تقرير وكالة البيئة الأوروبية | رقم 4 / 2006

القضايا البيئية ذات الأولوية في منطقة البحر المتوسط

ISSN 1725-9177

UNEP

European Environment Agency

القضايا البيئية ذات الأولوية في منطقة البحر المتوسط

European Environment Agency

UNEP

تصميم الغلاف: وكالة البيئة الأوروبية EEA
صورة الغلاف: © التحليل التشخيصي القومي NDA الجزائر 2003
الصورة على اليسار: © هلموت زبروفيوس
الصورة على اليمين: © وكالة البيئة الأوروبية EEA
النموذج الطباعي: Diadies

لوكسمبورج: مكتب الإصدارات الرسمية لدول الاتحاد الأوروبي، 2006

ISBN 978-92-9167-365-0
ISSN 1725–9177

وكالة البيئة الأوروبية EEA – كوبنهاجن 2006

العنوان:
وكالة البيئة الأوروبية
European Environment Agency
Kongens Nytorv 6
Copenhagen K 1050
Denmark
رقم الهاتف: 00 71 36 33 45+
رقم الفاكس: 99 36 71 33 45+
موقع الانترنت: www.eea.eu.int
للاستعلام: www.eea.eu.int/enquiries

المحتويات

شكر وتقدير 5

مقدمة 6

موجز تنفيذي 7

1 تمهيد 10
1.1 خصائص البحر المتوسط 10
1.2 البيئة الطبيعية 10
1.3 جغرافيا المياه 10
1.4 إنتاجية النظام البيئي 11
1.5 المجموعة الحيوانية والمجموعة النباتية: درجة التنوع البيولوجي 11
1.6 الضغوط الناتجة عن الأنشطة البشرية وآثارها 12
1.6.1 طبيعة وخطورة المشكلات على خط ساحل البحر المتوسط والمياه الساحلية 12
1.6.2 القضايا ذات الأولوية على أساس دراسات كل دولة على حدة 13
1.6.3 القضايا الناشئة التي تهدد النظم البيئية 13

2 تحليل المشاكل 16
2.1 مصادر التلوث البرية 16
2.2 تدمير المواطن والتغير الفيزيائي 23
2.3 التلوث الصادر من المناطق المشاطئة والبحرية 25

3 مشكلات التلوث لكل دولة على حدة 28
3.1 ألبانيا 28
3.2 الجزائر 29
3.3 البوسنة والهرسك 30
3.4 كرواتيا 30
3.5 قبرص 31
3.6 مصر 31
3.7 فرنسا 32
3.8 اليونان 32
3.9 إسرائيل 34
3.10 الضفة الغربية وغزة 34
3.11 إيطاليا 35
3.12 لبنان 36
3.13 ليبيا 36
3.14 مالطة 37
3.15 موناكو 38
3.16 المغرب 38
3.17 الصرب والجبل الأسود 39
3.18 سلوفينيا 39
3.19 أسبانيا 40
3.20 سوريا 41
3.21 تونس 42
3.22 تركيا 42

4 قضية محورية: المخاطر الطبيعية 44
4.1 الزلزالية 44
4.2 النشاط البركاني 44
4.3 الحركات الكتلية - تسونامي 45

5 قضية محورية: الأنواع الغريبة 47
5.1 الغزو البيولوجي: عملية لاتوقفية 47

5.2 نمط استقدام وتوزيع الأنواع الغريبة عبر البحر المتوسط 47
5.3 تأثير الأنواع الغريبة 48
5.4 الأنواع الغريبة كمصدر للصيد 49
5.5 القيمة المضافة من دراسة الأنواع الغريبة في البحر المتوسط 50

6 قضية محورية: تكاثر الطحالب الضارة 51
6.1 تكاثر الطحالب الضارة (HAB) في البحر المتوسط 51
6.2 التأثير السام على الإنسان 51
6.3 قتل الأسماك والأطعمة البحرية الملوثة 52
6.4 تغيرات نظام البيئة 53
6.5 الآثار الاجتماعية الاقتصادية 54

7 قضية محورية: تغير النظام البيئي بسبب صيد الأسماك غير المستدام 55
7.1 نهج النظام البيئي في المصائد 55
7.2 فقدان التنوع الحيوي – مشكلة المصيد المرتجع 56
7.3 تغيرات في هيكلة المجموعات السمكية 57

8 قضية محورية: تغيرات النظام البيئي نتيجة لتنمية تربية المائيات 59
8.1 القضايا المحورية المتعلقة بأثر التربية المائية 59

9 قضية محورية: حالة الجودة البيئية في المناطق الساحلية 63
9.1 تواجد وتغطية النباتات الكبيرة القاعية (الحساسة /النفعية) 63
9.2 تواجد/انتشار أنواع الحيوانات القاعية الحساسة/النفعية 64
9.3 مؤشر التنوع المجتمعي (H) بناء على الحيوانات القاعية 64
9.4 حالة الجودة البيئية بناء على الحيوانات القاعية 66

10 الوسائل القانونية والسياسية 68
10.1 اتفاقية برشلونة والبرتوكولات الخاصة بها (نظام برشلونة) 68
10.2 تعاون الاتحاد الأوروبي مع الدول الشريكة من منطقة البحر المتوسط 69
10.3 عرض للمشكلات البيئية والوسائل القانونية والسياسية المتعلقة بكل منها 70
10.3.1 التلوث 70
10.3.2 المحافظة على التنوع الحيوي 71
10.3.3 المصائد السمكية – التربية المائية 72

11 الخلاصة 73
11.1 أهم النتائج 73
11.2 خطوات نحو إدارة أفضل للبيئة 74
11.2.1 مطلوب ملء الفراغات المعرفية والقيام بمزيد من العمل 74
11.2.2 منع التلوث والممارسات الإدارية المُحسنة 75
11.2.3 القدرات الاجتماعية والاقتصادية لإدارة البيئة 76
11.2.4 الاحتياجات والتدخلات المستقبلية اللازمة لإدارة منطقة ساحلية متكاملة (ICZM) 76
11.3 الحاجة إلى آليات تنظيمية مناسبة 77

الألفاظ الأوائلية 78

المراجع 81

شكر وتقدير

أعدت هذا التقرير وكالة البيئة الأوروبية (EEA)، مركز الموضوعات الأوروبي للمياه(ETC/WTR) التابع لوكالة البيئة الأوروبية EEA وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة / خطة عمل البحر المتوسط (UNEP/MAP). قام المركز الهيليني للأبحاث البحرية (HCMR) بتقديم مساهمات مادية كشريك لمركز الموضوعات الأوروبي ETC/WTR. وقد قام برئاسة تحرير هذا التقرير كل من إيفانجلوس باباتاناسيو Evangelos Papathanassiou وأرجيرو زنيتوس Argyro Zenetos، كلاهما من المركز الهيليني للأبحاث البحرية (HCMR) إلى جانب إيفا فلودارشيك Ewa Wlodarczyk (مدير مشروع بوكالة البيئة الأوروبية EEA). المساهمون الرئيسيون هم: فؤاد أبو سمرة Fouad Abousamra (برنامج الأمم المتحدة للبيئة / خطة عمل البحر المتوسط UNEP/MAP)، ميخاليس أنجيليدس Michalis Angelidis (جامعة إيجة – اليونان)، نيكوليتا بيللو Nikoleta Bellou، ديميتريس ساكيللاريو Dimitris Sakellariou، نيكوس سترفتاريس Nikos Streftaris وأرجيرو زينيتوس Argyro Zenetos (كلهم تابعون للمركز الهيليني للأبحاث البحرية HCMR). شارك كذلك في إعداد هذا التقرير فريق عمل برنامج الأمم المتحدة للبيئة / خطة عمل البحر المتوسط (UNEP/MAP): فرانشسكو سافريو تشيفيلي Francesco Saverio Civili، جورج كاميزوليس George Kamizoulis وكولبان بولات بيكن Colpan Polat-Beken. نتوجه بالشكر كذلك إلى تيم لاك (ETC/WTR) وليندا كيوسي (HCMR) على المراجعة اللغوية، وإلى ليندا بريدال (EEA) على إعادة تحديد الخرائط والرسوم البيانية في الوقت المناسب. وقد قام مارك جرندي Mark Grundy (وكالة البيئة الأوروبية EEA) بوضع الصيغة النهائية للتقرير.

إن وكالة البيئة الأوروبية EEA شاكرة للملاحظات التي تلقتها بخصوص مشروع هذا التقرير من المنسقين القوميين لخطة عمل البحر المتوسط MEDPOL والمفوضية الأوروبية (الإدارة العامة للبيئة). لقد تم العمل بهذه الملاحظات في الصيغة النهائية للتقرير.

مقدمة

بدأت وكالة البيئة الأوروبية EEA وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة / خطة عمل البحر المتوسط، البحر المتوسط، في عام 1999 وبعد أن تبين لنا النقص الكبير في المعلومات اللازمة لاتخاذ خطوات عمل ملموسة في الوقت المناسب UNEP/MAP، بالعمل على إصدار نشرة مشتركة كان عنونها: *حالة البيئة البحرية والساحلية للبحر المتوسط والضغوط التي تواجهه State and pressures of the marine and coastal Mediterranean environment* وقد استمر التعاون بين الهيئتين في سبيل التوصل إلى تقييم أكثر تفصيلاً ليشكل القاعدة التي تقوم عليها الجهود الدولية الرامية إلى عكس الاتجاهات الحالية في المنطقة، ويعد هذا التقرير مثالاً على ذلك التعاون.

اتباعاً لمبادئ الاستراتيجية الأوروبية الموضوعية لحماية البيئة البحرية والحفاظ عليها تطور اهتمام وكالة البيئة الأوروبية EEA وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة / خطة عمل البحر المتوسط UNEP/MAP ليصبح الهدف من هذا المقال هو التركيز على مناطق التلوث ذات، الأولوية وتناول قضايا التلوث الناشئة في البحر المتوسط. وتعد تقارير التحليل التشخيصي القومي (NDA) الأخيرة (2004-2003) الخاصة بكل دولة أساس هذا التقرير. وقد تم إعداد تلك التقارير في إطار عملية تنفيذ خطة العمل الاستراتيجية (SAP) من أجل حل مشكلات التلوث في البحر المتوسط الناتجة عن أنشطة برية. إضافة إلى ذلك تم من خلال تحليل تشخيصي عبر الحدود (TDA) (المصدر: UNEP/MAP, 2004a) قائم على برنامج الأمم المتحدة للبيئة/ خطتي عمل البحر المتوسط UNEP/MAP MEDPOL إبراز المناطق البحرية والساحلية المهددة نتيجة لأنشطة برية (أي التلوث بسبب التحول إلى الطابع الحضري، زيادة عدد السكان، السياحة، مياه الصرف، الأنشطة الصناعية -ويشمل ذلك أيضا صناعة النفط والنقل البحري- والزراعة).

ولا يهدف هذا التقرير إلى إعطاء نظرة عامة على وضع البيئة البحرية في المتوسط، بل إنه يتطرق بشكل تفصيلي إلى القضايا الناشئة في منطقة البحر المتوسط. وقد تم وصف هذه القضايا في تقارير وكالة البيئة الأوروبية EEA السابقة بكونها تهدد النظام البيئي (المصدر: EEA, 1999, 2002)، و تشمل:

- **الغزوات البيولوجية** التي قد تؤدي إلى تغيرات كبيرة في التنوع البيولوجي البحري، في الحوض الشرقي؛
- **المصائد غير المستدامة وممارسات الاستزراع المائي في بعض دول البحر المتوسط** التي قد تؤدي إلى الاستغلال المفرط للموارد الحية إلى جانب تأثيرها على النظام البيئي البحري والساحلي، والمقصود بذلك هو التأثير على مواطن قاع البحر والأنواع غير المستهدفة نتيجة لاستخدام الشباك الجرافة؛
- **الازدهار الطحلبي الضار** الذي ينتشر عبر البحر المتوسط ويحمل معه مخاطر للصحة البشرية؛
- وقد تم إضافة **المخاطر الطبيعية وحالة الجودة البيئية** إلى قائمة القضايا التي الناشئة في منطقة البحر المتوسط نظرًا للاهتمام العالمي بها.

وأخيرا تجدر الإشارة إلى أن دول المنطقة هي التي زودت برنامج الأمم المتحدة للبيئة / خطة عمل البحر المتوسط UNEP/MAP بالمعطيات الرئيسية لهذا التقرير. من الممكن استخدام التقرير لإيجاد سياسات بديلة قد تساعد صانعي القرار على المستويين القومي والاقليمي على وضع خطط عمل تركز على الأولويات ما يؤثر بشكل إيجابي على البيئة البحرية في البحر المتوسط.

موجز تنفيذي

هذا التقرير هو نتاج العمل المشترك بين وكالة البيئة الأوروبية EEA وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة / خطة عمل البحر المتوسط UNEP/MAP. يتلخص الهدف من هذا التقرير في تحديد مناطق التلوث ذات الأولوية وتحديد قضايا التلوث الناشئة في البحر المتوسط. ولا يهدف هذا التقرير إلى إعطاء نظرة عامة على حالة البيئة البحرية في البحر المتوسط، بل إنه يتطرق إلى قضايا معينة تشكل خطرا على التنمية المستدامة في المنطقة وهي القضايا التي تم وصفها في تقارير وكالة البيئة الأوروبية EEA السابقة بكونها تهدد النظام البيئي (المصدر: EEA, 1999; 2002).

يعد ساحل البحر المتوسط ساحة للعديد من الأنشطة البشرية التي تتسبب في تدهورالنظام البيئي البحري. أهم القضايا المثيرة للقلق هي:

المجاري والصرف السطحي للمدن. من بين 601 مدينة ساحلية يزيد عدد سكان كل منها عن 10 000 نسمة (يبلغ العدد الإجمالي لسكان تلك المدن 58,7 مليون نسمة) تبلغ نسبة المدن التي تقوم بتشغيل محطة معالجة مياه الصرف 69% فقط. والجدير بالذكر أن فعالية هذه المحطات في إزالة الملوثات تكون في أحيان كثيرة منخفضة وغير كافية ويزداد الوضع تفاقمًا بسبب النمو السريع لكثير من المدن الساحلية خاصة تلك التي تقع على الساحل الجنوبي للبحر المتوسط.

المخلفات الصلبة. و تصدر عن مراكز المدن على طول ساحل البحر المتوسط. كثيراً ما يتم التخلص منها في مقالب النفايات دون معالجة صحية بسيطة للغاية. إن تفريغ المواد الصلبة الدقيقة التي تخلفها المنشآت الصناعية أو تفريغ المواد الخاملة التي تخلفها أنشطة البناء قد تؤدي إلى تغطية قاع البحر بمواد برية.

الدفق الصناعي بما في ذلك معالجة البترول. يوجد الكثير من الصناعات الكيميائية وصناعات التعدين في المناطق الساحلية، وهي تعد صناعات مولدة لكميات كبيرة من **المخلفات الصناعية** (على سبيل المثال المعادن الثقيلة والمواد الخطرة والملوثات العضوية الثابتة (POPs) التي يمكن أن تصل إلى البيئة البحرية للبحر المتوسط بشكل مباشر أو غير مباشر (على سبيل المثال عن طريق الأنهار والجريان السطحي). إضافة إلى ذلك تعتبر المخزون الاحتياطية **للمواد الكيميائية المهجورة** (مثل الملوثات العضوية الثابتة POPs ومبيدات الآفات من أهم مصادر تلوث البيئة البحرية. يتم عرض كل هذه المركبات خلال المناقشة حول وجود الملوثات العضوية الثابتة POPs في منطقة البحر المتوسط. في حالات كثيرة لم يتم اتخاذ أية إجراءات لمعالجة النضاض من مقالب النفايات والسيطرة عليها، فهي تلوث المياه الجوفية و البيئة الساحلية البحرية أو كليهما بالملوثات العضوية والمعادن الثقيلة. إضافة إلى ذلك تنبعث جزيئات الدخان والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAHs) ومركبات الديوكسين بسبب الحرائق غير المقصودة مما يؤثر تأثيراً خطيرا على جودة الهواء.

يعتبر***التحول إلى الطابع الحضري الذي يشهده*** خط ساحل البحر المتوسط واحداً من المشكلات الرئيسة في المنطقة التي تؤدي في كثير من الأحيان إلى ضياع التنوع البيولوجي نتيجة لتدمير المواطن والتغيرات الطبيعية. توجد الكثير من المشكلات المتعلقة بتحديد خط ساحل البحر المتوسط.ويرجع ذلك إلى النمو غير المنظم، خاصة فيما يتعلق بالبنية التحتية للسياحة. كذلك يؤدي تدمير الملاحات والأراضي الرطبة بغرض استصلاح الأراضي والتعدين في المناطق الساحلية (استغلال المحاجر واستخراج الرمال) لسد احتياجات البناء إلى تغير طبيعة خط ساحل البحر المتوسط بشكل لا رجعة فيه.

وفرة المغذيات. تعد المياه المحصورة كالموانئ والخلجان شبه المغلقة على طول ساحل البحر المتوسط غنية بالمغذيات، ويعد هذا الأمر شائعا خاصة بالقرب من المدن الساحلية. ويحتوي دفق المدن الذي لم تتم معالجته أو تمت معالجته جزئيا على كميات كبيرة من المغذيات والمواد المعلقة (قابلة للتحلل أو خاملة). وهي تسهم بشكل كبير في تراكم الرواسب الغنية بالمادة العضوية والرواسب الملوثة بالمعادن والملوثات الأخرى.

تعد ***تعرية الرمال*** من المشكلات الشائعة في دول البحر المتوسط. فالبرغم من أنها ترجع إلى أسباب طبيعية كنقل الرواسب البحرية على سبيل المثال إلا أن الأنشطة البشرية (مثل استغلال محاجر الرمال sand quarrying) يمكنها أن تزيد من الوضع سوءاً. إن تعرية الرمال لها تأثيرات متعددة على النظام البيئي الساحلي: فهي تتلف طبقات التربة السطحية مما يؤدي إلى تلوث المياة الجوفية، كما أنها تتسبب في حت الكثبان الرملية مما يؤدي إلى انخفاض الموارد الرسوبية، إضافة إلى ذلك تؤدي تعرية الرمال إلى التصحر وإنقاص التنوع البيولوجي.

يعد ***النقل البحري*** واحداً من العوامل الرئيسة التي تؤدي إلى التلوث بالهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH) مثل هيدروكربون النفط الخام في البحر المتوسط. يقدر عدد السفن التي تعبر البحر المتوسط سنوياً بحوالي 000 220 سفينة، وتبلغ حمولة كل منها أكثر من ألف طن. تفرغ هذه السفن حوالي 000 250 طن من النفط نتيجة لعمليات الملاحة كتصريف مياه الصابورة (مياه حفظ توازن السفن)، وغسيل الصهريج، واللحام الجاف، وتصريف النفط والوقود. إضافة إلى ذلك تم في الفترة ما بين عامي 1990 و 2005 انسكاب حوالي 000 80 طن من النفط نتيجة لحوادث السفن. وأخيراً تؤدي الحوادث في محطات النفط والتصريفات الناتجة عن المنشآت البرية والتي 000 120 طن سنويا إلى زيادة تركيز النفط في المناطق القريبة منها.

كل هذه القضايا كانت بمثابة خطوط إرشادية لتقييم مشكلات البيئة الرئيسة في منطقة البحر التوسط (انظر الجدول رقم 1). يتم عرض المناطق ذات التلوث الشديد والمناطق المهددة بيئياً علي أساس تحليلات كل دولة على حدة. ولكن ينبغي الإشارة إلى أن تقارير الدول احتوت في بعض الأحيان على معلومات متناقضة، كما أن المعطيات لم تكن متوفرة في كل الدول بنفس القدر. ولذلك فإن تقييم الإجهاد البيئي الناتج عن التلوث تم على المستوى القومي وليس على مستوى منطقة البحر المتوسط بأسرها.

إلى جانب القضايا البيئية الناتجة عن الأنشطة البرية وتلك المتعلقة بالملاحة يوجد عدد من القضايا اتضح أنها تهدد النظم البيئية البحرية في البحر المتوسط.

الغزوات البيولوجية. لقد أدت التغيرات المناخية إلى جانب النظم البيئية المتدهورة بالقرب من الموانئ والبحيرات إلى **تغيرات كبيرة في التنوع البيولوجي**، وذلك كنتيجة لاستقدام وتعيين الأنواع الغريبة. معظم الأنواع الغريبة موجودة في الحوض الشرقي. إن استقدام الأنواع الغريبة (تم تسجيل أكثر من 600 نوع في عام 2004) يعد عملية ديناميكية لا تتوقف، إذ أنه يتم تدوين حولي 15 نوع جديد كل عام. وتجدر الإشارة إلى تسجيل **64 نوع جديد في البحر المتوسط في القرن الحادي والعشرين**، 23 منها في عام 2004 فحسب.

الازدهار الطحلبي الضار (HAB): لقد أدي الازدهار الطحلبي الضار (HAB) المنتشر بشكل متزايد في البحر المتوسط إلى مشكلات خطيرة متعلقة بالصحة العامة كان سببها تناول المأكولات البحرية التي تحتوي على الطحالب السامة. بناء على نتائج المشروع البحثي ECOHARM الذي يموله الاتحاد الأوروبي بلغت التكاليف التي نتجت عن الآثار الاجتماعية الاقتصادية في ثلاث دول تم تقييمها –وهي إيطاليا واليونان وفرنسا- حوالي 329 مليون يورو سنويا.

استغلال الموارد البحرية. إن صيد الأنواع البحرية ذات المكانة المنخفضة في الشبكة الغذائية البحرية له تأثير سلبي على نظم بيئية بأكملها. وفقا لإحصائيات مصائد الأسماك الخاصة بمنظمة الأغذية والزراعة FAO انخفض متوسط مستوى الاغتذاء للصيدات في البحر المتوسط بقدر مستوى واحد خلال الخمسين عاما الماضية، فقد تم على سبيل المثال فقدان المفترسات الفوقية للنظام البيئي. إن القدر الأكبر من الأرصدة السمكية القاعية مكون من الأسماك الصغيرة مما يشير إلى وجود ضغط صيد كبير. فيوجد اهتمام اقتصادي كبير بالأسماك صغيرة الحجم مما يؤدي إلى اتساع نطاق صيد تلك الأسماط بالشباك الجرافة للقاع. إن ارتفاع معدلات القضاء على أنواع الأسماك الصغيرة المرغوبة يساهم كذلك في فقدان التنوع البيولوجي للأنواع غير المرغوبة.

الجدول رقم 1 **المشكلات البيئية الرئيسة في المناطق الساحلية في دول البحر المتوسط**

	دفق المدن	المخلفات الصلبة من الاستخدام الحضري	دفق صناعي	دفق زيتي	المخزون الاحتياطي للمواد الكيميائية السامة	وفرة المغذيات في مياه الساحل	تحضر ساحلي
ألبانيا	+	+	–	–	+	+/–	+/–
الجزائر	+	+	+	+	–	+/–	+
البوسنة والهرسك	+	+	–	–	+/–	–	+
كرواتيا	+	+	–	+ (متوقع)	–	+	+
قبرص	+/–	–	+	–	–	–	+/–
مصر	+	+	+	+/–	–	+	+
اليونان	+	+	+	–	–	+/–	+/–
فرنسا	+	–	+	–	–	+/–	+
إسرائيل	+	–	+	+/–	–	+/–	+/–
إيطاليا	+	–	+	+	–	+	+
لبنان	+	+	+/–	–	–	–	+
ليبيا	+	+	+	+/–	–	–	–
مالطة	+	+/–	+/–	+/–	–	–	+
موناكو	–	–	–	–	–	–	+
المغرب	+	+	+	+	+/–	+/–	+
قطاع غزة	+	+	+	–	–	+/–	+
أسبانيا	+	–	+	–	–	+/–	+
سلوفينيا	+	–	+	–	–	+/–	+
سوريا	+	+	+	+	–	+/–	+/–
تركيا	+	+	+	+/–	–	+	+
تونس	+	+	+	–	–	+/–	+

+ : مشكلة كبيرة؛ +/– : مشكلة متوسطة الأهمية؛ – : مشكلة صغيرة

التوسع في الاستزراع المائي. وفقاً لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة / خطتي عمل البحر المتوسط/ (UNEP/MAP/MEDPOL) يعد قطعاً الاستزراع المائي بشكل مكثف قضية مثيرة للقلق في البحر المتوسط، إذ تزايد حجم الاستزراع المائي من 19997 طن في عام 1970 ليصل إلى 339185 طن عام 2002. وتعتبر التغيرات التي طرأت على التنوع (التي تتمثل في انخفاض الوفرة ودرجة التنوع والكتلة الحيوية الوحيش العياني والمجموعة النباتية إلى جانب تقليل وفرة الكائنات التي تعيش في الرواسب وتلك التي تعيش في القاع) من النتائج السلبية الموثقة التي نجمت عن الاستزراع. ولكن الآثار الخطيرة تقتصر على المناطق المحلية فحسب، أي بضعة مئات من الأمتار على الأكثر. لذا من الممكن استعادة المواطن البيئية المحلية حتى ولو ببطء إذا توقف تشغيل المزارع السمكية.

المخاطر الطبيعية. قد تتسبب الزلازل العنيفة في إلحاق الضرر الاقتصادي والاجتماعي خاصة في المناطق الحضرية الساحلية. ويؤدي النشاط الزلزالي القوي في بعض مناطق البحر المتوسط علاوة على نشاط إعصار التسونامي الذي يعقب الزلازل إلى الحاجة إلى حماية المناطق الساحلية بشكل أفضل.

خلال تحرير هذا التقرير تبين لنا أن المعلومات المتوفرة عن المواضيع التالية محدودة إلى حد كبير:

أ) كميات ومستويات الملوثات؛
ب) القضايا التي تتعدى نطاق دولة واحدة؛
ج) عمليات مسح للأنواع الدخيلة والمواطن البيئية الخاصة والمناطق ذات التلوث الشديد؛
د) التغيرات التي تطرأ على حالة الجودة البيئية وتغيرات التنوع البيئي في النظم البيئية الساحلية التي تنجم عن أنشطة بشرية مثل التوسع الحضري والأنشطة الصناعية والملاحة والصيد والاستزراع المائي؛
هـ) التعاون على المستوى الإقليمي. وهو الأمر الضروري نتيجة لتختلف عملية جمع المعلومات في دول شمال البحر المتوسط عنها في دول جنوب وشرق البحر المتوسط حيث يتم جمع المعلومات غالبا بشكل متناثر وغير مترابط من خلال برامج بحثية لا يمكن الاعتماد عليها.

الاستنتاجات

تتمثل المشكلات الأساسية في دول جنوب وشرق البحر المتوسط في عدم معالجة المخلفات الحضرية والمواد الكيميائية بالشكل اللازم، بينما تبذل دول شمال البحر المتوسط جهوداً للتغلب على المشكلات الناجمة عن استخدام المواد الكيميائية وعلى آثارها السلبية على البيئة. والجدير بالذكر أن دول شمال البحر المتوسط، وهي الدول الأكثر تقدما في قطاع الصناعة تتبع آليات استنتاجية للوقاية وتقنيات لتصحيح الأوضاع البيئية كما أن لديها إطار العمل القانوني اللازم. ولكن يوجد نقص كبير في الاستعداد السياسي لتلك الدول فيما يتعلق بسن قوانين لحماية البيئة. أما في جنوب البحر المتوسط نرى أن نمو الدول يأتي على حساب البيئة نظراً إلى أن الظروف الاقتصادية غير مناسبة علاوة على عدم توافر التكنولوجيا اللازمة لديها.

تأتي عملية سن القوانين اللازمة لحماية البيئة وتطبيقها على رأس قائمة الأولويات المتعلقة بإدارة البيئة في منطقة البحر المتوسط. ولا تزال عملية التصديق على البروتوكولات بمثابة تحدٍ بالنسبة للمنطقة. فمعظم الاتفاقيات متعددة الأطراف الرامية إلى حماية البيئة لم يصدق عليها سوى عدد قليل من الدول.

1 تمهيد

الإطار رقم 1.1 الخصائص الرئيسية للبحر المتوسط

- درجة حرارة عالية: (الحد الأدنى لدرجة الحرارة خلال العام يبلغ 12 درجة مئوية وتصل إلى 25 درجة مئوية خلال فصل الصيف) مما يؤدي إلى معدلات تمثيل غذائي مرتفعة.
- ملوحة عالية: يعد البحر المتوسط أكثر بحار أوروبا ملوحة. نظرا إلى أن التبخر يفوق عمليتي الترسيب والتفريغ النهري يوجد عجز في الماء العذب يبلغ حوالي 2500 كم^3 سنويا (المصدر: EEA, 1999).
- المدية الدقيقة: نظام ذو مدي للمد والجزر لا يتعدى عرضه عادة 50 سم ويقلل لذلك إمكانية تخفيف وتشتت المخلفات المذابة والجسيمية.
- قلة التغذية: يوجد فقر في المواد المغذية والكتلة الحيوية للعوالق المائية. وتقل التغذية كلما اتجهنا إلى الشرق. ويعتبر الإنتاج الأولي في البحار المفتوحة فقيرا في الفوسفور بينما تعد معظم محيطات العالم فقيرة في النيتروجين.
- غنى في التنوع البيولوجي: تعد المجموعة النباتية والمجموعة الحيوانية خاصة في المناطق الساحلية من أغنى المجموعات في العالم ، وهي متنوعة لدرجة كبيرة مع وجود معدل عال للأمراض المتوطنة.
- الغزوات البيولوجية: تم إدخال كميات كبيرة من الأنواع الغريبة التي تزيد كميتها في الموانئ والبحيرات. يعد النقل عن طريق قناة السويس ذا أهمية ولذلك نجد الكمية الأكبر من الأنواع الغريبة موجودة في الحوض الشرقي.

1.1 خصائص البحر المتوسط

تختلف خصائص النظم البيئية البحرية في البحر المتوسط (انظر الإطار رقم 1.1 والجدول رقم 1.1) كثيراً عن خصائص البحار الأخرى في القارة الأوروبية. هذه الخصائص هي التي تحدد بشكل فريد تطور الدورات الطبيعية الكيميائية والدورات البيولوجية التي تؤثر على كل جوانب العمليات البيئية.

1.2 البيئة الطبيعية

يعد البحر المتوسط أكبر بحر شبه مغلق تطل عليه القارة الأوروبية، وهو يتميز بسلسلة ضيقة الصخور المسطحة قرب سطح الماء ومنطقة ساحلية ضيقة كذلك خاصة في الشمال. تفصل قناة صقلية (التي يبلغ عرضها 150 كم وعمقها 400 م) الحوض الشرقي عن الحوض الغربي وتعد بمثابة الحدود الجغرافية والهيدرولوجية بين الحوضين.

1.3 جغرافيا المياه

تتسم حركة دوران المياه والجغرافيا الطبيعية للبحر المتوسط بالتعقيد والتركيب، وهي مبينة بشكل تخطيطي في الشكل رقم 1.1.

تصل مستويات الأكسجين في الطبقة السطحية لمياه البحر تقريبا إلى حد التشبع (6 ميلليلتر/لتر خلال فصل الشتاء و4,8 خلال فصل الصيف. في طبقات المياه العميقة يصل تركيز الأكسجين إلى 4,5 ميلليلتر/لتر تقريبا في الحوض الغربي و4,2 ميلليلتر/لتر في الحوض الشرقي. الأنهار الرئيسية التي تصب في البحر المتوسط هى الإبرو، الرون، البو ونهر النيل. متوسط درجات الحرارة السنوية في الطبقة السطحية والطبقات العميقة مبين في الجدول رقم 1.2.

