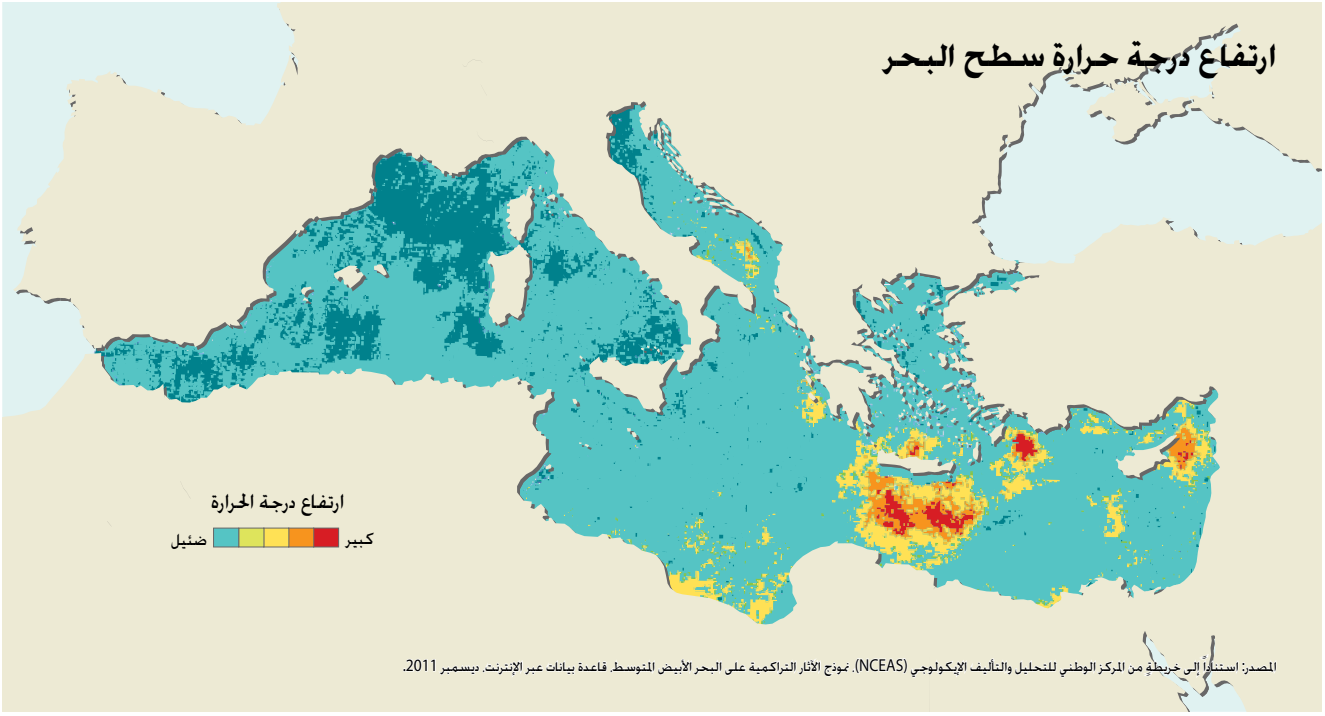
إنَّ بِحاراً شبهَ مغلقة كالبحر الأبيض المتوسط يمكن أن تتدهورَ بشدة تحت وطأة التغيرات التي تطرأ على هيدرولوجياها. فاجتزاءُ تدفقاتِ المياه العذبة إلى البحار شبه المغلقة يسلب هذه البحار فرصةَ الانشحان من جديد بالماء والمغذيات. وإذا استُخدِمت الأرضُ حول البحر استخداماً كثيفاً للزراعة والصناعة، فإنَّ الماءَ الذي يصل إلى الحوض غالباً ما يكون متدنيَ الجودة بسبب مصادر التلوث البرية (GESAMP 2001). هذا النوعُ من التدهور باد في حوض البحر الأبيض المتوسط، ولاسيما في المناطق ذات مناطق الصرف النهرية الواسعة (Cognetti et al.2000). لقد أتت الزراعة الكثيفة للسهول الساحلية على حساب الأراضي الساحلية الرطبة (EEA 2000)، وراح معدلُ تآكلِ الساحل يرتفع بفعل استخراج الرمال دون ضوابط، وانتشارِ البنية التحتية السياحية، والتحولِ الحضري، وإقامةِ السدود على الأنهار.

يؤثر النمطُ المناخيُّ المعهود للبحر المتوسط، بين فتراتِ جفاف وفيضاناتٍ مفاجئة، على ملوحة البحر في نطاقٍ محلي. وتؤثر أنماطُ تغيُّر الملوحة، إلى جانب درجة الحرارة، على اتجاهِ وشدةِ التيارات، ما يؤثر بدوره على العمليات الإيكولوجية التي تديم هذه النظمَ الإيكولوجية. وإنَّ التغيراتِ المحليةَ في الملوحة، التي تحدث لأسبابٍ متنوعة، ظاهرةٌ متنامية في بعض الأجزاء القاحلة من حوض المتوسط.

ولَمَّا كانت عمليةُ نقل الرواسب إلى الساحل لازمةً لإدامة الشواطئ، فإنَّ إقامةَ السدود وغيرِ ذلك من وسائلِ تحويل مجرى المياه العذبة يمكن أن يؤديَ إلى تآكل الساحل لأنه يحد من نقل الرواسبِ إليه. ومثلما يتأثر نقلُ الرواسب تأثراً مباشراً بتغيرات تدفق المياه في أحواض الأنهار، يتأثر مصيرُها بظروف الشاطئ؛ إذْ يتأثر بقاءُ الرواسب المتوضعة في المناطق الساحلية وعلى الشاطئ، في الواقع، ببناء جدران حماية الشاطئ من مياه البحر أو مكاسرِ الأمواج أو بإقامة منشأةٍ قبالة الشاطئ على سبيل المثال.

ومع أن نسبةَ حصيلة الرواسب إلى الصرف السنوي لأنهار الجبال الصغيرة في منطقة المتوسط أعلى من قيمتها الوسطية العالمية، فمن الممكن أن يتبدلَ هذا الوضع باستخدام الأرض. فمن بين الأنهار المتوسطية العشرين التي تُعرف معدلاتُ تصريفِها على المدى الطويل، لا يُبدي سوى اثنين منها (هما نهر شقورة ونهر الرون) زيادةً في معدل التصريف، بينما يبدي أربعةَ عشرَ نهراً منها انخفاضاً في هذا المعدل بنسبة 30% أو أزيد (Milliman and Farnsworth 2011). والنتيجة ازديادُ عمق مجاري الأنهار، وتآكلُ الشواطئ ومناطقِ الدلتا (كما في حالة أنهار النيل وبو والرون).





المصدر: استناداً إلى خريطةٍ من المركز الوطني للتحليل والتأليف الإيكولوجي (NCEAS). نموذج الآثار التراكمية على البحر الأبيض المتوسط. قاعدة بيانات عبر الإنترنت. ديسمبر 2011.

ويسرِّع تغيرُ المناخ معدلاتِ التدهور تحت تأثير الهيدرولوجيا ويمكن أن يضاعفَ آثارَها. وحسب اللجنة الدولية للاستكشاف العلمي للبحر الأبيض المتوسط (CIESM)، تشهد مياه غرب المتوسط اتجاهاً قويًّا لارتفاع درجة الحرارة (+0,2° مئوية في السنوات العشر الأخيرة)، ما قد يكون له أثرٌ عنيف على الأنواع التي تكيفت مع درجاتِ حرارة أكثرَ انتظاماً، ولاسيما كائنات المياه العميقة التي اعتادت على درجة حرارة شبه ثابتة مقدارُها 13° مئوية. يرتفع مستوى سطح البحر ارتفاعاً مهمًّا في شرق المتوسط، حيث بلغ متوسط هذا الارتفاع 12 سم على الساحل المشرقي منذ 1992. لكنَّ الأسباب ما تزال مجهولة، ولم يتم التثبتُ بعد من علاقة السبب والنتيجة بتغير المناخ. كما يُتوقع أن يأتيَ تغيرُ المناخ بتغيراتٍ في أنماط الهطول وفي تردد حدوث العواصف الكارثية. وتؤثر هذه التغيراتُ، بدورها، على الدورة الساحلية والبحرية، مع آثارٍ على مصايد الأسماك، والتنوعِ البيولوجي، واستقرارِ خط الشاطئ، ونقلِ الرواسب إلى مصابِّ الأنهار، واتساعِ مساحة الأرض (الإطماء)، وغير ذلك من ملامح النظام الإيكولوجي.

الشبكات الغذائية البحرية

ديناميات النظام الإيكولوجي عبر مختلف مستويات الاغتذاء

الأحواض شبه المغلقة ومصابِّ الأنهار والبحيرات الساحلية هي الأشدُّ حساسيةً للآثار السلبية للتتريف؛ لأن زيادةَ المغذيات فيها لا تتبدد بسهولة (UNEP/MAP/MED POL 2005).

يمثل المدُّ الأحمر مشكلةً لبعض مصايد الأسماك المتوسطية. وقد تضررت أعمالُ الصيدِ وتربيةِ الرخويات في شمال غرب الأدرياتيكي بانتشار الطحالب من دواميات السياط، Dinophysis spp.، التي تسبب التسممَ المَحاريَّ المسببَ للإسهال (DSP). ولقد كان ظهورُ هذا الكائن السببَ في الحظر المؤقت والمديد لصيد وبيعِ بلح البحر في المناطق والبحيرات الساحلية في إيميليا-رومانيا (UNEP/MAP/MED POL 2005). ولوحظ في شمال الأدرياتيكي ذلك النوعُ من الطحالب دواميات السياط المسمى Alexandrium tamarensis الذي يولِّد ذيفاناتِ التسمم المحاري المسبِّب للشلل (PSP) (UNEP/MAP/MED POL 2005).

وتدل بياناتُ التقييم الأوَّلي المتكامل على أن التتريفَ ما يزال ظاهرةً محلية في حوض المتوسط. وسوف يتيح تحسينُ برامجِ الرصدِ وتحليلِ البياناتِ الناتجة لتحديد الاتجاهات، في المستقبل، تقديمَ تقاريرَ أمتن عن أثر التتريف على البيئة، وعلى مصايد الأسماك وغيرِها من الخدمات القيِّمة للنظم الإيكولوجية.

النسبة والوفرة عند مستوياتِ اغتذاءٍ مختلفة

يغيِّر الصيدُ المفرط توزعَ ووفرةَ عددٍ من الأنواع في البحر الأبيض المتوسط. وثمة دليل على أن الأسماكَ اليافعة تغدو هي المهيمنة على إجمالي أرصدة سمك القاع. ومن الأنواع المتأثرة سمكُ السلطان إبراهيم الأحمر (Mullus barbatus) وسمكُ السلطان إبراهيم الصخري (Mullus surmuletus) وسمكُ أخمص القدم المنقط (Lepidorhombus boscii) والسمكُ المفلطح المنقط (Citharus linguatula) (EEA and UNEP 2006).

كما سبب الصيدُ المفرط في البحر الأبيض المتوسط انهياراً في مِهاد المرجان الأحمر (Corallium rubrum) وبلحِ البحر المتوسط (Lithophaga lithophaga) وبعضِ الإسفنجيات، كالإسفنج الشائك الأصلي (Hypospongia communis) وبعضِ أنواع الإسفنج الأخرى، وبعضِ القشريات عشاريات الأرجل (Decapoda)، كسرطان البحر الأوروبي (Homarus gammarus) وسرطان البحر الشوكي الأوروبي (Palinurus elephas) (UNEP/MAP 2012). وإنَّ كثيراً من أرصدة السمك تُستغَل بإفراط وتتعرض للنقصان. ومنها سمك الإنقليس الأوروبي (Anguilla anguilla) وسمك الوقار (Epinephelus marginatus) وسمك المسقار البني (Sciaena umbra) (UNEP/MAP 2012). كذلك تتعرض أسماك النازلي (Merluccius merluccius) وسمك السلطان إبراهيم (Mullus barbatus) وروبيان المياه العميقة الوردي (Parapenaeus longirostris) وسمك موسى (Solea solea) والسردين (Sardinapilchardus) والبلم أو الأنشوفة (Engraulis encrasicolus) للصيد المفرط في مختلِف أرجاء البحر الأبيض المتوسط (UNEP/MAP 2012).

وثمة قلقٌ خاص من الصيد المفرط لكثيرٍ من الأنواع الغمرية (البلاجية) الكبيرة، ومنها سمك التونة أزرق الزعانف المتوسطي (Thunnus thynnus) وسمك أبو سيف (Xiphias gladius) وسمك التونة الأبيض (Thunnus alalunga). وأنواع القرش البلاجي، كالقرش الأزرق ((Prionaceglauca (UNEP/MAP 2012)). وتتعرض أسماك القرش لضغطٍ خاص في البحر الأبيض المتوسط. إذْ وَجدت دراسةٌ أجريت سنة 2008 لعشرين نوعاً من سمك القرش باستخدام سجلاتٍ تعود إلى أوائل القرن التاسع عشر وأواسط القرن العشرين بياناتٍ كافية عن خمسة أنواعٍ منها فقط، وكانت هذه الأنواعُ الخمسةُ كلُّها قد تناقصت بأكثر من 96% (Ferretti et al.2008). وإنَّ تناقصَ أعداد طبقة المفترِسات العليا في البحر الأبيض المتوسط يبدل بالفعل الشبكاتِ الغذائيةَ البحرية في أرجاء كثيرةٍ من البحر (Sala 2004).

التنوع البيولوجي

التنوع البيولوجي للأنواع

التنوعُ البيولوجي الساحلي والبحري في البحر الأبيض المتوسط كبير بكل المقاييس. إذ يُعيل الحوضُ أغنى مجموعةٍ من الحيوانات والنباتات في العالم، والتنوعُ فيه على مستوى الموائلِ عجيب. ويُعتَبَر البحر الأبيض المتوسط واحداً من أهم 25 منطقة ذات تنوع بيولوجي شديد في العالم، والمناطقُ ذات التنوع البيولوجي الشديد (biodiversity hotspots) هي بالتعريف مناطقُ ذاتُ تنوعٍ بيولوجيٍّ غني وعددٍ ضخم من الأنواع المستوطنة – الفريدة في المنطقة – ومستوياتٍ حرجة لفقدان الموائل (Meyers et al.2000). يقدَّر عدد الأنواع البحرية في البحر الأبيض المتوسط بما بين 10000 و20000 نوع، تضم حوالي 8500 حيوانٍ مجهري، وأكثرَ من 1300 نوع نباتي، و2500 نوع من مجموعاتٍ تصنيفيةٍ أخرى (UNEP/MAP 2012). ويمثل هذا ما بين 4 و18% من الأنواع البحرية المعروفة في العالم تبعاً للمجموعة التصنيفية (من 4,1% للأسماك العظمية إلى 18,4% للثدييات البحرية)، في منطقةٍ تغطي أقلَّ من 1% من مساحة محيطات العالم وأقلَّ من 0,3% من حجم هذه المحيطات (UNEP/ MAP 2012 and Bianchi and Morri 2000).

وإنَّ مستوى الاستيطان في المتوسط عالٍ بالمقارنة مع البحار والمحيطات الأخرى، بما فيها المحيط الأطلسي؛ إذْ إنَّ 50 إلى 77% من الأنواع البحرية التي في المتوسط أطلسية (أي وُجدت كذلك في المحيط الأطلسي)، وما بين 3 و10% منها أنواعٌ شبه استوائية من بحار العالم الدافئة، و5% منها أنواع ليسيبسيانية – دخلت البحرَ الأبيض المتوسط من طريق البحر الأحمر – وما تبقى (20-30%) أنواعٌ مستوطنة: أي أنواعٌ محلية لا توجد إلا في البحر الأبيض المتوسط (UNEP/MAP 2012).

كما أن نسبةَ الأنواع المستوطنة فيه عاليةٌ جدًّا من المجموعات اللاطئة أو الآبدة (المقيمة)، منها زقُّ البحر (50,4%) والإسفنجيات (42,4%) والهدروانيات (27,1%) وشائكات الجلد (24,3%). كذلك الاستيطانُ كثير في أنواع أخرى كالقشريات عشاريات الأرجل (13,2%) والسمك (10,9%).

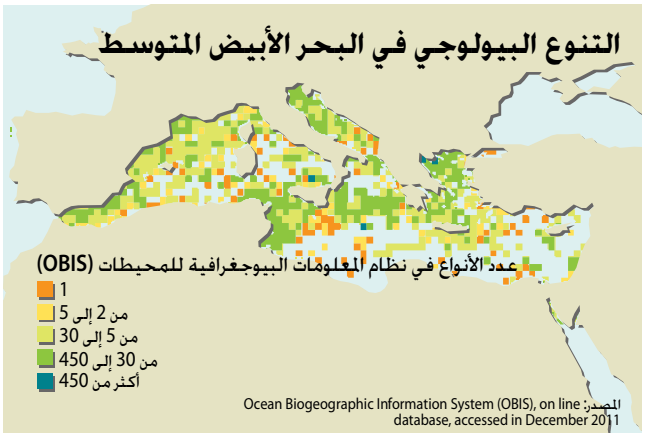
يميل التنوع البيولوجي في حوض المتوسط إلى الازدياد من الشرق إلى الغرب؛ إذْ توجد 43% من الأنواع في شرق المتوسط و49% منها في الأدرياتيكي و87% منها في غرب المتوسط (UNEP/MAP 2012). كما تضم منطقة غرب المتوسط أنواعاً مستوطنةً أكثرَ مما تضم المناطق الأخرى من البحر. كذلك، فإنَّ قربَه من المحيط الأطلسي ونظمَ الجبهات والتياراتِ الصاعدة التي فيه يُمدانه بالمغذيات. ويُعيل الحوضُ الغربي كذلك أكبرَ تنوعٍ من الثدييات البحرية وسلاحف البحر وطيور البحر في المتوسط (UNEP/MAP 2012). أما الركنُ الجنوبي الشرقي من المتوسط، أو الحوض المشرقي، فهو الأفقرُ بيولوجيًّا. وبالرغم من وجود أساسٍ إيكولوجي لقلة التنوع في شرق المتوسط، فإنه كان نصيبُ هذه المنطقة من الدراسةِ كذلك أقلَّ من نصيب المناطق الأخرى من البحر (UNEP/MAP 2012).

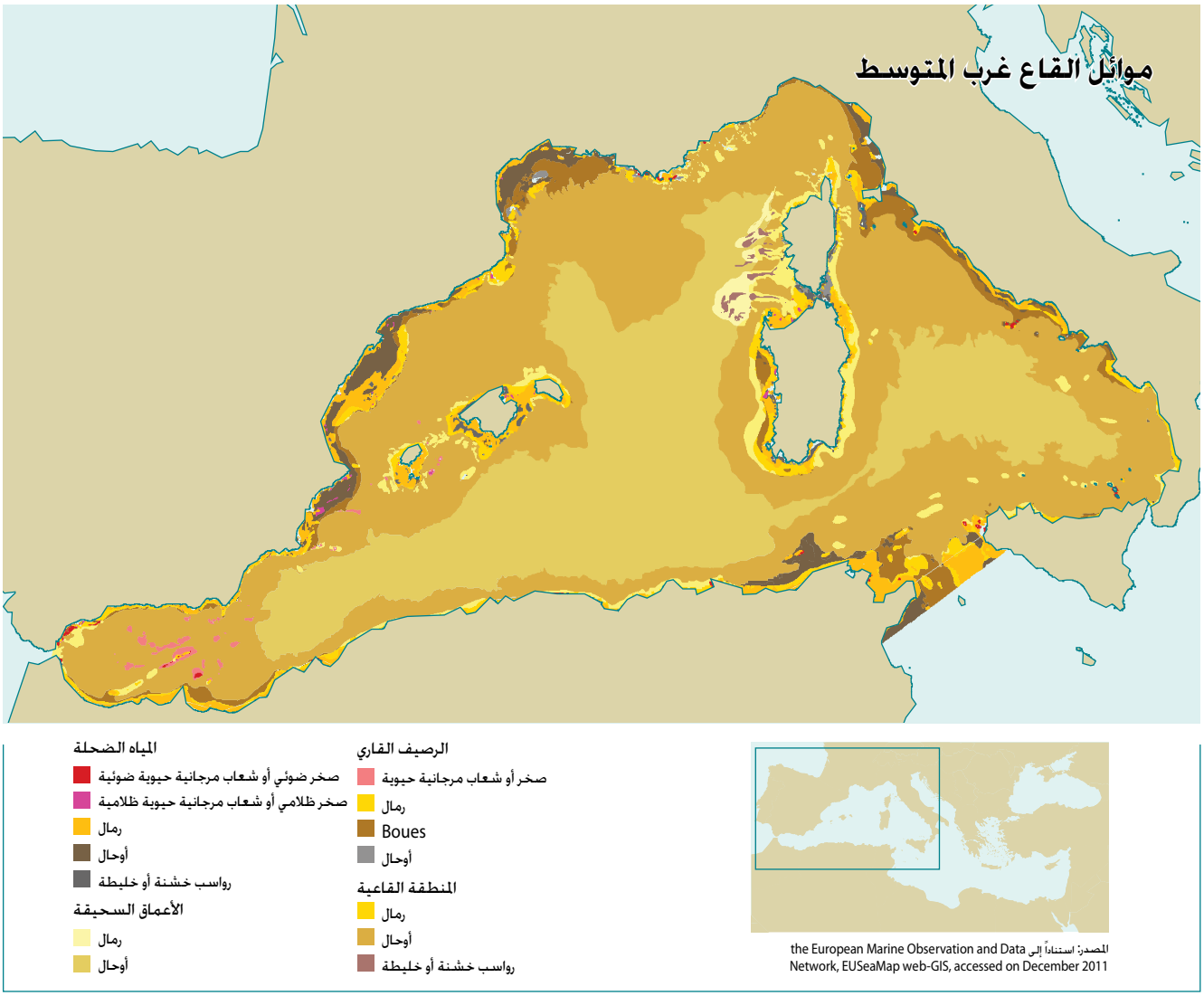
كما يتغير توزُّعُ الأنواع تبعاً للعمق، وتتركز الكائناتُ النباتيةُ والحيوانية في المياه الضحلة حتى عمق 50 متراً. وبالرغم من أن هذه المنطقة لا تشكل سوى 5% من مياه المتوسط، فإنَّ 90% من الأنواع النباتية القاعية توجد فيها، مثلما توجد 75% من أنواع السمك (UNEP/MAP/RAC/SPA 2010). كذلك يعيش في أعالي البحر المتوسط طيفٌ واسع من أشكال الحياة البحرية في المناطق عالية الإنتاجية (الدوامات والجبهات والتيارات الصاعدة) (UNEP/MAP/RAC/SPA 2010). ولا يُعلَم إلا القليل القليل عن مناطق المياه العميقة في البحر الأبيض المتوسط.