الجدول رقم 1.2 متوسط درجات الحرارة (الشتاء-الصيف) في الطبقات السطحية والمتوسطة لمياه البحر المتوسط

المنطقة	متوسط درجات الحرارة (الشتاء-الصيف) في الطبقات السطحية والمتوسطة لمياه البحر المتوسط	
	الطبقة السطحية	الطبقات من 200 إلى 1000 متر
جبل طارق	15–20	13.5
مضيق صقلية	14–23	13.8
مضايق كريت وجنوب إيجة	16–24	14.9
الحوض الشرقي	16–26	14.9

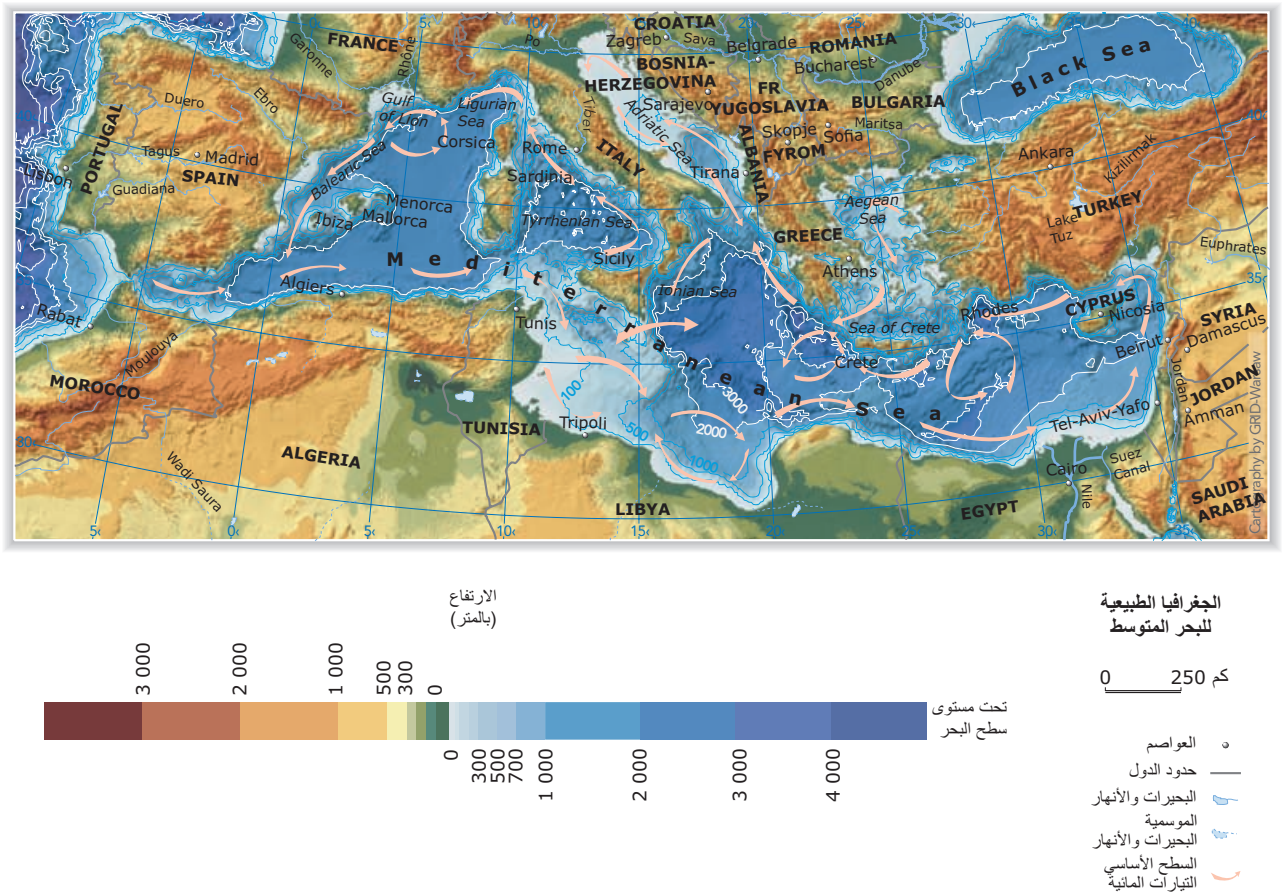
المصدر: EEA, 2002

الجدول رقم 1.1 احصائيات خاصة بالبحر المتوسط

مساحة سطح البحر بالكيلومتر المربع	طول الساحل بالكيلومتر	متوسط العمق بالمتر	متوسط درجات الحرارة بالدرجة المئوية (الشتاء- الصيف)	متوسط نسبة الملوحة ‰ (الشتاء-الصيف)
2,5 مليون	46 000	1 500	15–21	36.2–39

المصدر: EEA, 2002

الشكل رقم 1.1 الجغرافيا الطبيعية للبحر المتوسط (العمق والتيارات الرئيسية)



المصدر: EEA, 2002

1.4 إنتاجية النظام البيئي

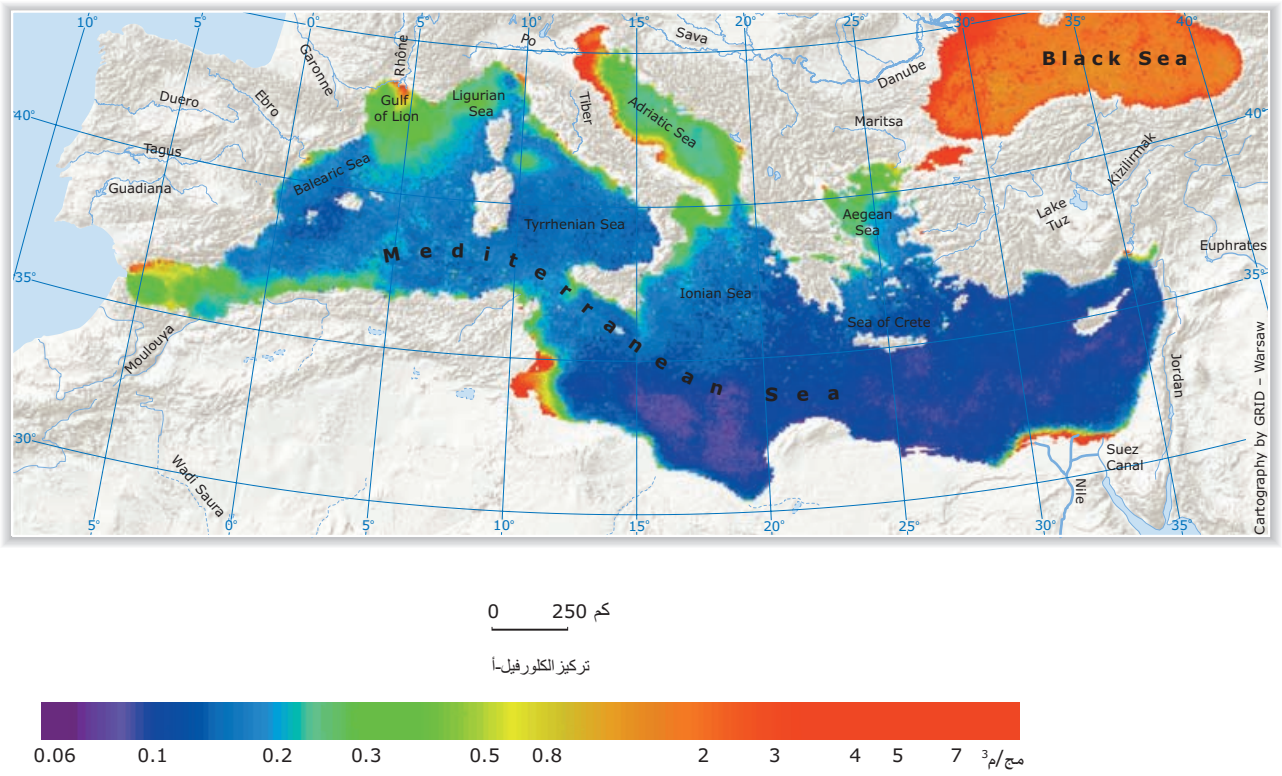
ظروف التغذية الشحيحة: يعد انخفاض الإنتاج الأولي (شكل 1/2) وقلة الكتلة الحيوية للعوالق المائية من خصائص حوض البحر المتوسط. وتعني قلة الكتلة الحيوية للعوالق المائية زيادة شفافية المياه ووصول الضوء إلى الطبقات العميقة (المصدر: Ignatiades, 1998) بما يسمح لعملية التمثيل الضوئي أن تتم في الأعماق. تعتبر عملية الإنتاج الأولي محدودة من حيث إنتاج الفوسفور مقارنة بمحدودية إنتاج النيتروجين في معظم محيطات العالم. في هذا السياق يمكننا أن ننطلق من أنه لا يمكن توقع زيادة الإنتاج الأولي إلا في حالة زيادة كمية الفوسفور. ولكن التجارب البحثية الأخيرة التي أجريت لزيادة كمية الفوسفور في الحوض الشرقي للبحر المتوسط لم تتمكن من إثبات صحة هذه النظرية (المصدر: المشروع البحثي CYCLOPS الذي يموله الاتحاد الأوروبي). لقد تغيرت هذه الفرضية لأنه أصبح من المؤكد أن كمية الفوسفور الموجودة في الحوض الشرقي للبحر المتوسط محدودة خلال فترة النمو المكثف للعوالق المائية في الشتاء. وتتطور بعد ذلك لتصبح نظاماً في الصيف يقارب فيه النيتروجين N والفوسفور P من تشارك الحدود.

يوجد ارتفاع تدريجي واضح من الغرب إلى الشرق في نسبة الكلوروفيل والمغذيات الموجودة في البحر المتوسط تزداد بشكل واضح كلما اتجهنا إلى الغرب. وتبرز صورة القمر الصناعي SeaWiFS (انظر الجدول رقم 1.2) بوضوح شحة التغذية في مياه البحر المتوسط وافتقارها إلى الصبغ مقارنة بمياه البحر الأسود التي تعد غنية بالمغذيات، الأمر الذي يدل على تزايد شحة التغذية كلما اتجهنا إلى الشرق. إن الاستثناء الرئيسي من شحة التغذية الموجودة بشكل عام في الحوض الشرقي للبحر المتوسط يتمثل في شمال البحر الأدرياتيكي الذي يعتبر غني بالمغذيات، ويرجع ذلك إلى المغذيات التي يتم تصريفها في مياه البحر عن طريق الأنهار الشمالية، خاصة نهر البو.

1.5 المجموعة الحيوانية والمجموعة النباتية: درجة التنوع البيولوجي

لقد تطورت المجموعة الحيوانية والمجموعة النباتية في البحر المتوسط على مدار ملايين السنين ليتكون مزيج فريد يجمع بين عناصر المنطقة المعتدلة والمنطقة شبه المدارية مع وجود نسبة كبيرة (28%) من الأنواع المتوطنة (المصدر: Fredj

الشكل رقم 1.2 متوسط تركيز مادة الكلوروفيل-أ في الطبقة السطحية في فصل الخريف عام 1998



ملحوظة: تجميع للبيانات التي تلقيناها خلال سبتمبر / أيلول، أكتوبر / تشرين الأول ونوفمبر / تشرين الثاني 1998 مستمدة من محساس توزيع الألوان في المحيط SeaWiFS.

المصدر: مشروع NASA SeaWiFS و ORBIMAGE Inc.

1992 ,*et al.*). ويفسر تنوع الظروف المناخية والهيدرولوجية في وقتنا الحالي وبيئات الموطن الخاصة بالبحر المتوسط وجود التنوع الهائل في الأنواع، الناتج جزئياً عن التاريخ الجيولوجي للمنطقة.

بلغ العدد الإجمالي للأنواع البحرية التي تم تسجيلها من 10 000 إلى 12 000 نوع (منها 8 500 من الحيوانات الكبيرة وأكثر من 1 300 نوع نباتي). يمثل هذا الثراء في التنوع البيولوجي 8 إلى 9% من مجمل عدد الأنواع الموجودة في بحار العالم. ولا يزال هناك أنواع جديدة يتم تسجيلها خاصة في الأعماق والمناطق التي لم تكن مستكشفة حتى الآن.

إن وجود هذا العدد الكبير من الأنواع المختلفة في البحر المتوسط (انظر الشكل رقم 1.3) يتطابق مع الإنتاج الأولي وتركيزات الكلوروفيل أ الموضحة في الشكل رقم 1.2.

1.6 الضغوط الناتجة عن الأنشطة البشرية وآثارها

1.6.1 طبيعة وخطورة المشكلات على خط ساحل البحر المتوسط والمياه الساحلية

تعد الكثير من الأنشطة البشرية من العوامل الهامة التي تؤدي إلى تدهور النظام البيئي البحري للبحر المتوسط. ولا يعتبر التلوث سوى إحدى المشكلات العديدة التي تهدد البحر المتوسط كنظام بيئي. إن تغيير وتدمير المواطن البحرية والساحلية بسبب ممارسات البناء والتعمير غير الملائمة وسوء الإدارة تعتبر هي الأخرى من المشكلات المحورية. يمكن تصنيف الضغوط البشرية على البيئة البحرية للبحر المتوسط كالآتي:

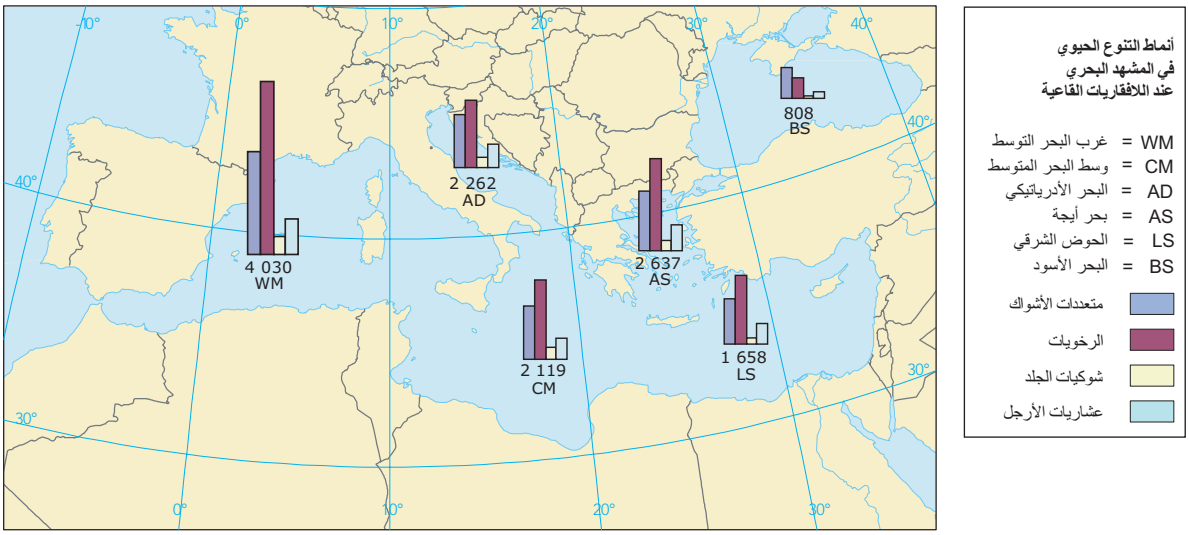
مصادر التلوث البرية

- المجاري والصرف السطحي للمناطق الحضرية
- المخلفات الصلبة من المناطق الحضرية
- الملوثات العضوية الثابتة (POPs)
- المعادن الثقيلة
- المركبات العضوية الهالوجينية
- المواد المشعة
- المغذيات
- المواد الصلبة المعلقة
- المخلفات الخطرة.

تدمير الموطن والتغيير الفيزيائي

- البناء على خط الساحل وتغييره
- تغير الأراضي الرطبة والمستنقعات الملحية
- تغير المياة البحرية وأحواض الصرف الساحلية

الشكل رقم 1.3 أنماط التنوع النوعي عند اللافقريات القاعية في البحر المتوسط



ملحوظة: العدد الإجمالي لأنواع اللافقريات القاعية في منطقة البحر موضح تحت الرسومات البيانية. العدد الإجمالي في البحر المتوسط يبلغ حوالي 5900 نوع.

المصدر: Zenetos *وآخرون*، 2003.

التلوث الشاطئي والصادر من البحر

- هيدروكربونات البترول الناتجة عن أنشطة الملاحة
- المخلفات الملقاة في البحر

القضايا التي تبدأ في الظهور (انظر 1.6.3)

- الغزوات الحيوية
- الاستغلال المفرط للموارد السمكية
- التوسع في الاستزراع المائي
- انتشار الازدهار الطحلبي الضار (HAB) بشكل متزايد.

بلغ عدد سكان دول البحر المتوسط 450 مليون نسمة في عام 1996 ومن المتوقع أن يصل من 520 إلى 570 مليون بحلول عام 2030 (المصدر: EEA, 1999). إلى جانب هذا الضغط السكاني المتزايد بشكل مستمر يزداد الوضع تفاقماً بسبب السياحة، إذ أن المناخ المعتدل والتراث الطبيعي والحضاري يجذب أعدادا هائلة من السياح. فالجدير بالذكر هو أن السياحة المتوسطية تستحوذ على نحو ثلث حجم السياحة العالمية. وتتركز السياحة على المناطق الساحلية خاصة شواطئ الحوض الشمالي الغربي. وقد بلغ عدد السياح الذين يزورون هذه المنطقة 135 مليون سائح في عام 1996 ومن المتوقع أن يصل العدد إلى 235 إلى 300 مليون سائح خلال العشرين عاما القادمة.

قامت الدول بتحديد 131 منطقة شديدة التلوث على طول ساحل البحر المتوسط في إطار خطة العمل الاستراتيجية (SAP) التابعة لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP (انظر الشكل رقم 1.4 – المصدر: UNEP/WHO, 2003). تلك المناطق التي يطلق عليها بؤر التلوث هي مصادر للتلوث أو مناطق ملوثة قد تؤثر على صحة الإنسان أو النظم البيئية أو التنوع الحيوي أو الاستدامة البيئية أو الاقتصاد.

من بين تلك المناطق شديدة التلوث تمثل المناطق الحضرية 26%، بينما تعد 18% من المناطق صناعية و 56% منها تعد مناطق مختلطة (حضرية وصناعية) (المصدر: UNEP/MAP, 2003a). إضافة إلى ذلك تم تحديد 59 منطقة حساسة على ساحل البحر المتوسط (وهي المناطق البحرية المهددة والتي يمكن أن تتحول إلى منطقة شديدة التلوث). أدت كل هذه الضغوط إلى تدهور الجودة البيئية في مناطق ساحلية معينة. ولكن آثار كل ذلك على بيئة أعماق البحر المفتوحة لا تزال غير محددة.

1.6.2 القضايا ذات الأولوية على أساس دراسة كل دولة على حدة

يتم التطرق إلى السياسات التي تعالج القضايا البيئية والتي ترمي إلى القضاء على التلوث في البحر المتوسط في الفصل العاشر من هذا التقرير بشكل تفصيلي. تم تلخيص المبادرات الأساسية في الإطار رقم 1.2.

تم تصنيف وترتيب القضايا البيئية من حيث الأولوية في التحليلات التشخيصية القومية NDAs حسب أهميتها البيئية. وقد تضمنت قوائم الأولويات الخاصة بكل دولة المناطق ذات التلوث الشديد والمناطق الحساسة إلى جانب مناطق أخرى مهددة بيئيا. يتم عرض قضايا التلوث الرئيسية على ساحل البحر المتوسط التي تواجهها كل دولة على حدة حسب الترتيب الأبجدي، وقد تم استخدام المعلومات التي احتوت عليها التحليلات التشخيصية القومية NDAs لكل دولة بالإضافة إلى مصادر أخرى في حالة عدم وجود تحليلات تشخيصية قومية، كما هو الحال في موناكو وإيطاليا وإسبانيا.

1.6.3 القضايا الناشئة التي تهدد النظم البيئية

تم إدراج القضايا الآتية تحت فئة القضايا التي تهدد النظم البيئية البحرية في البحر المتوسط مستقبلاً (EEA، 1999،2002):

الشكل رقم 1.4 المناطق شديدة التلوث على طول ساحل البحر المتوسط

المصدر: المركز الهيليني للأبحاث البحرية استنادا إلى برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP/ منظمة الصحة العالمية WHO، 2003.

- **الغزوات الحيوية.** إن استقدام الأنواع الدخيلة من خلال مياه الصرف، وتراكم المواد الجلاتينية والغزوات أدى إلى تكاثر وتأسيس مجموعات سكانية هائلة من الأنواع الغريبة. وقد أدى ذلك في بعض الأحيان إلى آثار كارثية على البيئة الطبيعية.
- **الاستغلال المفرط للموارد السمكية.** إن المصائد غير المستدامة أدت إلى الاستغلال المفرط لقدر كبير من الثروة السمكية في البحر المتوسط. ولقد ثبت وبشكل شبه مؤكد أن الازدهار الطحلبي في بعض المناطق الساحلية قد أدى إلى صيد أنواع السمك اليمية بشكل متزايد في مياه البحر المتوسط التي كانت شحيحة في المواد الغذائية سابقا. وقد تبين أن الصيد العرضي وعملية التخلص من السمك غير المرغوب فيه لهما آثارا ضارة بالنظام البيئي.
- **التوسع في الاستزراع المائي.** يتم الاستزراع المائي بشكل أساسي في المناطق الساحلية التي تتميز بتنوع حيوي كبير والتي تتزايد فيها الضغوط البشرية (على سبيل المثال: السياحة، النمو الحضري، النقل، الزراعة). ولذلك فإنه يؤدي إلى آثار خطيرة كتدمير المواطن بالقرب من الأقفاص علاوة على النزاع مع قطاع السياحة حول استخدام الخلجان الصغيرة. من الظواهر الأخرى التي قد تنتج عن الاستزراع المائي في البيئة الساحلية البحرية ظهور الأمراض الأسماك التي قد تؤثر على باقي الكائنات البرية إلى جانب تدهور مجتمع القاع الموجود تحت الأقفاص.

الإطاررقم 1.2 تتمثل مبادرات السيطرة على والقضاء على التلوث في البحر المتوسط في الآتي:

بروتوكول LBS: تم إقرار هذه البروتوكول المتعلق بحماية البحر المتوسط من مصادر التلوث البرية في 17 مايو / أيار 1980، وبدأ العمل به في 17 يونيو / حزيران 1983 وقد تم تغييره في مارس / آذار 1996. لا تزال الصيغة الجديدة غير سارية المفعول.

خطة العمل الاستراتيجية SAP التي تم إقرارها في عام 1997 هي مبادرة تعمل في إطار خطتي عمل البحر المتوسط MAP/MEDPOL وتقوم بخطوات عمل ملموسة، فهي تحدد المواد التي يجب التخلص منها والأنشطة التي يجب التوقف عنها أو يجب مراقبتها من قبل دول البحر المتوسط. تحقق خطة العمل الستراتيجية هذه الأهدف من خلال وضع جدول زمني محدد لاتخاذ الإجراءات اللازمة. إن SAP/MED يعد الأساس لتنفيذ بروتوكول المصادر البرية LBS من قبل دول البحر المتوسط بداية من عام 2001 وخلال الخمسة وعشرين عاما القادمة.

التحليل التشخيصي القومي NDA هو أول خطوة للإعداد لخطة العمل القومية (NAP) من أجل السيطرة على مصادر التلوث البرية LBS. إنه تحليل للقضايا الرئيسية المتعلقة بمصادر التلوث البرية في المناطق الساحلية وآثارها البيئية.

- **الازدهار الطحلبي الضار (HAB).** أدي تكاثر الطحالب الضارة (HAB) المنتشر بشكل متزايد في البحر المتوسط إلى تغيرات كبيرة في النظام البيئي، هذا إلى جانب المشكلات الخطيرة المتعلقة بالصحة العامة والتي ترجع إلى تناول المأكولات البحرية الملوثة. وبذلك فإن تكاثر الطحالب الضارة له آثار اجتماعية واقتصادية.
- **المخاطر الطبيعية.** بالرغم من أنها مخاطر غير ناتجة عن أنشطة بشرية إلا أن الزلزالية المتزايدة في بعض المناطق البحر المتوسط ونشاط إعصار التسونامي الذي يعقب الزلازل يبرزان الحاجة إلى حماية الساحل بشكل أفضل.

2 تحليل المشاكل

2.1 مصادر التلوث البرية

المجاري والصرف السطحي للمدن (مياه الصرف من الاستخدام الحضري)

تمثل عملية تصريف مياه الصرف من المدن الساحلية واحدة من مشكلات التلوث الرئيسية على ساحل البحر المتوسط. فهي تؤثر على البيئة البحرية الساحلية بشكل مباشر، أو تؤثر غير مباشر على الصحة البشرية وعلى استقرار النظام البيئي البحري إلى جانب تأثيرها على اقتصاد المنطقة الساحلية (المقصود بذلك تأثيرها على السياحة والمصائد).

ويتفاقم الوضع نتيجة للنمو السريع لكثيرمن المدن الساحلية خاصة تلك التي تقع على الساحل الجنوبي للبحر المتوسط. في أحيان كثيرة يكون نظام تجميع مياه الصرف متصلاً بجزء فقط من سكان المدن، وذلك يؤدي إلى تصريف لمياه الصرف غير المعالجة في البحر بشكل مباشر عن طريق مخارج تصريف أخرى. إن الملوثات الأساسية التي تحتوي مياه الصرف الصحي من المناطق الحضرية عليها هي: مواد عضوية (يتم قياسها كمتطلب الأوكسجين الحيوي لخمسة أيام BOD_5 وأكسيد الكربون) وعوالق صلبة ومغذيات (نيتروجين وفوسفور) وكائنات مجهرية مسببة للأمراض. هذا إلى جانب ملوثات أخرى نجدها في مياه الصرف كالمعادن الثقيلة والبترول والهيدوكربونات المكلورة.

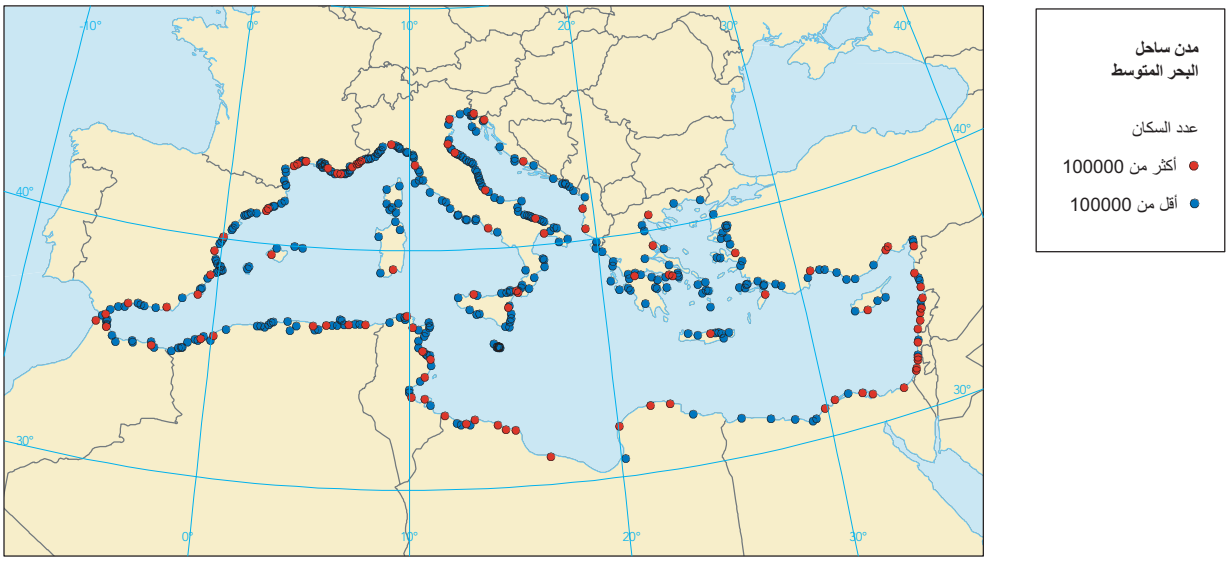
يصل عدد سكان ساحل البحر المتوسط إلى 150 مليون نسمة تقريبا.

ولكن يمكن لهذا العدد أن يتضاعف خلال فصل الصيف نظرا لكون المنطقة واحدة من أكثر المناطق جذباً للسياح في العالم. وبناء على تقارير تسع عشرة دولة يوجد 601 مدينة ساحلية يزيد عدد سكان كل منها عن 10 000 نسمة ليبلغ العدد الإجمالي لسكان تلك المدن 58,7 مليون نسمة. (المصدر: UNEP/MAP/MEDPOL/WHO, 2004) (انظر الشكل رقم 2.1).

تبلغ نسبة المدن التي تقوم بتشغيل محطة معالجة مياه الصرف (WWTP %69)، بينما لا تملك نسبة 21% من المدن محطة معالجة مياه الصرف الصحي، بينما تقوم 6% من المدن بإنشاء محطة في الوقت الحالي، في حين تملك 4% من المدن محطة غير صالحة للتشغيل ويرجع ذلك إلى أسباب مختلفة. في معظم محطات معالجة مياه الصرف على ساحل البحر المتوسط (55%) تتم المعالجة الثانوية للمياه في حين لا تتولى 18% من المحطات إلا المعالجة الأولية.

لا يعتبر توزيع محطات معالجة مياه الصرف الصحي في منطقة البحر المتوسط منتظم، فنرى أن المدن الواقعة على الساحل الشمالي للبحر المتوسط تملك محطات معالجة مياه الصرف أكثر من المدن الواقعة على الساحل الجنوبي. ولا تنتج بعض المحطات الدفق بالجودة المطلوبة والمخطط لها، ويرجع ذلك إلى تزايد عدد سكان المدن والعجز في تشغيل المحطات (دراسة حالة: مدينة الناضور بالمغرب).

الشكل رقم 2.1 المدن الواقعة على ساحل البحر المتوسط



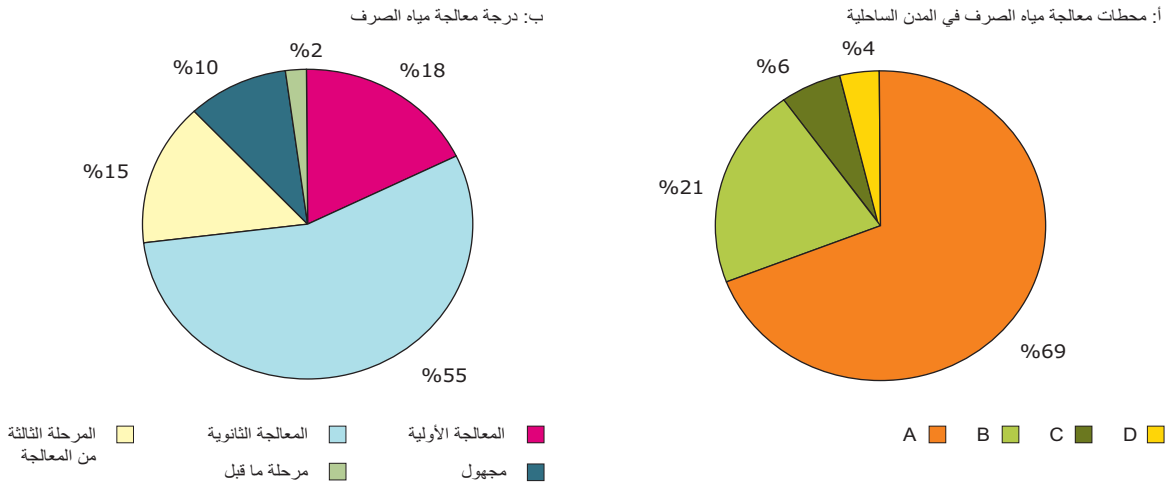
المصدر: HCMR قائم على UNEP/MAP/MEDPOL/WHO, 2004.

المخلفات الصلبة

تمثل المخلفات الصلبة التي تصدر عن مراكز المدن على طول ساحل البحر المتوسط تهديداً خطيرا للصحة البشرية والبيئة البحرية الساحلية.

وعلاوة على التخلص من المخلفات الصلبة على هيئة نفايات لا تخضع لأي نوع من أنواع الرقابة، يتم التخلص من النفايات الصلبة في معظم الدول داخل مقالب النفايات دون معالجة صحية او دون معالجة تذكر. وتجدر الإشارة إلى أن مقالب النفايات هذه تكون في كثير من الأحيان داخل حدود المدن أو تقع مباشرة على ساحل البحر، وهي تعتبر بذلك مصدرا للأمراض والقمامة للمناطق المحيطة.

الشكل رقم 2.2 معالجة مياه الصرف في 601 مدينة ساحلية يزيد عدد سكان كل منها عن 000 10 نسمة



ملحوظة: (A): المدن الساحلية التي تعمل بمحطات معالجة مياه الصرف (B): المدن الساحلية التي لا تملك محطات معالجة مياه الصرف
(C): محطات معالجة مياه الصرف تحت الإنشاء/مخطط لإنشائها في إطار مشروع (D): محطات معالجة مياه الصرف تحت الصيانة/لا يتم تشغيلها مؤقتا/لا توجد معلومات

المصدر: UNEP/MAP/MEDPOL/WHO، 2004.

الإطاررقم 2.1 — مدينة الناضور، المغرب

في عام 1980 تم إنشاء محطة معالجة مياه الصرف في مدينة الناضور، وكان عدد السكان في ذلك الوقت 000 50 نسمة. وفي عام 1990 تم زيادة قدرة المحطة على المعالجة لتغطي احتياجات 0000 10 نسمة. وقد تم إنشاء أربع بحيرات لمعالجة مياه الصرف بلغت مساحتهم الكلية 17 هكتار. ولكن النمو السكاني في المدينة تجاوز قدرة المحطة على المعالجة إذ أن عدد السكان وصل إلى 000 150 نسمة. علاوة على ذلك أدى قصور التقنيات والزيادة المفاجئة لكمية مياه الصرف خلال أشهر الصيف إلى معالجتها معالجة جزئية فقط. وظهرت مصاعب أخرى تتمثل في عدم إمكانية تشغيل بحيرتين من الأربع بحيرات نظرا لوجود مشكلات في الوصول إلى البحر. وهكذا تصل مياه الصرف في مدينة الناضور إلى البيئة الساحلة وهي معالجة جزئيا فحسب، ومن ثم تساهم في تدهور البيئة البحرية.

الإطاررقم 2.2 — لبنان

في المناطق الساحلية يتم تجميع المخلفات الصلبة المنزلية بطرق غير ملائمة، فيتم مزجها مع المخلفات الصلبة الصناعية ويتم التخلص منها في مقالب نفايات مكشوفة بدون التنظيم اللازم. تقع أهم مقالب النفايات على الساحل مباشرة وهي موجودة في طرابلس (مساحة السطح 3 هكتار) وبيروت (برج حمود 15 هكتار) ومنطقة النورماندي (10 هكتار) وصيدا (انظر الصورة رقم 2.1.). تعتبر مقالب النفايات هذه مصادر للنضاض التي تحمل كميات كبيرة من المعادن والمركبات العضوية وتؤثر بذلك بشكل مباشر على البيئة الساحلية البحرية. تصل كمية متطلب الأكسجين الحيوي BOD التي يتم رشحها من مقالب النفايات في برج حمود والنورماندي وطرابلس 36 و 24 و 7,2 مليون طن سنويا.

لا يزال النضاض يمثل خطرً على البيئة الساحلية بالرغم من أنه تم إغلاق مقلب نفايات برج حمود منذ عام 1997 وبالرغم من دخول مشروع معالجة مقلب النفايات في النورماندي حيز التنفيذ. إلى جانب ذلك أدي الركام الذي يتم جرفه والمخلفات التي تطفو على سطح الماء لمدة طويلة إلى تغطية قاع البحر بالنفايات (التي تشمل العلب المعدنية والإطارات وأكياس البلاستيك) في كثير من الأماكن أمام مقالب النفايات هذه. نتيجة لذلك انخفض معدل عمليات التمثيل الضوئي مما أدى إلى اختناق المجموعة النباتية والمجموعة الحيوانية البحرية.

الصورة رقم 2.1 : مقلب نفايات برج حمود بالقرب من خط الساحل (لبنان).

المصدر: NDA Lebanon, 2003.

في حالات كثيرة لم يتم اتخاذ أي إجراءات لمعالجة النضاض من مقالب النفايات والسيطرة عليه، فهو يلوث المياه الجوفية و/أو البيئة الساحلية البحرية بالملوثات العضوية والمعادن الثقيلة. إضافة إلى ذلك تنبعث جزيئات الدخان والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAHs) ومركبات الديوكسين بسبب الحرائق غير المقصودة مما يؤثر تأثيراً خطيرا على صحة المدن المجاورة.

الملوثات العضوية الثابتة — POPs

تشمل الملوثات العضوية الثابتة مبيدات الآفات المحظورة والمواد الكيميائية الصناعية التي يعد تصنيعها كذلك محظورا، على سبيل المثال: مركبات ثنائية الفينيل المتعدد الكلور (PCBs) والملوثات غير المرغوب فيها (سداسي كلورو البنزين ومركبات الديوكسين ومركبات الفيوران). تتلخص الأهداف المتفق عليها من قبل الأطراف المتعاقدة في اتفاقية برشلونة في إطار خطة العمل الاستراتيجية SAP في الآتي:

- التوقف تدريجياً عن استعمال مبيدات الآفات التالية حتى عام 2010 (الدي دي تي، الألدرين وثنائي الألدرين والإندرين والكلوردان والهبتاكلورو الميركس والتوكسافين وسداسي كلورو البنزين). تم استثناء مبيدات الآفات التي تستخدم لحماية الحياة البشرية، وتم كذلك استثناء بعض المبيدات تنفيذا لتوصيات منظمة الصحة العالمية على أساس تحليل المخاطر والفوائد الناتجة عن استخدامها؛
- حظر استخدام أي مركبات ثنائية الفينيل المتعدد الكلور(PAHs) بحلول عام 2010؛
- تقليل إطلاق سداسي كلورو البنزين ومركبات الديوكسين ومركبات الفيوران.

في كثير من دول البحر المتوسط لا تتوفر أي معلومات مفصلة عن انبعاث الملوثات العضوية الثابتة POPs من المصادر الثابتة (مراكز المدن والمنشآت الصناعية). تم إجراء دراسات محدودة حول التراكم البيولوجي لبعض الملوثات العضوية الثابتة POPs في الكائنات التي تعيش في البحر المتوسط (انظر الشكل رقم 2.3 أ و 2.3 ب). على الساحل الأسباني تم قياس توزيع تركيز الملوثات العضوية الثابتة POP التي تم قياسها في ميتيلوس جالوبروفينسياليس *Mytilus galloppro vincialis* ، وقد تبين أن أعلى التركيزات لمركبات ثنائية الفينيل المتعدد الكلور (PCBs) والدي دي تي (ثنائي كلورو ثنائي فينيل ثلاثي كلورو الإيثان) موجودة في منطقة برشلونة (المصدر: مشروع BIOMEJIMED). بوجه عام لا تقوم السلطات المحلية والقومية بمراقبة الملوثات العضوية الثابتة POPs بشكل منتظم. نظرًا إلى أن معظم الملوثات العضوية الثابتة POPs قد تم حظرها في معظم دول المنطقة. لذا يتمثل المصدر الأساسي للملوثات في المخزون الذي تكون نتيجة للإنتاج في وقت سابق و/ أو الاستيراد (والمقصود بذلك مركبات ثنائية الفينيل المتعدد الكلور PCBs في المحولات)، هذا إلى جانب الانبعاثات الثانوية من المستودعات البيئية (المقصود بذلك الرواسب الملوثة) نتيجة للاستخدام السابق والانسكاب غير المقصود. ن الدور الذي يلعبه الإنتاج الصناعي في هذا السياق لا يعد ذا أهمية إلا في الحالات التي يسمح فيها بالاستخدام المحدود للملوثات العضوية الثابتة POPs (الدي دي تي، بصفتها مادة مستخدمة قبل الديكوفول). وفي الحالات التي يتم فيها إصدار الملوثات العضوية الثابتة POPs كمنتجات ثانوية غير مرغوب فيها (أي والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات PAHs ومركبات الديوكسين نتيجة لعملية الاحتراق) (المصدر: UNEP Chemicals, 2002).

- تم استخدام مبيدات الآفات العضوية الكلورية بشكل مكثف في المنطقة، ولكن إنتاج تلك المبيدات واستخدامها يعد الآن محظورا في معظم الدول. ومع ذلك لا يزال بعض المخزون متبقي من هذه المبيدات في كثير من الدول (انظر الجدول رقم 2.1).

الجدول رقم 2.1 مخزونات من مبيدات الآفات في منطقة البحر المتوسط

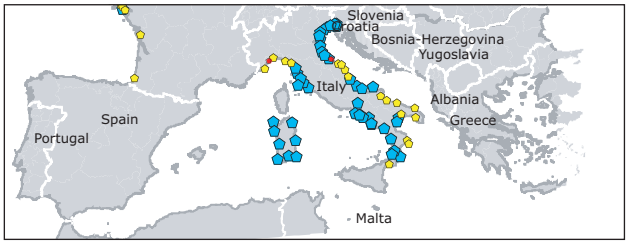
الدولة	الإقليم	المبيد	كيلو جرام
الجزائر	الجزائر العاصمة، تيبازا	ألدرين	345
	الجزائر العاصمة، عين تموشنت مسكرة، مستغانم، سيدي بالعباس، تيزي أوزو	الدي دي تي ثنائي كلورو ثنائي فينيل ثلاثي كلورو الإيثان	189 400*
ليبيا	طرابلس - بنغازي	ديلدرين	20**
المغرب		الدي دي تي ثنائي كلورو ثنائي فينيل ثلاثي كلورو	2 062*
		الإيثان ديلدرين	880
		إندرين	2 626
		هبتاكلور سداسي الكلور	2 062
سوريا	حما	الدي دي تي ثنائي كلورو ثنائي فينيل ثلاثي كلورو الإيثان	1 500
تركيا	كيريكال	الدي دي تي ثنائي كلورو ثنائي فينيل ثلاثي كلورو الإيثان	10 930
Tunisia تونس		Pesticides مبيدات الآفات	882

* لمكافحة الجراد، **تم تسجيلها

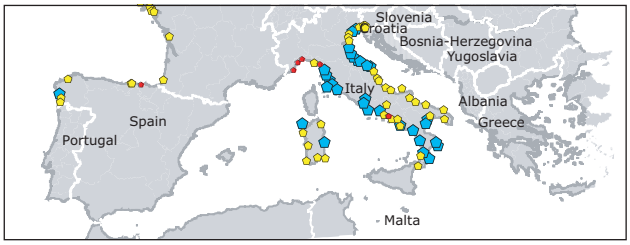
المصدر: UNEP Chemicals, 2002.

الشكل رقم 2.3 الملوثات العضوية الثابتة POPs في بلح البحر، متوسط التركيز من 1996 إلى 2002

a: DDT ألدي دي تي الدي دي تي ثنائي كلورو ثنائي فينيل ثلاثي كلورو الإيثان



b: PCB فينيلات ثنائية متعددة الكلورة



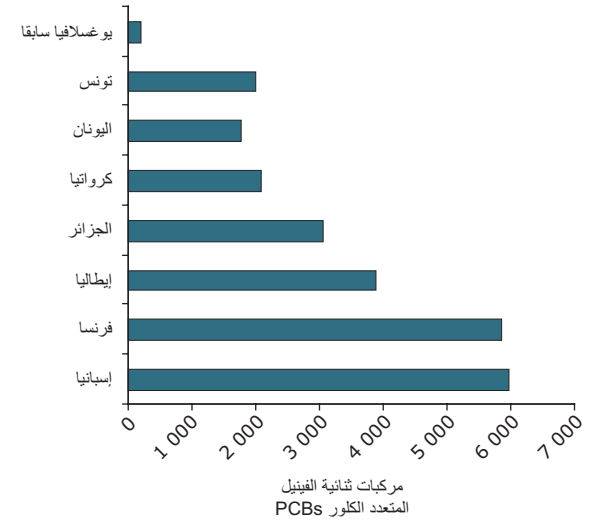
ملاحظة: اللون الأحمر يعني تركيزا عاليا، اللون الأصفر يعني تركيزا متوسطا، اللون الأزرق يعني تركيزا منخفضا.

المصدر: EEA, 2004b (WHS6) Hazardous substances in marine organisms.

- إن المعدات التي تحتوي على مركبات ثنائية الفينيل المتعدد الكلور PCBs كانت تستخدم على نطاق واسع في منطقة البحر المتوسط. فقد قُدر الإنتاج الإجمالي للمركبات ثنائية الفينيل المتعدد الكلور PCBs في فرنسا وإيطاليا وإسبانيا بحوالي 300 000 طن في الفترة ما بين 1954 و 1984. وقد توقف الإنتاج في فرنسا عام 1985 وفي إسبانيا عام 1987.

إن عملية التخلص من الزيوت التي تحتوي على المركبات ثنائية الفينيل المتعدد الكلور PCBs هي المصدر الرئيسي لوجود تلك المركبات في المنطقة. معظم المخزون موجود في دول شمال البحر المتوسط نتيجة للاستخدام واسع النطاق في تلك الدول قبل منع المركبات (وكذلك كنتيجة للتنمية الاقتصادية). تم التخلص من الكثير من المخزون خلال الأعوام الأخيرة، خاصة في دول شمال البحر المتوسط (فرنسا وإيطاليا وإسبانيا). يتم عرض المخزون التي لا تزال موجودة في منطقة البحر المتوسط في الشكل رقم 2.4.

الشكل رقم 2.4 مخزون الدول من المركبات ثنائية الفينيل متعدد الكلور PCBs في منطقة البحر المتوسط في منتصف التسعينيات



ملحوظة: *الصرب والجبل الأسود Serbia and Montenegro.

المصدر: UNEP Chemicals, 2002.

- تنتج مركبات الديوكسين والفيوران في معظم الأحيان خلال عملية احتراق النفايات (انظر الفصل المعني بالمخلفات الصلبة). للأسف لا تتوفر المعلومات في هذا المجال إلا من دول البحر المتوسط الأعضاء في الاتحاد الأوروبي كما هو موضح في الجدول رقم 2.2 (المصدر: EC, 2000).

المعادن الثقيلة (الزرنيخ والكادميوم والكروم والنحاس والنيكل والرصاص والزئبق)

- تشكل مياه الصرف الناتجة عن الاستخدام الحضري ومياه الصرف الناتجة عن الأنشطة الصناعية إلى جانب الصرف من الأماكن الملوثة بالمعادن (على سبيل المثال المناجم) مصادر برية رئيسية للمعادن السامة.

إن زيادة كمية المعادن في الجيولوجيا المحلية من الممكن أن تؤثر كذلك على تركيز المعادن في الترسبات (على سبيل المثال زيادة كمية الزئبق بسبب الشذوذ الجيوكيميائي للزئبق في جبل أمياتا). بصرف النظر عن المصادر البرية للمعادن تمثل الترسبات الساحلية الملوثة مصدرًا هاماً غير مباشر من المصادر غير الثابتة، وذلك لأنها تطلق معادن في المياه الموجودة فوقها.

تترسب المعادن بعد دخولها البيئة الساحلية البحرية وتتراكم داخل الترسبات والكائنات البحرية (انظر الشكل رقم 2.5 أ و2.5 ب). ويحدث ذلك خاصة في مناطق المياه المحصورة كالموانئ والخلجان شبه المغلقة بالقرب من مصادر المعادن البرية. لقد تم إثبات زيادة تركيز المعادن في عدة مناطق ساحلية في البحر المتوسط كساحل توسكانا (البحر التيراني) وخليج كاستيللا (البحر الأدرياتيكي) وخليج حيفا وساحل الاسكندرية (شرق البحر المتوسط) وخليج إزمير وخليج إليفسينا (بحر إيجة) (المصدر: EEA, 1999).

يعد الزئبق من أخطر المعادن لأنه يخرج بسهولة من الترسبات إلى المياه ومن ثم يدخل مجددًا في السلسلة الغذائية. وثبت أن تناول كميات كبيرة من الأسماك الملوثة بالزئبق له آثار على الجهاز العصبي. يبلغ الاستهلاك الأسبوعي لمعظم الأشخاص في وسط وشمال أوروبا أقل من "الاستهلاك الأسبوعي المحتمل المؤقت" (PTWI) لزئبق الميثيل (1.6 µg/كج وزن الجسم/الأسبوع) بل وتحت "الجرعة المرجعية" (0,7 µg) (RfD/كج وزن الجسم/

الجدول رقم 2.2 تقييم انبعاثات مركبات الديوكسين في دول البحر المتوسط الأعضاء في الاتحاد الأوروبي حتى عام 2005

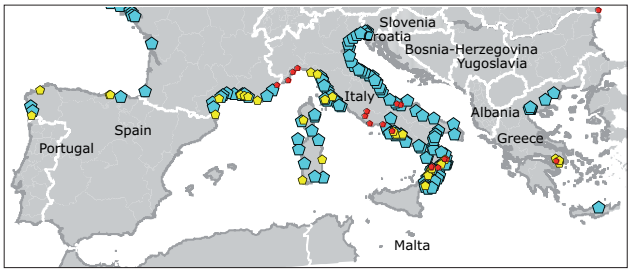
الدولة	المصادر	تمت المراجعة لسنة 1995	المعطيات من عام 2000	التوقعات لعام 2005
فرنسا	إجمالي المصادر	1 350–1 529	804–949	692–813
	المصادر الصناعية	987–1 027	461	340
	المصادر غير الصناعية	363–502	343–488	352–473
إيطاليا	إجمالي المصادر	366–967	370–985	227–628
	المصادر الصناعية	271–620	281–648	153–303
	المصادر غير الصناعية	95–348	89–336	74–325
إسبانيا	إجمالي المصادر	131–388	117–327	122–323
	المصادر الصناعية	77–184	64–132	71–137
	المصادر غير الصناعية	54–203	53–195	51–187
اليونان	إجمالي المصادر	89–136	90–135	91–136
	المصادر الصناعية	55–58	56	58
	المصادر غير الصناعية	34–79	34–79	34–78

ملاحظة: تمثل درجات I-TEQ g/العام (ج المعادل السام الدولي/السنة) الاختلافات في تقدير الانبعاثات (تصور الانبعاثات العالية والمنخفضة).

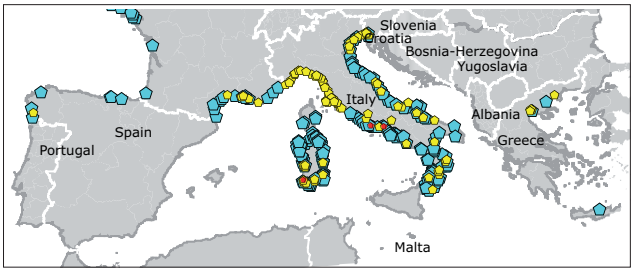
المصدر: EC, 2000.

الشكل رقم 2.5 المعادن الثقيلة في بلح البحر، متوسط التركيز من 1996 إلى 2002

أ: الرصاص (Pb)



ب: الزئبق (Hg)



ملاحظة: اللون الأحمر يعني تركيزا عاليا، اللون الأصفر يعني تركيزا متوسطا، اللون الأزرق يعني تركيزا منخفضا.

المصدر: EEA, 2004b.

الأسبوع) وفقاً لتقديرات الولايات المتحدة التي تقل في ذاتها عن القيمة السابقة. لكن استهلاك معظم سكان المناطق الساحلية في البحر المتوسط، بل واستهلاك من 1 إلى 5% من سكان وسط وشمال أوروبا، يقارب الجرعة المرجعية. بالإضافة إلى ذلك تقع بعض مجتمعات الصيد في البحر المتوسط فوق القيمة الأمريكية "لحد الجرعة المعيارية" (BMDL) والتي تبلغ عشرة أضعاف الجرعة المرجعية RfD – وتظهر آثار واضحة على الجهاز العصبي عند تعرض الإنسان لتلك المستويات المسموح بها (EC، 2005).

ولقد تم الإبلاغ عن وجود انبعاث للملوثات من الرواسب في خليج تريست شمال البحر الأدرياتي بعيدا عن مصب نهر البو حيث تم

الإطاررقم 2.3 دراسة حالة — منطقة الاسكندرية بمصر

في مدينة الاسكندرية يتم التخلص من مياه الصرف الناتجة عن أنشطة صناعية في خليج المكس وخليج أبو قير وبحيرة مريوط. توجد مؤشرات كثيرة توضح التدهور البيئي في المنطقة (نقص في الأكسجين ونصول لون المياه والازدهار الطحلبي) (انظر الجدول رقم 2.3). إن التخلص من المعادن الثقيلة الناتجة عن الأنشطة البرية يؤدي إلى ارتفاع تركيز المعادن في مياه البحر الساحلية.

تسجيل تدفق مادتي الكادميوم والنحاس من الرواسب وتلويثهما للمياه التي تغطيها (Zago *et al.*, 2000).

على ساحل البحر المتوسط في إسبانيا يتبين من توزيع محتوى المعادن الثقيلة في الميتيلوس جالوبروفيسياليس *Mytilus galloprovincialis* أن أعلى التركيزات موجودة في منطقة قرطجانة، خاصة تركيزات الزئبق والكادميوم والرصاص (المصدر: مشروع BIOMEJIMED).

المركبات العضوية الهالوجينية

يعد سداسي كلورو الهكسان الحلقي(HCHs) واسع الانتشار على طول ساحل البحر المتوسط وذلك يرجع إلى ثباته البيئي بالرغم من الامتناع عن استخدامه. يتمثل المصدر الأساسي لسداسي كلورو الهكسان الحلقي HCHs (اللندان على وجه خاص) في المخزون والأراضي الملوثة في المناطق شديدة التلوث. يرجع ذلك إلى الإنتاج والتخزين الذي تم في وقت مضى. لقد تم استخدام هذه المركبات على نطاق واسع لمكافحة الآفات في كثير من دول البحر المتوسط. في منتصف التسعينيات تم استخدام 600 1 طن من اللندان سنويا في فرنسا. وصلت الكمية المستخدمة في مصر إلى أكثر من 300 11 طن بين عامي 1952 و 1981، بينما وصل استخدام اللندان في تركيا عام 1976 إلى 96,6 طن (المصدر: UNEP Chemicals, 2002).

المواد المشعة

لا يعد النشاط الإشعاعي من المشكلات الرئيسية في البحر المتوسط. إن السقاطة الجوية (التي نتجت عن اختبار الأسلحة النووية في أوائل الستينيات وأثرت على منطقة البحر المتوسط بأكملها إلى جانب حادثة تشيرنوبيل عام 1986 التي أثرت على الحوضين الشمالي والشرقي) كانت هي المصدر الرئيسي لـ ^{137}Cs و $^{239,240}Pu$ في البيئة البحرية في المتوسط. أما المصادر الأخرى (المدخلات من الأنهار والصناعة النووية والتبادل عبر المجاري) فهي لا تمثل

الصورة رقم 2.2: تربة ملوثة تحتوي على كبريت وأملاح الكروم عند مصنع كيميائي مغلق، بورتو رومانو (دورس، ألبانيا).

المصدر: Michalis Angelides.

أكثر من 10% من الحمل الكامل. من الممكن تجاهل ما تخلفه الصناعة النووية وما تخلفه الحوادث (غير حادثة تشيرنوبيل) إذ أن آثارها ضعيفة مقارنة بالأثر الإجمالي. ولكن تنبغي الإشارة إلى أن تلك المصادر قد تؤدي إلى ارتفاع مستوى النشاط الإشعاعي على المستوى المحلي (EEA, 1999).

المغذيات

إن زيادة المغذيات (النيتروجين والفوسفور) في النظام البيئي البحري يزيد من الإنتاج الأولي ومن الممكن أن يؤدي إلى الثراء الغذائي في البحر. هذه الظاهرة لها آثار جانبية: تكاثر الإنتاج الأولي، نصول لون المياه، انخفاض شفافية المياه، انخفاض الأكسجين المذاب

الجدول رقم 2.3 جودة مياه البحر بالقرب من مدينة الاسكندرية

المعيار	المرجع	خليج المكس	الميناء الغربي	منطقة الأنفوشي	الميناء الشرقي	خليج أبو قير
الأكسجين المذاب (ml/l) (DO)	5.3	2.01	4.81	3.32	3.98	4.93
متطلب الأكسجين الحيوي لخمسة أيام BOD_5 (mg/l)	0.2	10.6	8.05	39.3	22.5	16.2
المواد المعلقة تماما (mg/l)	1.5	15.6	154.0	92.3	54.7	35.5
كلوروفيل أ (µg/l) (Chl-a)	0.05	1.21	1.15	4.3	8.94	3.32
الفوسفور المذاب غير العضوي (µg/l) (DIP)	0.07	1.60	0.62	2.59	1.69	1.11
النترات (µM/l) (NO_3)	1.8	13.23	2.5	4.40	6.80	5.87
الأمونيوم (µM/l) (NH_4)	20.62	5.38	16.77	3.77	3.0	
الرصاص (µg/l) (Pb)	0.13	0.85	4.45	1.33	0.61	1.48
الكادميوم (µg/l) (Cd)	0.017	0.83	0.63	0.31	0.14	1.15
الزئبق (µg/l) (Hg)	لا توجد معطيات	505	383	125	83	147

المصدر: NDA Egypt, 2003.

الإطاررقم 2.4 دراسة حالة — دورس في ألبانيا

إن واحدًا من أكبر مخزونات اللندان على ساحل البحر المتوسط موجود في دورس بألبانيا، والتي كانت توجد بها منشأة لإنتاج ثاني كرومات الصوديوم لدباغة الجلود وإنتاج المبيدات مثل اللندان (γ-HCH) والثيرام حتى عام 1991 عندما توقفت عن العمل. وقد لوثت المواد المنبعثة خلال عملية الإنتاج المنطقة المحيطة بالمنشأة السابقة بشكل حاد. ويحتوي مقلب النفايات القريب من المنشأة على حوالي 20000 طنا من المخلفات السامة التي تتضمن اللندان والمتخلفات التي تحتوي على الكروم ومرافق مهملة لتخزين كيمياويات تحتوي على 370 طنا من المواد الكيماوية منها اللندان والميثانول وكبريتيد الكربون و ثاني كرومات الصوديوم وثنائي وأحادي الميثيل أمين. وتسيل مياه الأمطار من المنطقة الملوثة إلى البحر عبر محطة ضخ تتجمع فيها مياة الصرف الصحي من مدينة دورس. وقد وجدت تركيزات عالية من المركبات ثنائية الفينيل المتعدد الكلور PCB والمبيدات في العينات البحرية التي تم جمعها من خليج بورتو رومانو. وتعد المخاطر الصحية الإنسانية محدقة في المنطقة بسبب وصول الآلاف من الأشخاص مؤخراً من أنحاء أخرى بألبانيا وسكنهم حول المنطقة الملوثة بشدة بل وداخلها.

في طبقات المياه العميقة، و في حالات معينة تؤدي ظاهرة الثراء الغذائي إلى ظهور أنواع من الطحالب السامة. من أهم أسباب وصول المغذيات إلى مياه البحر هي تصريف مياه الصرف الناتجة عن الاستخدام الحضري خاصة إذا لم تتم معالجتها. يجة لذلك تصل إلى المناطق الساحلية القائمة في جوار المدن التي لا تعمل بها منشآت لمعالجة مياة الصرف (الصورة رقم 2.3) حمولات هائلة من المغذيات ويحتمل أن تعاني من النتائج المترتبة على ذلك. وتعد المدن الساحلية المعروضة في الفصل الذي يتناول الصرف الصحي من بين مصادر للمغذيات. كذلك فالأنهار تعتبر ناقل مهم للمغذيات والمواد الصلبة العالقة لأنها تصرف الأحواض التي تمارس بها أنشطة زراعية (الأسمدة) والمراكز الحضرية. وقد قدر أن 000 605 طن من $N\text{-}NO_3$ و 000 14 طنا من $P\text{-}PO_4$ تدخل سنوياً (1995) إلى البحر المتوسط من أنهار بو والرون وإبرو (برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP/ خطة عمل منطقة البحر المتوسط MAP، 2003a). ويظهر الجدول رقم 2.4 متوسط تركيزات المغذيات في أنهار متعددة بمنطقة البحر المتوسط.

الجدول رقم 2.4 متوسط تركيزات المغذيات في أنهار متعددة بمنطقة البحر المتوسط، فترات جمع العينات ليست متطابقة (1996–1985)

النهر	الدولة	$N\text{-}NO_3$ مجم/لتر	$N\text{-}NH_4$ مجم/لتر	$P\text{-}PO_4$ مجم/لتر	المجموع الكلي لـP مجم/لتر
أديجى	إيطاليا	1.248	0.111	0.033	0.113
أخيلوس	اليونان	0.350	0.020		0.020
ألياكمون	اليونان	2.350	0.110		0.140
أرجنس	فرنسا	0.740	0.090	0.110	0.220
أرنو	إيطاليا	3.620	1.347		0.406
أودي	فرنسا	1.420	0.090	0.090	0.490
أكسيوس	اليونان	2.590	0.150		0.880
بيسوس	أسبانيا	1.900	31.000		12.700
بويوك مندرس	تركيا	1.440		0.550	
سيهان	تركيا				8.680
إبرو	أسبانيا	2.323	0.167	0.115	0.243
إفروس/مريك	اليونان/تركيا	1.900	0.050	0.280	
جديز	تركيا	1.650	0.050	0.190	
جوكسو	تركيا				8.870
إرو	فرنسا	0.610	0.060	0.045	0.220
كيشون	إسرائيل				20.000
كركا	كرواتيا	0.526	0.093	0.046	
لوبريجات	أسبانيا	1.900	3.200	1.200	1.530
نرتفا	كرواتيا	0.269	0.029		0.050
نستوس	اليونان	0.780	0.040		0.120
النيل	مصر	3.000			
أورب	فرنسا	0.670	0.440	0.140	0.450
بينيوس	اليونان	1.890	0.090		0.140
بو	إيطاليا	2.192	0.261	0.084	0.239
الرون	فرنسا	1.320	0.091	0.044	0.124
سيهان	تركيا	0.590	0.310	0.010	
ستريمون	اليونان	1.100	0.030		0.110
تيت	فرنسا	1.800	1.500	0.470	0.800
التيبر	إيطاليا	1.370	1.038	0.260	0.355
فار	فرنسا	0.180	0.031	0.006	0.130

المصدر: برنامج الأمم المتحدة للبيئة خطة عمل منطقة البحر المتوسط MAP UNEP/MAP، 2003a.

2.2 تدمير المواطن والتغير الطبيعي

تركيبة خط الساحل وتغيرها

- تعد تنمية السواحل التي تتم إدارتها بشكل غير سليم بسبب التحول إلى النمط الحضري واحدة من المشكلات الأساسية في منطقة البحر المتوسط التي تؤدي إلى فقدان التنوع الحيوي.

يؤدي تركز السكان على خط الساحل إلى إنشاءات مختلفة تغير من الواجهة المائية. وتواجَه مشكلات رصف الساحل في سواحل متعددة على البحر المتوسط. تتعلق تلك المشكلات في العادة بالتحول إلى النمط الحضري وتنمية المرافق السياحية.

ولأن المنطقة الساحلية تقدم فرصا أفضل للتوظيف في الكثير من الدول (بسبب وجود الصناعة والسياحة والتجارة) ينتج عن الهجرة الداخلية مشكلة زيادة الطلب على الإسكان والنمو السريع للمدن والمحافظات. فعلى سبيل المثال يبلغ متوسط الكثافة السكانية بالمغرب 90 نسمة/كيلومتر مربع على الساحل بالمقارنة مع متوسط الكثافة السكانية القومي والذي يبلغ 64 نسمة/كيلومتر مربع. بل إن ذلك الرقم أعلى في المراكز الحضرية (108 نسمة/كيلومتر مربع في الحسيمة على سبيل المثال). ومن 1977 إلى 1994 ازداد عدد المدن متوسطة الحجم من 16 إلى 30 مدينة بينما ازداد عدد المدن الصغيرة من مدينتين إلى 14 مدينة (التحليل التشخيصي القومي للمغرب، 2003). ويوجد تركز شبيه للأنشطة على الساحل في الكثير من دول البحر المتوسط الأخرى مثل لبنان التي يعتبر تقريبا نصف خط الساحل معمراً بها (49%). وعلى نفس المنوال ازدادت نسبة الأجزاء المعمرة من ساحل برشلونة بأسبانيا بنسبة 10%

الصورة رقم 2.3: منشأة صناعية في شمال بترون بلبنان. يتم سكب حمض الكبريتيك مباشرة في البحر عند منشأة الفوسفات.

المصدر: Helmut Zibrowius.

خلال التسعينات من القرن العشرين (الوكالة الأوروبية للبيئة TE/EEA، البيئة الأرضية 2004) (الشكل رقم 2.6).

الأراضي الرطبة والمستنقعات الملحية

لقد أنقصت تنمية السواحل التي تتم إدارتها بشكل سيء بالإضافة إلى استصلاح الأراضي للزراعة من حجم الأراضي الرطبة في منطقة البحر المتوسط، مما أدى إلى فقدان التنوع الحيوي.

الشكل رقم 2.6 المناطق المعمرة حسب بعدها عن الساحل (برشلونة، أسبانيا) في الأعوام 1990 و2000

ملاحظة: يجب معرفة أن هناك سلسلة جبال وراء مدينة برشلونة من أجل فهم شكل الرسم البياني، وهي منطقة محمية. يبدو أن التمدن يتوسع وراء الجبال.

المصدر: المركز الأوروبي للموضوعات ETC/ البيئة الأرضية TE.

الإطاررقم 2.5 دراسة حالة — كرواتيا

أدى في كرواتيا البناء المكثف الذي لا يخضع للرقابة بطول خط الساحل بهدف الاستجمام والسكن والمرافق السياحية ومراسي السفن والموانئ الصغيرة إلى تغيرات طبيعية شديدة في المنطقة الساحلية. يرجع هذا إلى التخلص من النفايات وترسيب المواد الخاملة. ويعد الموقف حرجا للغاية في مصب نهر زرنوفنيكا وخليج تارسكا فالا الصغير – مصب نهر ميرنا ومصب نهر نرتفا ومصب نهر ستينا في بعض أجزاء خليج بيروفاك.

الإطاررقم 2.6 دراسة حالة — مصر

تقتصر في مصر البنايات الاستجمامية على شريط ضيق من الأرض لا يتعدى بضعة مئات من الأمتار في عرضه بين الطريق الساحلي وخط الساحل. ويتم بناء معظم المنتجعات السياحية على حيود كلسية متوازية على خط الساحل وقد أدت في الكثير من الأحيان إزالة تلك الحيود إلى تدمير النباتات الطبيعية (الزيتون والتين). كذلك فإن أنشطة المحاجر اللازمة لأغراض البناء تقضي على حيود الحجر الجيري الساحلية وتدمر البيئة الساحلية بشكل لا يمكن إصلاحه. ويزداد الضغط على المنطقة الساحلية بسبب التعديلات على خط الساحل (الجرف وخلق البحيرات الصناعية إلخ.) من أجل المنتجعات السياحية. تؤثر هذه التعديلات على خط الساحل على الاستقرار الساحلي وأيضا على جودة المواطن الساحلية.