وبالرغم من غنى التنوع البيولوجي في حوض البحر الأبيض المتوسط، فإنَّ كثيراً من أنواعه مهدَّدة بطيفٍ من الأنشطة البشرية. فالسلاحفُ البحرية كالسلحفاة البحرية ضخمة الرأس (Caretta caretta) والسلحفاة البحرية الكبيرة (Dermochelys coriacea) والسلحفاة الخضراء (Chelonia mydas) كلُّها توجد بالمنطقة. وبالرغم من أنَّ أعدادَ السلحفاة البحرية ضخمة الرأس ما تزال وفيرةً نسبيًّا، يبدو أنها هجرت - أو كادت تهجر - الحوضَ الغربي. وما ينفك النوعان الآخران يصبحان أكثرَ ندرةً فأكثر. توجد مواقعُ تعشيشِ السلحفاةِ العاشبة والسلحفاةِ الخضراء المهاجرة في قبرص وتركيا وسوريا ومصر ولبنان وإسرائيل. ولا توجد في هذه المواقع سوى 2000 أنثى، وهذا العددُ يتناقص. أما أهمُّ مناطقِ تعشيش السلحفاة البحرية كبيرةِ الرأس ففي سواحل اليونان وتركيا، وعددٍ من الجزر المتوسطية وفي تونسَ وليبيا ومصر وعلى طول ساحل شمال أفريقيا. السلحفاةُ البحريةُ الكبيرة أكثرُ ندرةً في المتوسط وليست لها مواقعُ تعشيش دائمة، وإنْ وُجدت بعضُ سجلات الإنسال بإسرائيل وصقلية.

وبلغت تجمعاتُ نورس السمك (Larus audouinii) مستوياتِ انخفاضٍ خطرة، من أسباب ذلك أنَّ هذا النوع يعتمد على الجزرِ الصخريةِ والأرخبيلات كمواقعِ إنسال لا اضطرابَ فيها أو منافسة مع النورس أصفر الساق الانتهازي. وباتت عدةُ أنواع من الطيور المميزة للمنطقة المناخية المتوسطية مهددةً في مجالها الأوروبي، وربما في عموم مجالها المتوسطي لفقدان الموئل المناسب الخالي من الاضطراب. نخص بالذكر من هذه الطيور البجعَ الأبيض (Pelecanus onocrotalus) والبجعَ الدلماسي (Pelecanus crispus) والبلشونَ الأبيض الكبير (Egretta alba) والنورس القرقطي (Larus genei) وكلُّها مهددٌ جدًّا بالانقراض.

البحر الأبيض المتوسط مهمٌّ جدًّا للطيور المهاجرة. ففي السنة مرتين، يعبر حوالي 150 نوعاً من هذه الطيور الممراتِ الطبيعيةَ الضيقة في مناطقِ مضيق جبل طارق (بين إسبانيا والمغرب) ومضيق صقلية (بين تونس





المصدر: استناداً إلى the European Marine Observation and Data Network, EUSeaMap web-GIS, accessed on December 2011

وإيطاليا) وميسينا (بإيطاليا) وممر بيلين (بتركيا) والساحل اللبناني وقناة السويس (بمصر)، مستفيدةً مما تصادفه في طريقها من أراضٍ رطبة.

وبلغت عدةُ أنواع من الثدييات البحرية مستوياتٍ تدنُّ خطرةً في تعدادها. وبات بقاؤها موضعَ شك ما لم تُتخذ تدابيرُ فوريةٌ لحفظها من الانقراض. أكثرُ ما يبدو ذلك في نوع الفقمة ناسكة البحر الأبيض المتوسط (Monachus monachus) التي تتناسل على الجزر الصخرية والأرخبيلات الخالية من مصادر الإزعاج البشري. ربما يكون تعدادُ رؤوسِ هذه الفقمة في البحر الأبيض المتوسط أقلَّ من 300، تتجمع أكثرَ ما تتجمع على طول السواحل التركية واليونانية. وقد بقيت منها أعدادٌ قليلةٌ جدًّا في قبرص وكرواتيا وأعدادٌ شاردة في سوريا والجزائر وتونس.

ولقد أُفيدَ عن وجود حوالي عشرين نوعاً من الحيتانيات في البحر الأبيض المتوسط، نصفُها من حيتانيات الأطلسي التي تدخل البحرَ المتوسط بشكلٍ متفرق فقط. ولا تُرى في المتوسط بشكلٍ متكرر سوى خمسةُ أنواعٍ صغيرة وثلاثةُ أنواعٍ كبيرة من الحيتانيات، هي حوت المِنك (Balaenoptera acutorostrata) والحوت الزعنفي (Balaenoptera physalus) والدلفين الشائع قصير المنقار (Delphinus delphis) والحوت المرشد طويل السباحة (Globicephala melas) ودلفين ريسو (Grampus griseus) والحوت القاتل (Orcinus orca) وحوت العنبر (Physeter macrocephalus) والحوت القاتل الزائف (Pseudorca crassidens) والدلفين المخطط (Stenella coeruleoalba) والدلفين ذو الأسنان الخشنة (Steno bredanensis) والدلفين ذو الأنف القارورري (Tursiops truncatus) ودلفين كوفير المنقاري (Ziphius cavirostris). وللبحر الأسود أهميةٌ خاصة لخنزير الموانئ البحري (Phocoena phocoena)، وهو نوعٌ نادر لا يوجد خارج المتوسط إلا في البحر الأسود (UNEP/MAP 2012).

وبالرغم من تنوع الكائنات السمكية في البحر الأبيض المتوسط، فإنَّ مصايدَ الأسماك إلى انحدار بصفةٍ عامة. فمن أصل 900 نوع أو نحو ذلك من أنواع الأسماك المعروفة، هناك حوالي 100 نوع يُستغل تجاريًّا. وتثير معدلاتُ الصيد غيرُ المستدامة لأسماك الشفتين (بما في ذلك اختفاءُ أصنافٍ معينة من غلال الصيد التجارية) وغيرها من أنواع الأسماك القاعية قلقاً خاصًّا (Tudela 2004). وتتخطى آثارُ مصايدِ الأسماك الأنواعَ المستهدفة من صفيحيات الخياشم والزعنفيات وغيرِها؛ إذْ إنَّ الصيدَ بخيوطٍ صناريةٍ طويلة سببٌ أساسي لنفوق طيور البحر في المتوسط، بينما تقتل مصايدُ الأسماك التي تَستخدم خيوطاً صناريةً طويلة والمصايدُ الأخرى كذلك السلاحفَ دونما قصد (Tudela 2004). وتشكل أساطيلُ الصيد بخيوطٍ صناريةٍ طويلة تهديداً خاصًّا لمجاميع السلاحف البحرية ضخمةِ الرأس، مثلما تشكل شباكُ الترول وعُددُ الصيد الأصغر كذلك تهديداً في بعض المناطق، كما في خليج قابس. ويبدو أن لِمصايد الشباك العائمة، وإلى حدٍّ

أدنى بكثير المصايد ضيقة النطاق ذات الشِّباك الثابتة والتحويطية، الأثرَ الأكبر على حيتانيات المنطقة. وإليها تُعزَى أعلى معدلاتِ النفوق المباشر بشريِّ السبب. وما تزال مجاميعُ الفقمة ناسكة البحر الأبيض المتوسط معرضةً لخطر النفوق المباشر بفعل طواقم الصيد الحرفي، وإلى حدٍّ أدنى، بفعل عُدَدِ الصيد التي يستخدمون.

التنوع البيولوجي للموائل

في حوض البحر الأبيض المتوسط مجموعةٌ واسعة من الموائل تشمل مروجَ الأعشاب البحرية، والشواطئَ الصخرية البكر، ونظمَ الجبهات الدائمة، ومصابَّ الأنهار، والأخاديدَ المغمورة، وتكويناتِ مرجان المياه العميقة، والجبالَ البحرية (UNEP/MAP 2012).

مروج الأعشاب البحرية من أكثر الموائل أهميةً وإنتاجية في البحر الأبيض المتوسط، وهي توفِّر قواعدَ لوضع البيض والتفريخ لكثيرٍ من الأنواع التجارية. توجد خمسةُ أنواع من الأعشاب البحرية في البحر الأبيض المتوسط هي: عشب نبتون الصغير (Cymodocea nodosa) والأعشاب الشريطية (Halophila stipulacea) وعشب نبتون (Posidonia oceanic) وعشب الإنقليس الشائع (Zostera marina) وعشب الإنقليس القزم (Zostera noltii). تُعتبَر مروجُ أعشاب نبتون المستوطنة أهمَّ النظم الإيكولوجية العشبية، وتعيل 25% من أنواع الأسماك في البحر الأبيض المتوسط (UNEP/ MAP/RAC/SPA 2010 and UNEP/ MAP 2009). وهي تلعب دوراً مركزيًّا في تحقيق استقرار الشاطئ وفي إدامة جودةِ الماء، ولاسيما من خلال إنتاج الأوكسجين. وتديم هذه المروجُ استقرارَ الشاطئ. ففي عددٍ من الأماكن، اختفت الشواطئ الرملية بعد اختفاء مروج الأعشاب البحرية (Batisse and de Grissac 1995). وإنَّ مروج أعشاب نبتون من أهم مناطق تفريخ الأسماك في البحر الأبيض المتوسط. ومن أنواع أعشاب البحر التي تُعتَبَر مهددةً جدًّابالانقراض (Endangered) نوعان، هما عشب نبتون وعشب الإنقليس الشائع (انظر في الملحق قائمةَ الأنواع المهددة أو المهددة جدًّا بالانقراض).

تقدَّر القيمةُ الاقتصاديةُ الإجمالية لأعشاب البحر بأكثر من 15000 يورو في الهكتار (UNEP/MAP 2009). وبالرغم من قيمتها الإيكولوجية والاقتصادية، يرجَّح أن تكونَ مروجُ الأعشاب البحرية تضمحل رقعةً. يعود ذلك في جانبٍ منه إلى أنشطة الصيد بشباك الترول (UNEP/ MAP/MED POL 2005). كذلك أعشاب البحر المستوطنة شمال غرب المتوسط مهدَّدة باجتياح نوعٍ استوائيٍّ دخيل من أعشاب البحر الخضراءِ السامة هو Caulerpa taxifolia. الذي أُطلِق عَرَضاً سنة 1984 وانتشر الآن.

التجمعات المنتجة للشعاب المرجانية، التي تتكون من تراكم الطحالب الكلسية – من رتبة كورالينا Corallinales – هي منطقةُ التنوعِ البيولوجيِّ الشديدِ التاليةُ في الأهمية في البحر الأبيض المتوسط بعد مروج أعشاب UNEP/MAP/RAC/SPA2010 (Posidonia). أشكالُ التحجرِ هذه شائعة في معظم أرجاء المتوسط وتوجد على عمق 40 إلى 120 متراً (UNEP/MAP 2009). وهي تعيل أكثر من 17000 نوع، كثيرٌ منها من الأنواع ذات الأهمية التجارية. كما تقطن أعدادٌ كبيرة من أسماك القرش الصغيرة هذه الشعابَ المرجانية. الذي يهدد تجمعاتِ الشعاب المرجانية عُددُ صيد الأعماق المستخدَمةُ في مصايد الأسماك.

الأراضي الرطبة والبحيرات الساحلية هي كذلك مناطقُ مرتفعةُ الإنتاجية، تعيل كائناتٍ بحريةً وساحلية (برية وأخرى تعيش في المياه العذبة). وتقوم بوظائفَ أخرى عديدة ذاتِ صلة بمكافحة الفيضان والاستجمام والسياحة ومصايد الأسماك والزراعة والحد من التلوث الكيميائي والفيزيائي. توفر الأراضي الرطبة والبحيراتُ الساحلية مناطقَ إنسال ومَشتى لطيورٍ متنوعةٍ كثيرة وهي نقاطُ توقفٍ مهمة على طرق هجرةِ كثيرٍ من أنواع الطيور. ومع ذلك، «استُصلِح» على مر الزمن شيءٌ كثير من الأراضي الرطبة في منطقة المتوسط. وما تزال هناك نظمُ بحيراتٍ ساحليةٍ مهمة في إسبانيا (فالنسيا) وفرنسا (لانغدوك وجيان) وإيطاليا (سردينيا وتوسكانيا وبوليا وفينيسيا) ووسط اليونان وفي قبرصَ والمغرب (الناظور) والجزائر وكثيرٍ من الأماكن بتونس وفي جميع أنحاء دلتا النيل في المتوسط. أخيراً، تتسم منطقة الشواطئ الصخرية بمنشآتٍ بيولوجيةِ المنشأ مميزة منها أرصفةُ الطحالب الكلسية الحمراء Lithophyllum lichenoides على السواحل شديدة الانحدار وأرصفةُ الرخويات (ذات التوضعات المؤلَّفة من أصداف الحلزونات بطنيات الأرجل (Dendropoma) على الشواطئ الكلسية Batisse and de) Grissac 1995).

هذه وغيرُها من النظم الإيكولوجية الساحلية مهمةٌ كذلك للأنواع المهددة بالانقراض؛ إذ تَستخدم الفقمة ناسكة البحر الأبيض المتوسط الكهوفَ موائلَ برية. وتَستخدم السلاحفُ البحرية المهددةُ بالانقراض الشطآنَ الرملية للتعشيش، ومروجَ الأعشاب البحرية للاغتذاء، ومروجَ الأعشاب البرية أو القيعان الوحلية للتشتية. وتَستخدم الطيورُ البحريةُ الأراضيَ الرطبةَ والشطآنَ الصخريةَ للتعشيش والاستراحة.

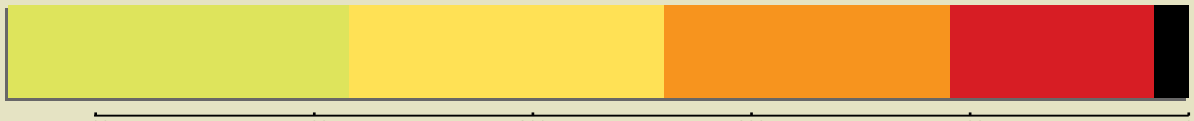
أعالي البحار، تشمل المناطقُ الواقعة خارج المياه الإقليمية للبلدان المتوسطية رقعةً واسعة من البحر الأبيض المتوسط (2,5 مليون كم^2) (UNEP/MAP 2012). يعيل هذا النوعُ من الموائل تنوعاتٍ جمة من الأنواع. وتشكل التياراتُ الصاعدة والدواماتُ والجبهات (وهي مناطقُ تلتقي فيها كتلٌ من الماء مختلفةٌ في درجة الحرارة) سماتٍ مميزة لأعالي البحار (UNEP/MAP/RAC/SPA 2010). التياراتُ الصاعدة، بصفةٍ خاصة، من أكثر النظم الإيكولوجية إنتاجيةً. ولأعالي البحار أهميةٌ خاصة للسلاحف البحرية والحيتان والمفترِسات الأساسية كأسماك القرش والدلافين وطيور البحر.

الأنواع والموائل المعرَّضة بشكلٍ خاص للانقراض

تواجه الأنواعُ والموائلُ المتوسطية عدداً من الأنشطة البشرية، منها الاستغلالُ المفرط، وتدهورُ الموائل الحرجة، والأنواعُ الدخيلةُ التوسعية، والتلوث بما فيه التلوث بالمغذيات الزائدة والملوثات السامة والقُمامة؛ واستخدامُ عُددِ الصيد غير الانتقائية (كالشباك العائمة والشباك التحويطية) (UNEP/ MAP/MED POL 2005).

وفي حين لا يتوافر دليل على اختفاء أنواع من البحر الأبيض المتوسط، فإن حالةَ وعددَ الأنواع في هذا البحر مَثارُ قلق. فحتى 2012، حُدد أكثر من 120 نوعاً بحريًّا ونوعَ مياه عذبة في البروتوكول المتعلق بالمناطق ذات الحماية الخاصة والتنوع البيولوجي في البحر الأبيض المتوسط (انظر الملحق). ولا توجد معلوماتٌ كافية لتحديد ما إذا كان هناك فقدانٌ للتنوع البيولوجي الجيني.

عَددُ ما أُدرِج من أنواع البحر المتوسط في القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية



منقرض | مهدد جدًّا بالانقراض | معرض للتهديد بالانقراض | قريب من التهديد | وشيك الانقراض

ملاحظة: يشمل هذا البرمائياتِ والطيورَ والأسماكَ الغضروفية وأبو جلمبو وسرطانَ النهر وأسماكَ المياه العذبة المستوطنة والثدييات واليعاسيبَ والزواحف.

المصدر: IUCN, *The Mediterranean: a Biodiversity Hotspot Under Threat*, 2008.

من بين أكثر أنواع الفقاريات عرضةً للتهديد بالانقراض: الفقمة ناسكة البحر الأبيض المتوسط، والدلفين ذو الأنف القاروري الشائع، والدلفين قصير المنقار الشائع، والدلفين المخطط، وحوت العنبر،والسلحفاة الخضراء، والسلحفاة البحرية الكبيرة، والسلحفاة البحرية ضخمة الرأس، والأسماك الغضروفية (أسماك القرش وأسماك الشفتين والأسماك الخرافية) (UNEP/MAP/MED POL 2005).

الفقمات الناسكة كانت في يوم من الأيام تُرى في أرجاء البحر الأبيض المتوسط كافة، لكنَّ وجودَها الآن مقتصرٌ على ساحل بحر إيجة (UNEP/MAP 2012). وقد تقلصت أعدادُها كثيراً بالصيد المشروع وغير المشروع، وبتدمير الموئل، والفصل بين تجمعاتها (UNEP/MAP 2012). وباتت الفقمة ناسكة البحر الأبيض المتوسط اليوم مدرجةً على القائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض الخاصة بالاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية (UNEP/MAP 2009) (IUCN Red List).

الدلافين معرضةٌ لنقصان الفرائس نتيجة الصيد المفرط وتدمير الموئل والصيد العَرَضي والتلوث. وقد اقتُرح إدراجُ الدلفين ذو الأنف القاروري الشائع والدلفين المخطط كنوعَين معرضَين للتهديد (Vulnerable)، وإدراجُ الدلفين قصير المنقار الشائع كنوع مهددٍ جدًّا بالانقراض (Endangered) (Notabartolo di Sciara and Birkun 2010).

سلاحف البحر عرضةٌ للنشاطات البشرية طوال فترة حياتها. ومما يساهم في انحسارها عن البحر الأبيض المتوسط سابقُ الاستغلال، وما يَعلق منها بشباك الصيد، واختفاءُ مروج الأعشاب البحرية التي تتغذى منها وتشكل قاعدةَ إنسال للسلاحف البالغة، وتدهورُ موئل التعشيش الشاطئي بسبب استخراج الرمل والسياحة والتلوث الضوئي...إلخ، والتلوثُ والنُّفاياتُ البلاستيكية، وازديادُ حركة السفن. تُصاد سنويًّا حوالي 2500 سلحفاة صيداً عَرَضيًّا في مصايد أسماك شرق الأدرياتيكي وأكثرُ من 4000 سلحفاة في المصايد الإيطالية (UNEP/MAP 2012). وقد أَدرَج الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية السلحفاةَ البحرية ضخمة الرأس والسلحفاةَ الخضراء كنوعَيْن مهددَين جدًّا بالانقراض (Endangered) بينما أَدرَج السلحفاةَ البحرية الكبيرة كنوع وشيك الانقراض (Critically Endangered UNEP/MAP 2012 and Seminoff 2004).

الأسماك الغضروفية المتوسطية في وضع صعب جدًّا. ويعيش في البحر المتوسط حوالي 7% من أسماك القرش وأسماك الشفتين والأسماك الخرافية التي في العالم.

إنَّ ستةً وثلاثين نوعاً (42%) من أصل 86 نوعاً يعيش ويتناسل في البحر الأبيض المتوسط مهدد. أربعةَ عشرَ نوعاً منها وشيكُ الانقراض وأربعة مهددة جدًّا به وثمانية معرضة للتهديد (Abdul Malak et al.2011). يقارَن هذا مع 20% تقريباً من الأسماك الغضروفية مهدد حاليًّا على المستوى العالمي (Abdul Malak et al.2011). صُنفت عشرةٌ من أنواع البحر الأبيض المتوسط قريبة من التهديد (Near Threatened). بينما صُنفت عشرةُ أنواع فقط غير مهددة (Least Concern). واعتُبِر 25 نوعاً آخر أنه لا تتوافر معلوماتٌ كافية لتقييم حالته (Data Deficient). تحمي اتفاقية برشلونة أربعةً وعشرين نوعاً من خلال إدراجها في المرفق الثاني للبروتوكول المتعلق بالمناطق ذات الحماية الخاصة والتنوع البيولوجي (SPA/BD Protocol) (انظر قائمة الأنواع المهددة أو المهددة جدًّا بالانقراض في ملحق هذا التقرير). يأتي أكبرُ تهديد للأسماك الغضروفية من الصيد العَرَضي في المصايد، يليه التلوث، ثم فقدانُ وتدهورُ الموائل، فالإزعاجُ البشري. وتزداد درجةُ تعرضِها للتهديد بخصائص تاريخ حياتها. وهي بطيئةُ النمو، وتتأخر في النضج، وخصوبتُها وإنتاجيتُها متدنيتان وفتراتُ حملِها طويلة.

طيور البحر التي يُخشى عليها من الانقراض تعشش غرب المتوسط. يضم المتوسط الإسباني خاصةً أكثرَ التجمعات تنوعاً من طيور البحر المهاجرة والتي تتناسل بأوروبا، ومنها أنواعُ طيورِ البحر المستوطنةِ جميعاً (جلم الماء المتوسطي Puffinus yelkouan؛ وجلم الماء البلياري Puffinus mauretanicus؛ ونورس السمك Larusaudouinii) (UNEP/MAP 2012). وفي شرق المتوسط، يهدِّد طيورَ البحر بفقدان الموئل تصريفُ وتحويلُ مجرى الماء وما يطرأ على نظام المياه السنوي من تغيرات، والتنريفُ، وقَطعُ الخيزران، ومدافنُ القُمامة، والتلوثُ الكيميائيُّ، والصيد (UNEP/MAP 2012).

التجمعات القاعية، ومنها تجمعاتُ جبال البحر وتجمعاتُ الفتحات البركانية والحيواناتُ الطحلبيةُ البحرية والمرجانياتُ والمائياتُ البحرية والإسفنجيات، كلُّها حساس للإزعاج البشري؛ إذ يمكن أن يُسبِّبَ الإزعاجُ الميكانيكي للموائل البحرية الذي يصاحب بعضَ الأنشطة كالصيد بشباك الترول وجرفِ القاع وإلقاء النفايات واستكشافِ واستخراج النفط والغاز والمعادن تغيراً جوهريًّا في بنية وتكوين التجمعات القاعية (Froude 1998).

تَظهر هذه الآثار القاعية في البحر الأبيض المتوسط كما في المناطق الأخرى التي يكثر فيها الصيد في العالم (Dayton et al.1995; Thrush et al. 1998). ومن ممارسات الصيد ذات الآثار الضارة على قاع البحر استخدامُ عُدَدِ جرف القاع، وهي شباكُ الجرف ذات القوائم (otter

trawls) وشباكُ الجرف ذات الدعامات الخشبية (beam trawls) وشباكُ الْتِقاط المحار (dredges). ومن ممارسات الصيد العنيفة التي تؤثر على القيعان الصخرية الصيدُ بالديناميت وصيدُ المرجان وبلح البحر المتوسط (Tudela 2004). توصي الهيئة العامة لمصايد أسماك البحر الأبيض المتوسط (GFCM) (التوصية رقم 2005/1 حول الصيد بشباك الترول في البحر الأبيض المتوسط) بترك منطقةٍ محظورة بعمق أكثر من 1000 متر. توفر هذه التوصية حمايةً مهمة للتنوع البيولوجي القاع بحري إنْ هي طُبِّقَت بشكلٍ فعال. ولكنَّ الصيدَ بشباك الترول يؤثر كذلك على مروج الأعشاب البحرية في المياه الضحلة، بإثارة الرواسب وتدميرِ الكتلة الحيوية النباتية بشكلٍ مباشر. وهذه المصايدُ خطَرٌ كبير على مروج أعشاب Posidonia.

عموماً، ما تزال هناك فجواتٌ كبيرة في معرفة الأنواع البحرية في البحر الأبيض المتوسط، وما هو متاح من معرفة غيرُ منتظمِ التوزيع (UNEP/MAP 2012). يحدِّد بروتوكولُ المناطق ذات الحمايَة الخاصة والتنوع البيولوجي أكثر من 100 نوع ذي أهمية خاصة من حيث الحفظُ في البحر الأبيض المتوسط. لكنْ، حتى المعلومات عن هذه الأنواع وموائلها تكون أحياناً محدودة (UNEP/MAP 2012).

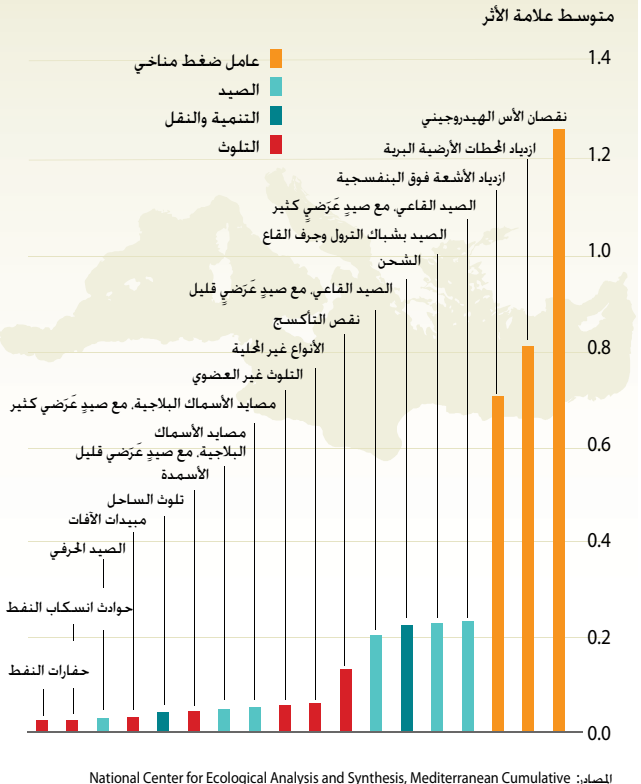
الآثار التراكمية والمتزامنة

ما تَم عاملٌ من العوامل المؤثرة في البحر الأبيض المتوسط وسواحلِه وسكانِه يؤثر بمعزلٍ عن العوامل الأخرى. ويؤثر مختلِفُ الضغوط مع الوقت وفي ذات الوقت لتنالَ من قدرة النظم الإيكولوجية على استعادة سيرتِها الأولى ومن قدرتِها على تقديم خدمات النظام الإيكولوجي. وإنَّ الاستخدامَ المتزايدَ والمتعدد للحيز المحيطي يزيد من فرص أن تسببَ بعضُ التهديدات عندما تقع معاً أثراً أكبرَ من الأثر المضاف لهذه الضغوط منفردة. وهكذا، يمكن أن يسببَ الإثراءُ الزائدُ بالمغذيات التريفَ بسرعةٍ أكبرَ عندما يحدث في المياه التي ارتفعت درجةُ حرارتها بفعل التغير المناخي، فمثلاً: يمكن أن تصبحَ الأنواعُ المستقدَمةُ توسعيةً بسرعةٍ أكبر في النظم الإيكولوجية التي تبدلت فيها الشبكات الغذائية بفعل الصيد. ويمكن أن تعملَ محصلةُ آثارِ الإثراءِ المفرط بالمغذيات، والصيدِ المفرط لمجموعاتٍ وظيفيةٍ معينة كالأسماك التي ترعى الشعابَ المرجانية، وتغيرِ المناخ معاً لإحداث اختلالاتٍ في توازن النظم الإيكولوجية القريبة من الشاطئ وفقدانِ خدمات النظام الإيكولوجي؛لذلك ينبغي رصدُ التهديدات التي تعمل بشكلٍ متآزر لإحداث أثرٍ أكبرَ من أثرها منفردة.

ومع ذلك، لا تخفى صعوبةُ فهم الآثار التراكمية – الآثار المتعددة التي تقع مع الوقت – ولاسيما في غياب نظامِ رصد يتتبع الضغوطَ وآثارَها بكفاءة. في غياب مثل هذه الأنظمة البحثية، كما هي الحال في البحر الأبيض المتوسط، تساعدنا النمذجةُ على فهم آثار الضغوط المتعددة التي تعمل معاً.

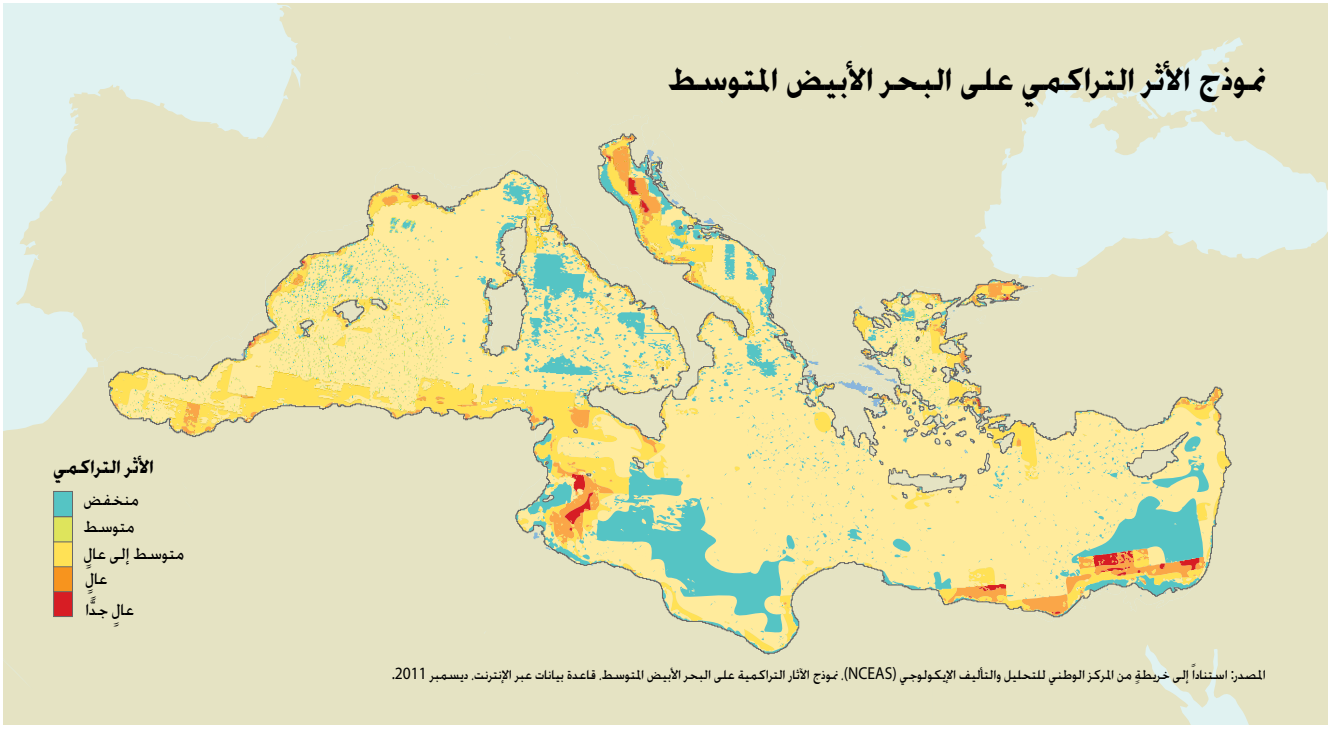
ولقد قام المركز الوطني للتحليل والتأليف الإيكولوجي (NCEAS) بجامعة كاليفورنيا سانتا باربرا بعمل نماذجَ لإجراء تحليلٍ مكانيٍّ واسع ورسمِ خريطة للضغوط البشرية في عموم حوض البحر الأبيض المتوسط. استند هذا العمل إلى تحليلٍ عالميٍّ سابق للآثار البشرية التراكمية (Halpern et al.2008)، شمل معلوماتٍ إضافيةً لأجل عكس صورةِ الضغوط والنظم الإيكولوجية المحدَّدة للبحر الأبيض المتوسط وسواحلِه بشكلٍ أفضل. وقد أُلِّفت 22 مجموعةَ بياناتٍ مكانية عن الأنشطة البشرية وعواملِ الضغط

مصادر الأثر البيئي على البحر الأبيض المتوسط



المصدر: National Center for Ecological Analysis and Synthesis, Mediterranean Cumulative Impacts Model.

نموذج الأثر التراكمي على البحر الأبيض المتوسط



المصدر: استناداً إلى خريطةٍ من المركز الوطني للتحليل والتأليف الإيكولوجي (NCEAS)، نموذج الآثار التراكمية على البحر الأبيض المتوسط. قاعدة بيانات عبر الإنترنت. ديسمبر 2011.

و19 نوعاً من النظم الإيكولوجية واستُخدِمت في إجراء التحاليل ووضع الخرائط (NCEAS 2008).

خَلُص التحليل إلى أن الضغوطَ التي تمارِس أعظمَ الأثر على النظم الإيكولوجية البحرية في البحر الأبيض المتوسط هي تغيرُ المناخ والصيدُ القاعي وحركةُ السفن، وفي المياه الساحلية الجريانُ السطحي من البر، والأنواعُ غيرُ المحلية التوسعية. أما أخفُّ الآثار المقدَّرة فهي التي ترتبط بحوادث انسكاب النفط وبحفارات النفط، بسبب اجتماع محدوديةِ الامتداد المكاني لهذه الضغوط وتشابكِها مع موائلَ قليلةِ التعرضِ نسبيًّا لهذه التهديدات المحتملة. ويُظهِر التحليل أنماطاً مكانيةً مميزة في توزع الآثار البشرية التراكمية.

وتوكيداً لنتائج التقييم المتكامل الأوَّلي الذي أُجريَ دعماً لعملية نهج النظام الإيكولوجي، يشير نموذج المركز الوطني للتحليل والتأليف الإيكولوجي (NCEAS) إلى أن البحر الأدرياتيكي وبحر ألبوران هما الأكثرُ تأثراً بالضغوط البشرية المتعددة، بينما غرب المتوسط والهضبة التونسية/خليج سرت هما الأقلُّ تأثراً بهذه الضغوط. وتعاني المناطقُ الساحلية في المياه الإقليمية للبلدان، ولاسيما إسبانيا وفرنسا وإيطاليا وتونس ومصر، من أعظم أثرٍ تراكمي للضغوط المتعددة؛ حيث تصل علامات الأثر التراكمي التقديرية إلى عشرة أضعاف مثيلتِها في أعالي البحر المتوسط.

تجب الإشارة إلى أن نمذجةَ الآثار التراكمية ليس من شأنها إلا اقتراحُ مناطقَ للدراسة الإضافية. ويحتاج الأمر إلى عمليةِ تحقُّقٍ على الأرض لرؤية ما إذا كانت هذه النماذج تعكس بدقة مدى ما تُسبِّبُه الضغوطُ البشرية المتعددة من آثارٍ إيكولوجية هل يمكن أن تهددَ تقديمَ خدمات النظام الإيكولوجي أم لا. وفضلاً عن إقامة نظامِ رصدٍ منهجي لاستقاء المعلومات اللازمة عن الحالة والاتجاهات، سيكون على البحوث التي ستُجرَى مستقبلاً أن تشرحَ صلاتِ السبب بالنتيجة، لا الارتباطاتِ فحسب. تشكل المراحلُ التي تحققت مؤخراً في مسعى تطبيقِ خارطةِ طريقِ نهجِ النظامِ الإيكولوجي - أي وضعُ أهدافٍ إيكولوجيةٍ وعملانية ومؤشرات - الأساسَ لهكذا نهج معقلَن لاستقاء المعلومات في جميع ما سيُجرَى من تقييماتٍ في المستقبل. وسوف يوفر وضعُ الأهدافِ وتحليلُ معلوماتِ الاتجاه (لمعرفة متى يُقترَب من تحقيق هذه الأهداف) ذلك النوعَ من المعلومات العلمية المتينة اللازمة لتحديد أولوياتِ الإدارة وإرشادِ الإدارةِ الفعالة القائمة على النظام الإيكولوجي.

الإطار التنظيمي، أهم النتائج والفجوات والخطوات القادمة في نهج النظام الإيكولوجي

الحوكمة الإقليمية والعالمية والأدوات التنظيمية

أهم النتائج حول ضغوط وحالة بيئة البحر الأبيض المتوسط

تحليل الفجوات

الخطوات التالية في تطبيق نهج النظام الإيكولوجي

أدركت بلدان المتوسط منذ وقتٍ طويل الحاجةَ إلى اتخاذ إجراءٍ ما للتخفيف من تدهور النظم الإيكولوجية البحرية والساحلية للبحر الأبيض المتوسط وصَمَّمتْ عدداً كبيراً من الأدوات السياسية القطاعية أو المتكاملة ضمن أطرٍ مختلفة. في سياق اتفاقية برشلونة، يمثل تطبيقُ نهج النظام الإيكولوجي توكيداً متجدداً على الإنجاز والتكامل اللذَين سيعززان القدرةَ على فهم ومواجهة المخاطر والآثار التراكمية وتركيز العمل بشكلٍ أفضل على أهم الأهداف في سلم الأولويات. ببساطة، يضع نهجُ النظام الإيكولوجي التحليلاتِ القطاعية والتدابيرَ الإداريةَ الكثيرة في خطة عمل البحر الأبيض المتوسط في إطارِ عملٍ متكاملٍ واحد سيؤدي إلى استراتيجيةٍ إداريةٍ تلاؤمية تراقَب وتُقيَّم وتُنقَّح بشكلٍ دوري من خلال دوراتٍ إدارية ست-سنوية.

الحوكمة الإقليمية والعالمية والأدوات التنظيمية

منظومة اتفاقية برشلونة

الأداة التنظيمية الأساسية التي هدفت إلى حماية البيئة البحرية والساحلية للبحر الأبيض المتوسط هي «اتفاقية حماية البيئة البحرية والمنطقة الساحلية للبحر الأبيض المتوسط (اتفاقية برشلونة) التي دخلت حيزَ التنفيذ في 2004 لتحلَّ محل «اتفاقية لحماية البحر الأبيض المتوسط من التلوث» 1976.

الأهداف الأساسية لاتفاقية برشلونة هي «منعُ التلوث في منطقة البحر المتوسط والتخفيفُ منه ومكافحتُه والقضاءُ عليه إلى أقصى مدًى ممكن» و«حمايةُ البيئة البحرية وصيانتُها في تلك المنطقة؛ وذلك للمساهمة في التنمية المستدامة». ويكون السعي لحماية البيئة البحرية في اتفاقية برشلونة كـ«جزءٍ متكامل من عملية التنمية لتلبية احتياجات الأجيال الحاضرة والمقبلة على نحوٍ منصف.»

وفي تطبيقها اتفاقية برشلونة، تلتزم الأطراف المتعاقدة بـ(أ) مبدأ الحذر، و(ب) مبدأ الغرم على الملوِّث، و(ج) الاضطلاع بتقييم الأثر البيئي للأنشطة التي من المحتمل أن تسببَ أثراً ضارًّا مهمًّا على البيئة البحرية، و(د) الالتزام بتشجيع التعاون فيما بين الدول في إجراءات تقييم الأثر البيئي المتعلقة بالأنشطة التي قد تكون لها آثار تقع خلف حدود ولايتها القضائية، و(هـ) الالتزام بتعزيز الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية.

الأطرافُ المتعاقدة في اتفاقية برشلونة اليوم هي كل البلدان المحيطة بالبحر الأبيض المتوسط وعددها 21 بلداً، إضافةً إلى الاتحاد الأوروبي. وللاتفاقية الآن جملةٌ من سبعة بروتوكولات مرتبطة بها:

- «بروتوكول لمنع التلوث والقضاء عليه في البحر المتوسط الناجم عن إلقاء النُّفايات من السفن والطائرات أو ترميدها في البحر» (بروتوكول الإلقاء، الذي اعتُمد في 1976 ودخل حيزَ التنفيذ في 1978 وعُدل في 1995).
- «بروتوكول بشأن التعاون في مكافحة تلوث البحر الأبيض المتوسط بالزيت والمواد الضارة الأخرى في الحالات الطارئة» (بروتوكول الطوارئ، الذي اعتُمد في 1976 ودخل حيزَ التنفيذ في 1978)، وقد حَل محله «البروتوكولالمتعلق بالتعاون في منع التلوث من السفن ومكافحة تلوث البحر المتوسط في حالات الطوارئ» (بروتوكول المنع والطوارئ، الذي اعتُمد في 2002 ودخل حيزَ التنفيذ في 2004).
- «بروتوكول حماية البحر المتوسط من التلوث من مصادرَ وأنشطةٍ برية» (بروتوكول المصادر البرية، الذي اعتُمد في 1980 ودخل حيزَ التنفيذ في 1983 ثم عُدل في 1996 ودخل البروتوكول المعدَّل حيزَ التنفيذ في 2008).
- «بروتوكول بشأن المناطق المتمتعة بحمايةٍ خاصة في البحر المتوسط» (بروتوكول المناطق المتمتعة بحمايةٍ خاصة، الذي اعتُمد في 1982 ودخل حيزَ التنفيذ في 1986) وقد حل محله «برتوكول المناطق المتمتعة بحمايةٍ خاصة والتنوع البيولوجي في البحر المتوسط» (بروتوكول المناطق المتمتعة بحماية خاصة والتنوع البيولوجي، الذي اعتُمد في 1995 ودخل حيزَ التنفيذ في 1999).
- «بروتوكول لحماية البحر المتوسط من التلوث الناجم عن استكشاف واستغلال الرصيف القاري وقاع البحر وتربته التحتية» (البروتوكول البحري، الذي اعتُمد في 1994 ودخل حيزَ التنفيذ في 2011).
- «بروتوكول بشأن حماية البحر المتوسط من التلوث الناجم عن نقل النُّفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود» (بروتوكول النُّفايات الخطرة، الذي اعتُمد في 1996 ودخل حيزَ التنفيذ في 2008).
- «بروتوكول بشأن الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية في المتوسط» (بروتوكول (ICZM)، الذي اعتُمد في 2008 ودخل حيزَ التنفيذ في 2011).

من هذه البروتوكولات السبعة ليس سوى تعديل 1995 لبروتوكول الإلقاء لم يدخل بعدُ حيزَ التنفيذ. في الواقع، دخل حيزَ التنفيذ في 2011 بروتوكولان مهمان جدًّا، هما البروتوكول البحري وبروتوكول الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية في المتوسط. ينص البروتوكول الأخير على تنسيقٍ أفضلَ وتكاملٍ وإدارةٍ شمولية للأنشطة البشرية في المناطق الساحلية؛ حيث يكون فهمُ وأخذُ النظم الإيكولوجية في الحسبان شرطاً مسبقاً أساسيًّا للتنمية المستدامة.

ولدعم التقدم في تطبيق المبادئ التي تشتمل عليها هذه البروتوكولات، أنتجت منظومةُ اتفاقية برشلونة أدواتٍ سياسية كبرنامج العمل الاستراتيجي للتصدي لمشكلة التلوث من الأنشطة البرية (SAP/MED)، وبرنامج العمل الاستراتيجي لحفظ التنوع البيولوجي في منطقة المتوسط (SAP/BIO)، وخطة العمل لتطبيق بروتوكول الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية في المتوسط، والاستراتيجية المتوسطية للتنمية المستدامة (MSSD). وإنَّ اعتمادَ الأطراف المتعاقدة خططَ واستراتيجيات العمل هذه لَمؤشرٌ واضح على عزم البلدان على القيام بعملٍ ملموس لمكافحة التلوث البري، والإسهامِ في صَوْن واستعادة التنوع البيولوجي البحري وتشجيع التنمية المستدامة للمناطق الساحلية.