وتعد التعرية مشكلة بيئية كبيرة في الساحل المصري. فبسبب بناء السدود بطول النيل قلت كمية الترسيبات التي ينقلها النهر بشكل كبير. أدى ذلك إلى وصول معدلات التعرية في الجزء الشمالي من الدلتا إلى درجات رهيبة. وفي بعض الأماكن انحسر خط الساحل أكثر من مئة متر (مصب فرع رشيد من النيل). وفي محاولة لوقف فقدان الرمل من السواحل تم بناء هياكل للحماية من التعرية بطول خط الساحل. ولكن تلك المنشآت خلقت ظروفا اصطناعية لخط الساحل وأدت في حالات كثيرة أيضا إلى ركود نسبي للماء وإلى تدهور البيئة البحرية.

فعلى سبيل المثال تم تجفيف بحيرة مريوط في دلتا النيل إلى 25% فقط من حجمها الأصلي بهدف استصلاح الأراضي الزراعية بينما تم تقليص حجم بحيرة المنزلة من 1710 كم مربع إلى 200 1 كم مربع بحلول عام 1980. عانت أيضا بحيرة البرلس من تقليص حجمها بسبب أعمال التجفيف لاستصلاح الأراضي الزراعية. كذلك فإن الكثير من الأراضي الرطبة في جوار المدن والمناطق الصناعية يتم استخدامها كمستقبلات لمياة الصرف. ويظهر الجدول رقم 2.5 أهم الأراضي الرطبة المهددة.

المياة البحرية وتغير مستجمعات المياة الساحلية تعتبر

تعرية الساحل من المشكلات المشتركة بين الكثير من دول البحرالمتوسط ويمكن أن تكون مسبباتها طبيعية (نقل الترسيبات البحرية). ولكنها تتضخم بسبب الأنشطة الإنسانية مثل:

- حبس الترسيبات على مستوى أحواض الصرف؛
- الإنشاءات المصممة بشكل غير مناسب على الواجهات المائية؛ و
- استخراج الرمال المفرط من الشواطئ للأهداف الإنشائية.

ويمكن للتعرية أن تمارس عدداً كبيرًا من التأثيرات على نظام البيئة الساحلي:

- تدمير طبقات السطح الأرضي مما يؤدي إلى تلوث المياة الجوفية وتقليل الموارد المائية،

الجدول رقم 2.5 الأراضي الرطبة المهددة في منطقة البحر المتوسط

الأراضي الرطبة المهددة	الدولة	المصدر
دلتا نهر إفروس/مريك	اليونان/تركيا	التحليل التشخيصي القومي لليونان، 2003
بحيرة الرغاية الملحية	الجزائر	التحليل التشخيصي القومي للجزائر، 2003
بحيرة 23 يوليو	ليبيا	التحليل التشخيصي القومي لليبيا، 2003
بحيرة كارافاستا	ألبانيا	التحليل التشخيصي القومي لألبانيا، 2003
بحيرة بنزرت	تونس	التحليل التشخيصي القومي لتونس، 2003

الإطاررقم 2.7 دراسة حالة — الجزائر

هناك ما بين 250 و300 كم من الشواطئ الرملية بالجزائر يعاني 85% منها من التراجع بمعدل يتراوح بين 0.30 و10.4 متر سنويا (التحليل التشخيصي القومي للجزائر، عام 2004). تقدم البحر 345 مترا عند ساحل بجاية منذ عام 1959 حتى عام 1995. وتواجه مشكلات شبيهة عند بومردس وبوسماعيل ومقتة وبني صاف. وبقي القليل من السواحل الرملية مستقرا (10%) ولا يحدث تقدما إيجابيا إلا في 5% من السواحل. ترجع عوامل التعرية إلى:

(i) تناقص تغذية المنطقة الساحلية بترسيبات بشكل كبير في الوقت الماضي لأن المواد الترسيبية تنحبس وراء السدود اتي يتم بنائها للري أو لأهداف أخرى بطول الأنهار والمجاري. واستنادا إلى الحسابات فإن خلال عام 1992 تم حبس حوالي 219 ملوين مترا مكعبا من الترسيبات وراء السدود الجزائرية الأساسية الـ 39 بمعدل 9 مليون مترا مكعبا سنويا (أو 16.4 مليون طن سنويا).

(ii) المواد الأقل نرسيبية يتم نقلها بطول خط الساحل لأن البنية التحتية للميناء قد أد إلى حبس الترسيبات. ويقدر مجمل حجم الترسيبات المحبوسة في الموانئ الجزائرية بأكثر من 20 مليون مترا مكعبا وتتركز في موانئ وهران وأرزو وبثيوة والجزائر العاصمة وبجاية وسكيكدة وعنابة (78% من إجمالي حجم الترسيبات). وتحتاج المؤانئ كثيرا إلى جرف بسبب تراكم الترسيبات بهدف الحفاظ على العمق الضروري للملاحة.

(iii) يحدث استخراج الرمال لأهداف البناء في أماكن كثيرة بطول خط الساحل في: الترسيبات الغرينية للمجاري الساحلية (المجاري الموسمية) والمناطق التي تستقبل ما تحمله الرياح والأجزاء العليا من الشواطئ بل أيضا على المستوى تحت المائي عند السواحل. ورغم أن استخراج الرمال هو عملية شرعية إلا أن إزالة الرمال تدمر نظام البيئة الساحلي. أيضا تزود العمليات الغير شرعية من معدلات إزالة الرمال (الصورة رقم 2.4).

- تدهور نظام الكثبان مما يؤدي إلى التصحر وفقدان التنوع البيولوجي،
- تدمير الكثبان مما له آثار ضارة على ديناميات الشاطئ ويؤدي إلى تقليل المصادر الترسيبية،
- اختفاء الممرات الرملية الساحلية التي تحمي الأراضي الزراعية ضد تسرب مياة البحر (مما يؤدي إلى تملح المياة الجوفية والأرض).

الصورة رقم 2.4: استخراج المال الغير قانوني في شاطئ خلوفي (شرق الجزائر)

المصدر: التحليل التشخيصي القومي للجزائر، 2003.

2.3 التلوث الصادر من المناطق المشاطئة والبحرية

هيدروكربونات البترول من أنشطة الملاحة

تعد الملاحة واحدة من أهم مصادر هيدروكروبون البترول (الزيت) وتلوث الهيدروكربون العطري متعدد الحلقات (PAH) في البحر المتوسط.

- ***الملاحة وبقع النفط***

تعبر حسب التقديرات 000 220 سفينة نفط تبلغ حمولة كل منها ما يزيد على 100 طن البحر المتوسط وتطلق حوالي 000 250 طنا من الزيت. و ينتج هذا الإطلاق عن عمليات الإبحار (مثل التخلص من النفايات وغسل الصهاريج والتحويض الجاف والنفط الفائض إلخ.) كما يحدث في منطقة أعلنتها عام 1973 الاتفاقية الدولية لمنع التلوث البحري الناجم عن السفن MARPOL 73/78 "منطقة بحرية خاصة"، أي أن تصريف الزيت ممنوع في تلك المنطقة. يتباين قدر المُدخلات من الهيدروكربون العطري متعدد الحلقات (PAH) حسب نوع الزيت الذي يتم صرفه ويقدر معدله بين 0.3 و 000 1 طن سنويا (كيميائيات برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP Chemicals، 2002).

ويمكن اكتشاف صرف السفن غير المشروع عبر تحليل صور الرادار ERS SAR (رادار ذو فتحة تركيبية). وفي عمل غير مسبق قام به Pavlakis *وآخرون*، (2001) تم تحليل 1 600

الشكل رقم 2.7 حوادث كبيرة لانسكاب النفط (> 700 طن) 1990–2005

ملاحظة: تتوافق الأعداد مع الحوادث المدرجة في الجدول رقم 2.6.

المصدر: برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP – المركز العالمي لرصد حفظ الطبيعة WCMC، 2004.

صورة ERS SAR التقطت خلال عام 1999 واستخدمت لأول مرة للكشف عن حدة مشكلة انسكاب النفط العمد في البحر المتوسط.

- ***انسكاب الزيت***

بالإضافة إلى ذلك انسكب حوالي 000 80 طن من النفط بين الأعوام 1990 و 2005 في البحر المتوسط والطرق المؤدية مباشرة إليه بسبب حوادث الملاحة (يتضمن هذا الحوادث التي تم فيها إطلاق أكثر من 700 طنا). وكانت أكبر أربع حوادث مسؤولة عن إخراج 77% من الكمية المسكوبة). أما عن توزيع تلك الحوادث في البحر المتوسط والطرق المؤدية إليه حسب برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP والمركز العالمي لرصد الحفاظ على الطبيعة WCMC فهي موضحة بالشكل رقم 2.7 والجدول رقم 2.6. وحسب إحصائيات المركز الإقليمي لحالات الطوارئ الناشئة عن التلوث البحري في منطقة البحر المتوسط REMPEC تم تسجيل 82 حادثة انسكاب للنفط خلال الفترة من يناير/كانون الثاني 1990 حتى يناير/كانون الثاني 1999 وبلغت كمية النفط المسكوب 150 22 طنا (REMPEC، 2001). وتساهم

الجدول رقم 2.6 حوادث كبيرة لانسكاب النفط (> 700 طن) 1990–2005

الرقم	التاريخ	الاسم	طن	السبب
1	06 أغسطس/آب 1990	SEA SPIRIT	10 000	تصادم
2	17 أغسطس/آب 1993	LYRIA	2 200	تصادم
3	11 أبريل/نسيان 1991	HAVEN	10 000*	حريق/انفجار
4	10 أبريل/نسيان 1991	AGIP ABRUZZO	2 000	تصادم
5	30 أكتوبر/تشرين الأول 1997	SERIFOS	900	ارتطام بالقاع
6	14 أغسطس/آب 1990	VASILIOS V	1 000	غير معروف
7	03 مايو/أيار 1992	GEROI CHERNOMORYA	1 600	تصادم
8	29 مارس/آذار 1990	JAMBUR	1 800	تصادم
9	13 مارس/آذار 1994	NASSIA	33 000	تصادم
10	29 ديسمبر/كانون الأول 1999	VOLGONEFT 248	1 578	انهيار الهيكل
11	01 نوفمبر/تشرين الثاني 1998	GIOVANNA	3 000	حريق/انفجار
12	18 أغسطس/آب 1990	SILVER ENERGY	3 200	ارتطام بالقاع
13	18 نوفمبر/تشرين الثاني 2004	GOOD HOPE	1 353	فشل المعدات
14	14 ديسمبر/كانون الأول 2004	AL SAMIDOON	9 000	ارتطام بالقاع
15	04 فبراير/شباط 2005	GENMAR KESTREL	1 000	تصادم

* بناء على تقديرات المركز الإقليمي لحالات الطوارئ الناشئة عن التلوث البحري في منطقة البحر المتوسط REMPEC.

ملاحظة: . ويشير الرقم إلى الشكل رقم 2.7.

المصدر: المركز الهيليني للدراسات البحرية HCMR بناءا على برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP – المركز العالمي للحفاظ على الطبيعة WCMC، 2004.

الحوادث عند محطات النفط والتصريف الروتيني من المنشآت البرية (والتي تقدر بـ 000 120 طنا سنويا، برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP/ خطة عمل منطقة البحر المتوسط MAP/ منظمة الصحة العالمية 1999 WHO) في التركيز العالي للزيت في المناطق المجاورة لها.

القمامة البحرية

- تعتبر قطع الحطام البلاستيكية أكثر أنواع القمامة التي تنتشر على سواحل البحر المتوسط (صورة 2.5)، إلا أنه لم يتم حتى الآن تحديد الأثر البيئي لها. ولكن المزيد من البراهين تؤكد على أن إلقاء قطع البلاستيك أو تركها في البيئة البحرية له أثر ضار على البيئة، فهو لا يشوه فقط الشكل الجمالي وإنما يتطلب أيضا عمليات تنظيف باهظة الثمن.

ويكمن الأثر البيئي لهذه الظاهرة في كون بعض الحيوانات البحرية تعلق في الأجسام البلاستيكية أو تتناول قطع منها وتهضمها. كما تمثل بواقي البلاستيك الكبيرة خطرا على حياة البشر في حالة إذا ما علق أحد الغواصين أو ارتطمت السفن أو القوارب بمثل هذه المخلفات.

صورة 2.5: ركام بحري على ساحل أتيكي، اليونان.

المصدر: م. سالوميدي M. Salomidi.

إطار رقم 2.8 دراسة حالة - الجزائر

تمر خطوط نقل البترول البحرية التي تنقل 150 مليون طن في العام (من إجمالي 500 مليون طن يتم نقلها في العام الواحد عبر البحر المتوسط) بالقرب من الساحل الجزائري. ويوازي هذا الحمل مرور 1 800 باخرة سنويا. بالإضافة إلى ذلك يمر أكثر من 50 مليون طن بترول عبر محطات البترول الموجودة في أهم الموانئ الجزائرية (أرزو وبثيوا وبيجايا وسكيكدا) وهو ما يؤدي إلى خسائر على مستوى التشغيل بسبب فقدان كميات من النفط في البحر (000 10 طن/عام). كما تتسبب عمليات التخلص من النفايات في إخراج 000 12 طن أخرى من النفط في مياه السواحل، الأمر الذي يرجع إلى عدم قدرة الجهات المختصة بلتخلص من النفايات على التعامل مع الكميات الهائلة التي تصلها. بالإضافة إلى ذلك يرجع التلوث النفطي إلى مياه الصرف من المناطق الحضرية والمصانع والأوحال السامة التي تخرج من محطات تكرير البترول في الجزائر وأوران وسكيكدا ومن إنتاج الغاز الطبيعي. وتحتوي إرسابات الموانيء والسواحل الجزائرية على تركيز عالي في المجمل وعلى تركيز عالي للهيدروكربون العطري متعدد الدورات PAH (جدول رقم 2.7) وذلك نتيجة لوجود العديد من الأنشطة المتعلقة بالنفط هناك.

الجدول رقم 2.7 تركيزات هيدروكربونات البترول الكلية (TPH) في ترسيبات الموانئ بالجزائر

الموانئ	تركيزات هيدروكربونات البترول الكلية TPH في مجم/كج الوزن الميت
وهران	1 500–17 000
أرزو	930–8 600
بيطيوة	67–940
مستغانم	1 600–8 800
تناس	680–990
الجزائر العاصمة	1 900–31 000
بحاية	140–260
جيجل	180–430
ميناء سكيكدة القدين	450–2 000
ميناء سكيكدة الجديد	79–120
عنابة	130–6 200

3 مشكلات التلوث في كل دولة على حدة

لقد تم تحديد بؤر التلوث والمناطق المهددة بيئياً بشدة على أساس ما يلي:

- بيانات برنامج الأمم المتحدة للبيئة/منظمة الصحة العالمية (مما يتضمن بيانات برنامج الأمم المتحدة للبيئة/خطة عمل منطقة البحر المتوسط/منظمة الصحة العالمية لعام 2003)،
- تقارير الدول لعام 2003 لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة/خطة عمل منطقة البحر المتوسط (التحليل التشخيصي القومي للدولة)،
- خطة عمل قومية لكل دولة (خطة العمل القومية لفرنسا لعام 2005).

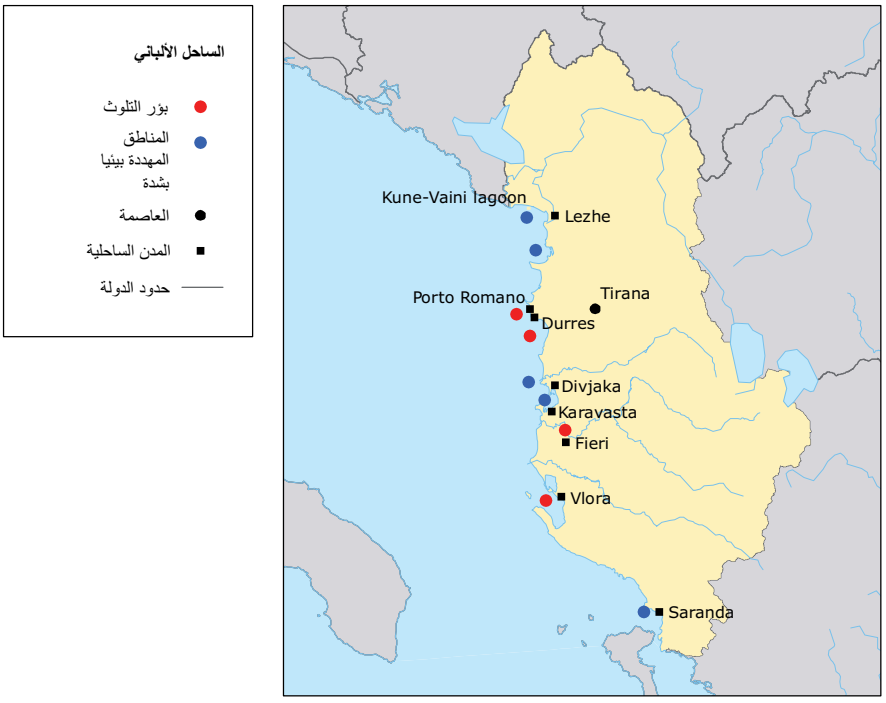
تم اعتبار التعليقات التي تم تسلمها من المنسقين القوميين لخطة عمل البحر المتوسط MEDPOL الممثلين لكل من فرنسا وسلوفينيا وأسبانيا خلال مراجعة المسودة النهائية تعليقات مناسبة. ولكن تجدر الإشارة إلى أن تقارير التحاليل التشخيصية القومية احتوت على بيانات متضاربة في بعض الأحيان وأن توفر البيانات لم يكن متطابقاً في جميع الدول. ولهذا فقد تم تقييم ضغوط التلوث على المستوى القومي بدلا من المستوى الإقليمي للمتوسط بأسره. نتيجة لذلك يمكن توقع بعض التباين بين الدول فيما يتعلق بتقييم دولة كبؤرة من بؤر التلوث أو منطقة مهددة بيئيا بشدة.

3.1 ألبانيا

يقطن حوالي 58% من سكان ألبانيا المناطق الساحلية بطول البحرين الأدرياتيكي والأيوني (شكل 3.1). بعد عام 1991 أجبرت معظم الصناعات الألبانية مثل إنتاج المعادن ومعالجتها والمبيدات الحشرية والمواد المخصبة والبلاستيك والورق والأطعمة والمنسوجات على التوقف. الأمر الذي خلف تلالاً مخزونة من المواد الخطرة ممنوعة الاستخدام إلى جانب أراض ملوثة. **وتتمثل مشكلات التلوث في المخزون من مخلفات المواد الكيميائية ومياة الصرف غير المعالجة من المناطق الحضرية والمخلفات الصلبة.** ويمكن ملاحظة التخلص من مياة الصرف غير المعالجة الناتجة عن الاستخدام الحضري وتآكل السواحل والبناء غير القانوني بطول خط الساحل في خليج فلورا وخليج بورتو رومانو وخليج دورس وخليج سرندا وبحيرة كونى-فايني ومصب نهر درينى (عند مدينة لزهة) وإقليم فييري (عند نهر سماني) وبحيرة كاراباستا وشاطئ ديفايكا. وتتركز معظم مناطق التلوث من مصادر برية بالأماكن التالية:

- إقليم دورس: مخزونات من اللندان وأملاح الكروم السداسي ومياة الصرف غير المعالجة الناتجة من الاستخدام الحضري (600 9 متر مكعب في اليوم)، أنشطة الموانئ.

الشكل 3.1 الساحل الألباني والمناطق المهددة بيئيا بشدة وبؤر الت



- إقليم فلورا: تم اكتشاف التلوث البري بالزئبق من مصنع الكلور السابق على مساحة 20 هكتار حول مصنع عند عمق 1.5 مترا (يتراوح تركيز الزئبق بين 5000 و 60000 مجم لكل كجم من الأرض). يتواجد الزئبق في المياه الجوفية والترسيبات الساحلية (وهي تصل إلى 2.33 مجم لكل كجم) والهيدروكربونات المكلورة و الملوثات الخطيرة الأخرى في الأرض.

3.2 الجزائر

يقطن ساحل الجزائر حوالي 12.5 مليون نسمة (1998)، وهم يمثلون 45% من عدد سكان الدولة. وخلال أشهر الصيف يزداد عدد السكان الدائمين بسبب السياحة. وتعتبر الجزائر العاصمة ووهران وعنابة وغزاوت ومستغانم وأرزو وبجاية وسكيكدة أهم المدن الساحلية. (الشكل رقم 3.2) (التحليل التشخيصي القومي للجزائر، عام 2003). **وتتضمن أهم مشكلات التلوث مياة الصرف غير المعالجة من الاستخدام الحضري والصناعي ومصاقل هيدروكربون البترول وتآكل السواحل.** ويتم التخلص من مياة الصرف عن طريق صرفها في البحر دون معالجة (الصورة رقم 3.1). ورغم إنشاء 17 محطة معالجة لمياة الصرف من الاستخدام الحضري في منطقة الجزائر الساحلية لا تتواجد إلا خمس محطات في مرحلة التشغيل العادي، مما يمثل تقريبا 25% من طاقة المعالجة الإجمالية. وتوجد كائنات مجهرية غائطية في معظم سواحل الاستحمام بالجزائر التي تتعدى المعايير الصحية. كذلك فإن التلوث بهيدروكربون الويت الخام منتشر بشدة بطول خط الساحل الجزائري بسبب وجود خطوط شحن للنفط تمر بقرب الساحل الجزائري. كذلك فإن تآكل السواحل يعتبر من القضايا المحورية. حيث تعتبر 85%- من السواحل الرملية الجزائرية البالغ طولها بين 250 و 300 كم آخذة في التراجع، وهي تفقد الرمل بمعدل يتراوح بين 0.30 و 10.4 متر سنوياً.

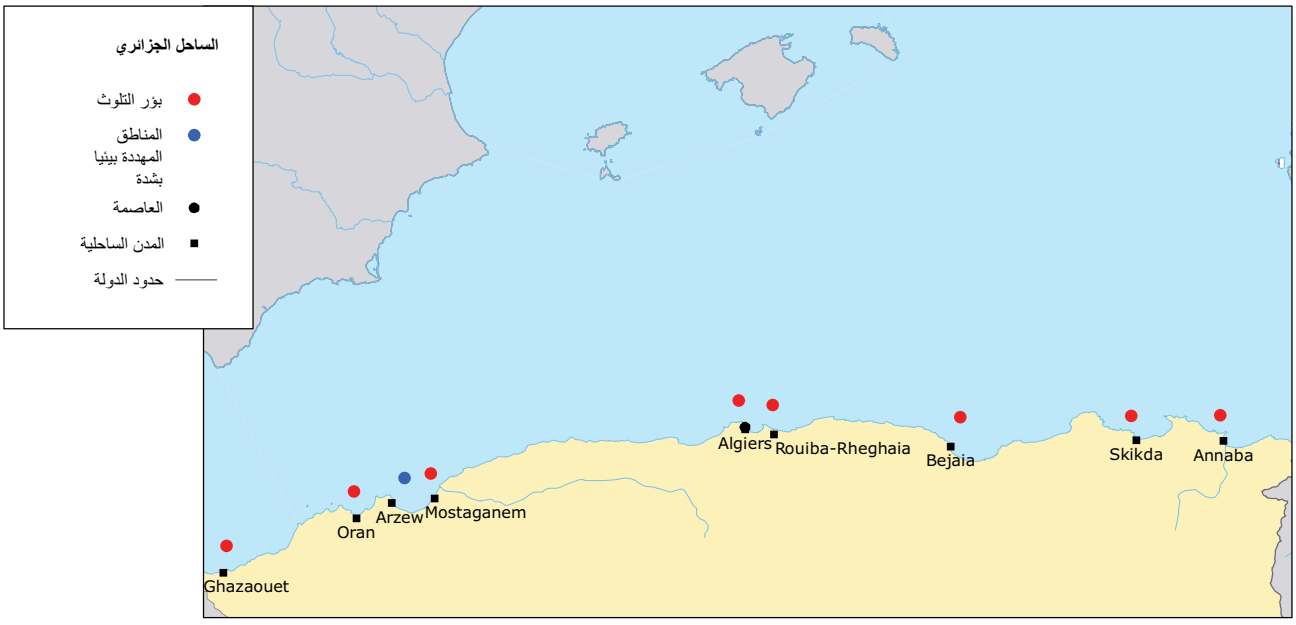
الصورة رقم 3.1: يتم صرف المياة في البحر مباشرة (الجزائر العاصمة).

المصدر: التحليل التشخيصي القومي للجزائر لعام 2003.

وتعتبر المناطق المهددة هي:

- خليج الجزائر: مياة صرف من الاستخدام الحضري والصناعي وكادميوم ونحاس وزئبق ورصاص وزنك في الترسيبات،
- وهران: مياة صرف من الاستخدام الحضري والصناعي (محطات النفط ومعامل التكرير ومدابغ)،
- سكيكدة: مياة صرف من الاستخدام الحضري والصناعي (الغازات الطبيعية وإنتاج الزئبق ومحطات النفط ومعامل التكرير ومدابغ والصناعات الكيميائية)، معادن ثقيلة،
- عنابة: مياة صرف من الاستخدام الحضري والصناعي (مواد مخصبة وكروم)،
- غزاوت: مياة صرف من الاستخدام الحضري والصناعي (زنك وحامض الكبريتيك)،
- مستغانم: مياة صرف من الاستخدام الحضري والصناعي ورصاص وزئبق،

الشكل رقم 3.2 الساحل الجزائري والمناطق المهددة بيئيا بشدة وبؤر التلوث



الشكل رقم 3.3 خط الساحل في البوسنة والهرسك وكرواتيا والمناطق المهددة بيئيا بشدة وبؤر التلوث

- أرزو: مياة صرف من الاستخدام الحضري والصناعي، غاز مسيل، حوادث انسكاب البترول، مواد مخصبة،
- بجاية: مياة صرف من الاستخدام الحضري والصناعي (خطوط أنابيب البترول).

3.3 البوسنة والهرسك

يبلغ طول ساحل البوسنة والهرسك على البحر الأدرياتيكي 25 كم وتقع عليه مدينة نيوم (عدد السكان: 300 4 نسمة). ويمكن أن تصل الملوثات التي تتكون في أحواض التصريف عند الأنهار البوسنية الكبرى وهما نهر نرتفا (من المدن القريبة كونجيك وموستار وكابلينجا وبلوكى ومتكوفيك) ونهر تربيسجيكا (من مدينتي بيلكا ونيوم) إلى البحر الأدرياتيكي وتؤثر بذلك في بيئته (الشكل رقم 3.3) (التحليل التشخيصي القومي للبوسنة والهرسك لعام 2003). **وتتمثل أكبر مشكلات التلوث في مياة الصرف من الاستخدام الحضري وبعض الكميات العرضية المخزونة من مخلفات المواد الكيمائية.** أما عن أهم المناطق المهددة فهي:

- مستار (ويبلغ عدد سكانها 000 130 نسمة). يتم تصريف مياة الصرف في نهر نرتفا دون أية معالجة والتخلص من المخلفات الصلبة دون إدارة جيدة . يتم ترك براميل المواد الكيميائية المهجورة على ضفتي النهر. وخلال الحرب (من 1992 إلى 1995) دمرت القنابل محولات الطاقة الكهربائية مما أدى إلى تسرب البترول وتلوث الأرض والمياة بفينيلات ثنائية متعددة الكلورة PCB.
- نيوم (ويبلغ عدد السكان 300 4 نسمة) هي المركزالحضري الوحيد في البوسنة والهرسك الذي يصرف مياة الصرف من الاستخدام الحضري والتي يتم معالجتها بشكل أولي مباشرة في البحر الأدرياتيكي. ويتضاعف عدد سكان المدينة في أشهر الصيف بسبب السياحة.

3.4 كرواتيا

يبلغ عدد السكان الدائمين بطول ساحل كرواتيا 100 0000 نسمة يزداد عددهم بشكل كبير خلال فصل الصيف بسبب السياحة. وتمثل المدن التالية أكبر المدن السياحية: سبليت (000 207 نسمة) وريجيكا (000 206 نسمة) وزادار (000 137 نسمة) وبولا (000 85 نسمة) وسيبينيك (000 85 نسمة) ودوبروفنيك (400 71 نسمة). حدثت تغيرات طبيعية في الكثير من المناطق نتيجة للبناء المركز الذي لا يخضع لرقابة بطول الساحل (منشآت الاستجمام والمرافق السياحية ومراسي السفن والموانئ الصغيرة). وقد أدى ذلك إلى التخلص من المواد الخاملة. وتمثل المزارع السمكية تهديداً آخر لخط الساحل، إذ أنها سببت تدهورًا بيئياً في المناطق المجاورة لأقفاص السمك ومشكلات مع قطاع السياحة.

يتم إبراز أهم المناطق المهددة بيئيا في الشكل رقم 3.3 (التحليل التشخيصي القومي لكرواتيا، عام 2003). **تتضمن أكبر مشكلات التلوث مياة الصرف من الاستخدام الحضري والازدهار الطحلبي في مياة المناطق الساحلية والتحول إلى الحياة الحضرية وتدمير البيئة في المناطق البحرية والساحلية في كل من:**

- خليج كاستيلا (سبليت): ازدهار طحلبي وتراكم المواد العضوية والمعادن والمركبات العضوية الهالوجينية في الترسيبات كنتيجة لتصريف مياة الصرف غير المعالجة الناتجة عن الاستخدام الحضري والصناعي. تغييرات في التنوع الحيوي بسبب الأنواع الدخيلة.
- ريجكا وزادار وبولا وسيبنيك ودوبروفنيك: مياة الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي.
- مقاطعة بريمورسكو-جورانسكا (محطة Omisalj/Rijeka لإنتاج وتكرير النفط): يتواجد نظام خط الأنابيب الأدرياتيكي في تلك المناطقة (شركة مساهمة JANAF، JAdranski NAFtovod Plc) ونظام عالمي

لنقل البترول من محطات النفط إلى معامل التكرير في شرق ووسط أوروبا. تبلغ سعة خط الأنابيب التصميمية 34 مليون طن من البترول سنويا. بينما تبلغ السعة الحالية 20 مليون طن سنويا. ورغم عدم حدوث تلوث كبير حتى الآن، إلا أنه هناك مخاوف من تسرب النفط الخام في المستقبل. بالإضافة إلى ذلك يحتمل أن تَستقدم الأنواع الغريبة عن طريق الأوساخ والمخلفات التي تتخلص منها ناقلات النفط أنواع إذا ما استخدمت المحطة لنقل النفط الخام من روسيا.

3.5 قبرص

تعتبر الكثافة السكانية عند الساحل الجنوبي لقبرص عالية، حيث يقطن تلك المنطقة حوالي 370 000 نسمة بشكل دائم (47% من السكان الدائمين بقبرص) بالإضافة إلى السياح (3 مليون سائح سنويا). وحيث أن القطاع الصناعي في قبرص صغير للغاية فإن التلوث الصناعي محدود. وتستخدم جميع المدن والمراكز السياحية منشآت معالجة مياة الصرف. **وتعد أكبر المشكلات البيئية تغير الساحل وأنشطة التعدين ومياة الصرف من الاستخدام الحضري**، وهذا في خليج ليماسول وخليج ليوبتري وأيبا نابا وخليج فاسيليكوس (التحليل التشخيصي القومي لقبرص، عام 2003) (الشكل 3.4). وفيما يلي بعض التفاصيل:

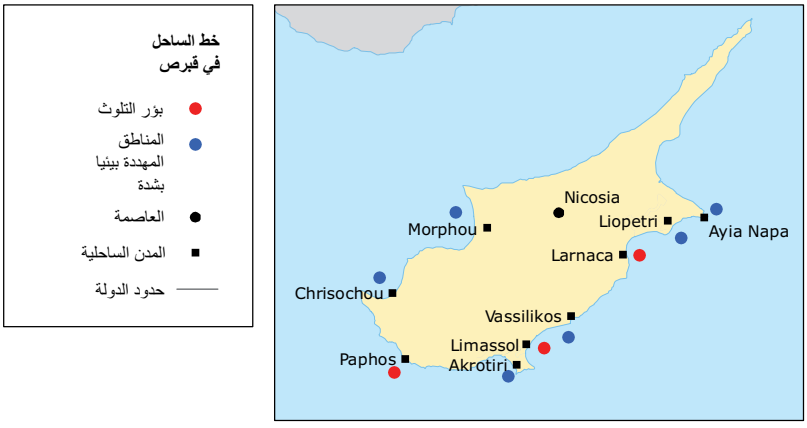
- خليج ليماسول: مياة الصرف غير المعالجة من الاستخدام الحضري والصناعي. أدى إنشاء ميناء يماسول إلى تآكل الشاطئ، كما أدت إجراءات التصحيح (حواجز أمواج متعامدة مع خط الشاطئ) إلى انخفاض كبير في جودة المياة،
- خليج ليوبتري وأيبا نابا: نض النيتروجين من المناطق الزراعية المكثفة بسبب الإفراط في الازدهار (150 طن من النيتروجين سنويا)،
- خليج فاسيليكوس: أدت أنشطة التعدين (خام بيريت الحديد) إلى تلوث البيئة البحرية بالنحاس والحديد والزنك. وقد غطت المواد الخاملة الناتجة عن الصناعات الترسيبات في الخليج ودمرت بذلك البيئة القاعية في المنطقة.