برنامجُ العمل الاستراتيجي للتصدي لمشكلة التلوث من الأنشطة البرية (SAP/MED). الذي اعتُمد في 1997، هو خطةٌ عملية تحدِّد أهمَّ ما يتعين على بلدان المتوسط التخلصُ منه أو السيطرةُ عليه من فئات المواد والأنشطة الناشئة عن مصادرَ برية (UNEP/MAP/MED POL., 1999). وقد ضم هذا البرنامج خططَ عملٍ على المستوى الوطني؛ إذْ أعَدت البلدانُ المتوسطيةُ كافةَ خططَ عملٍ وطنية (NAPs) للتصدي لمشكلة التلوث البري في فترة 2005-2004 من خلال نهجٍ تشاركي. تَدرس هذه الخططُ القضايا البيئية والاجتماعية-الاقتصادية، والأطرَ السياسية والتشريعية، والبنيةَ التحتية الإدارية والمؤسسية والفنية المتاحةَ في البلد لصوغ مبادئَ ومقارباتٍ وتدابيرَ وأعمالٍ ذاتِ أولوية ومواعيدَ نهائية لتنفيذ برنامج العمل الاستراتيجي في الإطار الوطني. على المدى القصير، تُخصَّص مواردُ ماليةٌ محلية للأعمال من الميزانية السنوية؛ وتُستَبَان أو تُرصَد أو تُطوَّر كذلك آلياتٌ مالية على المدى الأبعد لضمان الاستدامة. وسوف تُنقَّح خططُ العمل الوطنية بما يتماشى وأولوياتِ نهج النظام الإيكولوجي.

إضافةً إلى ذلك، ومنذ 2009، اعتَمدت الأطراف المتعاقدة أيضاً في إطار المادة 15 من بروتوكول المصادر البرية ستَّ خططٍ إقليمية بأُطرٍ زمنيةٍ

محددة للاستغناء التدريجي عن المواد التي هي سامةٌ وثابتة وتميل إلى التراكم. تهدف الخطط إلى تقليص الطلب البيولوجي الكيميائي على الأوكسجين في 5 أيام (BOD5) من مياه الصرف الحضري وقطاع الغذاء، وتقليصِ الزئبق، والـ دي دي تي، والموادِّ الملوثة العضوية الثابتة التالية: الألدرين، والكلوردان، والديئلدرين، والإندرين، والهبتاكلور، والميركس، والتوكسافين، وسداسي كلور حلقي الهكسان ألفا، وسداسي كلور حلقي الهكسان بيتا، وسداسي البروم ثنائي الفينيل، والكلورديكون، وخماسي كلور البنزين، وإثير رباعي البروم ثنائي الفينيل، وإثير خماسي البروم ثنائي الفينيل، وإثير سداسي البروم ثنائي الفينيل، وإثير سباعي البروم ثنائي الفينيل، واللِّندان، والإندوسلفان، وحمض السلفونيك المشبع بالفلورأوكتان، وأملاحه، وفلوريد السلفونيل المشبع بالفلورأوكتان.

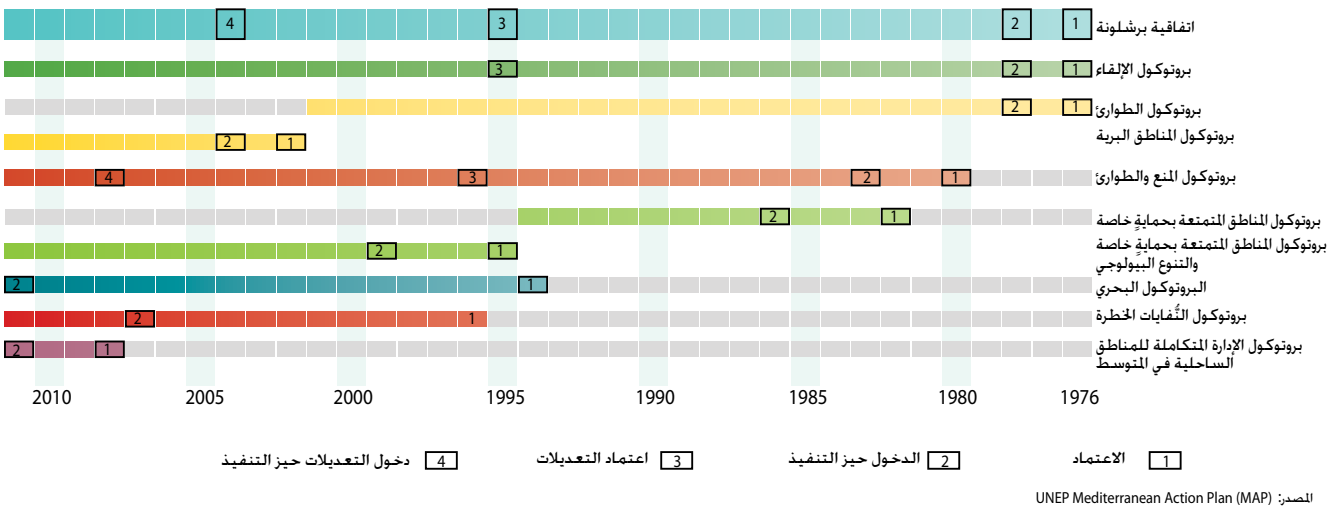
يضع برنامج العمل الاستراتيجي لحفظ التنوع البيولوجي في منطقة المتوسط (SAP/BIO)، الذي اعتُمِد في 2003، إطاراً للأعمال قابلاً للقياس لتنفيذ بروتوكول المناطق المتمتعة بحمايةٍ خاصة 1995. ويقدِّر حالةَ التنوع البيولوجي البحري والساحلي ويُقيِّم أهمَّ ما يؤثر على التنوع البيولوجي من مشكلات ويحدد إجراءاتٍ علاجيةً ملموسة على الصعيدَيْن الوطني والإقليمي (UNEP/MAP/RAC/SPA 2003). كذلك، اعتُمِدت ثماني خططِ عملٍ إقليمية موجهة إلى التنوع البيولوجي في إطار خطة عمل البحر الأبيض المتوسط. سبعٌ من هذه الخطط تتعلق مباشرةً بحفظ أكثر الأنواع الرمزية عرضةً للتهديد وأكثرِ الموائلِ حساسيةً في البحر المتوسط، ومنها الفقمة ناسكة البحر الأبيض المتوسط، والسلاحف البحرية، وخصوصاً السلحفاة الخضراء، والحيتانيات، وخصوصاً الدلفين ذا الأنف القاروري، وأنواع الطيور كنورس السمك، والأسماك الغضروفية كسمك القرش الأبيض الكبير والقرش أبو منشار، والنباتات البحرية أي النباتات العَيانية والتجمعات النباتية التي تبدو كنُصُب طبيعية، ومروج أعشاب الشعاب المرجانية الحاجزة (عشب نبتون Posidonia)، وتحجرات الطحالب القشرية وغيرها من التحجرات الكلسية، كأُطُر الطحالب الشبيهة بالمرجان. أما الخطة الثامنة - المتعلقة بحالات إدخال الأنواع والأنواع التوسعية - فتهدف إلى وضع تدابيرَ منسَّقة لمنع وفحصِ ورصدِ آثارِ هذه الحالات. كذلك، وَضعت الأطراف المتعاقدة في اتفاقية برشلونة، من خلال برتوكول المناطق المتمتعة بحمايةٍ خاص ةوالتنوع البيولوجي في البحر المتوسط (SPA/BD Protocol)، قائمةَ المناطق المتمتعة بحمايةٍ خاصة ذات الأهمية للبحر المتوسط (SPAMI List) للتشجيع على التعاون في مجال إدارة وحفظ المناطق الطبيعية، وفي مجال حماية الأنواع المهددة وموائلِها. تتضمن هذه اللائحة، منذ المؤتمر العادي السابع عشر للأطراف المتعاقدة في اتفاقية برشلونة وبروتوكولاتِها (2012). 32 موقعاً، من بينها موقعٌ يشمل منطقةً أقيمت كذلك في أعالي البحر: هي محمية بيلاغوس للثدييات البحرية.

تستند خطة العمل لتطبيق بروتوكول الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية في المتوسط، التي اعتُمدت حديثاً في 2012، إلى التخطيط والتنسيق القُطريَّيْن وتهدف إلى دعم تطبيق البروتوكول على الصعيد الإقليمي

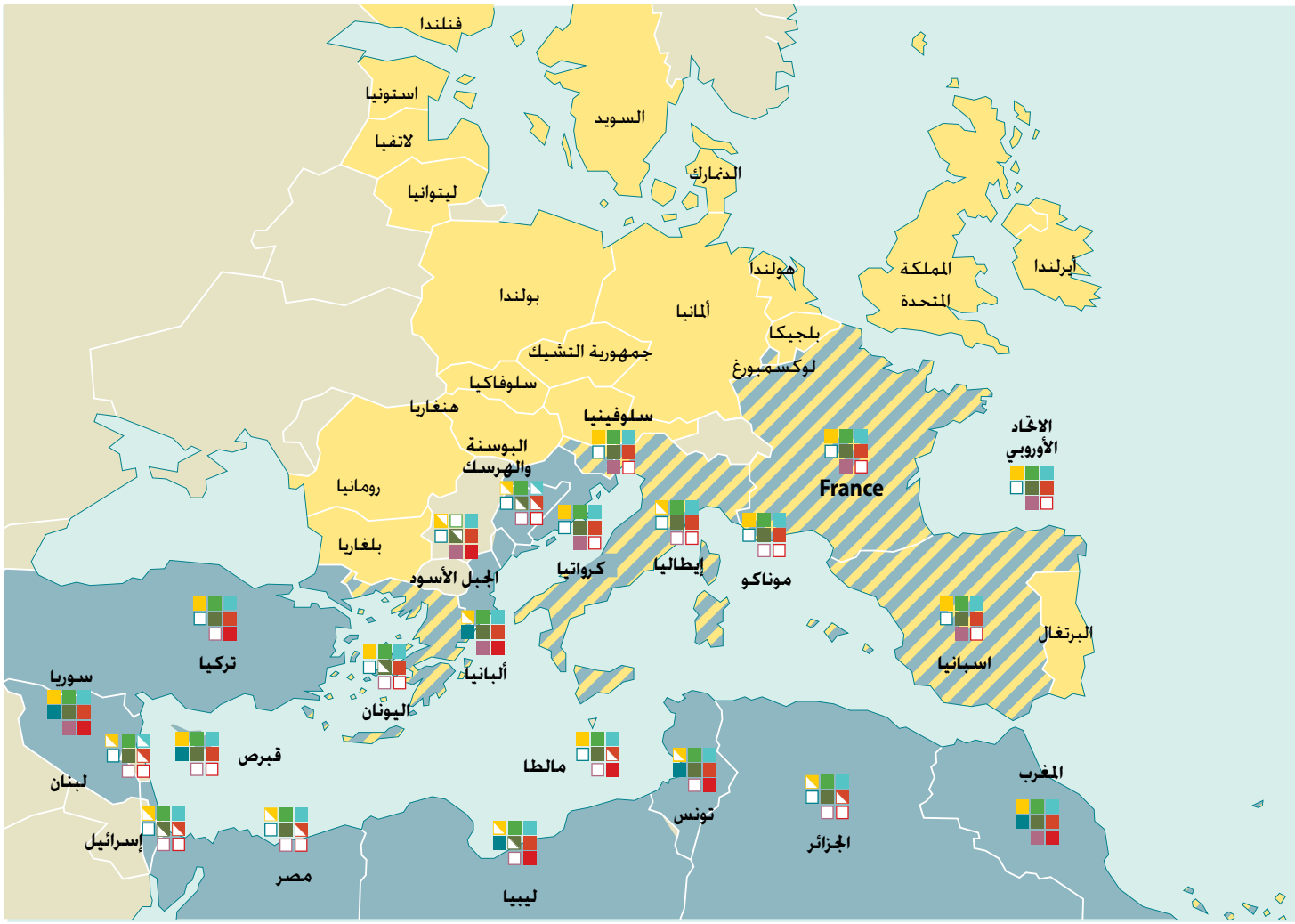
حالة المصادقة على اتفاقية برشلونة وبروتوكولاتِها

المصدر: UNEP Mediterranean Action Plan (MAP)

الترتيب الزمني لاتفاقية برشلونة وبروتوكولاتِها



المصدر: UNEP Mediterranean Action Plan (MAP)



والوطني والمحلي، وإلى تعزيز قدرات الأطراف المتعاقدة على تطبيقه واستخدام سياساتٍ ووسائلٍ وأدواتٍ وعملياتِ الإدارةِ المتكاملة للمناطق الساحلية في المتوسط والترويج للبروتوكول إقليميًّا وعالميًّا. وكما يَتصور البروتوكول، تستند خطة العمل إلى تبني استراتيجياتٍ وطنية وخططٍ وبرامجَ تنفيذيةٍ ساحلية لتطبيق بروتوكول الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية في المتوسط. وهناك عددٌ من الاستراتيجيات الوطنية منها ما هو قائم ومنها ما هو مقترَح يُفترَض أن تعزِّزَ بشكلٍ تبادلي وضعَ إطارِ عملٍ إقليميٍّ مشترك.

كذلك اعتَمدت الأطراف المتعاقدة في اتفاقية برشلونة في 2005 الاستراتيجيةَ المتوسطية للتنمية المستدامة (MSSD)، المنبثقة عن عملية تشاور ضمت معظمَ الجهات المعنية في منطقة المتوسط ومنها الحكومات، والمجتمع المدني من خلال مشاركة منظماتٍ غير حكومية، وخبراء كبار. أهدافُ هذه الاستراتيجية: المساهمةُ في التنمية الاقتصادية مع الاعتماد على المُقدَّرات المتوسطية، والحدُّ من التفاوت الاجتماعي والوفاءُ بالأهداف الإنمائية للألفية مع تعزيز التنوع، وضمانُ إدارةٍ مستدامة للموارد الطبيعية وتغييرُ أنماط الاستهلاك والإنتاج، وتحسينُ الحوكمة (أو التسيير) على الصُّعُد المحليةِ والوطنيةِ والإقليمية.

بُنِيَت الاستراتيجية المتوسطية للتنمية المستدامة على سبعةِ ميادينِ عملٍ ذاتِ أولوية يعتمد بعضُها على بعض، التقدمُ فيها أساسيٌّ للتنمية المستدامة في منطقة المتوسط:

- تحسين إدارةِ الموارد المائية والطلبِ عليها.
- تحسين الاستخدام الرشيد للطاقة، والتوسع في استخدام الطاقة المتجددة، والتخفيف من آثار التغير المناخي والتكيُّف معه.
- الحركية المستدامة عبر الإدارة المناسبة للنقل.
- السياحة المستدامة كقطاعٍ اقتصادي رائد.
- التنمية الزراعية والريفية المستدامة.
- التنمية الحضرية المستدامة.
- الإدارة المستدامة للبحر، والمناطق الساحلية، والموارد البحرية.

تساعد اللجنةُ المتوسطية للتنمية المستدامة (MCSD) الأطرافَ المتعاقدة على إبداء التزامها بالتنمية المستدامة وبالتطبيق الفعال، على الصعيدَيْن الإقليمي والوطني، لقرارات قمة الأرض ولجنةِ الأمم المتحدة للتنمية المستدامة. وتتيح اللجنة المتوسطية للتنمية المستدامة التآزرَ بين منظومة خطة عمل البحر الأبيض المتوسط وبين المؤسسات الأخرى والمجتمع المدني فيما يتعلق بالتنمية المستدامة في المنطقة.

وثَمة استراتيجيتان إضافيتان اثنتان تساعدان الأطرافَ المتعاقدة على تنفيذ بروتوكول المنع والطوارئ. تضع الأولى، التي اعتُمدت في 2005، لائحةً بالقضايا ذات الأولوية الواجبةِ معالجتُها عند تطبيق بروتوكول المنع والطوارئ وتشتمل، لكل قضيةٍ من هذه القضايا، على التزاماتٍ دقيقة وجدولٍ زمنيٍّ محدد لتحقيق جملةِ الأهداف المرسومة المختلفة. وتشتمل الاستراتيجية الإقليمية لمنع التلوث البحري من السفن والتصدي له على واحدٍ وعشرين هدفاً يُنتظر تحقيقُها في 2015. وجملةٍ من الأهداف التنفيذية، وجدولٍ زمني لتنفيذ الاستراتيجية، وقائمةٍ بالاتفاقيات الدولية

القضايا المشمولة	بروتوكولات اتفاقية حماية البيئة البحرية والمنطقة الساحلية للبحر الأبيض المتوسط (اتفاقية برشلونة)							
	بروتوكول الإلقاء[1]	بروتوكول المنع والطوارئ[2]	بروتوكول المصادر البرية[3]	بروتوكول المناطق المتمتعة بحماية خاصة والتنوع البيولوجي[4]	البروتوكول البحري[5]	بروتوكول النفايات الخطرة[6]	بروتوكول الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية[7]	نهج النظام الإيكولوجي
النظم الإيكولوجية والمناظر الطبيعية الساحلية	▪	▪	▪	■	▪	▪	■	■
التلوث	■	■	■	■	■	■	■	■
التريف	▪	▪	■	▪	▪	▪	▪	■
القُمامة البحرية	■	▪	■	■	■	■	▪	■
الضوضاء البحرية	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	■
الأنواع غير المحلية	▪	▪	▪	■	▪	▪	▪	■
السمك والمحار المستغَل تجاريًّا	▪	▪	■	■	▪	▪	▪	■
سلامة قاع البحر	▪	▪	▪	■	■	▪	▪	■
الظروف الهيدروغرافية	▪	▪	▪	▪	▪	▪	■	■
الشبكات الغذائية البحرية	▪	▪	■	▪	▪	▪	▪	■
التنوع البيولوجي	▪	▪	■	■	▪	▪	■	■

1. بروتوكول لمنع التلوث والقضاء عليه في البحر المتوسط الناجم عن إلقاء النفايات من السفن والطائرات أو ترميدِها في البحر
2. البروتوكول المتعلق بالتعاون في منع التلوث من السفن ومكافحة تلوث البحر المتوسط في حالات الطوارئ
3. بروتوكول حماية البحر المتوسط من التلوث من مصادر وأنشطةٍ برية
4. بروتوكول المناطق المتمتعة بحمايةٍ خاصة والتنوع البيولوجي في البحر المتوسط
5. بروتوكول لحماية البحر المتوسط من التلوث الناجم عن استكشاف واستغلال الرصيف القاري وقاع البحر وتربته التحتية
6. بروتوكول بشأن حماية البحر المتوسط من التلوث الناجم عن نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود
7. بروتوكول بشأن الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية في المتوسط

القضايا المشمولة	الأدوات السياسية المتعلقة باتفاقية برشلونة وبروتوكولاتِها							
	PAS/MED[1]	الخطط الإقليمية للحد أو التخلص من المواد أو مُدخلاتِها[2]	الاستراتيجية الإقليمية لمنع التلوث البحري من السفن والتصدي له[3]	SAP/BIO[3]	خطط عمل للأنواع والمناظر البحرية الحساسة المهددة أو المهددة جدًّا بالانقراض[4]	خطة عمل للأنواع التوسعية[5]	الاستراتيجية المتوسطية لتصريف مياه صابورة السفن	خطة عمل ICZM6	MSSD7
النظم الإيكولوجية والمناظر الطبيعية الساحلية	▪	▪	▪	■	■	▪	▪	■	■
التلوث	■	■	■	■	■	▪	▪	■	■
التريف	■	■	■	▪	■	▪	▪	▪	■
القُمامة البحرية	■	▪	■	■	▪	▪	▪	▪	■
الضوضاء البحرية	▪	▪	▪	■	▪	▪	▪	▪	▪
الأنواع غير المحلية	▪	▪	■	■	■	■	■	▪	▪
السمك والمحار المستغَل تجاريًّا	▪	▪	▪	■	■	▪	▪	▪	■
سلامة قاع البحر	▪	▪	▪	■	■	▪	▪	▪	▪
الظروف الهيدروغرافية	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	■	▪
الشبكات الغذائية البحرية	▪	▪	▪	▪	■	■	▪	▪	▪
التنوع البيولوجي	▪	▪	▪	■	■	■	■	■	■

1. برنامج العمل الاستراتيجي للتصدي للتلوث من المصادر والأنشطة البرية – إحدى مبادرات برنامج MEDPOL.
2. انظر الجدول المنفصل: الخطط الإقليمية للحد أو التخلص من المواد ومدخلاتها في إطار تطبيق المادة 15 من بروتوكول المصادر البرية.
3. برنامج العمل الاستراتيجي لحفظ التنوع البيولوجي في منطقة المتوسط.
4. انظر الجدول المنفصل: خطط عمل لحفظ و/أو إدارة الأنواع والمناطر البحرية الحساسة المهددة أو المهددة جدًّا بالانقراض.
5. خطة العمل المعنية بإدخال الأنواع والأنواع التوسعية في البحر الأبيض المتوسط.
6. خطة عمل لتطبيق بروتوكول الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية في المتوسط.
7. الاستراتيجية المتوسطية للتنمية المستدامة.

والتشريعات الأوروبية ذات الصلة. أما الاستراتيجية الثانية التي اعتُمدت في 2012 فتهدف إلى وضع إطارِ عملٍ للنهجِ إقليميٍ منسَّقٍ في المتوسط لمراقبة وإدارةِ تصريفِ مياهِ صابورة السفن ينسجم مع متطلبات ومعايير الاتفاقية الدولية لمراقبة وتصريف مياه صابورة السفن ورواسبها 2004 (BWM Convention) كما أجملتْها المادة 13(3) من الاتفاقية.

ولاستخدام إطارِ عملٍ متكاملٍ وشموليٍ لإدارة الأنشطة البشرية في المتوسط، تعهدت الأطراف المتعاقدة (قرار الأطراف المتعاقدة رقم IG 17/6 في مؤتمر أليريا 2008) بالتطبيق التدريجي لنهج النظام الإيكولوجي. وقد حققت الأطراف المتعاقدة منذ ذلك الحين تقدماً حقيقيًّا في تطبيق خارطة الطريق التي اعتُمدت كجزءٍ من القرار نفسِه. وكما وَرَدَ في المقدمة، كان آخرَ ما أُنجِز من مراحلَ الاتفاقُ على الأهداف الإيكولوجية لنهج النظام الإيكولوجي، التي أُقِرت في مؤتمر الأطراف المتعاقدة في فبراير 2012، ولها كُرِّس الجزءُ الثاني من هذا التقرير.