3.6 مصر

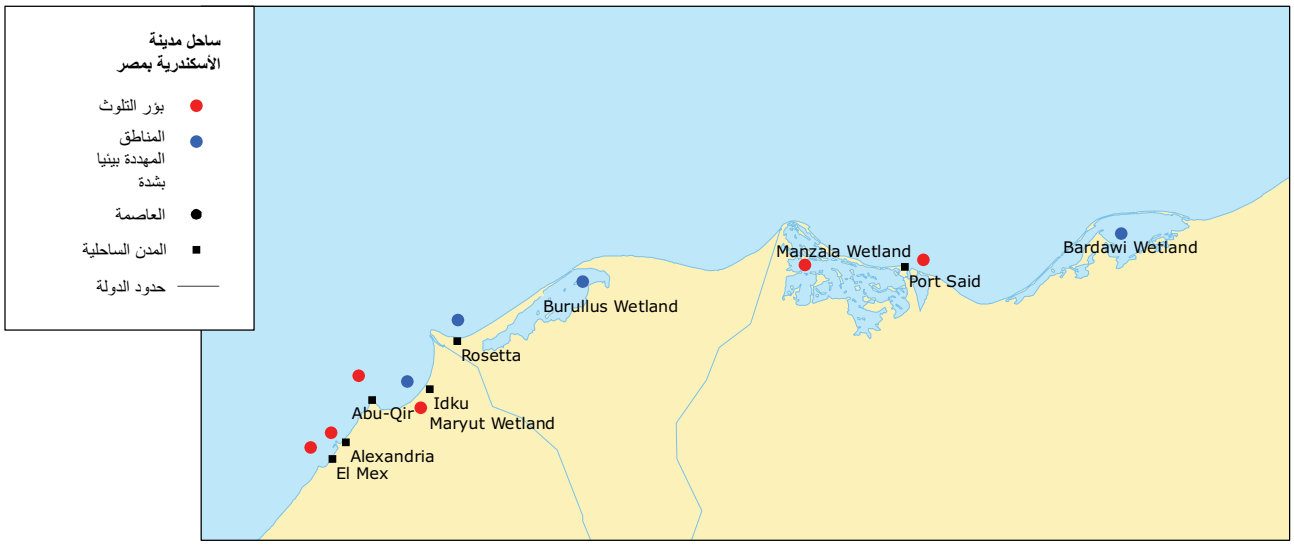
تعد المنطقة الساحلية المحيطة بالأسكندرية (بحيرة المنزلة وخليج أبو قير وخليج المكس والساحل السكندري) بالإضافة إلى بورسعيد هي أكثر المناطق المهددة في مصر (الشكل 3.5). **وتمثل مياة الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي غير المعالجة أهم المشكلات البيئية وأدى التوسع الحضري المكثف إلى تآكل خط الساحل** (التحليل التشخيصي القومي لمصر، عام 2003). تتضمن المناطق الحساسة وبؤر التلوث ما يلي:

- ساحل مدينة الأسكندرية: وهو يمثل مشكلة عويصة فيما يتعلق بصرف المياة بسبب التضخم السكاني والنمو الصناعي المتسارع،
- خليج المكس وخليج أبو قير: يبلغ الحمل الكلي للمتطلب الكيميائي الحيوي للأكسجين لخمسة أيام 500 219 طن سنويا و700 91 طن سنوياً بالنسبة لمياة الصرف الناتجة عن الاستخدام الحضري والصناعي. كذلك فهناك تركيزات عالية للمعادن في ترسيبات الخلجان،
- بحيرة مريوط: وتُصرف فيها مياة الصرف من الاستخدام الصناعي، وقد ظهرت عليها بالفعل علامات الازدهار الطحلبي (ظروف لاهوائية، روائح كبريتيد الهيدروجين) بالإضافة إلى تراكم ملحوظ للمعادن الثقيلة (الزئبق والكادميوم والرصاص والزنك) في الترسيبات والأحياء،

الشكل رقم 3.4 خط الساحل في قبرص مع إبراز المناطق المهددة بيئيا بشدة وبؤر التلوث



الشكل رقم 3.5 ساحل مدينة الأسكندرية مع إبراز المناطق المهددة بينياً بشدة وبؤر التلوث



- خط الساحل بين مدينتي الأسكندرية ومرسى مطروح: أدى التمدن المتكثف بطول خط الساحل إلى تدمير الحيود الكلسية الطبيعية،
- فرع رشيد: التآكل والتعرية،
- أهوار بحيرات المنزلة ومريوط والبرلس وإدكو: فقدت تلك البحيرات الكثير من حجمها بسبب تصريف المياة الناتج عن ري الأراضي الزراعية الجديدة.

3.7 فرنسا

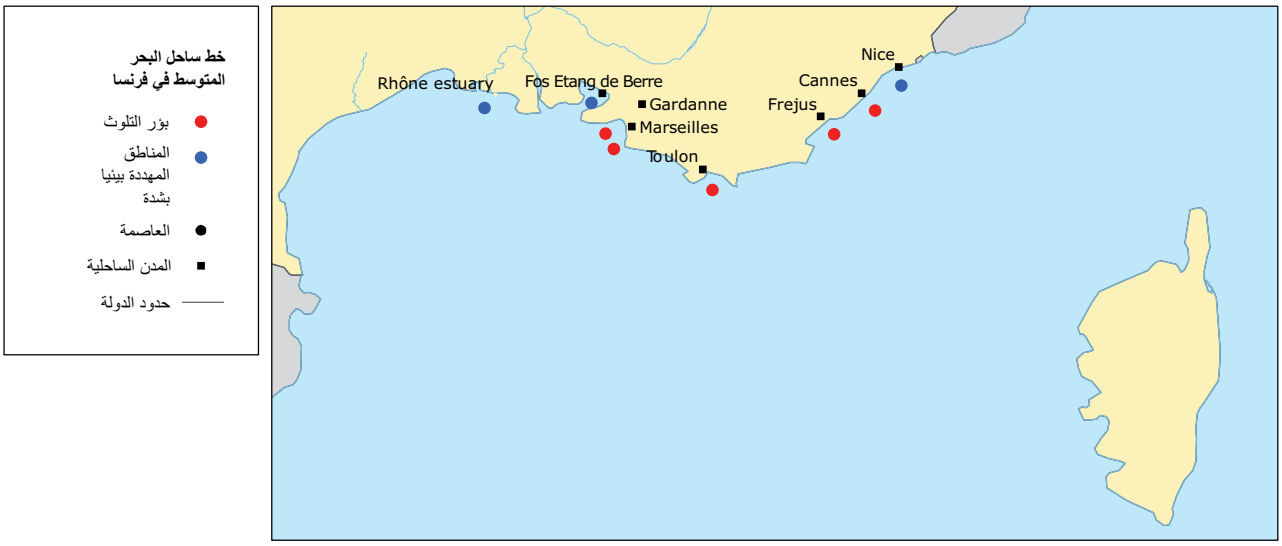
يمتد الساحل الفرنسي على البحر المتوسط بطول 1960 كم في مقاطعات لانجدوك-روسيون وبروفنس-ألب-كوت دازور وكورسيكا. **وتتمثل أهم مصادر التلوث في هذا الذي تنقله الأنهار بالإضافة إلى مياة الصرف المعالجة من الاستخدام الحضري والصناعي. كذلك فإن التوسع الحضري المكثف بطول خط الساحل الذي تعلو فيع الكثافة السكانية** يعد أيضا من أهم التهديدات التي تواجه تلك المناطق (المعهد الفرنسي للبيئة IFEN، عام 1999). إن رصف خط الساحل بسبب إنشاء مراسي السفن قد أدى إلى تغير أجزاء مهمة من خط الساحل الطبيعي. فبين مدينتي مارتيج ومنتون أصبح 15% من المنطقة الساحلية التي يبلغ عمقها بين 0 و10 متر و 17% من خط الساحل (110 كم) أسفلت. وبشكل مشابه يشغل 20% من ساحل منطقة ألب-ماريتيم البالغ طوله 120 كم موانئ صغيرة ومراسي للسفن. ويظهر الشكل 3.6 المناطق المهددة بشكل كبير بينما يرد فيما يلي قائمة بالأنشطة البشرية المصدر:

- تعتبر مدينتا مارسيليا ونيس مدينتين ساحليتين كبيرتين (تبلغ الكثافة السكانية في كل منهما أكثر من 3000 شخص/كم مربع). في هاتين المدينتين يتم صرف مياه من الاستخدام الحضري معالجة في أغلب الأحوال في البحر،
- نهر الرون: هذا النهر ينقل حمولات المغذيات والملوثات الأخرى (المواد العضوية والمعادن) من أحواض التصريف،
- فوس إتانج دي بير: إن فوس هو أكبر ميناء فرنسي وثاني أكبر موانئ أوروبا التي تحتوي على محطات النفط والميثان (يتم استيراد الغاز الطبيعي من الجزائر) بالإضافة إلى وجود مجمع صناعي كبير،
- تعد أنهار إرو وجارد وفوكلوز من حاملي التلوث الصناعي إلى باقي أنحاء الدولة (هذا ينشأ بسبب المنشآت الكهرمائية والنووية ومعالجة البترول والمنشآت الكهربائية والمعدنية والكيماويات)،
- موانئ مارسيليا وسيت وبور-لا-نوفل وبور-فندر وتولون (حيث توجد قاعدة فرنسا البحرية) ونيس وباستيا وأجاكسيو: يحدث في تلك الموانئ التلوث بهيدروكربون البترول بسبب ممارسات التخلص من النفايات وحوادث انسكاب النفط.

3.8 اليونان

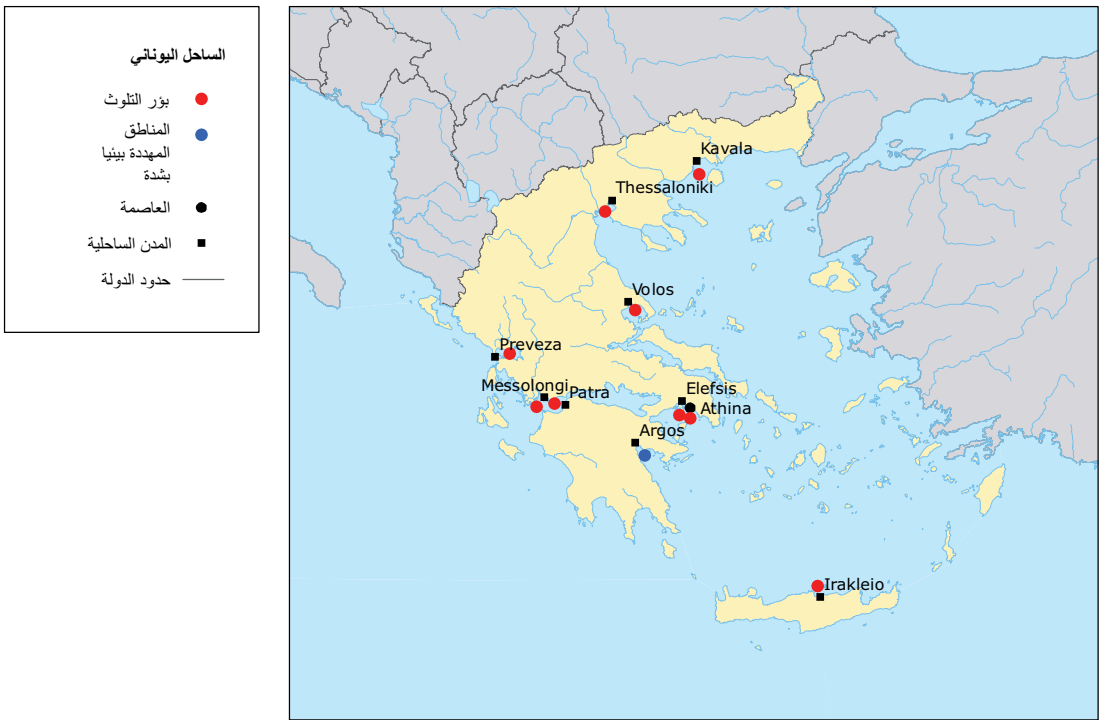
يبلغ طول خط الساحل في اليونان حوالي 15 000 كم ويقطنه 50% من سكان اليونان، كما يحتضن معظم الأنشطة الصناعية (التحليل التشخيصي القومي لليونان، عام 2003). وتستخدم معظم المدن منشآت معالجة مياة الصرف. **تحدث المشكلات البيئية التي تم اكتشافها بسبب ضعف معالجة مياة الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي والصرف السطحي من المناطق الزراعية.** ويعد أهم مصدر للنيتروجين في المناطق الساحلية باليونان هو الصرف السطحي من الأراضي الزراعية، والذي يتراوح قدره بين 45% (في جزر بحر إيجة) و70% في الساحل الشرقي للبيلوبونيسوس من الحمل الكلي. ويظهر الشكل رقم 3.7 المناطق الساحلية البحرية في اليونان المهددة بيئيا وهي كما يلي:

الشكل رقم 3.6 خط ساحل البحر المتوسط في فرنسا مع إبراز المناطق المهددة بيئيا بشدة وبؤر التلوث



- خليج إلفسيس: مياه الصرف غير المعالجة الناتجة عن الاستخدام الصناعي (1 000 منشأة صناعية)، وهي تتضمن مياه الصرف من ترسانات السفن ومصانع الحديد والصلب ومعامل تكرير البترول ومصانع الأسمنت والورق والمنظفات والأطعمة. وقد تم اكتشاف تركيزات كبيرة للمعادن الثقيلة في المياه والترسيبات وبعض الأحياء البيئية (بلح البحر)،
- خليج سارونيكوس (أثينا): مياه الصرف المعالجة بشكل أولي والنابعة من العاصمة ومن الصناعات المختلفة. هناك في بعض الأحيان آثار ازدهار طحلبي،
- خليج تسالونيكي: مياه صرف معالجة من الاستخدام الصناعي والحضري من مدينة تسالونيكي ومنطقة كالوهوري الصناعية،
- خليج باجاسيتيكوس (فولوس): مياه صرف معالجة من الصناعي والحضري من مدينة فولوس والصرف السطحي من الأراضي الزراعية عبر نهر بينيوس،
- خليج أمفراكيكوس (بريفيتسا): مياه صرف معالجة من الاستخدام الصناعي والحضري بالإضافة إلى صرف سطحي من الأراضي الزراعية (نيتروجين)،

الشكل رقم 3.7 الساحل اليوناني مع إبراز المناطق المهددة بيئياً بشدة وبؤر التلوث



- باترا وهرقليون: مياة صرف من الاستخدام الصناعي والحضري،
- خليج أرجوليكوس (أرجوس): يؤدي الصرف السطحي من الأراضي الزراعية إلى حمل زائدة من النيتروجين،
- بحيرة ميسولونجي: صرف سطحي من الأراضي الزراعية والاستخدام الحضري.

3.9 إسرائيل

يقطن 70% من السكان على بعد 15 كم من ساحل البحر المتوسط حيث تتركز أهم النشاطات الاقتصادية والتجارية. **وتتضمن أهم مصادر التلوث مياة الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي** رغم معالجة وإعادة استعمال معظم مياة الصرف الناتجة من الاستخدام الحضري (الشكل رقم 3.8). فالأنهار نعمان (القريب من مدينة عكا) ويركون وتانينيم تنقل المغذيات من الصرف السطحي من الأراضي الزراعية. وحسب التحليل التشخيصي القومي لإسرائيل (عام 2003) تعتبر المناطق التالية هي أكثر المناطق المهددة بيئياً والمصادر التالية هي أهم المصادر البرية للتلوث:

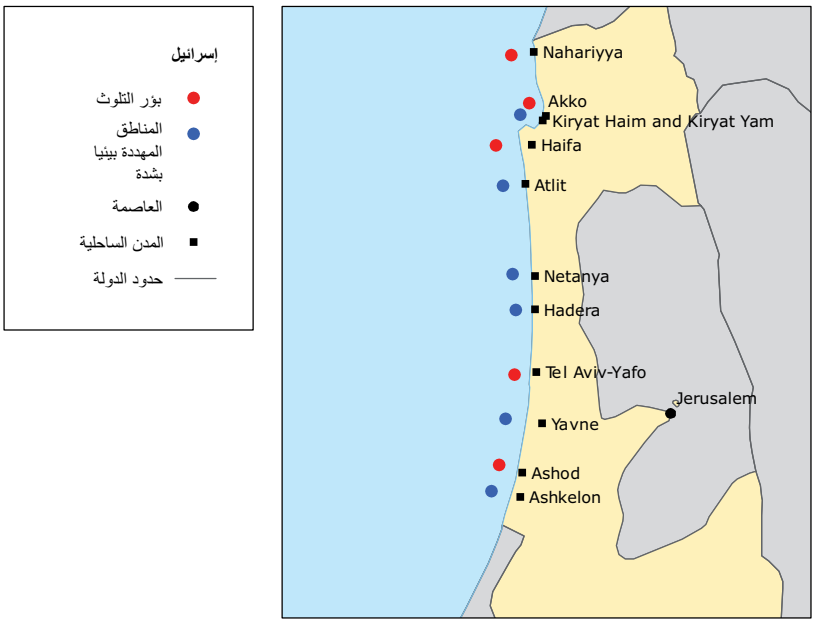
- منطقة حيفا: مياة الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي وأيضا تكرير البترول (مباشرة وعن طريق نهر كيشون) والميناء. وإلى جانب مدينة حيفا تعاني المنطقة أيضا من فضلات مدينة عكا ومدينة كريات حايم وكريات يام. فهناك تجمعات للكادميوم والزئبق والرصاص والزنك في ترسيبات الميناء. وتؤثر التصريفات الصناعية عبر نهر نعمان في خليج حيفا،
- منطقة الخضيرة: تصلها مياة الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي سواء من الشاطئ أم من الصرف السطحي من الأراضي الزراعية عبر مجاري الخضيرة وتانينيم،
- تل أبيب – منطقة يافا: مياة الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي ومرافق الميناء. وتتضمن ناقلات التلوث أيضا منطقة جوش دان ونهر يركون. أما عن ميناء تل أبيب ومراسي السفن في تلك المدينة وفي يافا فهي ملوثة بفينيلات ثنائية متعددة الكلورة PCB وثلاثي البوتيل TBT،
- أشُد: أهم ميناء إسرائيلي صناعي وتعتبر ترسيباته ملوثة بالمعادن الثقيلة ومبيدات الآفات من الكلور العضوي وثلاثي البوتيل TBT.

3.10 الضفة الغربية وغزة

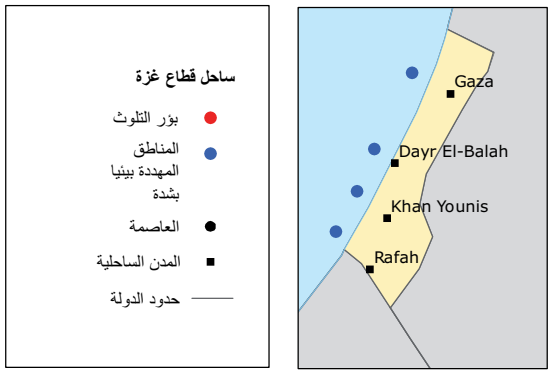
يبلغ طول قطاع غزة 42 كم ويتراوح عرضه بين 5.7 و 12 كم. يقطن القطاع مليون نسمة ويتمتع بإمكانية نمو كبيرة، إذ أن 50.2% من السكان يقل عمرهم عن 15 عاما.تعد المنطقة ذات طابع حضري بشكل كبير وتتضمن المدن التالية: غزة وخان يونس ورفح. **وتعد مياة الصرف البلدية المعالجة بشكل ضعيف جدا هي أهم مصدر التلوث في المنطقة الساحلية لقطاع غزة. وتساهم أيضا بعض الصناعات الصغيرة والمتوسطة في تلوث المنطقة.** ويصب أكثر من 20 مصرف صرف صحي مختلف إما في الشاطئ أو على مسافة قصيرة منه في منطقة جيشان الأمواج. وتحمل تلك المصارف مياة صرف أغلبها غير معالج (يتم معالجة 40% فقط من مياة الصرف في قطاع غزة بشكل جيد). بالإضافة إلى ذلك لا يتوفر إلا لنسبة 60% من السكان فقط نظام للصرف. وتعتبر المناطق التالية هي أكثر المناطق المهددة:

- مدينة غزة: مياة صرف من الاستخدام الحضري والصناعي (تقوم صناعات الوقود والأسفلت والمنسوجات وورش العمل الميكانيكي والطباعة والبلاستيك والبلاط)،

الشكل رقم 3.8 ساحل إسرائيل مع إبراز المناطق المهددة بيئيًا بشكل كبير وبؤر التلوث



الشكل رقم 3.9 قطاع غزة مع إبراز أهم المدن التي تواجه مشكلات بيئية



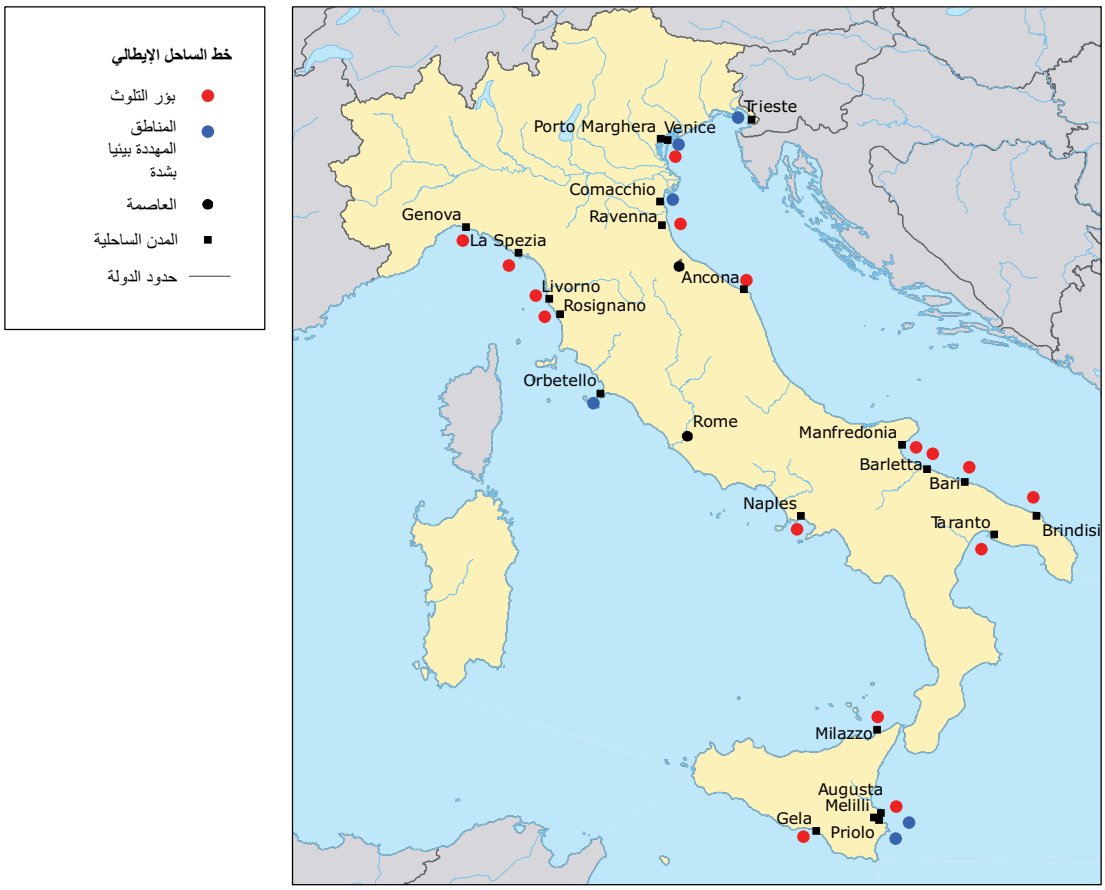
- مدينة خان يونس: مياه صرف من الاستخدام الحضري والصناعي (تقوم صناعات الوقود والأسمنت والأغذية ومنسوجات وورش العمل الميكانيكي والطباعة والبلاستيك)،
- مدينة رفح: مياه صرف من الاستخدام الحضري والصناعي (تقوم صناعات الوقود والأسمنت والمنسوجات وورش العمل الميكانيكي والمعادن والأخشاب)،
- مدينة دير البلح: مياه صرف من الاستخدام الحضري.

3.11 إيطاليا

يبلغ طول الساحل الإيطالي 7 500 كم وتسيل مصارف الصرف الصحي التي تغطي المنطقة كلها مباشرة في البحر المتوسط. **تنتج أهم المشكلات البيئية عن مياه الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي والصرف السطحي من الأراضي الزراعية والشحن.** كذلك تجري عمليات التوسع الحضري ورصف شريط الساحل بسبب تطوير البنية التحتية السياحية. وتوجد في معظم المدن منشآت لمعالجة مياه الصرف، ولكن لا تصل إلا إلى 63% من السكان بها. بالإضافة إلى ذلك تعاني 13% من المنشآت من مشكلات تشغيلية أو تحتاج إلى تحديث (منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية OECD، عام 2002) (الشكل رقم 3.10). ويعد نهر بو من أهم ناقلات التلوث في المنطقة لأنه يحمل مياه الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي إلى جانب الصرف السطحي من الأراضي الزراعية، وهذا من أحواض تصريفه وحتى البحر الأدرياتيكي. وفي منتصف التسعينات من القرن العشرين وصل قدر النيتروجين الذي ينقله النهر إلى 270 000 طن سنويا، مما أدى إلى ازدهار مفرط للنمو الطحلبي في المنطقة. وتعد المناطق التالية مهددة بشكل خاص:

- خليج تريست: مشكلات الازدهار الطحلبي بسبب المغذيات التي ينقلها نهر بو إلى جانب التصريفات الساحلية،

الشكل رقم 3.10 خط الساحل الإيطالي مع إبراز المناطق المهددة بيئيا بشدة وبؤر التلوث



- البحيرات الساحلية في فينيسيا وكوماكيو وأوربتلو تعاني من الازدهار الطحلبي بل والتضخم الطحلبي،
- المناطق الساحلية في ليجوريا ولاتسيو وإميليا-رومانيا ظهرت عليها آثار مشكلات الازدهار الطحلبي بسبب مياة الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي،
- الساحل التيراني بالقرب من مصبي النهرين أرنو وتفرى ظهرت عليه آثار الازدهار الطحلبي،
- موانئ تريست وفينيسيا وجنوة وليفورنو ونابولي وتارانتو وبريندیزي وأنكونا وأوجوستا-بريولو-مليللي ومبلاتسو ورافنا وجيلا ظهرت عليها آثار التلوث بهيدروكربون البترول بسبب المرور البحري المكثف (يجري 41% من عمليات نقل النفط عبر البحر المتوسط عبر موانئ إيطالية) وخسارات في معامل تكرير النفط (تم تسجيل 150 بقعة نفط في عام 2000) (منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية OECD، عام 2002).

3.12 لبنان

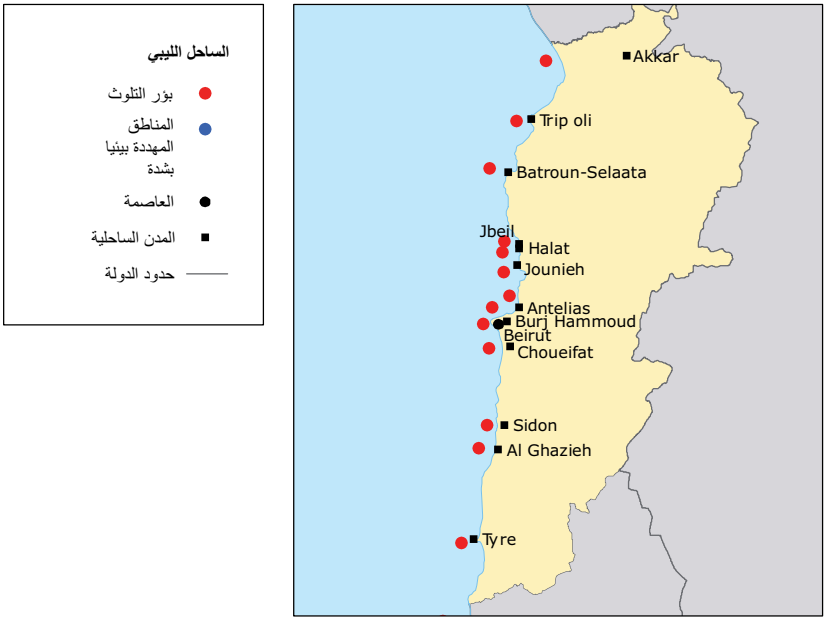
يعيش حسب التقديرات 2.3 مليون انسان في المنطقة الساحلية بلبنان. تتسم تلك المنطقة بضيقها الشديد وتقع بين سلسلة الجبال الغربية والبحر. **وتعد أهم مشكلات التلوث هي مياة الصرف من الاستخدام الحضري غير المعالجة والمخلفات الصلبة والتوسع الحضري لخط الساحل.** وتعد بيروت وطرابلس وجونية وصور وصيدا هي أهم المدن الساحلية (الشكل رقم 3.11). يتم صرف مياة الصرف في البحر مباشرة دون معالجة (000 44 طن من متطلب الأوكسجين الحيوي لخمسة أيام BOD_5 كل عام) بسبب عدم وجود أية منشآت لمعالجة مياة الصرف في لبنان (التحليل التشخيصي القومي للبنان، عام 2003). بالإضافة إلى ذلك فإن مواقع صرف المخلفات الصلبة البلدية والصناعية في الشواطئ تعتبر من المصادر البرية الأساسية. ويعد التوسع الحضري أهم عامل فيما يتعلق بالتغير الطبيعي، إذ أن معظم الشريط الساحلي الذي يتراوح عرضه بين 8 و10 كم تم البناء عليه. وتعتبر المناطق التالية مناطق ذات مشكلات بيئية ضخمة:

- منطقة طرابلس: مياة الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي. تلوث مواقع صرف المخلفات في الميناء والشواطئ المنطقة الساحلية،
- منطقة بيروت: مياة الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي غير المعالجة يتم صرفها مباشرة من المصبات أو عن طريق نهر الغدير. كذلك فإن المنطقة الساحلية تتأثر بالنضاض والمخلفات من برج حمود ومقالب النفايات في النورماندي،
- توجد في منطقة جبل لبنان أنشطة صناعية في الجبيل وجونية وهلات وزوق مسجح وأنتلياس تصرف نفاياتها في البحر مباشرة،
- صيدا: مياة صرف من الاستخدام الحضري والصناعي وصرف المخلفات الصلبة.

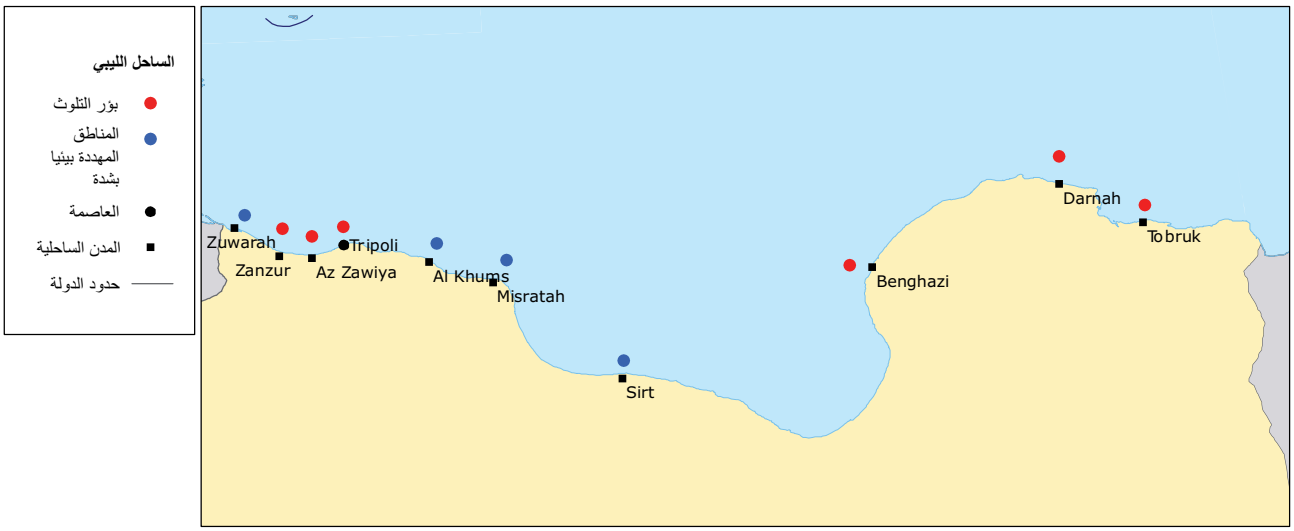
3.13 ليبيا

يقطن المنطقة الساحلية بليبيا 85% من السكان كما توجد في تلك المنطقة معظم الأنشطة الصناعية والزراعية والسياحية (التحليل التشخيصي القومي لليبيا، عام 2003). ولا توجد أية أنهار طبيعية في المنطقة بل توجد فقط وديان موسمية تنقل الترسيبات والمخلفات والملوثات من الأراضي الداخلية إلى البحر خلال العواصف. وباستثناء المدن الساحلية الكبيرة لا تمتلك المدن شبكات فعالة للصرف الصحي. لهذا يقل صرف مياة الصرف في البحر. **وتعد المشكلات البيئية الأساسية في ليبيا هي التلوث بالنفط بالقرب من مرافق محطات النفط وكذلك مياة الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي القادمة من المدن الكبرى** (الشكل رقم 3.12). يتم في

الشكل رقم 3.11 الساحل اللبناني مع إبراز بؤر التلوث



الشكل رقم 3.12 الساحل الليبي مع إبراز المناطق المهددة بيئيا بشدة وبؤر التلوث



الكثير من الأحيان التخلص من المخلفات الصلبة في أراضي فارغة داخل حدود المدينة مما يؤدي إلى مشكلات صحية خطيرة.

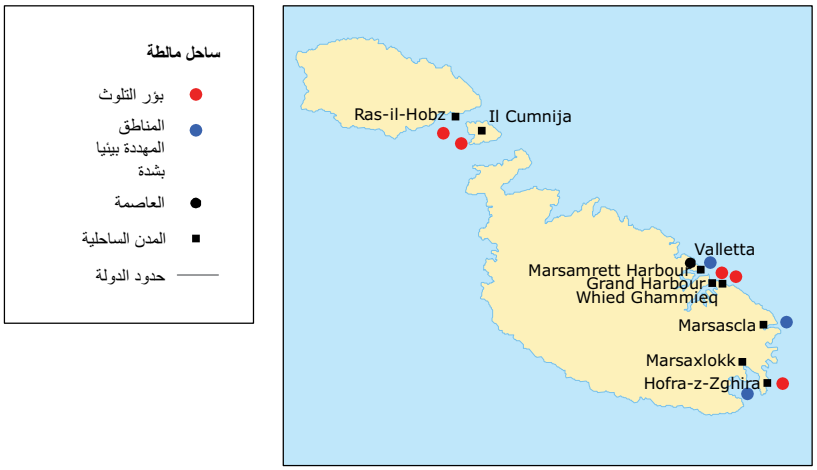
- طرابلس وبنغازي: يتم معالجة مياه الصرف بشكل جزئي،
- الزاوية: تلوث بهيدروكربون النفط الخام من محطات النفط ومعامل التكرير والتي تمتلك قدرة إنتاجية تبلغ 120 000 برميل في اليوم،
- زوارة: مياه صرف من الاستخدام الصناعي (صناعات كيماوية) ومياه صرف من الاستخدام الحضري،
- مسراطة: مرافق الميناء والمرافق الحضرية والصناعية (صناعات الصلب)،
- الخمس: منشأة توليد الطاقة ومنشآت محطات النفط والأسمنت،
- سرت: مياه الصرف من الاستخدام الحضري.

وبعيدا عن المدن لا تقع معظم المناطق في ليبيا تحت ضغط انساني لأن معظم المناطق لا توجد بها طرق مرصوفة للشاطئ.

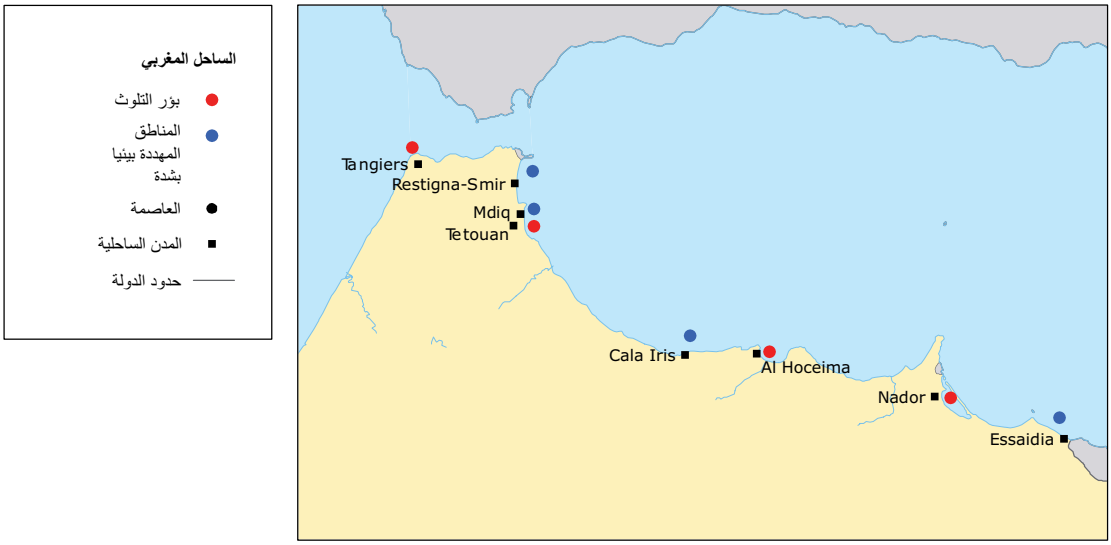
3.14 مالطة

يبلغ طول ساحل مالطة 190 كم يقع 43% منه تحت الاستخدام المكثف (أما عن النسبة الباقية، أي 57%، فلا توجد طرق موصلة لها). وتبلغ نسبة الأراض المبنية 24% من الساحل. إن هذا يعني كثافة سكانية عالية جدا (1 300 نسمة / كيلومتر مربع). **وتعتبر المنطقة الجنوبية من الجزيرة هي المنطقة ذات أغلب النشاطات الانسانية (حيث تتواجد بها المدن والموانئ والمنتجعات السياحية) وبالتالي أيضا تتركز بها أغلب المشكلات البيئية مثل مياه الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي** (الشكل رقم 3.13). يتم على الجزيرة التخلص من مياه الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي غير المعالجة بنسبة 85% بينما يتم التخلص من المخلفات الصلبة بشكل عام في موقعين للتخلص من النفايات (وزارة البيئة بمالطة، عام 2001 والمكتب القومي للإحصاءات بمالطة، عام 2002).

الشكل رقم 3.13 مالطة مع إبراز المناطق المهددة بيئيا بشدة وبؤر التلوث



الشكل رقم 3.14 الساحل المغربي مع إبراز المناطق المهددة بيئيا بشدة وبؤر التلوث في البحر المتوسط



- منطقة الميناء الجنوبي: يتم التخلص من مياة الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي دون معالجتها في أغلب الأحيان في البحر مباشرة عن طريق مخارج تحت الماء. وتتأثر الشواطئ الجنوبية في مقربة الميناء الكبير وخليج مارساكسلوك بالتلوث الميكروبي (الشكل رقم 3.13). يوجد أيضا تلوث بالنفط، وهو يتعلق بأنشطة نقل النفط وعمليات الشحن ويحدث في مقربة الميناء الكبير ومرسى مسيدا لليخوت.

3.15 موناكو

يبلغ عدد السكان في موناكو 33 000 نسمة، وتعاني من كثافة سكانية عالية (16 500 نسمة / كيلومتر مربع). ويتم التخلص من مياة الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي في المدينة عن طريق صرفها في البحر خلال مخارج تحت الماء، وهذا بعد معالجتها. بالإضافة إلى ذلك توجد معالجة أولية لمياة العواصف قبل صرفها في البيئة المائية. كذلك يتم إعادة تدوير المخلفات الصلبة (أي الزجاج والورق والبطاريات وزيوت التشحيم) أو يتم حرقها وخفض وزنها بنسبة 70% قبل الصرف الصحي. يتم أيضا معالجة المخلفات الصناعية الخاصة (ولاية موناكو، عام 1997). أخيرا فالجزء الأكبر من ساحل موناكو شهد توسع حضري (الصورة رقم 3.2).

الصورة رقم 3.2: التمدن بطول خط ساحل موناكو.

المصدر: Helmut Zibrowius.

3.16 المغرب

لقد شهد ساحل البحر المتوسط بالمغرب توسعاً حضرياً متنامياً عبر الأعوام الماضية. فبين الأعوام 1977 و 1994 صعد عدد المدن الساحلية متوسطة الحجم من 16 إلى 30 مدينة، وعدد المدن الصغيرة من مدينتين إلى 14 مدينة. أما عن أهم المراكز الحضرية والتي تعد أيضا أكثر المناطق تلوثا على ساحل البحر المتوسط فهي طنجة (640 000 نسمة) وتطوان (333 000 نسمة) والناضور (149 000 نسمة) والحسيمة (65 000 نسمة) (التحليل التشخيصي القومي للمغرب، عام 2003) (الشكل رقم 3.14). **أما عن أهم المشكلات البيئية فهي تنتج عن مياة الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي والملاحة والتوسع الحضري بطول الساحل.** فعلى سبيل المثال أدى البناء واستخراج الرمال والتعرية إلى ضغوط كبيرة على الشواطئ. وقد أدى ذلك إلى اختفاء سبعة من أصل 47 شاطئ في الأعوام الماضية. وتعد الشواطئ التالية هي الشواطئ الأساسية التي تعاني من الضغوط: تطوان ومدينة المضيق ورستينجة-سمير والحسيمة وكالا أيريس والناضور والسيدية. وبسبب التلوث البكتيري لم يتوافق 17% من الشواطئ الممسوحة مع المعايير الصحية للاستحمام. وتعد الحركة الملاحية أهم مصدر من مصادر التلوث بالنفط والمركبات الخطرة. إذ يُقدر عدد السفن التي تعبر مضيق جبل طارق سنوياً بعدد 60 000 سفينة، من بينها 2 000 سفينة تحمل كيماويات، و 5 000 ناقلة نفط، و 12 000 ناقلة غاز. وفيما يلي استعراضاً للمشكلات الكبرى التي تواجه المناطق الساحلية والتي تعتبر من المراكز الحضرية في الوقت نفسه:

- تطوان: مياة الصرف من الاستخدام الصناعي والحضري وتآكل الرمال والازدهار الطحلبي ونمو الطحالب السامة المفرط،
- الناضور: مياة الصرف من الاستخدام الصناعي والحضري والمخلفات الصلبة وتآكل الرمال،
- الحسيمة: الصرف من الاستخدام الصناعي والحضري والمخلفات الصلبة وتآكل الرمال.

3.17 الصرب والجبل الأسود

يبلغ عدد السكان بطول ساحل البحر المتوسط في الصرب والجبل الأسود 409 000 نسمة. ويعيش 4% من عدد السكان الإجمالي في الدولة في المناطق الحضرية. وأهم المدن هي: بار (47 000 نسمة) وهرسج نوفي (37 000 نسمة) وكوتور (23 000 نسمة) وأولسينج (21 500 نسمة) وبودفا (18 000 نسمة) وتيفات (15 600 نسمة) (تعداد عام 2003 – بحساب اللاجئين) (التحليل التشخيصي القومي للصرب والجبل الأسود، عام 2004). في الصيف يزداد عدد السكان بسبب السياحة. وبسبب صرف مياة الصرف من الاستخدام الحضري دون معالجتها تم اكتشاف آثار الازدهار الطحلبي والتلوث الميكروبي في جوار المدن الساحلية (الشواطئ الغربية لبار وخليج هرسج-نوفي وخليج كوتور وميناء ملينا (أولسينج) وخليج تيفات). نشأت مشكلات شبيهة في فليكا بلازا وأدا عند مصبات الأنهار. حسب التقديرات يتم جمع 50% من المخلفات الصلبة التي تنتج في المناطق الساحلية والتخلص منها في مقالب قمامة مفتوحة دون أية معالجة صحية. وتستخرج الحجارة بالقرب من مدينة بار وشبه جزيرة بلاتاموني، مما يتسبب في تكوين الغبار وتغير التكوين الساحلي. وتم اكتشاف آثار تآكل الأرض في جميع المناطق الساحلية.

أما عن أهم مشكلات التلوث فهي تتمثل في تصريف مياه صرف غير معالجة من الاستخدام الحضري والصناعي علاوة على الازدهار الطحلبي في المياة الساحلية والمخلفات الصلبة التي لا يتم جمعها. وتعد المناطق التالية مهددة بشكل خاص (الشكل رقم 3.15) فهي:

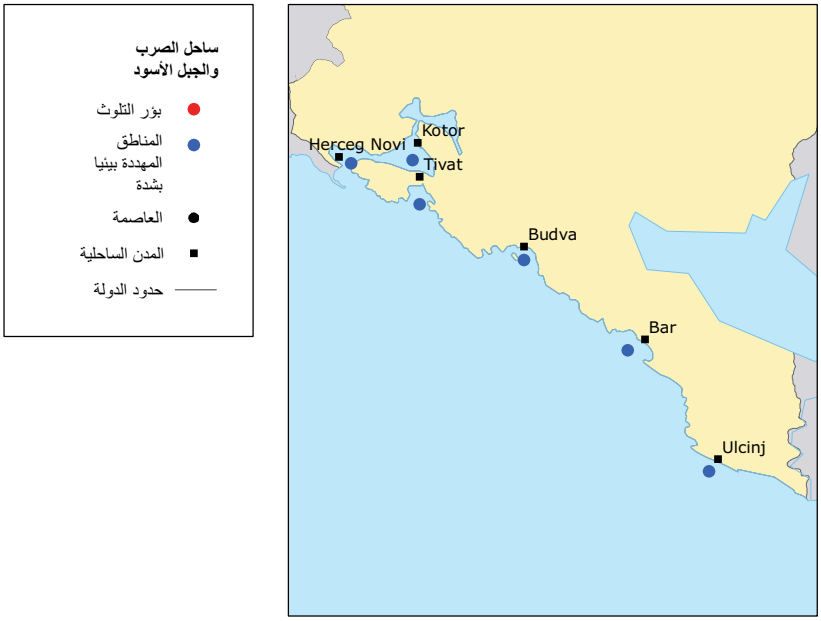
- بار: مياة الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي (طعام)،
- هرسج نوفي: الاستخدام الحضري والصناعي (ترسانة السفن والميناء والأطعمة)،
- كوتور: الاستخدام الحضري والصناعي (المعادن والكيمياويات وتخزين النفط والميناء)،
- أولسينج: الاستخدام الحضري والصناعي (الملح والميناء)،
- بودفا: الاستخدام الحضري والميناء،
- تيفات: الاستخدام الحضري والصناعي (ترسانة السفن والميناء).

3.18 سلوفينيا

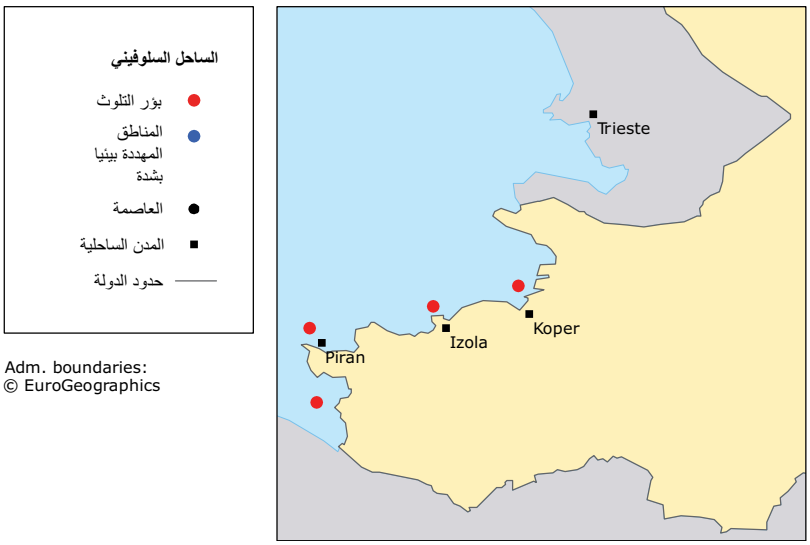
تمتلك سلوفينيا ساحلاً قصيرا على البحر الأدرياتيكي (46.6 كم) يقطنه ما يقرب من 80 000 نسمة، على الأخص في المدن التالية: كوبر وإيزولا وبيران (الشكل رقم 3.16). إن أكثر من 80% من الساحل السلوفيني متمدن وفي أغلب الأحيان في حدود 1.5 كم من شاطئ البحر، مما لا يترك سوى 8 كم (أي 18%) من الساحل في حالته الطبيعية. **وتتعلق أهم المشكلات البيئية بالتخلص من مياة الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي دون أن تخضع للمعالجة الكاملة والصرف السطحي من الأراضي الزراعية** (التحليل التشخيصي القومي لسلوفينيا، عام 2003):

- خليج كوبر: يصله مياة معالجة بشكل أولي من مدينة كوبر علاوة على المغذيات والمعادن الثقيلة (النيكل والكروم والزنك) عبر الأنهار ريزانا وباداسيفيكا (585 كن من النيتروجين و8 أطنان من الفوسفور سنويا)،

الشكل رقم 3.15 خط الساحل في الصرب والجبل الأسود مع إبراز المناطق المهددة بيئيا بشدة



الشكل رقم 3.16 ساحل سلوفينيا مع إبراز المناطق المهددة بينيا بشدة وبؤر التلوث



- خليج بيران: تصله مياة الصرف المعالجة بشكل أولي من بيران ومياة الصرف غير المعالجة من إيزولا إلى جانب مغذيات ومعادن ثقيلة عبر الأنهار دراجونيا ودرنيكا (61 طن من النيتروجين وطن من الفوسفور سنويا).

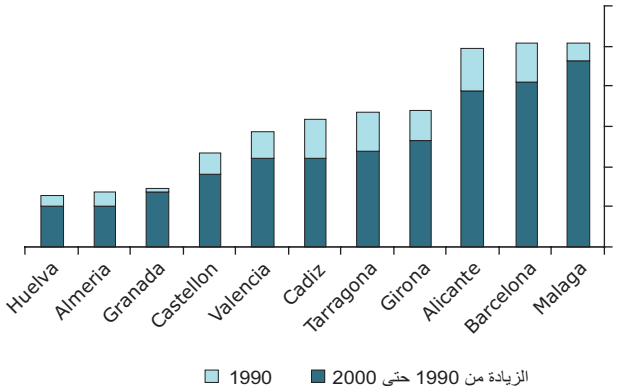
3.19 أسبانيا

يقطن ساحل أسبانيا على البحر المتوسط 15.6 مليون نسمة، مما يمثل أكثر من 39% من سكان الدولة. ويعد التوسع الحضري كثيفا جدا،إذ يعيش 85% من سكان أسبانيا على ساحل البحر المتوسط في مدن ومحافظات يبلغ عدد سكانها أكثر من 10 000 نسمة. أما عن أكبر المدن فهي برشلونة (4 مليون نسمة) وفالينسيا (2.1 مليون نسمة) ومالاجا (90 000 نسمة) ومورسيا (400 000 نسمة) وبالما دي مايوركا (370 000 نسمة) وغرناطة

الشكل رقم 3.18 الساحل الأسباني على البحر المتوسط مع إبراز المناطق المهددة بينيا بشدة وبؤر التلوث

(000 310 نسمة) وقرطاجنة (000 185 نسمة) وبني دورم (000 125 نسمة) وطركونة (000 110 نسمة) و الجيسيراس (000 105 نسمة) (برنامج الأمم المتحدة للبيئة/ الخطة الزرقاء، عام 2001). ويؤثر التوسع الحضري في أهم النظم البيئية الحيوية قيمة وأكثرها ضعفا مثل الكثبان والغابات الساحلية والأراضي الرطبة والشواطئ. وتمثل الأراضي المبنية عائقاً كبيرا بين الأرض والبحر (يشغل ما يسمى بـ "جدار المتوسط" أكثر من 50% من الساحل). ومن الناحية الأخرى يتسبب قرب تلك المناطق المبنية من البحر في كون تلك المستوطنات البشرية في غاية الضعف في مواجهة العواصف البحرية والفيضانات والأحداث الاستثنائية الأخرى. ويعد ما يقارب من 6 مليون مبنى من تلك المباني بيوت ثانية يقام بها موسميا. كما تعد نسبة البناء عالية بشكل خاص عند البحر المتوسط (الشكل رقم 3.17) بسبب عاملين أساسيين، وهما إقامة المنتجعات السياحية وبناء البيوت الثانية، علاوة على توسع الزحف العمراني في المناطق الكبرى بالمدن الرئيسية.

الشكل رقم 3.17 نسبة المناطق المعمرة في الكيلومتر الأول من الشاطئ حسب الإقليم في أسبانيا (في عامي 1999 و2000) %



المصدر: مركز الموضوعات الأوروبي/البيئة الأرضية TE/ETC 2004.

تعتبر الأنهار إبرو وسيجورا وخوكار أيضا طرق نقل مهمة للتلوث الحضري والصناعي إلى البحر المتوسط بقرب كل من مدينة أمبوستا ومورسيا وفالينسيا. ورغم وجود منشآت لمعالجة مياه الصرف في معظم المدن الساحلية فإن **مشكلات التلوث الأساسية تتضمن التخلص من مياه الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي. أيضا يعتبر التوسع الحضري بطول خط الساحل قضية أساسية.**

يظهر الشكل رقم 3.18 أهم بؤر التلوث على ساحل البحر المتوسط وهي:

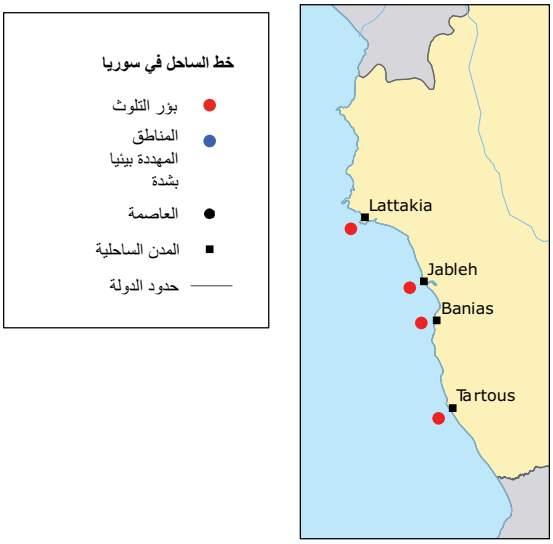
- برشلونة وفالينسيا وقرطاجنة وطركونة والجيسيراس: مياه الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي،
- مصب نهر إبرو (أراجوستا): ملوثات من الاستخدام الحضري والصناعي.

3.20 سوريا

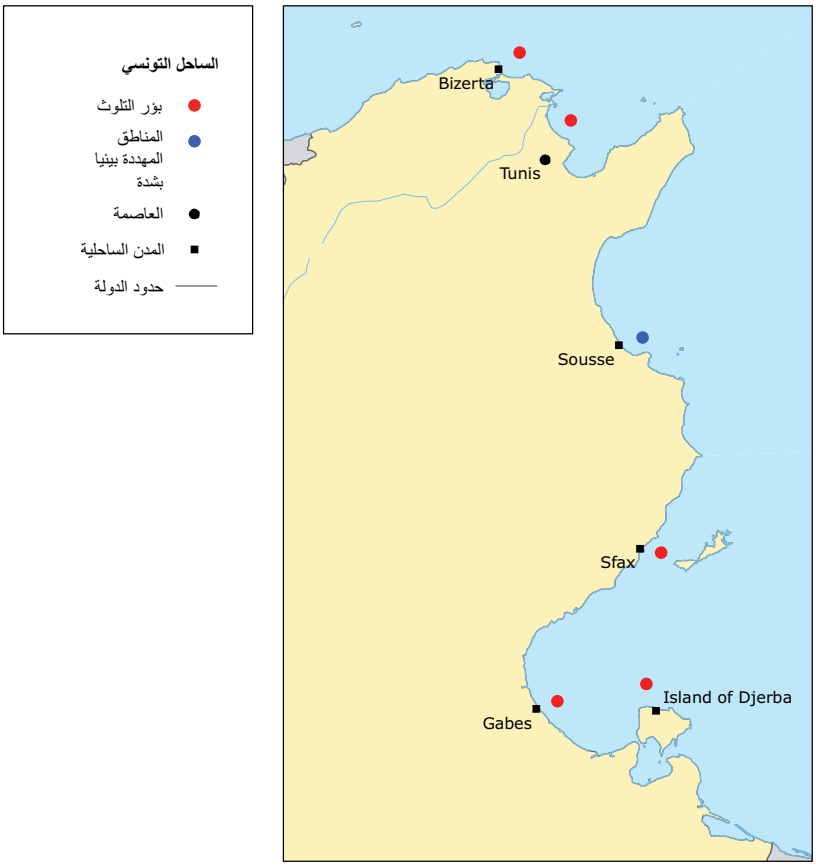
رغم أن المناطق الساحلية بسوريا تمثل حوالي 2% فقط من مساحة الدولة فإنها موطن لنسبة 11% من السكان (أي حوالي 1.5 مليون نسمة). وأهم المدن الساحلية هي اللاذقية وجبلة وطرطوس وبانياس (الشكل رقم 3.19). وقد أدى التوسع الحضري الساحلي الناتج عن مشكلات الإسكان (المحلية والسياحية) وتطور الصناعات (مرافق الميناء) إلى مشكلات بيئية خطيرة. وتتمثل تلك المشكلات في التخلص من مياه الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي دون معالجتها، والبقع النفطية من معامل تكرير البترول ومحطات النفط وإدارة المخلفات الصلبة (التحليل التشخيصي القومي لسوريا، عام 2003). ويتم حسب التقديرات صرف 24.8 مليون متر مكعب من مياه الصرف من الاستخدام الحضري في المجمل سنويا مباشرة في البحر مع كون 99% من تلك الكمية غير معالجة. وينتج عن ذلك إحتمال زيادة حمول المعادن الثقيلة التي يتم صرفها في البحر، فقد وصل على سبيل المثال مقدار الحمولة القصوى للرصاص والذي تم قياسه في الترسيبات البحرية بميناء طرطوس إلى 358.5 مجم/كج.

- منطقة اللاذقية: مياه الصرف من الاستخدام الحضري (7364 طن من حمل متطلب الأكسجين الحيوي لخمسة أيام BOD_5 و1664 طن من النيتروجين و377 طن من الفوسفور) بالإضافة إلى مواقع التخلص من المخلفات الصلبة على الشاطئ والازدهار الطحلبي في المنطقة الساحلية.
- منطقة طرطوس – بانياس: مياه الصرف من الاستخدام الحضري (5582 طن من متطلب الأكسجين الحيوي لخمسة أيام BOD_5 و 714 طن من النيتروجين و218 طن من الفوسفور) والمنشآت الصناعية التي تتضمن معملا لتكرير البترول (بجوار بانياس) ومنشأة لتوليد الطاقة.

الشكل رقم 3.19 خط الساحل في سوريا مع إبراز بؤر التلوث



الشكل رقم 3.20 الساحل التونسي مع إبراز المناطق المهددة بينيا بشدة وبؤر التلوث



3.21 تونس

تعلو الكثافة السكانية في المنطقة الساحلية بتونس، إذ بلغ عام 1995 عدد سكانها 6.3 مليون نسمة (أي 70.2% من عدد السكان). وتعد المدن التالية هي أهم المدن: تونس (1.6 مليون نسمة) وصفاقس (510 000 نسمة) وسوسة (185 000 نسمة) وقابس (140 000 نسمة) وبنزرت (130 000 نسمة). وتتم معالجة النسبة الكبرى (81%) من مياه الصرف في المدن. **أما عن أهم المشكلات البيئية فهي تتمثل في مياه الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي والمخلفات الصلبة من الاستخدام الصناعي (الجبس الفوسفوري) والحضري والتوسع الحضري بطول الساحل.** ويظهر الشكل 3.20 أكثر المناطق المهددة مع استعراض المصادر البرية للتلوث.

- خليج قابس: ملاط الجبس الفوسفوري (بين 10 000 و 12 000 طن سنويا) كنتيجة لإنتاج حامض الفوسفوريك والتخلص من الأسمدة في البحر (الحمضية والمواد الجزئية المعلقة والفلوريد والفوسفور والكادميوم) بالإضافة إلى مياه الصرف من الاستخدام الحضري.
- المنطقة الساحلية بصفاقس: مياه الصرف من الاستخدام الصناعي (12 000 طن من الفلوريد و5700 طن من الفوسفور و2.4 طن من الكادميوم وطن من الزئبق) ومخلفات الجبس الفوسفوري التي يتم التخلص منها عند الشاطئ (19 مليون متر مكعب في موقعين للتخلص من المخلفات) والمخلفات الصلبة من الاستخدام الحضري والتخلص غير المشروع من النفايات.
- بحيرة بنزرت: مياه الصرف من الاستعمال الحضري والصناعي بالإضافة إلى النضاض من موقعي التخلص من النفايات عند خليج صبرة وخليج الفولذ.
- جزيرة جربة: تطور السياحة واستخراج الرمال للبناء (بناء الفنادق والجزء الشمالي الشرقي من الجزيرة) والجرف في المروج المغمورة *Posidonia*.

3.22 تركيا

يمتد الساحل التركي بطول 8 333 كم ويمكن تقسيمه إلى إقليم إيجه وإقليم شرق المتوسط. **وتعد المراكز الحضرية والصناعية ومحطات النفط ومرافق الزراعة والاستجمام على الساحل هي مصادر التلوث البرية في الإقليمين** (التحليل التشخيصي القومي لتركيا، عام 2003). كذلك فهناك تتسارع حركة التوسع الحضري في تركيا بسبب بناء منشآت الاستجمام والبناء المكثف للبيوت الثانية (بيوت العطلات) عند بحر إيجة وخط الساحل عند البحر المتوسط. تتسبب عمليات التنمية الإنشائية هذه في تغيير سطح الأرض بشدة. ففي الثمانينات من القرن الماضي تم تسجيل 110 نظاما للكثبان الرملية لا يعتبر سوى 30 نظام منها (أي 27%) سليم نسبيا في الوقت الحاضر. أما عن المناطق المهددة (الشكل رقم 3.21) والمصادر البرية للتلوث فتتمثل فيما يلي:

الشكل رقم 3.21 الساحل التركي على البحر المتوسط مع إبراز المناطق المهددة بشكل خاص وبؤر التلوث

- خليج إزمير: مياة الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي. كذلك فنهر جديز ونهر بكيرساي يصرفان مناطق زراعية وحضرية كبيرة وينقلان حمولات ضخمة من المغذيات إلى البحر مما يتسبب في الازدهار الطحلبي،
- نهر بويوك مندريس: مياة الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي غير المعالجة (الزئبق والكادميوم والكروميوم من صناعة الجلود)،
- مناطق ألياجا وفوكا: الموانئ ومياة الصرف غير المعالجة من الاستخدام الصناعي،
- خليج الإسكندرون: أنشطة صناعية تتضمن محطة خط أنابيب البترول (التلوث بالبترول بسبب التخلص من النفايات وانسكاب النفط عند التشغيل)،
- مرسين: مياة الصرف من الاستخدام الحضري والصناعي وحركة شحن مكثفة،
- بودروم: السياحة والأنشطة المائية.

4 قضية محورية: الأخطار الطبيعية

4.1 الزلزالية

نتج الشكل الحالي للبحر المتوسط عن التفاعل المستمر بين عمليات الديناميات الأرضية خلال 50 إلى 70 مليون عاما الأخيرة. ويتم شرح تلك النقطة بشكل مفصل في حالة البيئة البحرية والساحلية للبحر المتوسط والضغوط التي تواجهها (*State and pressures of the marine and coastal Mediterranean Environment* (EEA, 1999).

إن النشاطات الزلزالية في منطقة البحر المتوسط على ارتباط وثيق بعمليات الديناميات الأرضية النشطة.

ويبرز الشكل رقم 4.1 أهم مناطق النشاط الزلزالي المكثف.

تتركز في منطقة شرق البحر المتوسط المراكز السطحية للزلازل بطول القوسين الهيليني والقبرصي وكذلك ورائهما داخل أقاليم بحر إيجة وغرب آسيا الصغرى المشوهة. وتعرف مناطق محددة داخل ذلك الإقليم مثل الجزر الأيونية وخليج كورنثوس والمنطقة الموازية للفالق الأناضولي الشمالي بالإضافة إلى مناطق أخرى تعرف أيضا بنشاطها الزلزالي الضخم. وتشكل شبه الجزيرة الإيطالية بأكملها المنطقة الثانية التي تكثر بها الأنشطة الزلزالية. ويرتبط النشاط الزلزالي بالاندساس الصفيحي المستمر للحوض الأيوني تحت القوس الكالابري والتشوه المتعلق بذلك للصفيحة الصغرى الإيطالية.