كذلك قررت الأطراف المتعاقدة في 2008 وضعَ إجراءاتٍ وآلياتٍ امتثال في إطار اتفاقية برشلونة وبروتوكولاتِها. قاد هذا إلى تشكيل لجنة الامتثال. إجراءاتُ وآلياتُ الامتثال هي مجموعةٌ من الأدوات تهدف إلى السماح بتطبيق أحكام اتفاقية برشلونة وبروتوكولاتها بشكلٍ أفضل. دورُ لجنة الامتثال تقديمُ النصح للأطراف المتعاقدة لمساعدتها على احترام تعهداتِها في اتفاقية برشلونة وبروتوكولاتِها وتسهيلِ وتشجيعِ ومراقبةِ وتأمينِ ذلك بصفةٍ عامة.

الأهداف الإيكولوجية، والأهداف العملانية، والمؤشرات

اعتُمدت في المؤتمرِ السابعَ عشرَ للأطراف المتعاقدة (UNEP/MAP, 2012)

التنوع البيولوجي

الهدف الإيكولوجي	الأهداف العملانية	المؤشرات
إدامة أو تحسين التنوع البيولوجي. وأن تنسجمَ جودةُ وينسجمَ شيوعُ الموائل[1] الساحلية[2] والبحرية وينسجمَ توزعُ وتنسجمَ وفرةُ الأنواع[3] الساحلية[4] والبحرية مع الظروف الفيزيوغرافية والهيدروغرافية والجغرافية والمناخية السائدة	إدامة توزع الأنواع	المؤشرات
		مجال التوزع المنطقة التي يغطيها النوع (للأنواع اللاطئة/القاعية)
	إدامة حجم تجمُّع النوع المختار	وفرة التجمع
		كثافة التجمع
	إدامة حالة تجمُّع النوع المختار	الخصائص الديموغرافية للتجمع (كحجم الجسم أو توزع الفئات العُمُرية، ونسبة الجنس، ومعدلات الخصوبة، ومعدلات البقاء/الفناء).
	عدم فقدان الموائل الساحلية والبحرية الأساسية	مجال التوزع المحتمل/الملاحَظ لبعض الموائل الساحلية والبحرية المدرجة في بروتوكول المناطق المتمتعة بحمايةٍ خاصة
		نمط توزع بعض الموائل الساحلية والبحرية المدرجة في بروتوكول المناطق المتمتعة بحمايةٍ خاصة
		حالة الأنواع والتجمعات المحدِّدة للموئل

1. بخصوص الموائل القاعية، توجد حاليًّا معلوماتٌ كافية لتحديد أولوياتٍ بين تلك الموائل المذكورة في قائمة الموائل القاعية التي وضَعَها مركز الأنشطة الإقليمية للمناطق المتمتعة بحمايةٍ خاصة (UNEP/MAP-RAC/SPA) وبين الموائل ذات الأولوية في المناطق الواقعة خلف حدود الولاية القضائية للبلد بحسب قرارَي اتفاقية التنوع البيولوجي رقم VIII/24 ورقم VIII/21 الفقرة 1. يمكن أن تشمل هذه الموائل حسب ترتيب العمق من الضحل إلى العميق: ائتلافاتٍ بيولوجيةً من الطحالب التحت-شاطئية (سحناتٍ دوديةَ الشكل أو رصيفية)، ومهاداً صُلبة مصحوبةً بطحالبَ أليفةٍ للضوء، ومروجاً من أعشاب نبتون البحرية، ومهاداً صُلبة مصحوبةً بائتلافاتٍ بيولوجية منتجة للشعاب المرجانيةِ وكهوفٍ شبه مظلمة، وائتلافاتٍ بيولوجية من قيعانٍ من مادةٍ عضوية غير حية على حافة الجرف القاري (سحناتٍ من اللافقاريات فنجانية الشكل)، وائتلافاتٍ بيولوجية تحت-شاطئية من مرجان المياه العميقة، وحالاتِ نزٍّ بارد وائتلافاتٍ بيولوجية من الأوحال اللُّجية (سحناتٍ مرجان خيزراني). ومن بين الموائل الغمرية (البلاجية)، تحتاج مناطق التيارات الصاعدة والجبهات والدوامات إلى اهتمامٍ وتركيزٍ خاصَّيْن.
2. يُفهم من صفة «ساحلية» المناطقُ الطافية والمغمورة من المنطقة الساحلية كما تَصوَّرها بروتوكول المناطق المتمتعة بحمايةٍ خاصة والتنوع البيولوجي، وكما ورد في تعريف المنطقة الساحلية في المادة 2(هـ) ونطاق التغطية الجغرافية للمادة 3 من بروتوكول الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية.
3. استناداً إلى المرفق الثاني والمرفق الثالث لبروتوكول المناطق المتمتعة بحمايةٍ خاصة والتنوع البيولوجي لاتفاقية برشلونة.
4. يُفهم من صفة «ساحلية» المناطق الطافية والمغمورة من المنطقة الساحلية كما تَصوَّرها بروتوكول المناطق المتمتعة بحمايةٍ خاصة والتنوع البيولوجي، وكما ورد في تعريف المنطقة الساحلية في المادة 2(هـ) ونطاق التغطية الجغرافية للمادة 3 من بروتوكول الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية.

التنوع البيولوجي

الهدف الإيكولوجي	الأهداف العملانية	المؤشرات
أن تكونَ مستوياتُ الأنواع[1] غير المحلية[2] التي دخلت بفعل الأنشطة البشرية لا تبدل النظامَ الإيكولوجي تبديلاً وبيلاً	الإقلال ما أمكن من الأنواع غير المحلية التوسعية	التوزع المكاني للأنواع غير المحلية، ومنشؤها وحالةُ تَجمُّعِها (مقيم أم عابر)
		اتجاهات وفرة الأنواع المستقدَمة، ولاسيما في مناطق الخطر
	أن يكونَ أثرُ الأنواع غير المحلية الجد توسعية على النظم الإيكولوجية محدوداً	آثار الأنواع الجد توسعية على النظام الإيكولوجي
		النسبة بين الأنواع غير المحلية التوسعية وبين الأنواع المحلية في مجموعاتٍ تصنيفيةٍ مدروسةٍ بشكلٍ جيد

1. سوف تُوضَع، باتفاق الآراء، قائمةُ الأنواعِ (الدالة) ذات الأولوية التي دخلت بفعل الأنشطة البشرية استناداً إلى المعلومات المستقاة من أطلس الأنواع الدخيلة على المتوسط الذي وضعتْه اللجنة الدولية للاستكشاف العلمي للبحر الأبيض المتوسط (CIESM) وإلى مشروع البوابة الأوروبية للأنواع التوسعية الدخيلة (DAISIE) وهي قاعدةُ بيانات تتتبَّع الأنواعَ البريةَ والبحريةَ الدخيلةَ بأوروبا.
2. يشير اصطلاح غير محلي non-indigenous إلى كائن حي يمكن أن يحيا ويتناسل بعد ذلك خارج مجاله المعروف أو الاتفاقي. ثم يمكن وصف الكائن غير المحلي فوق ذلك بغير المقيم أو العابر، أو بالمقيم، أو بالتوسعي والمؤذي أو بالجد توسعي. Occhipinti-Ambrogi and Galil (2004). Marine Pollution Bulletin 49 (2004) 688–694. doi:10.1016/j.marpolbul.2004.08.011.

صيدالسمك والمحار المستغَل تجارياً

الهدف الإيكولوجي	الأهداف العملانية	المؤشرات
أن تكونَ التجمعاتُ المختارة من السمك والمحار[1] المستغَل تجاريًّا ضمن حدودٍ آمنة بيولوجيًّا، وأن تُبديَ مِن خصائص العمر والتوزع ما يدل على رصيدٍ صحي	أن يكونَ مستوى استغلال مصايد الأسماك ضمن حدودٍ آمنة بيولوجيًّا	كمية الصيد الكلية للوحدة التشغيلية[2] الواحدة
		حجم الجهد الكلي للوحدة التشغيلية الواحدة
		كمية الصيد في واحدة الجهد (CPUE) للوحدة التشغيلية الواحدة
		النسبة بين كمية الصيد ومؤشر الكتلة الحيوية (يشار إليها فيما يلي بنسبة كمية الصيد/الكتلة الحيوية)
		معدل النفوق في واحدة المصايد
	إدامة القدرة الإنسالية للأرصدة	تحديد توزُّع الفئات العُمُرية (إنْ أمكن ذلك)
		الكتلة الحيوية للرصيد في فترة التكاثر (SSB)

1. ينبغي أن يكونَ اختيارُ النوع الدال لجمع المعلومات لأجل الهدف الإيكولوجي 3 من الأنواع التي تستهدفها مصايد الأسماك والمدرَجة في المرفق الثاني لبروتوكول المناطق المتمتعة بحماية خاصة والتنوع البيولوجي في المتوسط (الأنواع التي يخضع استغلالُها للتنظيم) ومِن الأنواع المدرجة في قائمة الأنواع ذات الأولوية للهيئة العامة لمصايد أسماك البحر الأبيض المتوسط (GFCM Priority Species list) (http://www.gfcm.org/gfcm/topic/166221/en). وينبغي أن يشمل اختيار المؤشرات مستوياتِ الاغتذاءِ كافة، وإن أمكن، المجموعاتِ الوظيفية، باستخدام الأنواع المدرجة في المرفق الثالث لبروتوكول المناطق ذات الأولوية و/أو، حسب الاقتضاء، الأرصدة المشمولة باللائحة التنظيمية الأوروبية رقم (EC No 199/2008) تاريخ 25 فبراير 2008 المتعلقة بوضع إطار عمل على مستوى الجماعة الأوروبية لجمع وإدارةِ واستخدامِ البيانات في قطاع مصايد الأسماك ودعم المشورة العلمية في الشأن المتعلق بالسياسة المشتركة لمصايد الأسماك.
2. الوحدة التشغيلية هي «مجموعةُ سفنِ الصيد المشاركة في النوع نفسِه مَن عملية الصيد ضمن المنطقة الجغرافية الفرعية نفسِها، والتي تستهدف الأنواعَ أو مجموعةَ الأنواعِ نفسَها وتنتمي إلى القطاع الاقتصادي نفسِه.»

الشبكات الغذائية البحرية

الهدف الإيكولوجي	الأهداف العملانية	المؤشرات
ألا تكونَ للتبدلات التي يسببها استخراجُ الموارد أو تُسببها التغيراتُ البيئية بشريةُ المنشأ آثارٌ بعيدةُ المدى على ديناميات وجدوى الشبكة الغذائية	إدامة ديناميات النظام الإيكولوجي على مستويات الاغتذاء كافةً عند مستوياتٍ قادرة على ضمان وفرة الأنواع على المدى البعيد واحتفاظِها بقدرتها الكاملة على التكاثر	القيم التقديرية للإنتاج في واحدة الكتلة الحيوية للمجموعات الغذائية وأهم الأنواع، لاستخدامها في نماذج التنبؤ بتدفقات الطاقة في الشبكات الغذائية
	إدامة المستويات الطبيعية لنسبة ووفرة الأنواع المختارة على مستويات الاغتذاء كافة في الشبكة الغذائية	نسبة المفترسات الرئيسة بالوزن في الشبكات الغذائية
		الاتجاهات في نسبة أو وفرة المجموعات المحدِّدة للموئل
		الاتجاهات في نسبة أو وفرة الأصناف ذات معدلات التجدد السريعة

التتريف

الهدف الإيكولوجي	الأهداف العملانية	المؤشرات
منع التتريف بشري المنشأ، ولاسيما آثاره الوبيلة، كفقدان التنوع البيولوجي، وتدهور النظام الإيكولوجي، والانتشار الضار للطحالب ونقص الأوكسجين في مياه القاع	ألا يؤديَ إدخال المغذيات البشرية في البيئة البحرية إلى تتريف	تركيز المغذيات الأساسية في عمود الماء
		وعند الاقتضاء، نِسَب المغذيات (السيليكا، والنيتروجين، والفوسفور)
	منع الآثار المباشرة للإثراء المفرط بالمغذيات	تركيز الكلوروفيل-أ في عمود الماء
		شفافية الماء، عندما تكون لذلك صلة
		عدد وموقع أهم أحداث الإزعاج/انتشار الطحالب السامة الناتج عن الأنشطة البشرية[1]
	منع الآثار غير المباشرة للإثراء المفرط بالمغذيات	الأوكسجين المنحل قرب القاع، أي التبدلات الناتجة عن تحلل المادة العضوية وحجم المنطقة المعنية[2]

1. ثمة في الوقت الحاضر أبحاثٌ مخصصة للصلة بين التتريف وبين انتشار الطحالب السامة؛ إذْ لم تثبت هذه الصلة ثبوتاً واضحاً بين الاثنين حتى الآن لاختلاف ردادِ فعل النظم الإيكولوجية. في الواقع، أتاحت أعمالُ مسحِ أجريت مؤخراً بالمملكة المتحدة /أيرلندا في إطار عمل لجنة حماية البيئة البحرية لشمال شرق المحيط الأطلسي (OSPAR) التوصلَ إلى استنتاجٍ يفيد بفقدان الصلة بين الاثنين؛ وبالتالي ينبغي دوماً النظرُ بحذر إلى عدد وموقع أهم أحداث الإزعاج/انتشار الطحالب السامة كمؤشر إلى وجود أثرٍ مباشر للإثراء المفرط بالمغذيات.
2. ينبغي القيام برصد عند الاقتضاء

سلامة قاع البحر

الهدف الإيكولوجي	الأهداف العملانية	المؤشرات
إدامة سلامة قاع البحر، ولاسيما في الموائل القاعية ذات الأولوية[1]	تقليص نطاق التبدل الفيزيائي للركيزة ما أمكن	توزع الأنشطة[2] المؤثرة على القاع
		مساحة الركيزة المتأثرة بالتبدل الفيزيائي بسبب مختلِف الأنشطة
	الحد ما أمكن من أثر اضطراب القاع في الموائل القاعية ذات الأولوية	أثر الأنشطة[2] المؤثرة على القاع في الموائل القاعية ذات الأولوية
		تغير توزع ووفرة الأنواع الدالة في الموائل ذات الأولوية[3]

1. كالبحيرات الضحلة والسبخات الساحلية، والمناطق الناشئة عن انحسار مياه البحر، والتجمعات المنتجة للشعاب المرجانية ومروج الأعشاب البحرية، والجبال البحرية، والأخاديد والمنحدرات المغمورة، ومرجان المياه العميقة، والفتحات الحرارية المائية.
2. كصيد القاع، وأعمال جرف القاع، والتخلص من الرواسب الملوثة، وتعدين قاع البحر، والحَفر، والمنشآت البحرية، وإلقاء النُّفايات والمراسي، واستصلاح الأراضي، واستخراج الحصى يمكن أن تكونَ الأنواعُ الدالةُ الواجبُ استخدامُها لتقييم الآثار التي يتركها على النظام الإيكولوجي.
3. الضررُ الفيزيائي الذي يَلحق بأحياء قاع البحر أنواعاً حساسةً للاضطراب و/أو أنواعاً تتحمل الاضطراب، حسب الظروف، وبما يتفق والطرق المطوَّرة لتقييم شدةِ ومدةِ الآثار الإيكولوجية للاضطراب القاعي.

الهيدروغرافيا

الهدف الإيكولوجي	الأهداف العملانية	المؤشرات
ألا يؤثرَ تبدلُ الظروف الهيدروغرافية تأثيراً وبيلاً على النظم الإيكولوجية الساحلية والبحرية	الحد ما أمكن من الآثار الناتجة عن تقلب و/أو تغير المناخ على النظام الإيكولوجي الساحلي أو البحري	تغيرات واسعة النطاق في أنماط الدوران، ودرجة الحرارة، والأس الهيدروجيني، وتوزع الملوحة
		تغيرات في ارتفاع مستوى سطح البحر على المدى الطويل
	الحد ما أمكن من التبدلات الناجمة عن المنشآت الدائمة على الساحل والمستجمعات المائية، والتجهيزات البحرية، والهياكل المثبَّتة في القاع	أثر وجود المنشآت على الدوران
		موقع ونطاق الموائل المتأثرة مباشرةً بتبدلات و/أو تغيرات الدوران الناتجة عنها: بصمة المنشآت والهياكل المؤثرة
		اتجاهات نقل الرواسب، ولاسيما في نظم الدلتا الكبرى
		امتداد المنطقة المتأثرة بتآكل الساحل نتيجة تبدلات مخزون الرواسب
	الحد ما أمكن من الآثار الناجمة عن تغيرات تدفق الماء العذب من المستجمعات المائية، وفيضان ماء البحر، واقتحام طبقة المياه الجوفية الساحلية، ومُدخَل الماء المالح من محطات التحلية ومدخل ومخرج مياه البحر	اتجاهات حجم المياه العذبة/مياه البحر المنقولة إلى السبخات الملحية، والبحيرات الضحلة، ومصابِّ الأنهار، ومناطق الدلتا، وما تطرحه محطات التحلية من ماءٍ مالح في المنطقة الساحلية
		موقع ونطاق الموائل المتأثرة بتغيرات الدوران والملوحة الناتجة عن التبدلات الحاصلة
		التغيرات الحاصلة في توزع الأنواع الرئيسة تحت تأثير مدخل ومخرج مياه البحر

النظم الإيكولوجية والمناظر الطبيعية الساحلية

الهدف الإيكولوجي	الأهداف العملانية	المؤشرات
إدامة الديناميات الطبيعية للمناطق الساحلية وحفظ النظم الإيكولوجية والمناظر الطبيعية الساحلية	أن تراعَى الطبيعةُ الدينامية الطبيعية لخطوط السواحل وتكونَ المناطق الساحلية في حالةٍ حَسَنة	الامتداد السطحي لتآكل الساحل واضطراب الخط الساحلي
		تغير ديناميات الرواسب على طول الخط الساحلي
		الامتداد السطحي للمناطق الرملية المضطربة فيزيائيًّا[1]
		طول الخط الساحلي المضطرب فيزيائيًّا تحت تأثير الهياكل الاصطناعية
	المحافظة على سلامة وتنوع الأنظمة الإيكولوجية والمناظر الطبيعية الساحلية وشكلياءِ تضاريسِها	تغير استخدام الأرض[2]
		تغير أنواع المناظر الطبيعية
		نسبة الموائل الساحلية غير المتشظية

1. يشمل الاضطراب الفيزيائي تنظيفَ الشاطئ بوسائلَ ميكانيكية، واستخراجَ الرمل، وتغذيةَ رمل الشاطئ.
2. فئات استخدام الأرض حسب تصنيف Eurostat-OCDE, 1998: http://unstats.un.org/unsd/environment/q2004land.pdf

التلوث

الهدف الإيكولوجي	الأهداف العملانية	المؤشرات
ألا تؤثرَ الملوثات بشدة على النظم الإيكولوجية الساحلية والبحرية وعلى الصحة البشرية	إبقاء الملوثات ذات الأولوية[1] ضمن الحدود المقبولة دون زيادة	تركيز الملوثات الضارة الرئيسة في أحيائيات المنطقة أو في الرواسب أو في الماء معدل تخطي الملوثات المستوياتِ المسموحَ بها في الأنظمة
	الحد ما أمكن مما يُطلَق مِن ملوثات	تأثيرات مستوى التلوث بالملوثات الرئيسة عند ثبوت علاقة السبب بالنتيجة
	منع حوادث التلوث الخطيرة والحد ما أمكن من آثارها	معدل وقوع، وإن أمكن منشأ، وامتداد أحداث التلوث الخطيرة (كبقع النفط ومنتجات النفط والمواد الخطرة) وأثرها على أحيائيات المنطقة المتأثرة بهذا التلوث
	ألا تزيدَ المستويات المعروفة للملوثات الضارة في أنواع طعام البحر الرئيسة عن المعايير المعترَف بها قانوناً	المستويات الفعلية للملوثات المكتشفة وعدد الملوثات التي تخطت المستوياتِ العظمى المسموحِ بها تنظيميًّا في طعام البحر الشائعِ استهلاكُه[2]
		معدل تخطي الملوثات المستوياتِ المسموحَ بها في الأنظمة
	ألا تكونَ نوعيةُ الماء في مياه الاستحمام وفي غيرِها من مناطق الاستجمام سبباً لتلف الصحةِ البشرية مع الوقت	أن تكونَ النسبةُ المئوية لتركيز المكورات المعوية المقاس ضمنَ المعايير المعترَف بها قانوناً
		حدوث انتشار للطحالب الضارة في أماكن الاستحمام والاستجمام

1. الملوثات ذات الأولوية كما وردت بهذه الصفة في اتفاقية برشلونة وبروتوكول المصادر البرية.
2. ينبغي توفير معلومات لتتبُّع مصدر طعام البحر.

القمامة البحرية

الهدف الإيكولوجي	الأهداف العملانية	المؤشرات
ألا تؤثرَ القُمامة البحرية والساحلية تأثيراً وبيلاً على البيئة الساحلية والبحرية[1]	الحد ما أمكن من الآثار المرتبطة بخواص وكميات القُمامة البحرية في البيئة الساحلية والبحرية	اتجاهات كمية القُمامة التي يرمي بها الموج إلى الشاطئ و/أو تتراكم على خطوط الساحل، ويشمل ذلك تحليلَ تركيبِها وتوزعِها المكاني ومصدرِها إن أمكن.
		اتجاهات كمية القُمامة في عمود الماء، بما فيها القطع البلاستيكية الصغيرة، وفي قاع البحر
	مكافحة آثار القُمامة على الحياة البحرية إلى أقصى مدًى ممكنٍ عمليًّا	اتجاهات كمية القُمامة التي تبتلعها أو تَعلق بها الكائنات البحرية، وخصوصاً الثدييات وطيور البحر والسلاحف[2]

1. يقوم برنامج MEDPOL حاليًّا بإعداد مستندٍ سياسي حول استراتيجية القُمامة البحرية، يأخذ كليًّا في الحسبان الأنشطةَ المتصوَّرة لتطبيق خارطة طريق نهج النظام الإيكولوجي، وسوف يقدَّم المستند إلى مراكز الاتصال الوطنية في خطة عمل البحر الأبيض المتوسط لاعتماده. وسوف يُستخدم المستند المعتمد كأساس لصوغ خطة عمل للحد من القُمامة البحرية.
2. الثدييات البحرية والطيور البحرية والسلاحف المدرَجة في خطط العمل الإقليمية لبروتوكول المناطق المتمتعة بحماية خاصة والتنوع البيولوجي.