يتكرر حدوث الزلازل التي تعلو قوتها عن 6 أو 7 درجات وتتسبب في قتل الآلاف من الأشخاص وفي حدوث خسائر ضخمة للمباني (الجدول رقم 4.1).

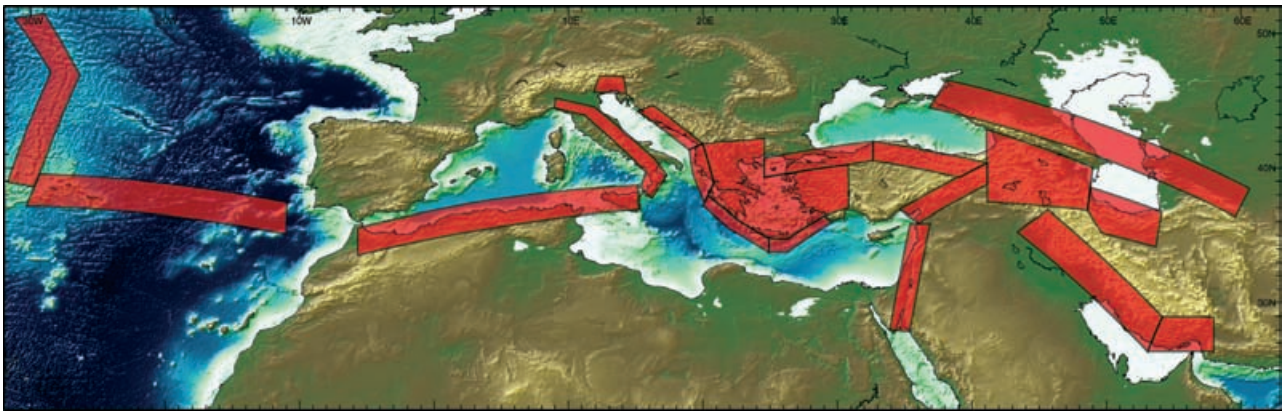
4.2 النشاط البركاني

يرجع تاريخ البراكين النشطة في منطقة البحر المتوسط إلى مليون أو مليوني عام وترتبط بالأقواس الجبلية المنشأ، أي القوس الكالابري والقوس الهيليني.

في إيطاليا يمثل البركانان إتنا وفيزوف المركزين البركانيين بالإضافة إلى براكين الجزر الأيولية مثل سترومبولي، وهي ترتبط بالاندساس الصفيحي المستمر للقشرة المحيطية الصلبة الأيونية التي تقع تحت القوس الكالابري وفتحة الحوض القوسي الخلفي التيراني. بدأ بركان إتنا في قذف الحمم البركانية المدهش والمتكرر من قمته وجانبيه منذ حوالي 700 000 عاما بينما يرجع أقدم حجر من بركان فيزوف إلى 300 000 عاما ماضيا. ومازال البركانان نشطان ويجذبان السياح من جميع أنحاء العالم مثل بركان سترومبولي. ولكن تلك البراكين تهدد أيضا البيئة المحيطة بها والتي تعد من المناطق ذات الكثافة السكانية العالية. وتشير حالات الدمار التاريخية لمدن كاملة وأشهرها التدمير الكامل لمدينة بومبي (فيزوف) والمدن المجاورة عام 79 ميلادية إلى احتمال حدوث حالات ثوران بركاني كارثية في المستقبل.

إن جزر سانتوريني ونيسيروس هي أشهر الجزر البركانية في القوس البركاني الهيليني في بحر إيجة وهي نشطة بركانيا. بالإضافة إلى ذلك فإن المراكز البركانية الأقل شهرة المنتشرة بطول القوس هي أيضا نشطة. فالفوهة البركانية بسانتوريني التي يبلغ عمقها 400 متر والتي تعتبر مقصدا سياحيا عالميا تكونت خلال أكبر ثوران بركاني معروف في التاريخ على الأرض وهذا في القرن السابع عشر قبل الميلاد، والذي أدى إلى انهيار الحضارة

الشكل رقم 4.1 المناطق الزلزالية في البحر المتوسط. عمق المركز الأصلي أقل من 50 كم



المصدر: Vannucci *et al.*, 2004.

الجدول رقم 4.1 مختارات من أكثر الزلازل دماراً خلال العقد الماضي (1995 إلى 2004)

التاريخ	المنطقة	القوة	عدد القتلى	التأثير
14.08.2003	جزر لفكاس، اليونان	M = 6.3	لا يوجد	تأثير منخفض: انهيار الموسم السياحي لصيف عام 2003
21.05.2003	بومردس، الجزائر	M = 6.8	2 200	تهدم الآلاف من البيوت أو حدوث خسائر فادحة بها تسونامي بلغ ارتفاعه 3 أمتار
31.10.2002	فوجيا، جنوب إيطاليا	M = 5.9	29	تدمير 70% من البيوت في منطقة كامبوباسو
09.09.1999	أثينا، اليونان	M = 5.9	135	تهدم بضعة آلاف من البيوت أو حدوث خسائر فادحة بها
17.08.1999	إزميت، شمال غرب تركيا	M = 7.4	18 000	تدمير 15 400 بيت وانهيار المنطقة الساحلية وحدوث تسونامي
15.06.1995	أيجيون، اليونان	M = 6.5	31	انهيار عدد كبير من البيوت والفنادق تأثير على الموسم السياحي انهيار المنطقة الساحلية تسونامي بلغ ارتفاعه 3 أمتار

المينوية. ولازال البركان نشطا بعد 650 3 عاما من ذلك الحدث وتتولد جزر جديدة بفعل الحمم البركانية التي تنطلق منه. تلك الجزر يرتفع مستواها عن سطح البحر وتتكون داخل الفوهة البركانية. ورغم عدم حدوث أية ثورانات بركانية مدمرة في بركان نيسيروس خلال الألف عام الماضية إلا أن الوهدات والنافثات البركانية داخل الفوهة البركانية يمثلان دليلا على النشاط البركاني المستمر.

4.3 الحركات الكتلية — تسونامي

يتكرر حدوث انهيار منحدرات القارات والحركات الكتلية المدفوعة بفعل الجاذبية في منطقة البحر المتوسط. وقد نتج عن ذلك عدة حالات تسونامي مدمرة.

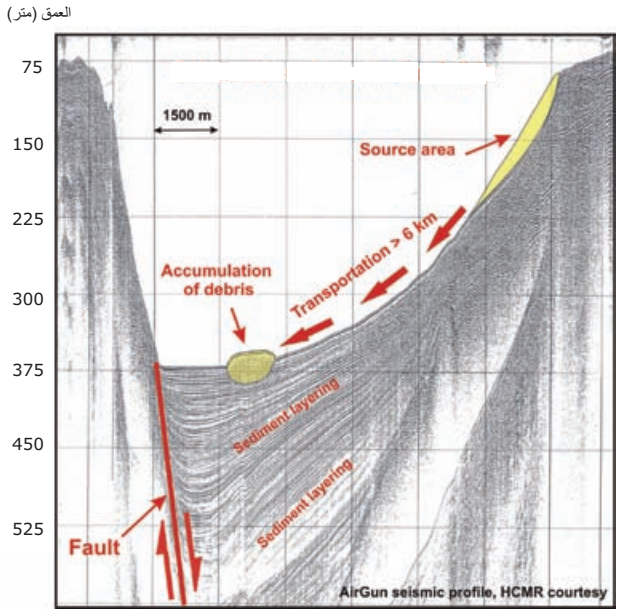
تساعد العمليات التكتونية الأرضية في منطقة البحر المتوسط على تكوين الظروف المورفولوجية والجيولوجية التي يحتمل أن ينتج عنها موجات تسونامي. فقد كان هناك 200 حدث مولدا لتسونامي عبر الـ 500 عاما الماضية (1990–1500) في مناطق متعددة من البحر المتوسط (حسب Soloviev *et al.*, 1997). وقد حدثت معظم موجات التسونامي المسجلة في الأقاليم النشطة تكتونيا وبركانيا بشكل خاص مثل بحر إيجة والبحر الأيوني والبحر التيراني وبحر مرمرة وبعد ذلك بطول الهامش الجزائري والقوس القبرصي أو المناطق الواقعة خارج الدلتا.

إن الزلازل هي أكثر الآليات المتكررة المتسببة في هز استقرار الأجسام الترسيبية التي تقع على المنحدرات التحت بحرية أو في الإنهيارات الساحلية. ويمكن أن يحدث إنهيار منحدرات القارات مباشرة بعد وقوع زلزال أو يمكن أن يتبعه ببضعة أيام أو أسابيع أو أشهر). أما عن آخر الزلازل التي تسببت في حدوث موجات تسونامي فقد كانت زلازل إزميت وبومردس وأيجيون. وفي يوم 31 ديسمبر/كانون الأول 1995، أي بعد حوالي 6 أشهر من زلزال أيجيون القاتل، غمرت موجة تسونامي بلغ ارتفاعها 3 أمتار مساحات شاسعة من المناطق الساحلية بطول الساحل الجنوبي لخليج كورنثوس. وتمثل موجات التسونامي التي تتولد عن طريق العمليات البركانية أو العمليات المتعلقة بالبراكين تهديداً كبيراً للمناطق الساحلية حول بحر إيجة والبحر التيراني.

وفي يوم 30 ديسمبر/ كانون الأول 2002 حدث عدم استقرار كبير على منحدر سكيارا ديل فوكو على الجناح الغربي من الجزيرة البركانية سترومبولي (Bosman *et al.*, 2004). وقدر المجموع الكلي لكتلة الأحجار المشاركة في الإنزلاق التحت هوائي والتحت مائي بأكثر من 28.5 متر مكعب. وتوسع التشوه الذي نتج عن ذلك حتى وصل لعمق 700 متر. وانتشر التسونامي الناتج عن الانهيال الأرضي في الجزيرة كلها وفي الأرخبيل الأيوني المحيط وشعر به الناس حتى ساحل جزيرة صقلية.

ولكن الأحداث المولدة لموجات تسونامي تحدث أيضا في مناطق تخلو من النشاطات الزلزالية أو البركانية أو تقل فيها تلك النشاطات وتتعلق في تلك الحالات بعدم استقرار الترسيبات الموضوعة على الرصيف الصخري أو على المنحدرات القارية بجانب مصبات الأنهار الكبيرة.

الشكل رقم 4.2 رسم تخطيطي لانهيال أرضي تحت مائي (خليج كورنثوس)



حدث أبرز مثال على ذلك يوم 16 أكتوبر/تشرين الأول 1979 في غرب البحر المتوسط. فقد حدث انهيال أرضي تضمن ما لا يقل عن 8 ملايين متر مكعب في المياة الضحلة خلال عمليات الزرك المتعلقة بتوسيع مطار نيس عند مصب نهر فار بفرنسا. تم نقل رمل تتنوع بين الناعم والمتوسط من المنطقة الساحلية إلى أكثر من 200 كم من موقع الفالق (Migeon *et al.*, 2004). لقد أغرق التسونامي الذي تبع ذلك الانهيار المنطقة الساحلية لمدينة نيس وقتل عدة أشخاص.

ويظهر الشكل 4.2 حالة نموذجية لانهيال أرضي تحت مائي (من خليج كورنثوس) يحتمل أن يكون قد أحدث موجة تسونامي كبيرة في الماضي.

5 قضية محورية: الأنواع الغريبة

5.1 الغزو البيولوجي: عملية لاتوقفية

الأنواع الغريبة والتي يطلق عليها في بعض الأحيان أجنبية أو مستقدمة أو دخيلة هي نباتات وحيوانات من خارج البحر المتوسط تم استقدامها دون قصد أو قامت هي بالغزو أو تم جلبها وتعيش بذلك في الحياة البرية.

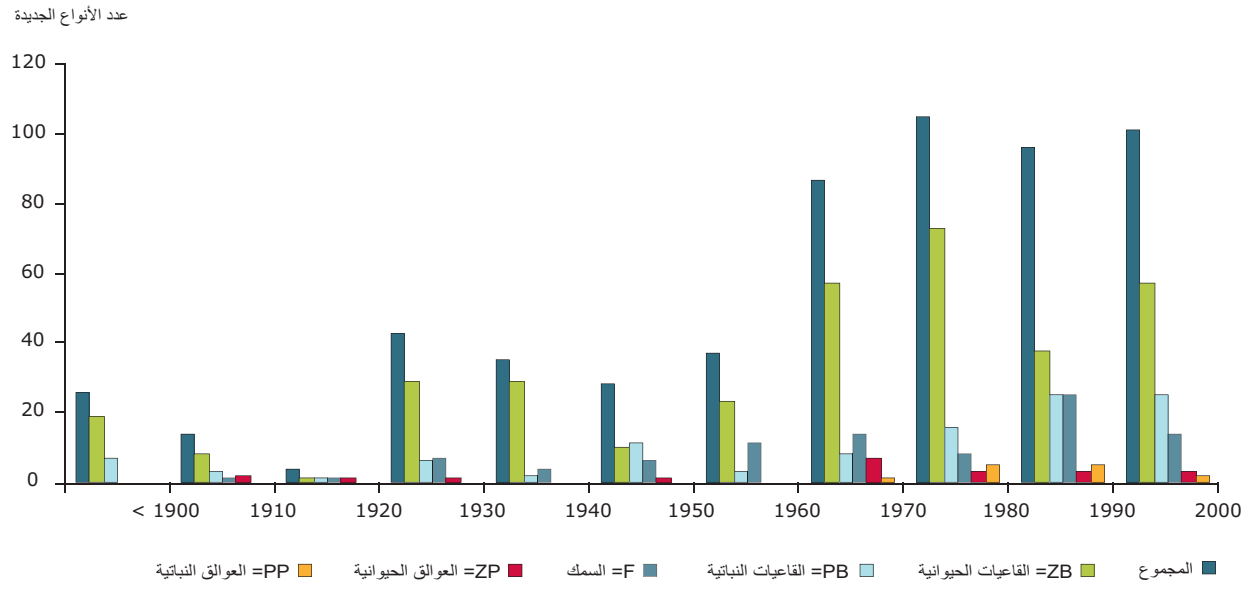
- لقد تم تسجيل أكثر من 600 نوع بحري غريب في البحر المتوسط.
- بلغ معدل استقدام الأنواع الغريبة إلى البحر المتوسط ذروته في الفترة بين 1970 و1980. ومنذ ذلك الحين بقي مستقرا أو استمر في الازدياد بالنسبة لمعظم المجموعات، وبالأخص القاعيات الحيوانية (zoobenthos).
- يتم حسب التقديرات للأعوام الخمس الماضية استقدام نوعاً جديداً كل أربعة أسابيع في المتوسط.

يعد استقدام الأنواع الغريبة عملية مستمرة. وتستمر الظاهرة التي بلغت ذروتها بين الأعوام 1970 و 1980 (المجموع الكلي 105 سجلاً) بمعدل ثابت (95 و 100 نوع في العقدين التابعين) ولكن ليس بالتساوي لكل المجموعات (الشكل رقم 5.1). **ويتميز القرن الواحد وعشرين بأنه شهد تسجيل 64 نوعا جديدا في البحر المتوسط**. تم تسجيل 23 نوعا منهم في عام 2004 مما يظهر صعوبة الحصول على أحدث الأوضاع والدعوة إلأى البحص المستمر في تلك القضية (Streftaris *et al.*, 2005).

5.2 نمط استقدام وتوزيع الأنواع الغريبة عبر البحر المتوسط

تتضح ظاهرة استقدام الأنواع الغريبة عبر منطقة البحر المتوسط (الشكل رقم 5.2). ولكنها تظهر بشكل مكثف في شرق البحر المتوسط وبالأخص في الحوض الشرقي. ويختلف نمط استقدام الأنواع بين الحوضين. بينما تدخل الأنواع الغريبة بشكل رئيسي عبر قناة السويس في شرق البحر المتوسط فإن الملاحة أو تربية الأحياء المائية أو كليهما هي السبب في العدد الكبير للأنواع الغريبة في غرب البحر المتوسط. أما عن الأنظمة البيئية في البحيرات الساحلية في شمال الأدرياتيكي وجنوب فرنسا (مع وجود 70 نوع في الأول و 96 في الثاني تم استقدام معظمها عبر التربية المائية) فتعتبر بؤراً للأنواع الغريبة.

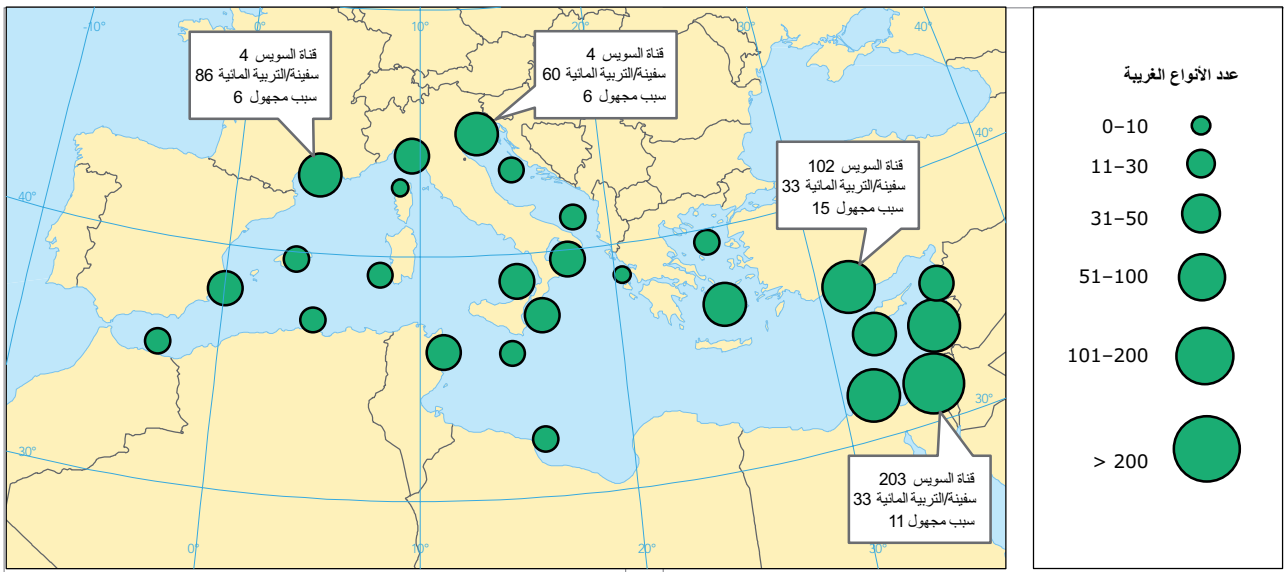
الشكل رقم 5.1 معدل اكتشاف الأنواع الغريبة في البحر المتوسط



المصدر: برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP / خطة عمل منطقة البحر المتوسط MAP، 2004b.

ملاحظة: ZB = القاعيات الحيوانية PB = القاعيات النباتية F = السمك ZP = العوالق الحيوانية PP = العوالق النباتية

الشكل رقم 5.2 **توزيع الأنواع الغريبة عبر البحر المتوسط ونوع دخولها إلى المناطق المحددة. تدل السفينة/المياة على النقل عن طريق الملاحة/التربية المائية**



المصدر: المركز الهيليني للأبحاث البحرية HCMR، الأمم المتحدة للبيئة UNEP / خطة عمل منطقة البحر المتوسط MAP، 2004b.

تشكل هجرة الأنواع والملاحة عبر قناة السويس أهم طريق لاستقدام الأنواع الجديدة للبحر المتوسط، ويأتي في المركز الثاني التربية المائية (المقصودة وغير المقصودة) والحالات التي يبقى فيها نمط الاستقدام مجهولا.

تقول بعض الآراء بأن الأنواع الغريبة زادت من التنوع البيولوجي في شرق البحر المتوسط. في الوقت الحاضر تشكل الأحياء القاعية القادمة من المحيطين الهندي والهادئ 12% (أي 68 من أصل 569 نوعا) من الأحياء القاعية في السواحل الإسرائيلية (Fishelson, 2000). وحسب القائمة المحدثة للطحالب الكبيرة ببحيرة تاو الساحلية (فرنسا) تقدر نسبة الأنواع الدخيلة بنسبة 23% من المجموعة النباتية (Verlague, 2001).

الصورة رقم 5.1: الانتشار الرهيب للأنادارا إنيكويفالفيس *Anadara inaequivalvis* في شمال الأدرياتيكي (Rinaldi, 1985) غير من مظهر الساحل.

المصدر: Emidio Rinaldi.

5.3 تأثير الأنواع الغريبة

إن الأنواع الغريبة تعد السبب الثاني في الأهمية لفقد التنوع البيولوجي بعد تدمير المواطن البيئية (Breithaupt, 2003) لأنها تغير جميع أوجه النظم البيئية المائية. وهي تمثل مشكلة متفاقمة بسبب التأثيرات غير المتوقعة والضارة التي تمارسها على البيئة والاقتصاد وصحة الإنسان.

تهديد للتنوع البيولوجي؟

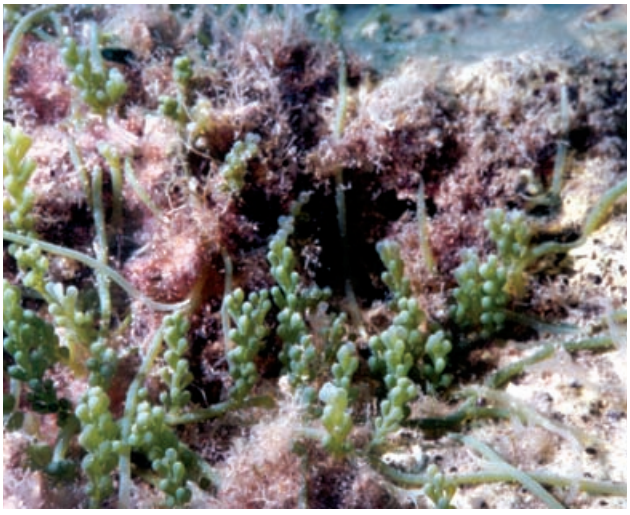
لم يتم تقريبا القيام بأية دراسات على التغيرات التي تحدث للنظم البيئية البحرية بسبب الاستقدامات الجديدة في معظم المناطق. لا توجد إلا حالات قليلة تم التقرير عنها بشكل جيد مثل كاولربا راسموزا *Caulerpa racemosa*.

إن التغيرات في التنوع البيولوجي مثل هيمنة نوع معين ذي طابع توسعي على حساب الأنواع الأخرى قد تم تسجيلها بشكل متكرر ولكن لم يتم إحصائها. ويعد من الأمثلة النموذجية على ذلك التناقص السريع في أعداد نجم البحر *أستيرينا جيبوسا* *Asterina gibbosa* والربيان *مليسرتوس كراثوروس* *Melicertus kerathurus* وقنديل البحر *ريزوستوما بولمو* *Rhizostoma pulmo* بينما زادت أعداد الأنواع الغريبة مثل *أستيرينا بورتوني* *Asterina Burtoni* و*مارسوبينيوس (= بينيوس) يابونيكوس* *Marsupenaeus (=Penaeus) japonicus* و*روبيليما بولمو* *Rhopilema pulmo*. وقد أجبرت مجموعات سمك البوري الأحمر (*مولوس باربياتوس* *Mullus barbatos*) وسمك النازلي (*مرلوكيوس مرلوكيوس* *Merluccius merluccius*) على الهجرة إلى مياة أعمق بسبب الأنواع الغريبة *أوبينيوس مولوكينسيس* *Upeneus moluccensis* و*ساوريدا أوندوسكواميس* *Saurida undosquami Galil*) وZenetos، 2002).

إطار رقم 5.1 توسع *الكاولربا راسموزا* *Caulerpa racemosa* في البحر المتوسط

تم لأول مرة في بداية التسعينات من القرن العشرين تسجيل ظهور *الكاولربا راسموزا* *Caulerpa racemosa* التوسعي في ليبيا، وقد ظهر في نفس الفترة في أجزاء مختلفة من الحوض. وقد أظهر ذلك النوع طابعا توسعيا منذ الفترة الأولى لانتشاره. وبعد ذلك بثلاثة عشر عاما كان البحر المتوسط كله نقريبا مستعمر من قبل ذلك النوع وكان قد وصل للتو إلى جزر الكناري (Verlaque *et al.*, 2004).

ويذكر Piazzi *et al.*، في تقريره أن *الكاولربا راسموزا* *Caulerpa racemosa* تم تسجيل نموه بطول ساحل إحدى عشر دولة على جميع أنواع الطبقات السفلية. وقد وجد في المناطق الملوثة والغير ملوثة على عمق يتراوح بين 0 و 70 مترا. وبحلول نهاية عام 2003 كان إجمالي طول السواحل المتأثرة بغزو *الكاولربا راسموزا* *Caulerpa racemosa* في أسبانيا وفرنسا (الشكل رقم 5.3) وإيطاليا وكرواتيا يتراوح بين 700 و 750 كم.



الصورة رقم 5.2: *كاولربا راسموزا* *Caulerpa racemosa*.

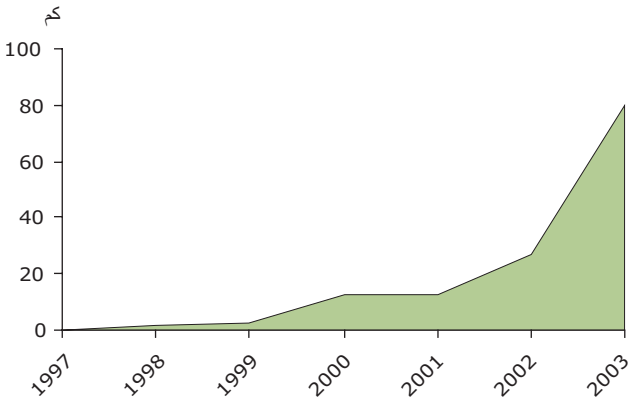
المصدر: P. Panagiotides.

أثر في البحر المتوسط محار مانيلا *روديتابس فيليبيناروم* *Ruditapes philippinarum* في البيئة الطبيعية إلى جانب التقدم على الأنواع الأصلية لأن صيده أدى إلى زيادة المواد المعلقة (Occhipinti Ambrogi, 2002).

والمعروف أن الخسائر الاقتصادية تنتج أيضا عن الظهور المتكاثر لبعض الأنواع مثل:

- تسد الطحالب الكبيرة *ومرسلييلا سيتاكيا* *Womersleyella setacea* *وأكروتامنيون بريسيي* *Acrothamnion preissii* شبكات الصيد في فرنسا وإيطاليا حيث تعرف بـ«بيلو» بسبب تأثيرها على معدات الصيد (Verlaque, 1989; Cinelli *et al.*, 1984).
- الطحالب الكبيرة *كوديوم فراجيلي* *Codium fragile* لقد أدت إزالته من سواحل مدينة مرسيليا في الستينات من القرن الماضي إلى الإزالة الآلية للمواد المتراكمة على السواحل (Boudouresque، 1994).
- قنديل البحر *روبيليما نوماديكا* *Rhopilema nomadica* الذي تم تسجيله بطول الساحل الشرقي للبحر المتوسط وفي الشمال وصولا إلى الساحل الجنوبي الشرقي لتركيا: له تأثير سلبي على السياحة ومصائد الأسماك والمنشآت الساحلية المكتظة (Galil و Zenetos، 2002).

الشكل رقم 5.3 زيادة طول خط الساحل الفرنسي المتأثر بـ*الكاولربا راسموزا* *Caulerpa racemosa* (من Meinesz وآخرون، 2003)



- تفشي *كاولربا تاكسيفوليا* *Caulerpa taxifolia* معروف أيضا بتأثيره السلبي على الصيد التجاري وأيضا الاستجمامي والسياحة (مثل أنشطة الاستجمام كالغوص).

5.4 الأنواع الغريبة كمصدر للصيد

لقد أصبح عددا كبيرا من الأنواع الغريبة من مصادر الصيد القيمة في منطقة الحوض الشرقي للبحر المتوسط وتعد أهم تلك الأنواع أهمية: القوقعة *سترومبوس برسيكوس* *Strombus persicus* والربيان *مارسوبينيوس يابونيكوس* *Marsupenaeus japonicus* *وميتابينيوس مونوكيروس* *Metapenaeus monoceros* *و م. ستيبينجي* *M. stebbingi* والسرطان البحري *بورتونوس بيلاجيكوس* *Portunus pelagicus* وبعض أنواع السمك مثل البوري *(أوبينيوس مولوكينسيس* *Upeneus moluccensis* *و و. بوري* *U. pori)* والباراكودا المسالم في البحر الأحمر *(سفيرانيا كريسوتينيا* *Sphyranea chrysotaenia)* والأسماك *(دوسوميريا أكوتا* *Dussumieria acuta* *و هركلوتسيخثيس بوتنكتاتوس* *Herklotsichthys punctatus)*. تم لأول مرة اكتشاف *سترومبوس برسيكوس* *Strombus persicus* في خليج مرسين بتركيا عام 1978 وبحلول عام 1987 كان هذا النوع قد غزا مناطق في الأراضي المحتلة بإسرائيل وفي اليونان

(جزيرة رودس) وقبرص ولبنان. وتم تسجيل كثافات عالية من الأنواع لكل متر مربع ووجدت تلك الأنواع طريقها إلى السوق السمكي (Mienis، 1999). وبشكل مشابه تم في عام 2004 اكتشاف أن تلك الأنواع تقدم في المطاعم على جزيرة رودس اليونانية التي أظهرت عمليات المسح الأخيرة وجود انتشار واسع فيها للمحار.

5.5 القيمة المضافة من دراسة الأنواع الغريبة في البحر المتوسط

مؤشرات التغيرات المناخية

تتوافر الكثير من الكتابات عن الظواهر التي تسمى بـ" تحول البحر المتوسط إلى منطقة استوائية". لقد أحدثت تلك الظواهر تغيرات في التنوع البيولوجي والجغرافيا الأحيائية بالمنطقة. وتم تسجيل تغيرات مهمة في الظروف الطبيعية للبحر الأدرياتيكي والتي ربما تكون قد استمالت تأسيس الكائنات المحبة للحرارة العالية. وحسب Bello *وآخرون* (2004) يتأكد تحول البحر الأدرياتيكي إلى منطقة استوائية عن طريق تواجد وتعايس ثلاثة أنواع استوائية وهي ثنائية الأسواط السامة (الطحالب الدقيقة) *أوستريوبسيس لنتيكولاريس Ostreopsis lenticularis* و*كوولیا مونوتیس Coolia monotis* و*بروروسنتروم مكسيكانوم Prorocentrum mexicanum*.

مؤشرات الاضطراب

إن النظم البيئية الملوثة أو المتدهورة أكثر عرضة للغزو من المواقع النظيفة. وقد اكتشفت دراسة حديثة للكائنات الملوثة الكبيرة أنه في النظم البيئية المائية الملوثة قد اكتشفت أنواع أكثر بكثير من النظم البيئية المائية الغير ملوثة. فلم توجد الدودة غير المحلية متعددة الأشواك *هيدرويدس إليجانس Hydroides elegans* التي تهيمن على المجموعة الحيوانية في النظم البيئية المائية الملوثة إلا مرات قليلة في النظم البيئية غير الملوثة (Kocak *وآخرون*. 1999).

الصورة رقم 5.3: *ماروسبيناوس يابونيكوس Marsupenaeus japonicus* (ربيان).

وهو مهم تجاريا بالنسبة للمصائد في منطقة الليفانتين حيث غزاها عبر قناة السويس (Balss، 1927). وهو الآن يتم تربيته مائيا مما أدى إلى تشكل مجموعات برية في بحر إيجة ووسط وغرب البحر المتوسط (Galil *وآخرون*، 2002).

المصدر: Kosmas Kevrekides.

وتقتصر الاستقدامات إلى تربية المائيات البحرية في معظم الأحوال على المواطن البحيرية أو المواطن عند مصبات الأنهار والأنواع الغريبة المنقولة من قبل السفن إلى الموانئ الملوثة (Zibrowius، 1992) والنظم البيئية المعروفة بقلة التنوع البيولوجي فيها. **لهذا فإن رد فعل الأنواع الغريبة للتلوث يجعلها من المرشحين الجيدين لتقييم وضع الجودة البيئية Ecological Quality Status، وهي مسألة استراتيجية بالنسبة لكل من توجيهات الاتحاد الأوروبي الإطارية بشأن المياة WFD والاستراتيجية الأوروبية الموضوعية European Thematic Strategy القادمة حول حماية البيئة المائية والحفاظ عليها.**

6 قضية محورية: تكاثر الطحالب الضارة

6.1 تكاثر الطحالب الضارة (HAB) في البحر المتوسط

تعد الطحالب الدقيقة (العوالق النباتية) مكونات عادية لجميع النظم البيئية المائية. وفي بعض الأحيان تحدث بشكل طبيعي أيضاً زيادة هائلة مفاجئة لبعض الأنواع، التي يطلق عليها أيضا تكاثر الطحالب (الصورة رقم 6.1). ولكن هناك أدلة دامغة على كون العديد من صور التكاثر هذه نتيجة للازدهار الطحلبي (خصوصاً الإثراء بالنيتروجين والفوسفور) من المصادر البرية (مثل الصرف السطحي للأراضي الزراعية والصرف الصحي من الاستخدام الحضري والصناعي). وقد أظهرت دراسة (البرنامج الأوروبي للرصد والتقييم/ مركز توليف بيانات الأرصاد الجوية – الغربي EMEP/MSC-W، 2000) أن الملاحة تساهم بأكثر من 50% من الحمولة الزائدة الحرجة للنيتروجين المغذي في أجزاء من خط الساحل باليونان وإيطاليا وكرواتيا وأسبانيا.