الطاقة بما فيها الضوضاء التحتمائية

الهدف الإيكولوجي	الأهداف العملانية	المؤشرات
ألا تسببَ الضوضاء المنبعثة من الأنشطة البشرية أثراً مهمًّا على النظم الإيكولوجية البحرية والساحلية	الحد ما أمكن من مُدخلات الطاقة إلى البيئة البحرية، ولاسيما الضوضاء المنبعثة من الأنشطة البشرية	نسبة الأيام التي تخطت فيها الأصوات عاليةُ، ومنخفضةُ، ومتوسطةُ التردد المستوياتِ التي يرجَّح أن تستتبعَ أثراً مهمًّا على الحيوانات البحرية، والتوزع الجغرافي لهذه الأصوات
		اتجاهات (مناحي تغير) الأصوات المتواصلة منخفضة التردد، مع استخدام نماذجَ عند الاقتضاء

الأدوات والعمليات الإقليمية والعالمية الأخرى

استكمالاً لمنظومة اتفاقية برشلونة، وَضعت اتحاداتٌ أو هيئاتٌ دولية أدواتٍ وعملياتٍ وشَكَّلت لجاناً تنظيميةً أخرى للتصدي لقضايا البيئة والموارد الطبيعية التي تؤثر على البحر الأبيض المتوسط.

منذ 1949، والهيئةُ العامة لمصايد أسماك البحر الأبيض المتوسط (GFCM) تروِّج لتطوير وحفظ الموارد البحرية الحية وإدارتِها إدارةً رشيدة واستخدامِها أفضلَ استخدام، وتروِّج كذلك للتنمية المستدامة للزراعة المائية في البحر الأبيض المتوسط وفي البحر الأسود وفي المياه الرابطة فيما بينهما. وإنَّ مِن بين 21 دولةً مطلةً على البحر المتوسط، هناك 20 دولة هي الآنَ عضوة في الهيئة العامة لمصايد أسماك البحر الأبيض المتوسط. وثمة هيئةٌ تنظيميةٌ دوليةٌ أخرى تُصدِر سياساتٍ تتعلق بمنطقة البحر الأبيض المتوسط هي اللجنةُ الدولية لحفظ أسماك التونة في المحيط الأطلسي (ICCAT)، التي تُصدِر توصياتٍ تهدف إلى ضمان أكبرِ كميةِ صيد مستدامةٍ ممكنة. وقد وقَّعت أمانةُ سر برنامج الأمم المتحدة للبيئة/خطة عمل البحر الأبيض المتوسط لاتفاقية برشلونة والهيئةُ العامة لمصايد أسماك البحر الأبيض المتوسط مذكرةَ تفاهم في 2012 دعماً لأهدافهما ومراميهما المشتركة المتعلقة بحفظ البيئة البحرية والنظم الإيكولوجية والاستخدامِ المستدام للموارد البحرية الحية وغيرِها من مواردَ طبيعية، كلٌّ في ميدانِ اختصاصِه.

وثمة اتفاقياتٌ واتفاقاتٌ دوليةٌ عدة ذاتُ صلة ببيئة وإدارة البحر الأبيض المتوسط. أهمُّها على الصعيد العالمي اتفاقيةُ الأمم المتحدة لقانون البحار التي تغطي جوانبَ كثيرةً من البيئة البحرية. وهناك اتفاقياتٌ أخرى كثيرة ذاتُ صلة بهذا الشأن منها تلك التي تعالج تحديداً قضيةَ التلوث البحري (أي الاتفاقية الدولية لمنع التلوث الناجم عن السفن (MARPOL 73/78)، واتفاقية لندن)، وقضيةَ التلوث الكيميائي (اتفاقيات استوكهولم وبازل وروتردام) وقضيةَ التنوع البيولوجي (اتفاقية التنوع البيولوجي، والاتفاقية الدولية لمراقبة وتصريف مياه صابورة السفن ورواسبِها، واتفاقية بون، واتفاقية الأراضي الرطبة وخاصةً بوصفها موئلاً للطيور البحرية (RAMSAR)). وعلى الصعيد الإقليمي - في إطار اتفاقية بون - وبالتعاون مع أمانتَيْ سر اتفاقية برشلونة واتفاقية بون، يشكِّل اتفاقُ حفظ حوتيات البحر الأسود والبحر الأبيض المتوسط والمنطقة الأطلسية المتاخمة (ACCOBAMS) أداةً تعاونية للحد من التهديدات المحيقة بالحيتانيات في البحر الأبيض المتوسط والبحر الأسود وتحسينِ المعرفة بهذه الحيوانات.

كذلك على الصعيد الأوروبي، تلتزم الدول العضوة في الاتحاد الأوروبي، التي هي أطرافٌ متعاقدة في اتفاقية برشلونة، بأدواتٍ سياسية مختلفة صدرت عن المفوضية الأوروبية كالسياسة البحرية المتكاملة، والتوجيه المتعلق بإطار الاستراتيجية البحرية (الذي يَستخدم كذلك إطارَ نهج النظام الإيكولوجي ويوسع نطاقَ تطبيقِه ليشملَ كاملَ البيئة البحرية)، والسياسة المشتركة لمصايد الأسماك، والتوجيه الإطاري بشأن المياه (الذي

الخطط الإقليمية لخفض أو القضاء على موادَّ معينة ومُدخلاتِها في إطار تطبيق المادة ١٥ من بروتوكول المصادر البرية

القضايا المشمولة	الخطة الإقليمية للزئبق[1]	الخطة الإقليمية للطلب البيولوجي الكيميائي على الأوكسجين في 5 أيام[2]	الخطة الإقليمية للإثيرات متعددة البروم ثنائية الفينيل[4]	الخطة الإقليمية لليندان والإندوسُلفان[5]	الخطة الإقليمية لحمض السلفونيك المشبع بالفلورأوكتان، وأملاحه، وفلوريد السلفونيل المشبع بالفلورأوكتان[6]	الخطة الإقليمية لسداسي كلور حلقي الهكسان-ألفا، وسداسي كلور حلقي الهكسان-بيتا، والكلورديكون، وسداسي البروم ثنائي الفينيل، وخماسي كلور البنزين[7]
	الخطة الإقليمية للملوثات العضوية الثابتة[3]					
النظم الإيكولوجية والمناظر الطبيعية الساحلية	▪	▪	▪	▪	▪	▪
التلوث	■	■	■	■	■	■
التريف	▪	■	▪	▪	▪	▪
القُمامة البحرية	▪	▪	▪	▪	▪	▪
الضوضاء البحرية	▪	▪	▪	▪	▪	▪
الأنواع غير المحلية	▪	▪	▪	▪	▪	▪
السمك والمحار المستغَل تجاريًّا	■	■	▪	▪	▪	▪
سلامة قاع البحر	▪	▪	▪	▪	▪	▪
الظروف الهيدروغرافية	▪	▪	▪	▪	▪	▪
الشبكات الغذائية البحرية	■	▪	▪	▪	▪	▪
التنوع البيولوجي	▪	▪	▪	▪	▪	▪

1. الخطة الإقليمية لخفض مُدخلات الزئبق في إطار تطبيق المادة 15 من بروتوكول المصادر البرية.
2. الخطة الإقليمية لخفض الطلب البيولوجي الكيميائي على الأوكسجين في 5 أيام (BOD5) في إطار تطبيق المادة 15 من بروتوكول المصادر البرية.
3. الخطة الإقليمية للقضاء، في إطار تطبيق المادة 15 من بروتوكول المصادر البرية، 1996على سداسي كلور حلقي الهكسان- ألفا، وسداسي كلور حلقي الهكسان-بيتا، وسداسي البروم ثنائي الفينيل، والكلورديكون، وخماسي كلور البنزين، وإثير رباعي البروم ثنائي الفينيل، وإثير خماسي البروم ثنائي الفينيل، وإثير سداسي البروم ثنائي الفينيل، وإثير سباعي البروم ثنائي الفينيل، واللِندان، والإندوسلفان، وحمض السلفونيك المشبع بالفلورأوكتان، وأملاحه، وفلوريد السلفونيل المشبع بالفلورأوكتان.
4. الخطة الإقليمية للقضاء، في إطار تطبيق المادة 15 من بروتوكول المصادر البرية، على إثير رباعي البروم ثنائي الفينيل، وإثير خماسي البروم ثنائي الفينيل، وإثير سداسي البروم ثنائي الفينيل، وإثير سباعي البروم ثنائي الفينيل.
5. الخطة الإقليمية للقضاء، في إطار تطبيق المادة 15 من بروتوكول المصادر البرية، على اللِندان والإندوسُلفان.
6. الإقليمية للقضاء، في إطار تطبيق المادة 15 من بروتوكول المصادر البرية، على حمض السلفونيك المشبع بالفلورأوكتان، وأملاحه، وفلوريد السلفونيل المشبع بالفلورأوكتان.
7. الإقليمية للقضاء، في إطار تطبيق المادة 15 من بروتوكول المصادر البرية، على سداسي كلور حلقي الهكسان-ألفا، وسداسي كلور حلقي الهكسان-بيتا، والكلورديكون، وسداسي البروم ثنائي الفينيل، وخماسي كلور البنزين.

له مضامين على المياه الساحلية والتلوث بري المنشأ)، والتوصية الخاصة بالإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية.

وعلاوةً على التوجيهات والتوصيات الصادرة عن المفوضية الأوروبية، رعى مجلس أوروبا كذلك وضعَ الاتفاقية بشأن حفظ الحياة البرية والموائل الطبيعية الأوروبية (اتفاقية برن) التي تُعنَى بحفظ التنوع البيولوجي والاتفاقية الأوروبية للمناظر الطبيعية (اتفاقية فلورنسا) التي لها مضامين تتعلق بإدارة المنطقة الساحلية.

القضايا المشمولة	خطط عمل لحفظ و/أو إدارة الأنواع[1] والمناظر البحرية الحساسة المهددة أو المهددة جدًّا بالانقراض						
	خطة عمل للفقمة ناسكة البحر الأبيض المتوسط[2]	خطة عمل للسلاحف البحرية[3]	خطة عمل للحيتانيات[4]	خطة عمل للنباتات البحرية[5]	خطة عمل للطيور[6]	خطة عمل للأسماك الغضروفية[7]	خطة عمل لتحجرات الطحالب القشرية وغيرها من التحجرات البيولوجية الكلسية[8]
النظم الإيكولوجية والمناظر الطبيعية الساحلية	■	■	▪	■	■	▪	▪
التلوث	▪	▪	■	■	■	■	■
التعريف	▪	▪	▪	▪	▪	▪	■
القُمامة البحرية	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪
الضوضاء البحرية	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪
الأنواع غير المحلية	▪	▪	▪	■	■	▪	■
السمك والمحار المستغَل تجاريًّا	▪	▪	▪	▪	▪	■	▪
سلامة قاع البحر	▪	▪	▪	■	▪	▪	■
الظروف الهيدروغرافية	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪
الشبكات الغذائية البحرية	▪	▪	▪	▪	▪	■	▪
التنوع البيولوجي	■	■	■	■	■	■	■

1. تشمل دون حصر الأنواعَ المدرجة بصفتها «مهددة» (Threatened) أو «مهددة جدًّا» (Endangered) بالانقراض في المرفق الثاني لبروتوكول المناطق المتمتعة بحماية خاصة والتنوع البيولوجي في البحر الأبيض المتوسط.
2. خطة عمل لإدارة الفقمة ناسكة البحر الأبيض المتوسط (Monachus monachus).
3. خطة عمل لحفظ السلاحف البحرية في البحر الأبيض المتوسط.
4. خطة عمل لحفظ الحيتانيات في البحر الأبيض المتوسط.
5. خطة عمل لحفظ النباتات البحرية في البحر الأبيض المتوسط.
6. خطة عمل لحفظ طيور البحر المدرجة في المرفق الثاني لبروتوكول المناطق المتمتعة بحمايةٍ خاصة والتنوع البيولوجي في البحر الأبيض المتوسط.
7. خطة عمل لحفظ الأسماك الغضروفية (Chondricthyans) في البحر الأبيض المتوسط.
8. خطة عمل لحفظ تحجرات الطحالب الكلسية وغيرها من التحجرات البيولوجية الكلسية في البحر الأبيض المتوسط

القضايا المشمولة	الاتفاقات الإقليمية الأخرى		
	اتفاق ACCOBAMS[1]	اتفاقية برن[2]	الاتفاقية الأوروبية للمناظر الطبيعية
النظم الإيكولوجية والمناظر الطبيعية الساحلية	▪	▪	■
التلوث	▪	▪	▪
التعريف	▪	▪	▪
القُمامة البحرية	■	▪	▪
الضوضاء البحرية	■	▪	▪
الأنواع غير المحلية	▪	▪	▪
السمك والمحار المستغَل تجاريًّا	▪	▪	▪
سلامة قاع البحر	▪	▪	▪
الظروف الهيدروغرافية	▪	▪	▪
الشبكات الغذائية البحرية	■	▪	▪
التنوع البيولوجي	■	■	▪

1. الاتفاق الخاص لحفظ الحوتيات الصغيرة في البحر الأسود والبحر الأبيض المتوسط والمنطقة الأطلسية المتاخمة (تحت مظلة اتفاقية برن).
2. الاتفاقية بشأن حفظ الحياة البرية والموائل الطبيعية الأوروبية.

القضايا المشمولة	الهيئات التنظيمية الإقليمية والدولية	
	GFCM[1]	ICCAT[2]
النظم الإيكولوجية والمناظر الطبيعية الساحلية	▪	▪
التلوث	▪	▪
التعريف	▪	▪
القُمامة البحرية	▪	▪
الضوضاء البحرية	▪	▪
الأنواع غير المحلية	▪	▪
السمك والمحار المستغَل تجاريًّا	■	■
سلامة قاع البحر	■	▪
الظروف الهيدروغرافية	▪	▪
الشبكات الغذائية البحرية	■	■
التنوع البيولوجي	■	■

1. المجلس العام لمصايد الأسماك في البحر الأبيض المتوسط التابع لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة.
2. اللجنة الدولية لحفظ أسماك التونة في المحيط الأطلسي.

الاتفاقيات والاتفاقات الدولية (العالمية) (الاتفاقيات البيئية متعددة الأطراف)

القضايا المشمولة	اتفاقية UNCLOS[1]	اتفاقية MARPOL 73/78[2]	اتفاقية لندن[3]	اتفاقية BWM[4]	اتفاقية التدخل[5]	اتفاقية OPRC[6]	اتفاقية AFS[7]	مدونة سلوك FAO: المبيدات[8]	اتفاقية استوكهولم[9]	اتفاقية بازل[10]	اتفاقية روتردام[11]
النظم الإيكولوجية والمناظر الطبيعية الساحلية	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪
التلوث	■	■	■	▪	■	■	■	■	■	■	■
التتريف	■	■	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪
القُمامة البحرية	■	■	■	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪
الضوضاء البحرية	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪
الأنواع غير المحلية	■	▪	▪	■	▪	▪	■	▪	▪	▪	▪
السمك والمحار المستغَل تجاريًّا	■	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪
سلامة قاع البحر	■	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪
الظروف الهيدروغرافية	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪
الشبكات الغذائية البحرية	■	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪
التنوع البيولوجي	■	▪	▪	■	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪

1. اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار.
2. الاتفاقية الدولية لمنع التلوث الناجم عن السفن.
3. الاتفاقية الدولية لمنع التلوث البحري الناجم عن إغراق النُّفايات ومواد أخرى.
4. الاتفاقية الدولية لمراقبة وتصريف مياه صابورة السفن ورواسبها.
5. الاتفاقية الدولية المتعلقة بالتدخل في أعالي البحار عند وقوع حوادث تلويث نفطي لمياه البحر.
6. الاتفاقية الدولية للاستعداد والتصدي والتعاون حول تلوث [البحر] بالزيت.
7. الاتفاقية الدولية لمراقبة النظم الضارة المضادة للحشف على السفن.
8. المدونة الدولية لقواعد السلوك في توزيع واستخدام مبيدات الآفات (منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة).
9. اتفاقية استوكهولم المتعلقة بالملوثات العضوية الثابتة (POPs).
10. اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النُّفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود.
11. اتفاقية روتردام المتعلقة بتطبيق إجراء الموافقة المسبقة عن علم على موادَّ كيميائية ومبيداتِ آفاتٍ معينة خطرة متداولة في التجارة الدولية.

الاتفاقيات والاتفاقات الدولية (العالمية) (الاتفاقيات البيئية متعددة الأطراف) (تتمة)

القضايا المشمولة	CBD[1]	CITES[2]	اتفاقية رامسار[3]	اتفاقية بون[4]	مدونة سلوك FAO: الصيد الرشيد[5]
النظم الإيكولوجية والمناظر الطبيعية الساحلية	■	▪	■	▪	▪
التلوث	▪	▪	▪	▪	▪
التتريف	▪	▪	▪	▪	▪
القُمامة البحرية	▪	▪	▪	▪	▪
الضوضاء البحرية	▪	▪	▪	▪	▪
الأنواع غير المحلية	▪	▪	▪	▪	▪
السمك والمحار المستغَل تجاريًّا	▪	▪	▪	▪	■
سلامة قاع البحر	▪	▪	▪	▪	▪
الظروف الهيدروغرافية	▪	▪	▪	▪	▪
الشبكات الغذائية البحرية	■	▪	▪	▪	■
التنوع البيولوجي	■	■	■	■	■

1. الاتفاقية العالمية لحماية التنوع البيولوجي.
2. اتفاقية التجارة الدولية بأنواع الحيوانات والنباتات البرية المهددة بالانقراض.
3. اتفاقية الأراضي الرطبة ذات الأهمية الدولية (رامسار).
4. اتفاقية حفظ أنواع الحيوانات البرية المهاجرة.
5. مدونة السلوك بشأن الصيد الرشيد (منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة).

أهم النتائج حول ضغوط وحالة بيئة البحر الأبيض المتوسط

يتيح التحليلُ المقدَّمُ فيما هاهنا، المتكئُ في معظمه على معلوماتٍ محتواة في التقييم الأوَّلي المتكامل (UNEP/MAP 2012) والمستكمَل بمعلوماتٍ حديثة من منشوراتٍ وتقاريرَ راجعها زملاء، إيجازَ المعلوم من ضغوطِ وحالةِ وآثارِ كلِ قضيةٍ من القضايا الأساسية المستبانة بما يلي:

- التنمية الساحلية والزحف العشوائي، بفعل التنمية الحضرية والسياحية، التي تؤدي إلى تشظي وتدهور وفقدان الموائل والمناظر الطبيعية، بما في ذلك زعزعة وتآكل السواحل. ينبغي إيلاءُ اهتمام خاص لتدهور المناطق الانتقالية، بما فيها مناطق الدلتا، ومَصابِ الأنهار، والبحيرات الساحلية المالحة، التي تعمل كمناطقِ تفريخٍ حرجة لمصايد الأسماك التجارية وتعيل التجمعاتِ الفريدة للأنواعِ البيولوجية، وللمنطقة الساحلية الأوسع كذلك.
- التلوث الكيميائي للرواسب وأحيائيات المنطقة بسبب التلوثِ الناجم عن التمدن والصناعة واستخدام مضادات الحشف (في طلاء السفن لمنع التراكم ونمو الكائنات الحيةَ على أبدانها) وانتقالِ ملوِّثات الجو بفعل الرياح. وبالرغم من أن الظروفَ البيئيةَ تتحسن من حيث ملوثاتٌ معينة في كثيرٍ من مناطق المتوسط، بفضل تحسن السيطرة على إطلاقات التلوث بريةِ المنشأ، ما يزال التلوثُ المرتبطُ بالمواد الخطرة مشكلةً في كثيرٍ من المناطق.
- التثريف الناجم عما يَدخل مياهَ البحر من مغذيات عبر الإنسان، وهو مصدرُ قلق، لاسيما في المناطق الساحلية القريبة من الأنهار و/أو المدن الكبرى. من آثار التثريف انتشارُ الطحالب، وبعضُها ضار، ونقصُ الأكسجين. أما الآثار الاجتماعية-الاقتصادية المباشرة للتثريف فترتبط بتسمم أو نفوق السمك والمحار المَصيد، وفقدانِ القيمة الجمالية للنظم الإيكولوجية الساحلية، وتدني جودة المياه الذي يؤثر سلباً على السياحة.
- يُنظر إلى أثر القُمامة البحرية، الذي يتركز خاصةً في الخلجان والمناطق الضحلة، بقلقٍ متزايد في أرجاء المتوسط كافة.
- يستدعي أثرُ الضوضاءِ البحرية على أحيائيات المنطقة، ولاسيما الثدييات البحرية والأسماك، بحثاً محددَ الهدف. وتشير كثافة الحركة البحرية، خصوصاً غرب المتوسط، وكثافةُ أعمال التنقيب والأنشطة العسكرية البحرية في مواقعَ معينة، إلى وجود آثارٍ ربما تكون خطرة.
- ازدادت الأنواع التوسعية غير المحلية من الكائنات في السنوات الأخيرة، ولاسيما في أقصى شرق المتوسط. ومن الآثار الموثقة لذلك على التنوع الطبيعي نذكر الافتراسَ، وتبدُّلَ الشبكة الغذائية، والتنافسَ على المثوى الإيكولوجي، وتبدلَ الموائل؛ ما يؤدي إلى آثارٍ متنوعة على الصيد والزراعة المائية والملاحة والصحة البشرية والسياحة.
- الاستغلال المفرط خارج حدود الاستدامة لكثيرٍ من أرصدة السمك الجاري استغلالُها تجاريًّا في البحر الأبيض المتوسط. أدى هذا إلى تغيرات في التنوع البيولوجي، حتى صارت تُعتبَر بعضُ الأنواع مهددةً جدًّا بالانقراض (Endangered)، أو معرضةً للتهديد (Vulnerable)، أو قريبة من التهديد (Near-Threatened). كما يؤدي الاستغلالُ المفرط إلى تغيراتٍ في بنية التجمع المحلي، وفي الشبكة الغذائية، وأخيراً في العمليات الإيكولوجية وقدرةِ النظام الإيكولوجي على تقديم الخدمات. من عوامل الضغط الأخرى التي يأتي بها نشاطُ الصيد البحري الكثيف في البحر المتوسط طُرقُ الصيدِ العَرَضي، غير الانتقائي، وطُرقُ الصيد المتلِف. إنَّ فهمَ الكيفية التي تقلِّص بها الضغوطُ المتعددة حدودَ استدامةِ الصيد البحري أمرٌ ضروريٌّ للإدارة الفعالة لمصايد الأسماك، وحاسم في جزءٍ من العالم يحظى طعامُ البحر فيه بأهميةٍ حيوية، ثقافيًّا واقتصاديًّا. وبالرغم من الترويج لها كوسيلةٍ لتخفيف الضغط على أرصدة الحياةِ البحريةِ الطلقة، فإنه ازدادت الزراعة المائية بشكلٍ ملحوظ في التسعينيات، مضيفةً ضغوطاً جديدة. من هذه الضغوط التلوثُ بالمواد المغذية والعضوية الذي يؤدي إلى التثريف ولاحقاً إلى نقص الأوكسجين في قاع البحر، والتلوثُ بالمضادات الحيوية ومبيداتِ الآفات الأحيائية، وإدخالُ أنواعٍ غير محلية من الكائنات.
- تتأثر سلامة قاع البحر في الأساس بصيد القاع، وبجرف الوحل من القاع وبالمنشآت البحرية. يكون ضغطُ صيد القاع أعلى ما يكون على الحافة الغربية للبحر الأدرياتيكي وفي أقصى غرب البحر الإيوني. يؤدي صيدُ الأسماك من قاع البحر وجرفُ الوحل من القاع إلى إعادةِ تعليق (أو إثارة) الرواسب والمتعضيات وإلى تغيراتٍ في بنية تجمعاتِ كائناتِ القاع. أما أثر المنشآت البحرية فلم ينل حظًّا وافراً من البحث.
- يؤثر تغيرُ الظروف الهيدروغرافية نتيجة الاضطراب المحلي في أنماط الدوران بفعل المنشآت الاصطناعية، أو تغيُّرِ تدفقات الماء العذب إلى البحر، أو طرحِ الماء المالح من محطات التحلية، أو تغيرِ المناخ في كلٍّ من المناطق القريبةِ من الشاطئ والبعيدةِ عنه. كما يؤثر تغيرُ تدفقات الماء العذب على نقل الرواسب إلى المنطقة الساحلية قرب مَصاب الأنهار، مع ما لذلك من آثار على استقرار النظم الساحلية الأساسية كتكوينات الكثبان الشاطئية.
- تأثرت شبكات الغذاء البحرية بضغوط مصايد الأسماك التي أدت إلى ما كان يُتوقَّع حدوثُه من نقص في مستوى اغتذاءٍ واحد بالمعدل الوسطي في غلال مصايد الأسماك في نصف القرن الماضي، وزيادةٍ في أعداد السمك الهلامي، ونقصٍ في وفرة أنواع السمك المفترس الكبير.
- أخيراً، تعكس حالةُ التنوعِ البيولوجي الآثارَ التراكمية للضغوط التي تتعرض لها البيئة الساحلية والبحرية للبحر الأبيض المتوسط. وبالرغم من أن التنوعَ البيولوجي ما يزال غنيًّا في هذا البحر، فإنه تقترب بعض أنواع الزواحف والثدييات البحرية والطيور والأسماك من مستويات الوفرةِ المنخفضةِ الخطرة. كما يضم البحر المتوسط مجموعةً متنوعة من الموائل ذات الأهمية التجارية والإيكولوجية والثقافية. وكثيرٌ منها يخضع لضغوطٍ متنوعة. وما يزيد القضيةَ تعقيداً أن كثيراً من المناطق البعيدة عن الشاطئ، حيث تنشأ التيارات الصاعدة وحيث توفِّر الجبالُ البحرية موئلاً هامًّا، يقع خارج الولاية الوطنية.

تحليل الفجوات

في الوقت الحاضر، ثَمة نقصٌ عام في المعلومات عن بعض الضغوط، وما لا يكفي من البيانات المجموعة بشكلٍ متسق لإثبات اتجاهٍ ما. وحيث تكون التكميةُ ممكنة، يظل صعباً ربطُ الآثار الإيكولوجية بعواملِ ضغطٍ أو ضغوطٍ معينة. بَيْدَ أن ما يُتخَذ من تدابير رصد لتلبية مُوجباتِ اتفاقية برشلونة وبروتوكولاتِها شكَّل نقطةَ انطلاق لتطوير نظامِ رصدٍ منهجي يوفر المعلوماتِ المطلوبةَ في المستقبل.

ثَمة إلى ذلك فجواتٌ حرجة في المعلومات المتاحة عن الحالة الإيكولوجية والبيئية للمناطق البحرية قبالة الساحل، ولاسيما المناطق الواقعة خارج الولاية الوطنية (ABNJ). وهذه مناطقُ مهمة، لا يجري فيها من أعمال الرصد والمراقبة في الوقت الحاضر إلا القليل أو لا يجري من ذلك شيء؛ لذلك، يوصَى بتوسيع البحث ليشملَ البيئاتِ البلاجية في عرض البحر. توفر اتفاقية برشلونة إطاراً للتعاون في هذا الشأن وقد بوشرت بالفعل بعضُ الأعمال كإقامة مناطقَ مشمولةٍ بحمايةٍ خاصة وذاتِ أهمية لبلدان البحر الأبيض المتوسط (SPAMI) في مناطقَ تقع خارج الولاية الوطنية لهذه البلدان، وكمحميةٍ بيلاغوس أو كالعملِ الجاري لتحديد مناطقَ ذاتِ أهميةٍ إيكولوجية أو بيولوجية (EBSAs) في البحر الأبيض المتوسط، وقد أجيز هذا العمل في المؤتمر الأخير للأطراف المتعاقدة (2012). وسوف يؤمِّن إدماجُ الاعتبارات المتعلقة بمنطقة عُرض البحر (المياه الساحلية offshore) أن تصبحَ الإدارةُ في المستقبل أقربَ إلى أن تكون إدارةً قائمةً على النظام الإيكولوجي.

بصفةٍ عامة، ما يزال العلمُ بالتنوع البيولوجي الثر للبحر الأبيض المتوسط قليلاً، بالرغم مما يبذله المجتمعُ العلميُّ الدولي من بحوثٍ متزايدة. وليست المعرفةُ بالتنوع البيولوجي والساحلي في أرجاء البحر المتوسط واحدة وفيها فجواتٌ كثيرة. حتى المعلومات عن المناطق المتمتعة بحمايةٍ خاصة والأنواعِ والموائلِ المذكورة في بروتوكول التنوع البيولوجي، ذاتِ الأهمية من حيث الحفظ، تكون محدودةً أحياناً.

وثمة إلى ذلك فجوات في فهم آثار النشاط البشري على التنوع البحري والساحلي. وتوجد هذه الفجوات على مستوياتٍ مختلفة: مستوى المعرفةِ العلمية، ومستوى توافر الأدوات القانونية، ومستوى تطبيقِ القوانين القائمة، ومستوى الوعي العام، ومستوى العملِ الملموس والتنفيذ الفعال للخطط.

أخيراً، فإنَّ تحديدَ مجالاتِ البيانات المتاحة (data mapping) (تمهيداً لتكامل البيانات) خطوةٌ مهمة في تقييم حالة البيئة. في الوقت الحاضر، هذا التحديد غيرُ كافٍ في منطقة البحر الأبيض المتوسط. وإنَّ جرداً شاملاً في هذا البحر للموائل الحرجة – من مهادِ أعشابٍ بحرية، وشواطئَ صخريةٍ بكر، ونظمِ جبهاتٍ ثابتة، ومصابِّ أنهار، وتجمعاتٍ مرجانية في المياه العميقة، وجبالٍ بحرية – يمكن أن يوفرَ معلوماتٍ أساسية عن المناطق التي تُقدَّم فيها أهمُّ خدمات النظام الإيكولوجي. كثيرٌ من المعلومات الموجودة بالفعل أو الجاري جمعُها في الوقت الحاضر مستَقًى من تقاريرَ وطنية أو من مشروعاتٍ إقليمية. والواجبُ تحديدُ مجالاتِ هذه المعلومات في المرحلة التالية من مراحل خارطة طريق نهج النظام الإيكولوجي السبع (ECAP Roadmap المعتمَدة بالقرار رقم IG 19/6 في المؤتمر الخامس عشر للأطراف المتعاقدة 2008) وإضافتُها إلى طبقات الخرائط الحالية دعماً لتحليل نظام المعلومات الجغرافية. وسوف يعطي تحديدُ المناطق الخاضعة لتهديداتٍ متعددة بلدانَ المتوسط صورةً واضحة للحالة العامة للبيئة الساحلية والبحرية للبحر الأبيض المتوسط.

الخطوات القادمة في تطبيق نهج النظام الإيكولوجي

يُرشد نهجُ النظام الإيكولوجي بلدانَ المتوسط إلى اكتساب قدرةِ تقييم أفضل؛ فالأهداف الإيكولوجية، والأهداف العملانية، والمؤشرات كلٌّ ذلكَ تَحدَّد. وبعد تعيين خطوط الأساس، يمكن وضعُ آلياتٍ لاستخلاص معلومات الاتجاه. كما ينبغي التفكيرُ في إقامة نظم إنذارٍ مبكر يمكن أن تُشعِر الحكوماتِ والمؤسسات باقتراب الأنواع أو النظم الإيكولوجية من عتباتها الحرجة، إنْ كان ثمة عتبات محددة من هذا النوع. أما الخطوة الحرجة التالية للأطراف المتعاقدة فسوف تكون بحثَ واعتمادَ طرقٍ لتحديد الأهداف، بحيث يمكن جَعلُ الإدارة أكثرَ ما يمكن فعاليةً.

يجب التفكير في السبب والنتيجة لربط أنشطةٍ بشريةٍ معينة بنتائجَ بيئيةٍ موثقة. فمثلاً، إذا كان مستوى إنتاج الكلوروفيل-أ مرتفعاً في منطقةٍ ما، فسيكون مهمًّا تحديدُ سبب ذلك: هل هو حمولةُ المغذيات الآتية من مصادرَ برية أم تغيراتٌ حصلت في البحر. فمعرفةُ الدوافع خلف الآثار أمرٌ جوهري لصوغ استجابةٍ إداريةٍ فعالة.

ولكي يكونَ برنامجُ رصدٍ منهجيٍّ ما برنامجاً أمثل، ينبغي أن يُنظَرَ فيه إلى أمريْن اثنين معاً: مستوى جودة البيئة أو الحالةِ الإيكولوجية، ومستوى الكفاءة الإدارية. بعبارةٍ أخرى، ينبغي أن تُجمَعَ المعلوماتُ أيضاً عن شكل الإدارةِ المتبَعةِ القائم، وما إذا كانت الأنظمةُ تطبَّق أو لا تطبَّق، ومستوى التقيد المحلي بها. فالافتقار إلى هذا النوع من المعلومات يعيق تطويرَ استجاباتٍ إداريةٍ فعالة. في الحالة المُثلى، يكون من شأن الرصد تقديمُ البياناتِ التي يُحتاج إليها مستقبلاً في التقييم البيئي (ما إذا كانت الأهداف الإيكولوجية تتحقق) وتلك التي يُحتاج إليها في تقييم الكفاءةِ الإدارية (ما إذا كانت الأهدافُ الإداريةُ تتحقق)، الأمران معاً. وينبغي التفكيرُ في تحسين توافق البيانات بين قناةِ الرصدِ البيئي وقناةِ التقييم الإداري. وأن يُمِدَّ تدفقُ المعلومات في هاتين القناتين كلتيهما عمليةَ نهج النظام الإيكولوجي.

وبعد الاتفاق على أهدافٍ محدَّدة لمختلف المؤشرات، يصبح صوغُ استجاباتٍ إداريةٍ وافية أمراً حاسماً لتحقيق أهداف نهج النظام الإيكولوجي. يمكن توجيهُ هذه التدابير الإدارية مباشرةً لثني الضغوط التي تأتي بها الأنشطة البشرية المختلفة أو توجيهُها إلى الدوافع التي تقف خلف الضغوط وصولاً بهذه الأخيرة إلى مستوياتٍ تتيح للأهداف أن تتحقق. من الواضح أنَّ للجهات المعنية وللمجتمع عموماً دوراً مركزيًّا في تعديل هذه الدوافع. يمكن أن يكونَ استخدامُ نهج الاستهلاك والإنتاج المستدامين (SCP approach) مكمِّلاً لأدواتٍ إداريةٍ أخرى لمعالجة تصريفاتِ المصادر والأنشطة البرية وأعمالِ استخراج الموارد غير الحية ومصايدِ الأسماك والزراعة البحرية؛ وبالتالي، يمكن أن يكونَ لنهج الاستهلاك والإنتاج المستدامين إسهامٌ ذو صلة بتحقيق الأهداف الإيكولوجية المرتبطة أولاً بالتتريف والملوثات، وثانياً بسلامة قاع البحر، والتنوع البيولوجي، والشبكات الغذائية البحرية.

وبالتطبيق الكامل لنهج النظام الإيكولوجي، تؤول إدارةُ الأنشطة البشرية في البحر الأبيض المتوسط في النهاية إلى اتخاذ تدابيرَ تأخذ في الحسبان ما بين مختلِف الموائل/النظم الإيكولوجية (من المياه العذبة إلى السواحل إلى المياه القريبة من الشاطئ إلى بيئة البحر المفتوح) من صلةٍ واعتمادٍ متبادلين وتتعامل مع ضغوطٍ مختلفة تراكميةِ الأثر مع الوقت. وبالنظر إلى ما يوجد من تعقيدات واختلافٍ في النطاقات، سوف يتيح الطابع الشمولي لنهج النظام الإيكولوجي تركيزَ التدابير الإدارية على تلك الضغوط/الآثار التي تسبب أشدَّ الضرر لعمل النظام الإيكولوجي للبحر الأبيض المتوسط، ولاسيما تلك التي يمكن اتخاذُ إجراءاتٍ بشأنها (فمثلاً، لا يسعنا عملُ الكثير حيال الأنواع غير المحلية التي تدخل البحرَ الأبيض المتوسط عبر قناة السويس، لكن في يدنا أن نعملَ أكثر من ذلك للمحافظة على سلامة الشبكات الغذائية لمنع الأنواع الدخيلة من أن تصبحَ توسعية).

وفي مرحلةٍ ما من المستقبل، إذا تحقق التطبيق التام لنهج النظام الإيكولوجي، يُفترض أن تتأثرَ الإدارةُ القطاعية (مصايد الأسماك، مثلاً) لا بالرصد فحسب لرؤية ما إذا كنا نقترب أم لا نقترب من عتباتٍ قطاعيةٍ معينة، بل بالإطار الكامل المتكامل لنهج النظام الإيكولوجي أيضاً الذي يتيح أخذَ الصلاتِ الواسعة للنظام الإيكولوجي في الحسبان وكذا الضغوط والآثار التي تتخطى القطاعَ الواحد إلى غيره من قطاعات. ويُفترض أن يقودَ هذا في النهاية إلى اختيار سلسلةِ تدابيرَ إداريةٍ قطاعية تؤدي إلى فوائدَ أكبر من الفوائد التي يؤدي إليها النظرُ إلى القطاعات بصورةٍ منفصلة الواحد عن الآخر.

هذا الارتباط والاعتماد المتبادل بين مختلِف الموائل/النظم الإيكولوجية، وهذه الصلات الممتدة على كامل النظام الإيكولوجي، واتساعُ نطاق بعض القضايا الرئيسة التي تؤثر على البيئة المتوسطية؛ كلٌّ ذلك يجعل التعاونَ عبر الحدود أمراً ضروريًّا. أفضلُ ما يؤمَّل لتحقيق إدارةٍ تقوم على أساس النظام الإيكولوجي في المتوسط أن تقومَ في البلدان المعنية إدارةٌ متينةٌ ومنهجية، وأن تعملَ هذه البلدان معاً كذلك من خلال الإطار الذي توفره لها اتفاقية برشلونة.

ملحق

قائمة بالأنواع المهددة أو المهددة جدًّا بالانقراض

قائمة بالأنواع المهددة أو المهددة جدًّا بالانقراض

المرفق الثاني للبروتوكول المتعلق بالمناطق المتمتعة بحمايةٍ خاصة والتنوع البيولوجي في البحر الأبيض المتوسط، المعدَّل في المؤتمر السابع عشر للأطراف المتعاقدة (UNEP/MAP, 2012)

أعشاب البحر Sea grasses

Cymodocea nodosa (Ucria) Ascherson
Posidonia oceanica(Linnaeus) Delile
Zostera marinaLinnaeus
Zostera noltii Hornemann

الطحالب العيانية Macroalgae

Caulerpa ollivieriDostal
Cystoseira genus (except Cystoseira compressa)
Fucus virsoidesJ. Agardh
Laminaria rodrigueziiBornet
Sargassum acinarium (Linnaeus) Setchell
Sargassum flavifoliumKutzing
Sargassum hornschuchiiC. Agardh
Sargassum trichocarpumJ. Agardh
Gymnogongrus crenulatus (Turner) J. Agardh
Kallymeniaspathulata (J. Agardh) P.G. Parkinson
Lithophyllum byssoides(Lamarck)Foslie(Synon. Lithophyllum lichenoides)
Ptilophora mediterranea(H. Huve) R.E. Norris
Schimmelmannia schousboei(J. Agardh) J. Agardh
Sphaerococcus rhizophylloidesJ.J. Rodriguez
Tenarea tortuosa (Esper) Lemoine
Titanoderma ramosissimum(Heydrich) Bressan &Cabioch (Synon. Goniolithon byssoides)
Titanoderma trochanter (Bory) Benhissoune et al.

الإسفنجيات Sponges

Aplysina sp. plur.
Asbestopluma hypogea Vacelet &Boury-Esnault, 1995
Axinella cannabina (Esper, 1794)
Axinella polypoidesSchmidt, 1862
Geodia cydonium(Jameson, 1811)
Petrobiona massiliana(Vacelet &Levi, 1958)
Sarcotragus foetidus (Schmidt, 1862) (synon. Ircina foetida)
Sarcotraguspipetta (Schmidt, 1868) (synon. Irciniapipetta)
Tethya sp. plur.

الأسماك الهلامية Jellyfish

Astroidescalycularis(Pallas, 1766)
Errina aspera (Linnaeus, 1767)
Savalia savaglia Nardo, 1844(synon.Gerardia savaglia)

المرجانيات Bryozoans

Hornera lichenoides (Linnaeus, 1758)

الرخويات Molluscs

Charonia lampas(Linnaeus, 1758)(=Ch. Rubicunda=Ch. Nodifera)
Charonia tritonis variegata(Lamarck, 1816) (=Ch. Seguenziae)
Dendropoma petraeum (Monterosato, 1884)
Erosaria spurca (Linnaeus, 1758)
Gibbula nivosa (Adams, 1851)
Lithophaga lithophaga(Linnaeus, 1758)
Luria lurida(Linnaeus, 1758)(=Cypraea lurida)
Mitra zonata (Marryat, 1818)
Patella ferruginea(Gmelin, 1791)
Patella nigra (Da Costa, 1771)
Pholas dactylus (Linnaeus, 1758)
Pinna nobilis (Linnaeus, 1758)
Pinna rudis(=P. pernula)(Linnaeus, 1758)
Ranella olearia (Linnaeus, 1758)
Schilderia achatidea (Gray in G.B. Sowerby II, 1837)
Tonna galea (Linnaeus, 1758)
Zonariapyrum(Gmelin, 1791)

القشريات Crustaceans

Ocypode cursor (Linnaeus, 1758)
Pachylasmagiganteum(Philippi, 1836)

شائكات الجلد Echinoderms

Asterina pancerii(Gasco, 1870)
Centrostephanus longispinus(Philippi, 1845)
Ophidiaster ophidianus (Lamarck, 1816)

الأسماك Fishes

Acipenser naccarii (Bonaparte, 1836)
Acipensersturio (Linnaeus, 1758)
Aphanius fasciatus (Valenciennes, 1821)
Aphanius iberus (Valenciennes, 1846)
Carcharias taurus (Rafinesque, 1810)
Carcharodon carcharias (Linnaeus, 1758)
Cetorhinusmaximus (Gunnerus, 1765)
Dipturus batis (Linnaeus, 1758)
Galeorhinus galeus (Linnaeus, 1758) (*)
Gymnura altavela (Linnaeus, 1758)
Hippocampus guttulatus(Cuvier, 1829) (synon. Hippocampus ramulosus)
Hippocampus hippocampus(Linnaeus, 1758)
Huso huso (Linnaeus, 1758)
Isurus oxyrinchus (Rafinesque, 1810) (*)
Lamna nasus (Bonnaterre, 1788) (*)
Lethenteron zanandreai(Vladykov, 1955)
Leucoraja circularis(Couch, 1838) (*)
Leucoraja melitensis(Clark, 1926) (*)
Mobula mobular (Bonnaterre, 1788)
Odontaspis ferox(Risso, 1810)
Oxynotus centrina (Linnaeus, 1758)
Pomatoschistus canestrini(Ninni, 1883)
Pomatoschistus tortonesei(Miller, 1969)
Pristis pectinata(Latham, 1794)
Pristispristis (Linnaeus, 1758)
Rhinobatos cemiculus (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1817) (*)
Rhinobatos rhinobatos (Linnaeus, 1758) (*)
Rostroraja alba (Lacepede, 1803)
Sphyrna lewini (Griffith &Smith, 1834) (*)
Sphyrna mokarran (Ruppell, 1837) (*)
Sphyrnazygaena (Linnaeus, 1758) (*)
Squatina aculeata (Dumeril, in Cuvier, 1817)
Squatina oculata (Bonaparte, 1840)
Squatina squatina (Linnaeus, 1758)
Valencia hispanica (Valenciennes, 1846)
Valencia letourneuxi (Sauvage, 1880)

الزواحف Reptiles

Caretta caretta(Linnaeus, 1758)
Chelonia mydas(Linnaeus, 1758)
Dermochelyscoriacea(Vandelli, 1761)
Eretmochelysimbricata(Linnaeus, 1766)
Lepidochelys kempii(Garman, 1880)
Trionyx triunguis (Forskal, 1775)

طيور البحر وطيور الشاطئ Seabirds and Shorebirds

Calonectris diomedea(Scopoli, 1769)
Ceryle rudis(Linnaeus, 1758)
Charadrius alexandrinus(Linnaeus, 1758)
Charadrius leschenaultii columbinus(Lesson, 1826)
Falco eleonorae(Gene, 1834)
Halcyon smyrnensis(Linnaeus, 1758)
Hydrobates pelagicus(Linnaeus, 1758)

Larus armenicus(Buturlin, 1934)
Larus audouinii(Payraudeau, 1826)
Larus genei(Breme, 1839)
Larus melanocephalus(Temminck, 1820)
Numenius tenuirostris(Viellot, 1817)
Pandion haliaetus(Linnaeus, 1758)
Pelecanus crispus(Bruch, 1832)
Pelecanus onocrotalus(Linnaeus, 1758)
Phalacrocoraxaristotelis(Linnaeus, 1761)
Phalacrocoraxpygmeus(Pallas, 1773)
Phoenicopterus ruber(Linnaeus, 1758)
Puffinus mauretanicus(Lowe, PR, 1921)
Puffinus yelkouan(Brunnich, 1764)
Sterna albifrons(Pallas, 1764)
Sterna bengalensis(Lesson, 1831)
Sterna caspia(Pallas, 1770)
Sterna nilotica(Gmelin, JF, 1789)
Sterna sandvicensis (Latham, 1878)

Marine Mammals الثدييات البحرية

Balaenoptera acutorostrata (Lacepede, 1804)
Balaenoptera borealis (Lesson, 1828)
Balaenoptera physalus (Linnaeus, 1758)
Delphinus delphis (Linnaeus, 1758)
Eubalaena glacialis (Muller, 1776)
Globicephala melas (Trail, 1809)
Grampus griseus (Cuvier G., 1812)
Kogia simus (Owen, 1866)
Megaptera novaeangliae (Borowski, 1781)
Mesoplodon densirostris (de Blainville, 1817)
Monachus monachus (Hermann, 1779)
Orcinus orca (Linnaeus, 1758)
Phocoenaphocoena (Linnaeus, 1758)
Physeter macrocephalus (Linnaeus, 1758)
Pseudorca crassidens (Owen, 1846)
Stenella coeruleoalba (Meyen, 1833)
Steno bredanensis (Cuvier in Lesson, 1828)
Tursiops truncatus (Montagu, 1821)
Ziphius cavirostris (Cuvier G., 1832)

المراجع

model of the phosphorus and nitrogen cycles. J. of Marine Systems 3334, 497- 521.

De Luca, G., Furesi, A., Micera, G., Panzanelli, A., Piu, P.C., Pilo, M.I., Spano, N. and Sanna, G. (2005). Nature, distribution and origin of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in the sediments of Olbia harbor (Northern Sardinia, Italy). Marine Pollution Bulletin 50, 1223-1232.

Dolman, S.J., Evans, P.G.H., Notoarbartolo-di-Sciara, G., and Frisch, H. (2011). Active sonar, beaked whales and European regional policy. Marine Pollution Bulletin 63, 27-34.

European Commission (1998). CORINE: Coastal erosion (environment and quality of life). Office of Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

EEA, (2000). Environmental signals 2000. European Environment Agency, Copenhagen.

EEA and UNEP (1999). State and pressures of the marine and coastal Mediterranean environment. European Environment Agency, Copenhagen.

EEA and UNEP (2006). Priority Issues in the Mediterranean Environment. European Environment Agency, Copenhagen.

EU EUROSION Project (2004). Living with coastal erosion in Europe: Sediment and space for sustainability. Directorate General Environment, European Commission.

FAO/FD (2011). State of Mediterranean Forests. FAO Forestry Department, Rome. http://www.fao.org/docrep/013/ma723e/ma723e00.pdf

FAO/FAD (2012). FAO Fisheries Glossary. (WWW) FAO Fisheries and Aquaculture Department, Rome. http://www.fao.org/fi/glossary/

Ferretti, F., Myers, R.A., Serena, F. and Lotze, H.K. 2008. Loss of large predatory sharks from the Mediterranean Sea. Cons. Biol. 22(4): 952-964.

Fuentes, V.L., Atienza, D., Gili., J.M. and Purcell, J.E. (2009). First records of Mnemiopsis leidyi (A. Agassiz 1865) off the NW Mediterranean coast of Spain. Aquatic Invasions 4(4) 671-4.

Galgani, F., Fleet, D., Van Franeker, J., Katsanevakis, S., Maes, T., Mouat, J., Oosterbaan, L., Poitou, I., Hanke, G., Thompson, R., Amato, E., Birkun, A. and Janssen, C. (2010). Marine Strategy Framework Directive, Task Group 10 Report, Marine litter. Office of Official Publications of the European Communities, Luxembourg. http://www.ices.dk/projects/MSFD/TG10final.pdf (Accessed 23 August 2011).

GESAMP (2001). A sea of troubles. Rep. Stud. GESAMP No. 70, 35 pp.

GESAMP (2010). Proceedings of the GESAMP International Workshop on plastic particles as a vector in transporting persistent, bio-accumulating and toxic substances in the oceans. [WWW] http://www.gesamp.org/data/gesamp/files/media/Publications/Reports_and_studies_82/gallery_1510/object_1670_large.pdf [Accessed 23 August 2011].

GFCM (2010). Workshop on Algal and Jellyfish Blooms in the Mediterranean and Black Sea: A brief review. Conference proceedings, 6-8th October 2010, Istanbul, Turkey. http://151.1.154.86/gfcmwebsite/SAC/2010/SCMEE_Algal_ Jelly/GFCM_Algal_Jelly_paper_NASTASI.pdf [Accessed 16 November 2011].

Gomez-Gutierrez, A.I., Garnacho, E., Bayona, J.M. and Albaiges, J. (2007). Assessment of the mediterranean sediments contamination by persistent organic pollutants. Environmental Pollution 148, 396-408.

Halpern, B.S., Walbridge, S., Selkoe, K.A., Kappel, C.V., Micheli, F., D›Agrosa, C., Bruno, J.F., Casey, K.S., Ebert, C., Fox, H.E., Fujita, R., Heinemann, D.,

Abdulla, A. and Linden, O. (eds.) (2008). Maritime traffic effects on biodiversity in the Mediterranean Sea: Review of impacts, priority areas and mitigation measures. IUCN Centre for Mediterranean Cooperation, Malaga.

Abdul Malak, D., Livingstone, S.R., Pollard, D., Polidoro, B.A., Cuttelod, A., Bariche, M., Bilecenoglu, M., Carpenter, K.E., Collette, B.B., Francour, P., Goren, M., Hichem Kara, M., Massuti, E., Papaconstantinou, C. and Tunesi, L. (2011). Overview of the Conservation Status of the Marine Fishes of the Mediterranean Sea. IUCN, Gland/Malaga. http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/RL-262-001.pdf [Accessed 21 November 2011].

Amblas, D., Canals, M., Lastras, G., Berne, S. and Loubrieu, B. (2004). Imaging the seascapes of the Mediterranean. Oceanography 17, 144-155.

Batisse, M. and de Grissac, A.J. (1995). Marine Region 3: Mediterranean. In: Kelleher, G., Bleakley, C. and Wells, S. (eds.), A Global Representative System of Marine Protected Areas, Vol I. The Great Barrier Reef Marine Park Authority, The World Bank and IUCN, Washington. 77-104.

Berland, B. R., Bonin, D. and Maestrini, S.Y. (1980). Azote ou phosphore? Considerations sur le paradoxe nutritionnel de la mer Mediterranee. Oceanol. Acta 3, 135-142.

Bethoux, J.P., Morin, P., Madec, C. and Gentilli, B. (1992). Phosphorus and nitrogen behaviour in the Mediterranean Sea. Deep-Sea Res. 39, 1641-1654.

Bethoux, J.P., Morin, P., Chaumery, C., Connan, O., Gentili, B. and Ruiz-Pino, D. (1998). Nutrients in the Mediterranean Sea: mass balance and statistical analysis of concentrations with respect to environmental change. Marine Chemistry 63, 155-169.

Bianchi, C.N. and Morri, C. (2000). Marine biodiversity of the Mediterranean Sea: situation, problems and prospects for future research. Marine Pollution Bulletin 40(5), 367-376.

Bosc, E., Bricaud, A. and Antoine, D. (2004). Seasonal and interannual variability in algal biomass and primary production in the Mediterranean Sea, as derived from 4 years of SeaWiFS observations. Global Biogeochemical Cycles 18, GB1005.

Bratina-Jurkovic, N. (2011). Landscape management methodologies: A synthesis report of thematic studies. Priority Actions Programme, Split.

Canals, M., Casamor, J.L., Lastras, G., Monaco, A., Acosta, J., Berne, S., Loubrieu, B., Weaver, P.P.E., Grehan, A. and Dennielou, B. (2004). The role of canyons in strata formation. Oceanography 17, 81-91.

CIESM (2007). Impact of mariculture on coastal ecosystems. CIESM Workshop Monographs n°32, Monaco. www.ciesm.org/online/monographs/ lisboa07.pdf [Accessed 20 March 2012.]

CMS [no date]. CMS Threats and challenges: Bycatch. (WWW) http://www.cms.int/species/threats_bycatch.htm

Cognetti, G. and Maltagliati, F. (1999). Biodiversity and adaptive mechanisms in brackish water fauna. Marine Pollution Bulletin 40(1), 7-14.

CORINE, 1995. Coastal erosion draft report. In: Natural resources [CD-ROM] version 1.1 (1996). European Environment Agency, Copenhagen.

Cossa D. and Coquery M. (2005). The Mediterranean Mercury anomaly, a geochemical and biological issue. In A. Saliot (Ed.) The Mediterranean Sea: Hanboook of Environmental Chemistry, Vol. 5, Part K, 177-208.

Coste, B., Le Corre, P. and Minas, H.J. (1988). Re-evaluation of nutrient exchanges in the Strait of Gibraltar. Deep-Sea Res. 35, 767-775.

Crispi, G., Crise, A. and Solidoro, C. (2002). Coupled Mediterranean eco-

Poulos, S.E. (2011). An insight to the fluvial characteristics of the Mediterranean and Black Sea watersheds. Advances in the Research of Aquatic Environment. Lambrakis, N., Stournaras, G. and Katsanou, K. (eds.) Springer, Berlin/Heidelberg, 191-8

Rixen, J., Beckers, M. Levitus, S., Antonov, J., Boyer, T., Maillard, C., Fichaut, M., Balopoulos, E., Iona, S., Dooley, H., Garcia, M.J., Manca, B., Giorgetti, A., Manzella, G., Mikhailov, N., Pinardi, N. and Zavatarelli, M. (2005). The Western Mediterranean Deep Water: A proxy for climate change. Geophys. Res. Let. 32, L12608.

Rohling, E. and Bryden, H., 1992. Man-induced salinity and temperature increases in the Western Mediterranean deep water. J. Geophys. Res. 97, 11 191-8.

Sacchi, Jacques, (2011) Analyse des activites economiques en Mediterranee, Secteurs peche aquaculture. Plan Bleu, Valbonne. (In press)

Sala, E. (2004). The past and present topology and structure of Mediterranean subtidal rocky-shore food webs. Ecosystems 7, 333-340.

Scavia, D., Field, J.C., Boesch, D.F., Buddemeier, R.W., Burkett, V., Cayan, D.R., Fogarty, M., Harwell, M.A., Howarth, R.W., Mason, C., Reed, D.J., Royer, T.C., Sallenger, A.H., Titus, J.G. (2002). Climate Change Impacts on U.S. Coastal and Marine Ecosystems. Estuaries 25, 149-164.

Schenk, C.J., Kirschbaum, M.A., Charpentier, R.R., Klett, T.R., Brown- field, M.E., Pitman, J.K., Cook, T.A., and Tennyson, M.E. (2010). Assessment of undiscovered oil and gas resources of the Levant Basin Province, Eastern Mediterranean. U.S. Geological Survey Fact Sheet 2010-3014, 4 p.

Seminoff, J .A. 2004. Chelonia mydas. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. [WWW] www.iucnredlist.org [Accessed 22 November 2011].

Solberg, R. and Theophilopoulos, S. (1997). ENVISYS - a solution for automatic oil spill detection in the Mediterranean. In: Proceedings of the Fourth Thematic Conference on Remote Sensing for Marine and Coastal Environments, Vol. I, pp.3-12. Ann Arbor, Michigan: Environmental Research Institute of Michigan.

Stergiou, I.K., Christou, E.D., Georgopoulos, D., Zenetos, A. and Souvermezoglou, C. (1997). The Hellenic Seas: Physics, Chemistry, Biology and Fisheries. Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev. 35, 415-538.

Struglia, M.V., Mariotti, A. and Filograsso, A. (2004). River discharge into the Mediterranean Sea: Climatology and aspects of the observed variability. Journal of Climate 17, 4740-4751.

Tomczak, M. and Godfrey, J. (2003). Regional Oceanography: An Introduction. 2nd ed. Daya Publishing House, Delhi.

Tsapakis, M., Dakanali , E., Stephanou, E.G. and Karakassis, I. (2010). PAHs and n-alkanes in Mediterranean coastal marine sediments: aquaculture as a significant point source. J. Environ. Monit. 12, 958-963.

Tudela, S. (2004). Ecosystem effects of fishing in the Mediterranean: an analysis of the major threats of fishing gear and practices to biodiversity and marine habitats. UN FAO, Rome.

UNDESA, Population Division (2010). World Urbanisation Prospects: The 2009 Revision. United Nations Department of Economic and Social Affairs, New York.

UNDESA, Population Division (2011). World Population Prospects: The 2009 Revision, Volume I: Comprehensive Tables. United Nations Department of Economic and Social Affairs, New York.

UNEP (2009). Marine litter - a global challenge. UNEP, Nairobi.

Lenihan, H.S., Madin, E.M.P., Perry, M.T., Selig, E.R., Spalding, M., Steneck, R. and Watson, R. (2008). A Global Map of Human Impact on Marine Ecosystems. Science 319, 948-952.

Hopkins, T.S. (1985). Physics of the sea. In: Margaleff, R. (ed.) Western Mediterranean. Pergamon Press, Oxford, 100-125.

IUCN (2011). The IUCN Red List of Threatened Species. (WWW) Version 2011.2. http://www.iucnredlist.org.

Koutsodendris, A., Papatheodorou, A., Kougiourouki, O. and Georgiadis, M. (2008). Benthic marine litter in four Gulfs in Greece, Eastern Mediterranean; abundance, composition and source identification. Est. Coast. Shelf Sci. 77, 501-512.

Leff, B., Ramankutty, N. and Foley, J.A. (2004). Geographic distribution of major crops across the world. Global Biogeochemical Cycles 18, GB1009 1-27.

Lobkovsky, L.I, Kontar, E. A., Garagash, I. A. and Ozorovich, Y. R. (2003). Monitors and methods for investigation of submarine landslides, sea water intrusion and contaminated groundwater discharge as coastal hazards. In: Beer, T. and Ismail-Zadeh, A. (eds.), Risk science and sustainability: science for reduction of risk and sustainable development of society. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 181-197.

LopezMoreno, J.I., VicenteSerrano, S.M., Moran-Tejeda, E., Zabalza, J., LorenzoLacruz, J. and GarciaRuiz, J.M. (2011). Recent hydrological change in the Ebro Basin, Spain. Mount. Res. Init. Newsl. 8(6), 8-10.

Ludwig, W., Dumont, E., Meybeck, M. and Heussner, S. (2009). River discharges of water and nutrients to the Mediterranean and Black Sea: Major drivers for ecosystem changes during past and future decades?. Prog. Oceanogr. 80, 199-217.

Marcos, M. and Tsimplis, M.N. (2008). Comparison of results of AOGCMs in the Mediterranean Sea during the 21st century. J. Geophys. Res. 113, C12028.

Margalef, R. (1963). El ecosistema pelagico de un area costera del Mediterraneo occidental. Mem. Real Acad. Ci. Barcelona 35, 1-48.

McGill, D.A. (1961). A preliminary study of the oxygen and phosphate distribution in the Mediterranean Sea. Deep-Sea Res. 9, 259-269.

McGill, D.A. (1969). A budget for dissolved nutrient salts in the Mediterranean Sea. Cahiers Oceanographiques 21, 543-554.

Milliman, J.D. and Farnsworth, K.L. (2011). River discharge to the coastal ocean: A global synthesis. Cambridge University Press, Cambridge.

Millot, C. and Taupier-Letage, I. (2005). Circulation in the Mediterranean Sea. The Handbook of Environmental Chemistry, Volume K. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, 29-66.

NCEAS (2008). A map of cumulative human impacts on Mediterranean marine ecosystems. (WWW) National Center for Ecological Analysis and Synthesis, University of California. http://globalmarine.nceas.ucsb.edu/mediterranean/

Notarbartolo di Sciara, G., Birkun, A., Jr. (2010). Conserving whales, dolphins and porpoises in the Mediterranean and Black Seas: an ACCOBAMS status report. ACCOBAMS, Monaco.

Occhipinti-Ambrogi, A. and Galil, B. (2004). A uniform terminology on bioinva- sions: a chimera or an operative tool? Marine Pollution Bulletin 49, 688-694.

Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese, R. and Torres, FJr. (1998). Fishing down marine food webs. Science 279, 860-863.

plants in Mediterranean coastal cities (II). MAP Technical Report Series No. 157. United Nations Environment Programme, Mediterranean Action Plan, Athens.

UNEP/MAP/MED POL, WHO (2008). Assessment of the state of microbial pollution in the Mediterranean Sea. United Nations Environment Programme, Mediterranean Action Plan, Athens. http://195.97.36.231/acrobatfiles/MTSAcrobatfiles/mts170.pdf [Accessed 23 November 2011].

UNEP/MAP/MED POL, WHO (2011). Inventory of municipal wastewater treatment plants of coastal Mediterranean cities with more than 2,000 inhabitants (2010). United Nations Environment Programme, Mediterranean Action Plan, Athens.

UNEP/MAP/MED POL/WHO/FAO (1989). State of the marine environment in the Mediterranean Region. MAP Technical Report Series No. 28. United Nations Environment Programme, Mediterranean Action Plan, Athens.

UNEP/MAP/RAC/SPA (2003) Strategic Action Programme for the Conservation of Biological Diversity in the Mediterranean Region (SAP/BIO). United Nations Environment Programme, Mediterranean Action Plan. Regional Activity Centre for Specially Protected Areas, Tunis.

UNEP/MAP/RAC/SPA (2010). The Mediterranean Sea Biodiversity: state of the ecosystems, pressures, impacts and future priorities. Regional Activity Centre for Specially Protected Areas, Tunis. http://www.rac-spa.org/sites/default/files/doc_cop/biodiversity.pdf [Accessed 21 November 2011].

Vogiatzakis, I.N. and Cassar, L.F. (2007). Coastal landscapes of Tunisia with special focus on Cap Bon - a proposed landscape character assessment. PAP/RAC, Split.

WRI (2011). Interactive Map of Eutrophication & Hypoxia. [WWW] http://www.wri.org/project/eutrophication/map

Zahar, Y. and Albergel, J. (1999). Hydrodynamique fluviale de l›oued Medjerdah a l›aval du barrage Sidi Salem, evolution recente. Paper presented at Hydrological and Geochemical Processes in Large River Basins. Manaus Conference, Brazil. 15-19th Nov. 1999.

Zektser, I.S., Everett, L. G. and Dzhamalov, R. G. (2006). Experience of study in groundwater discharge into some seas. In: Zektser, I.S., Everett, L. G. and Dzhamalov, R. G. (eds.), Submarine Groundwater. Taylor and Francis Group, Boca Raton, 245-325.

UNEP/MAP (2006). Illegal Oil Discharge in European Seas. Environment Alert Bulletin, 7. United Nations Environment Programme, Mediterranean Action Plan, Athens.

UNEP/MAP (2012). Initial integrated assessment of the Mediterranean Sea: Fulfilling step 3 of the ecosystem approach process. United Nations Environment Programme, Mediterranean Action Plan, Athens.

UNEP/MAP/BP/RAC (2005). A sustainable future for the Mediterranean. United Nations Environment Programme, Mediterranean Action Plan, Blue Plan Regional Activity Centre, Vallbone.

UNEP/MAP/BP/RAC (2009). The State of the Environment and Development in the Mediterranean 2009. United Nations Environment Programme, Mediterranean Action Plan, Blue Plan Regional Activity Centre, Vallbone.

UNEP/MAP/MED POL (1996). State of the Marine and Coastal environment in the Mediterranean Region. MAP Technical Report Series No. 100. United Nations Environment Programme, Mediterranean Action Plan, Athens.

UNEP/MAP/MED POL (1999) Strategic Action Programme to Address Pollution from Land-based Activities. United Nations Environment Programme, Mediterranean Action Plan, Athens.

UNEP/MAP/MED POL (2003). Riverine transport of water, sediments and pollutants to the Mediterranean Sea. United Nations Environment Programme, Mediterranean Action Plan, Athens.

UNEP/MAP/MED POL (2005). Transboundary diagnostic analysis (T.D.A.) for the Mediterranean Sea. United Nations Environment Programme, Mediterranean Action Plan, Athens.

UNEP/MAP/MED POL (2011). Hazardous substances in the Mediterranean: a spatial and temporal assessment. United Nations Environment Programme, Mediterranean Action Plan, Athens.

UNEP/MAP/MED POL (2012). Releases, emissions and sources of pollutants in the Mediterranean region: An assessment of 2003-2008 trends. United Nations Environment Programme, Mediterranean Action Plan, Athens.

UNEP/MAP/MED POL, WHO (2004). Municipal wastewater treatment

البحر الأبيض المتوسط بحرٌ معقدٌ في إيكولوجياه وفي أبعاده الاجتماعية. يطل على حوض هذا البحر، كثيرِ الاستخدام عظيمِ القدر، واحدٌ وعشرون بلداً. توفر اتفاقيةُ حماية البيئة البحرية والمنطقة الساحلية للبحر الأبيض المتوسط (اتفاقية برشلونة) إطاراً مهمًّا لوضع معاييرَ وأهدافٍ مقبولة للأطراف المتعاقدة في الاتفاقية كافة، ولتشاطر المعلومات الضرورية فيما بينها عن البحر. وإنَّ بلدانَ المتوسط، بصفتها أطرافاً متعاقدة في اتفاقية برشلونة، جنباً إلى جنب مع الاتحاد الأوروبي، عازمةٌ على مواجهة تحدياتِ حمايةِ البيئة البحرية والساحلية للبحر المتوسط مع دعم الخطط الإقليمية والوطنية لتحقيق تنميةٍ مستدامة.

الغايةُ الأسمى لاتفاقية برشلونة وبروتوكولاتِها واستراتيجياتِها هي إحداثُ تغيُّراتٍ حقيقية من شأنها أن تحسنَّ مستقبَلاً حالةَ البيئة في منطقة البحر الأبيض المتوسط. ولإدراك تلك الغاية، يلزمنا أن نعلم هل نحن نحرز تقدُّماً في هذا السبيل أم لا نحرز؟ وما الجوانب التي نحتاج فيها إلى تحسين الأداء؟