عندما تنمو الطحالب البحرية بأعداد كبيرة وتنتج السموم الحيوية يطلق عليها اصطلاح "تكاثر الطحالب الضارة" (HAB). ويعتبر تكاثر الطحالب الضارة بحق ظاهرة عالمية، وتزداد الأدلة التي تشير إلى أن طبيعة وحدود المشكلة ظلت في ارتفاع مستمر خلال العشرة أعوام أو العشرين عاما الماضية. وهذا الازدياد العالمي في الطحالب الضارة أثر أيضا على البحر المتوسط (Smayda، 1990).

تم إطلاق عدة برامج بحثية لدراسة تكاثر الطحالب الضارة. في عام 1999 بدأت المبادرة الأوروبية بشأن تكاثر الطحالب الضارة (EUROHAB). شاركت في تلك المبادرة دول البحر المتوسط مثل أسبانيا واليونان وإيطاليا. وقد شُكلت EUROHAB لتوليد وتنظيم البحوث المطلوبة لإجادة إدارة آثار الطحالب الدقيقة البحرية والبكتيريا الزرقاء السامة/الضارة في البيئة البحرية والمياه الأجاج (قليلة الملوحة) بالاتحاد الأوروبي (الجدول رقم 6.1). وتم تأسيس شبكة عمل للعلماء من أجل الترويج للبحث العلمي والتعاون بين دول شمال أفريقيا حول مراقبة وإدارة تكاثر الطحالب الضارة HAB.

الصورة رقم 6.1: ازدهار تكاثر *نوكتيلوكا سينتيلانس* ***Noctiluca scintillans*** بمدينة تسالونيكي اليونانية، فبراير/شباط 2002.

المصدر: A. Soupilas.

تتخذ ظواهر تكاثر الطحالب الضارة أشكالا متعددة ولها آثار مختلفة يمكن تقسيمها إلى أنواع التأثير التالية:

1. التأثير السام على الإنسان
2. قتل السمك وتلوث الأطعمة البحرية
3. تغير النظام البيئي
4. آثار اجتماعية اقتصادية

6.2 التأثير السام على الإنسان

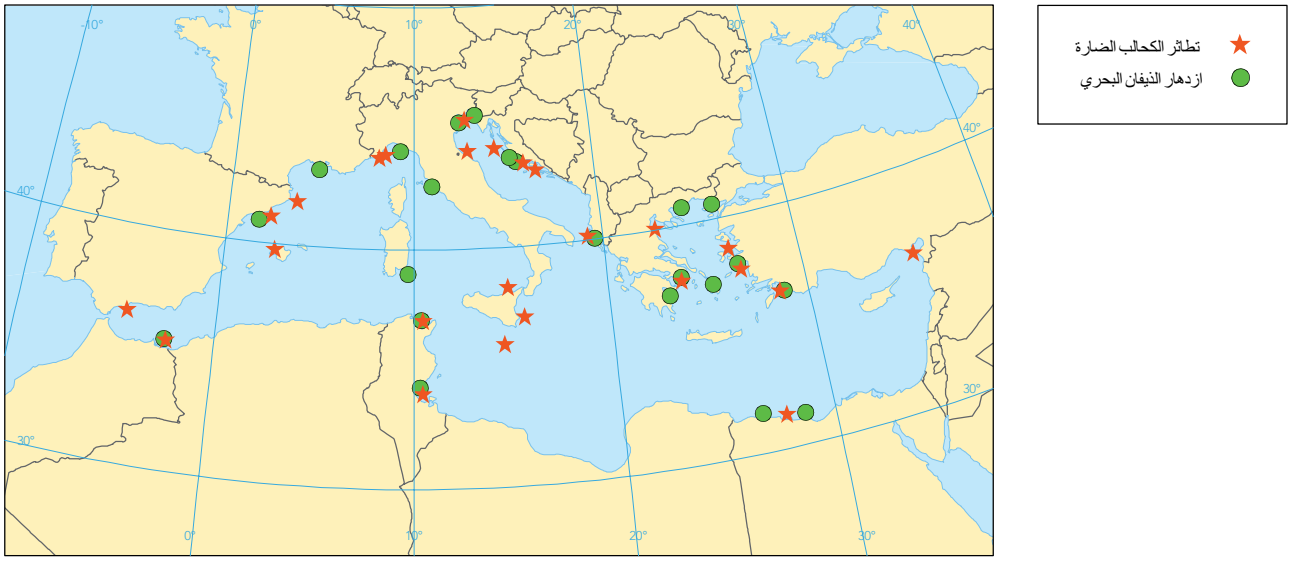
يتسم الانسان بالضعف بشكل خاص ويصبح عرضة للمرض عند تناول الأطعمة التي تحتوي على سموم تفرزها الطحالب الدقيقة التي تراكمت بشكل حيوي (القشريات والأسماك التي تتغذى عبر مرشحات). ومن أهم المشكلات التي تتهدد الصحة العامة ويسببها تناول الأطعمة البحرية الملوثة بالطحالب الضارة المتكاثرة HAB

الجدول رقم 6.1 مشاريع المبادرة الأوروبية بشأن تكاثر الطحالب الضارة EUROHAB (دول البحر المتوسط)

- **BIOHAB** (التحكم الحيوي في تكاثر الطحالب الضارة في مياة السواحل الأوروبية: دور الازدهار الطحلبي) **(فرنسا، أسبانيا)**
  http://www.nioz.nl/projects/biohab/index.htm
- **HABES** (نظام خبراء تكاثر الطحالب الضارة)، الاستقدام الضار عن طريق السفن (اختبار أنظمة مراقبة تقييم مخاطر الاستقدام الضار عن طريق السفن للمياه الأوروبية) **(أسبانيا)** http://www.habes.net/
- **STRATEGY** (الاستراتيجية الجديدة لمراقبة وإدارة تكاثر الطحالب الضارة في البحر المتوسط) – تحت المفاوضة **(فرنسا، اليونان، إيطاليا، أسبانيا)**
  http://www.icm.csic.es/bio/projects/strategy/
- **ALIENS** (استقدام الطحالب إلى السواحل الأوروبية) **(فرنسا، إيطاليا، أسبانيا)** http://www.uniovi.es/bos/Aliens/E-aliens.htm
- **FATE** (نقل ومصير السموم الناتجة عن تكاثر الطحالب الضارة في المياة البحرية الأوروبية) **(اليونان)** http://www.bom.hik.se/~fate/

المصدر: http://www.cordis.lu/eesd/ka3/cluster5.htm.

الشكل رقم 6.1 تكاثر الطحالب الضارة (HAB) وازدهار الذيفان البحري (STB) في البحر المتوسط



المصدر: تم تجميعه من قبل المركز الهيليني للأبحاث البحرية HCMR على أساس البرامج STRATEGY و FATE وتقارير الدول لمفوضية الاتحاد الأوروبي وKoray، 2002.

تلك التي تسمى بتكاثر سموم الأطعمة البحرية (STB). وفي منطقة البحر المتوسط تعد أهم ثلاثة أعراض „لتكاثر سموم الأطعمة البحرية" هي تسمم الأسماك القشرية المسبب للإسهال DSP وتسمم الأسماك القشرية المسبب للشلل PSP وتسمم الأسماك القشرية المسبب لفقد الذاكرة ASP (الجدول رقم 6.2). أما عن توزيع تكاثر الطحالب الضارة HAB و"تكاثر سموم الأطعمة البحرية" STB في البحر المتوسط فهو موضح في الشكل رقم 6.1.

6.3 قتل الأسماك والأطعمة البحرية الملوثة

من الآثار السلبية الأساسية قتل أعداد كبيرة من الأسماك، وهو يحدث عندما تحتوي الطحالب الضارة على مستويات عالية من السمية. ويهدد تراكم السموم في الأحياء المائية التي تتغذى عبر مرشحات حياة الانسان والطيور والثدييات البحرية التي تتغذى بدورها على تلك الأحياء. في عام 2001 لم تحدث أية مراقبة لتكاثر الطحالب

الجدول رقم 6.2 المشكلات الصحية التي تتسبب فيها السموم الطحلبية في البحر المتوسط

نوع الذيفان البحري STB	الأنواع المسببة	الذيفان المنتج	الأعراض	الأسماك المحارية/السمك
PSP تسمم الأسماك المحارية المسبب للشلل	ألكسندريوم أندرسونيي Alexandrium andersonii ألكسندريوم كاتانيللا Alexandrium catenella ألكسندريوم مينوتوم Alexandrium minutum ألكسندريوم تامارنسي Alexandrium tamarense جونيولاكس سبينيفيرا Gonyaulax spinifera جيمنودينيوم كاتيناتوم Gymnodinium catenatum بيروديتيوم باهامينسي Pyrodinium bahamense	تكسين المحار المشل	• يحتمل أن تكون قاتلة. تؤدي إلى الموت خلال 24 ساعة في الحالات الحادة • عدم الإحساس بالفم والأطراف، رنح، دوار، إحساس بالطفو، صداع، ضيق التنفس، شلل، موت	بلح البحر، صدفة الصخر، البطلينوس، المحار، المحار المروحي، السرطان البحري، الكركند
DSP تسمم الأسماك المحارية المسبب للإسهال	دينوفيسيس أكوميناتا Dinophysis acuminata دينوفيسيس أكوتا Dinophysis acuta دينوفيسيس كاوداتا Dinophysis caudata دينوفيسيس فورتيي Dinophysis fortii دينوفيسيس ميترا Dinophysis mitra دينوفيسيس روتونداتا Dinophysis rotundata دينوفيسيس ساكولوس Dinophysis sacculus دينوفيسيس تريبوس Dinophysis tripos دينوفيسيس تريبسوس Dinophysis trypsos جونيولاكس جريندلي Gonyaulax grindley بروروسنتروم كاسوبيكوم Prorocentrum cassubicum بروروسنتروم ليما Prorocentrum lima	الحمض الأوكادايكي	• إسهال، غثيان، تقيأ، مغص بالبطن، برد	بلح البحر، صدفة الصخر، المحار
ASP تسمم الأسماك المحارية المسبب لفقد الذاكرة	بسويدو-نيتسشيا دليكاتيسيما Pseudo-nitzschia delicatissima بسويدو-نيتسشيا مولتيسيريس Pseudo-nitzschia multiseries بسويدو-نيتسشيا مولتيستریاتا Pseudo-nitzschia multistriata بسويدو-نيتسشيا Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima بسويدو-نيتسشيا بونجنز Pseudo-nitzschia pungens	الحمض الدوموبكي	• يحتمل أن تكون قاتلة. تؤدي إلى الموت خلال 24 ساعة من تناول السمك المحاري الملوث • مغص بالبطن، إسهال، غثيان، صداع، نوبات مرضية مفاجئة، فقدان الاحساس بالاتجاه الصحيح، فقدان الذاكرة المؤقت، شلل	المحار، البطلينوس

المصدر: Hawkey J (المحرر)، 2003، الوكالة الأوروبية للبيئة EEA، 1999، www.bi.ku.dk/ioc/IOC_List.doc تقرير الدول لمفوضية الاتحاد الأوروبي و Koray 2002.

الضارة HAB في المزارع السمكية بأسبانيا واليونان وإيطاليا (Anderson *et.al*, 2001). رغم تصاعد المناقشات حول الدور المحتمل لتربية الأحياء المائية في تطور تكاثر الطحالب الضارة، لا يزال عدد الدراسات المتاحة التي تركز على العلاقة بين كثرة الطحالب الضارة والأنشطة الانسانية قليل. وتؤدي الملاحة الدولية والتوزيع المتكاثر بين الدول للأطعمة البحرية والتنقل الدولي لمتناولي الأطعمة البحرية إلى الوجود الدائم لمخاطر الإصابة بالسموم الحيوية التي تنشأ من الطحالب البحرية الدقيقة.

6.4 تغيرات نظام البيئة

وحتى الآن يعتبر تأثير تكاثر الطحالب الضارة على النظام البيئي من أقل التأثيرات المفهومة. رغم وضوح الآثار السلبية، فإن الأسباب دقيقة ويصعب تحديدها. وتتضمن الآثار السلبية:

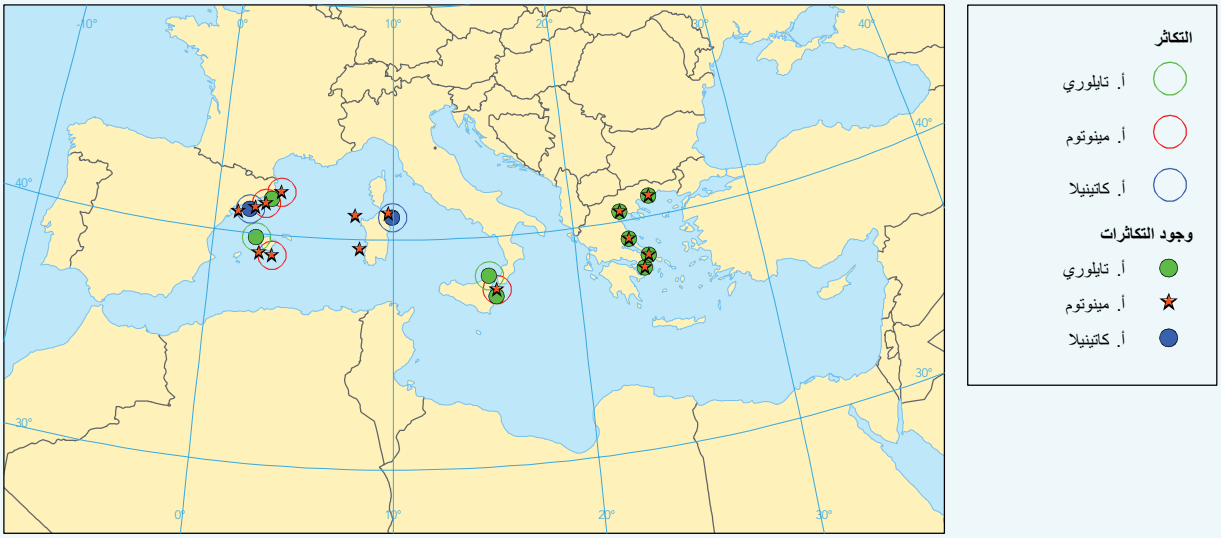
- الموت الجماعي للأسماك أوالثدييات البحرية،
- تراكم الرغوة والأجسام المخاطية غير المرغوب فيها على السواحل،
- نصول لون المياة
- انخفاض مستويات أوكسجين منخفضة في المياه التحتية بسبب تدهور حالة تكاثر الطحالب الضارة.

يحاول الباحثون وصف العوامل المتحكمة في ديناميات كل نوع من الأنواع المسببة لتكاثر الطحالب الضارة ولفهم السمات الفسيولوجية والسلوكية والمورفولوجية لتكاثر الطحالب الضارة وكيفية تفاعلها مع الظروف البيئية المحيطة بها من أجل فهم تلك الآثار. وبالتوازي مع ذلك تتمحور الأبحاث الحالية حول انتقال الأكياس الغشائية المقاومة عن طريق مياه الصابورة أو الاستقدام/الغزو عبر القنوات (مثل قناة السويس) – أنظر أيضا الأنواع غير الأهلية (NIS). علاوة على هذا تم إدراج هذا الخطر المتزايد لتلك الكائنات على جدول أعمال المنظمة البحرية الدولية IMO منذ عام 1973.

الإطاررقم 6.1 مجموعة أنواع *الكسندريوم* *Alexandrium*، STRATEGY – مشروع بحثي ممول من قبل الاتحاد الأوروبي

إن جنس *الكسندريوم* *Alexandrium* هو مجموعة من ثنائيات الأسواط السامة اتي تسبب تكاثرات كثيرة للطحالب الضارة في البحر المتوسط (Garcés *وآخرون*، 2000). وتركز بحوث مشروع STRATEGY على ثلاثة أنواع *للألكسندريوم*. *أ. تايلوري* *A. taylori* و*أ. مينوتوم* *A. minutum* و*أ. كاتينيلا* *A. catenella*. ومن جميع المناطق التي تمت دراستها في إطار المشروع (الشكل رقم 6.2) لم يكن سوى الساحل اليوناني خاليا من تأثير الطحالب. وتتعلق نتائج مهمة أخرى للمشروع باكتشاف الأكياس الغشائية الهاجعة في ترسيبات المؤانئ والتي تعتبر مؤشرا للنقل عن طريق مياه الصابورة.

الشكل رقم 6.2 أماكن وجود أنواع *الكسندريوم* *Alexandrium* والمناطق المتأثرة بالتكاثرات خلال فترة أخذ العينات الأولى (مارس/آذار-أكتوبر/تشرين الأول 2002) في البحر المتوسط



المصدر: مشروع STRATEGY.

6.5 الآثار الاجتماعية الاقتصادية

الإطاررقم 6.2 الآثار الاجتماعية الاقتصادية لازدهار الطحالب الضار HAB – ECOHARM: مشروع بحثي يموله الاتحاد الأوروبي

لقد اعتبر Todd (1993) التكاليف الإجمالية للرعاية الطبية والنقل والأجور الضائعة بسبب الأمراض الناتجة عن تكاثر الطحالب الضارة HAB من الآثار السلبية على الصحة العامة. وقد قدر أن كل حالة تسمم من تناول الأسماك القشرية المسببة للإسهال DSP التي يتم الإبلاغ عنها تتكلف 462 1 يورو وأن كل حالة تسمم من الأسماك القشرية المسببة للشلل PSP تتكلف 154 1 يورو. وقد تم الرجوع إلى دراسات حالة أجرتها ECOHARM في صيف عام 2003 والبيانات عن التربية المائية لبلح البحر التي جمعتها منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة FAO من 1984 إلى 2001 لتقييم التأثير الاجتماعي-الاقتصادي لتكاثر الطحالب الضارة HAB. وقد أظهرت نتائج ثلاث دول من دول البحر المتوسط (اليونان وإيطاليا وأسبانيا) أن التأثير الكلي لتكاثر الطحالب الضارة يكلف حوالي 329 مليون يورو سنويا استناداً إلى المعلومات المتاحة حول أحداث التكاثرات والحالات المرضية المسجلة بين الأعوام 1989 و 1998.

المصدر: ECOHARM، http://www.bom.hik.se/ECOHARM/.

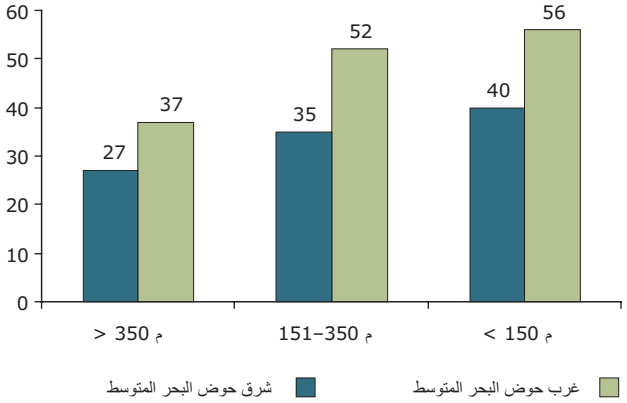
7 قضية محورية: تغير النظام البيئي بسبب صيد الأسماك غير المستدام

7.1 نهج النظام البيئي في المصائد

لقد حفز الاهتمام الموسع بالأثر البيئي السلبي للصيد وآثاره على نظام البيئة على البحث المكثف في الخمسة عشر عاما الأخيرة. إذ لا تحتاج الأسماك فسحب للحماية، بل البيئة التي تدعمها. وقد أثبت عدد من الدراسات الحديثة أن الصيد المكثف يؤثر بشكل كبير على جميع مستويات التنظيم البيولوجي للحياة البحرية، المتمثل في الأسماك والمجتمعات المحلية والنظام البيئي.

وقد ازداد الصيد في البحر المتوسط بنسبة 48% تقريبا منذ عام 1970 مع ارتفاع استغلال الكائنات القاعية وتلك التي تسكن أعالي البحار مثل سمك التونة وسمك أبو سيف (الشكل رقم 7.1). أما عن كميات الصيد الإجمالية المتجهة إلى الازدياد بالنسبة للكثير من الأنواع والتي تم تسجيلها حتى العقد الماضي فهي تشير إلى احتمال حماية الأسماك الصغيرة عن غير قصد رغم الصيد المكثف للأسماك القاعية وغياب الرقابة على النصاب المحدد الصيد. ولكن اتجاهات المدى القصير على مدار العشرة أعوام الأخيرة تعكس صورة عامة للاستغلال التام وحتى الاستغلال الزائد لمعظم مجموعات الأسماك القاعية والقشرية.

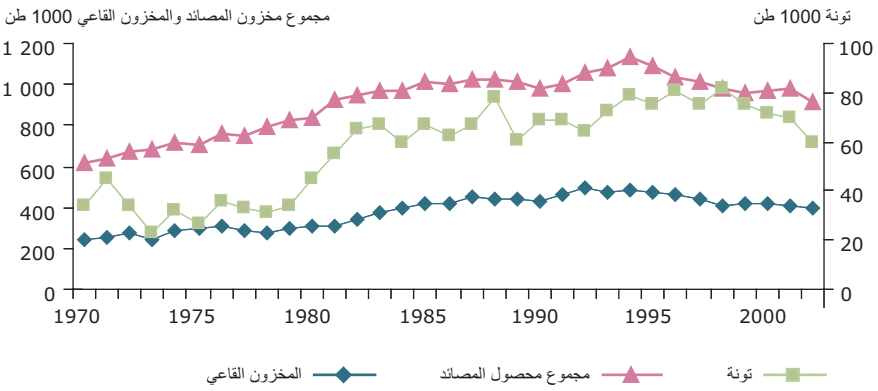
الشكل رقم 7.2 التوجه في معدلات المصيد المرتجع بالنسبة المئوية (الكتلة الحيوية المرتجعة بالنسبة لمجموع الصيد) مع إظهار عمق الصيد



المصدر: المركز الهيليني للأبحاث البحرية استنادا على Vassilopoulou و Papaconstantinou، 1998؛ Carbonell *وآخرون*، 1998.

وعلى أساس نتائج برنامج الدراسة الدولية لجرف قاع البحر المتوسط MEDITS (1)، Bertrand *وآخرون*، (2002) تم الاستنتاج بأن الاستغلال الزائد أدى إلى انخفاض هائل في الكثير من الأرصدة السمكية.

الشكل رقم 7.1 التوجهات في إنتاجات مصائد الأسماك



المصدر: المركز الهيليني للأبحاث البحرية HCMR على أساس FAO FISHSTAT PLUS, 2004a.

(1) تم تمويله من قبل الاتحاد الأوروبي في فرنسا واليونان وإيطاليا وأسبانيا منذ عام 1994 للقيام بعمليات مسح جرفي معيارية بطول الأرصفة القارية الشمالية للبحر المتوسط.

7.2 فقدان التنوع الحيوي – مشكلة المصيد المرتجع

يأتي الأثر السلبي الرئيس للصيد على النظام البيئي البحري من حقيقة تسبب ممارسات الصيد في إحداث المصيد المرتجع.

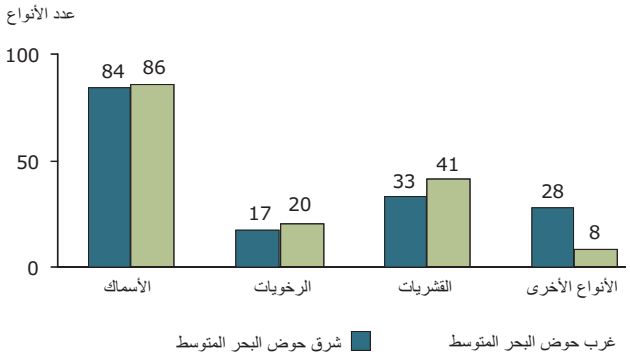
وتختلف معدلات المصيد المرتجع باختلاف عمق الصيد (الشكل رقم 7.2) والمعدات المستخدمة (حجم الشبكة) والأنواع المستهدفة (مجموعة من الأنواع). ولكن عند تحليل المصيد المرتجع عن طريق جرف المياة العميقة (250 إلى 750 متر) اكتشف D'Onghia *وآخرون* (2003) أن معدلات المصيد المرتجع تزيد مع زيادة المصيد الإجمالي والعمق. وتختلف الأنواع المرتجعة بين الأجزاء الشرقية والغربية (الشكل رقم 7.3). لكن يحتمل رجوع هذا الاختلاف إلى نقص البيانات المتاحة.

أما عن آثار الجرف على التنوع الحيوي للأنواع غير المستهدفة والمواطن فهي قضايا جوهرية، إذ أن فقدان التنوع الحيوي تم تسحيله في حالات كثيرة.

في مناطق صيد الأسماك العميقة مثل النظم البيئية الحيوية للكركند النرويجي والربيان الأحمر يعد فقدان التنوع الحيوي حرجا (الش كل رقم 7.4). ومن الـ 162 نوع االذي تم صيدها في الجرف كان نوعين فقط من الأنواع المستهدفة بينما مثل 34 نوعاً آخر صيداً عرضياً تتنوع قيمتها التجارية، أما ما تبقى من الأنواع الذي بلغ 126 نوعاً فقد كانوا من الأنواع غير المرغوب فيها (D'Onghia *et al.*, 2003). والسائد أن الأنواع غير مرغوب فيها والتي يتم التخلص منها تحتوي على أصناف حساسة مثل المرجان الصخري (*كاريوفيليا سميثهيي Crayophylia smithii* و*دسموفيلوم كريستاجالي Desmophyllum cristagalli*) وأقلام البحر (*فونيكولينا كوادرانجولاريس Funiculina quadrangularis* و*بناتولا روبرا Pennatula rubra* و*كوفوبليمون ليوكارتي Kophobelemnon leucarti*) ومراوح البحر (*إيسيدلا إلونجاتا Isidella elongata*) والمرجان الرخو (*ألسيونيوم بالماتوم Alcyonium palmatum*).

إن الإضطراب الطبيعي لقاع البحر عن طريق جر المعدات يمكن أن يتسبب في تغيرات طويلة الأمد للمواطن الضعيفة وأن يؤثر

الشكل رقم 7.4 التركيب في مصائد البحر المتوسط للكركند والربيان الأحمر

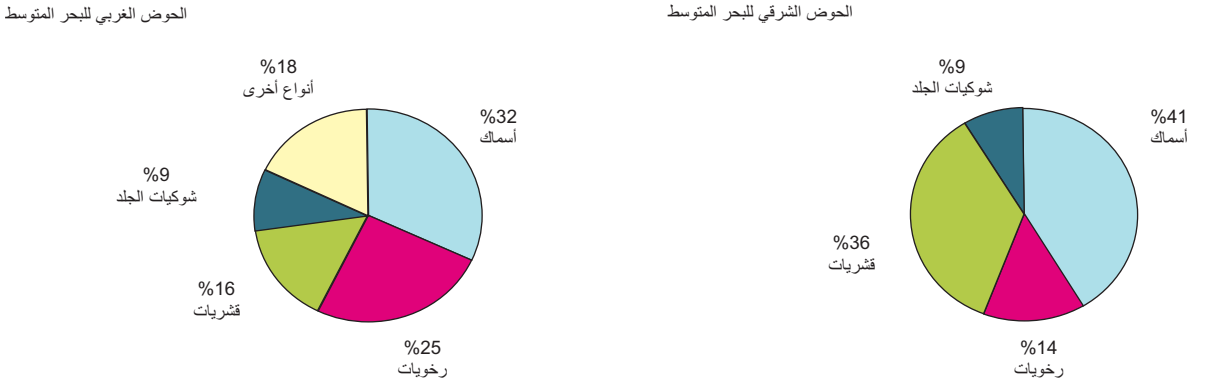


المصدر: المركز الهيليني للأبحاث البحرية استنادا إلى D'Onghia *وآخرين*، 2003 (الحوض الشرقي للبحر المتوسط) و Sartor *وآخرين*، 2003 (الحوض الغربي للبحر المتوسط).

في عدد وتنوع الكائنات التي تعيش هناك. ويؤكد مقال حديث كتبه M. Gianni لصالح الإطار العالمي للطبيعة WWF والاتحاد العالمي لحفظ الطبيعة IUCN ومجلس الدفاع عن الموارد الطبيعية NRDC عنوانه *"الصيد في أعماق البحار العالية وآثاره على التنوع الحيوي في الأنظمة البيئية الهشة للبحار العميقة" أن "بعض الأنواع مثل المرجان والاسفنجيات تبدي حساسية خاصة تجاه أية اضطرابات. بل ويمكن تدمير بعض النظم البيئية في أعماق البحار مثل الشعاب المرجانية التي تعيش في المياه الباردة في حالة واحدة من حالات الجرف. لذا حان الوقت لأن يتخذ المجتمع الدولي خطوات قبل أن تختفي تماما"* (Gianni، 2004).

- يعد التدمير المتكرر لمروج *بوسيدونيا Posidonia* (أعشاب البحر المتوسط المزهرة) نتيجة لأنشطة جرف الحزم غير الشرعي وشبكات القوائم قضية محورية. وقد أظهرت دراسة حديثة في الحوض الغربي للبحر المتوسط تدمير 10% من عشب البحر في المروج المتدهورة و 3.5% فقط في المروج السليمة (Ardizzone *وآخرون*، 2000، برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP ومركز النشاط الإقليمي للمناطق المحمية بصفة خاصة RAC/SPA، 2003).

الشكل رقم 7.3 تركيب الأنواع المرتجعة الناتجة عن أنشطة الجرف عند عمق 150 إلى 400 متر في البحر المتوسط



المصدر: المركز الهيليني للأبحاث البحرية HCMR استنادا إلى Carbonell *وآخرين*، 1998(بالنسبة للحوض الغربي للبحر المتوسط) و Machias *وآخرين*، 2001، TRIBE، 1997 (بالنسبة للحوض الشرقي للبحر المتوسط).

- تتمتع مناطق الطحالب الكلسية التي لم تحدث بها تغيرات (الصورة رقم 7.1) بتنوع كبير يدعم إنتاج ثانوي كبير للكائنات القاعية. ويمكن أن تتمتع تلك المناطق بأهمية كبيرة بالنسبة للأنواع ذات الأهمية التجارية. ويحتمل أن يؤثر ضغط الجرف العالي بشكل سلبي على التجمعات عن طريق كسر الطحالب المرجانية وتخفيف غطائها والتأثير بذلك على الحيويات المتعلقة بها. ويمكنها بشكل غير مباشر أن تزيد من تراكم العوالق وتعكر المياة (Bordehore *وآخرون*، 2003).

7.3 تغيرات في هيكل المجموعات السمكية

يتحكم صغار السمك في الأرصدة القاعية، الأمر الذي قد يشير إلى ضغط الصيد العالي.

وتشمل بعض التحليلات لتلك الظاهرة ما يلي:

- أظهرت دراسة ديناميات مجموعات سمك النازلي (*مرلوكيوس مرلوكيوس Merluccius merluccius*) والذي يتم استغلاله بشبكتين مختلفتين للجرف (وهما الشبكة الإيطالية التقليدية وما يعرف باسم الشبكة الفرنسية) في شمال البحر التيراني أن توزيع مواقع الخروج إلى البر المتكررة للمعدتين تتكون من أنواع حجمية أصغر من التكاثر الأولي (Reale *وآخرون*، 1995).
- إن هيمنة صغار السمك في عينات الدراسة الدولية لجرف قاع البحرالمتوسط MEDITS من سمك البوري الأحمر (*مولوس باربانوس Mullus barbatus*) والبوري الأحمر المخطط (*مولوس سرمولتوس Mullus surmuletus*) تجعل الأرصدة السمكية ضعيفة تجاه التغيرات في تعزيز الأرصدة السمكية. وبذلك تتضح ضرورة حماية أماكن التكاثر ومفرخات الأسماك (Tserpes *وآخرون*، 2002).
- أظهر هيكل المجموعات للمغريم ذي الأربع بقع (*ليبيدورومبوس بوسكيي Lepidorhombus boscii*) وسمك الفلاوندر المبقع (*سيتاروس لينجواتولا Citharus linguatula*) أن المجموعات السكانية التي تم أخذ عينات منها يتكون الجزء الأكبر منها من صغار السمك (Sartor *وآخرون*، 2002).

وقد علق برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP ومركز النشاط الإقليمي للمناطق المحمية بصفة خاصة RAC/SPA قائلاً: *"يتعرض قاع البحر طوال الوقت الإفراط في صيد المجموعات منه. أما المناطق الضحلة (في نطاق ثلاثة أميال من الحدود الساحلية أو على عمق يبلغ أقل من 50 متر حسب كل دولة على حدة) فيتم جرفها بشكل غير شرعي مع استخدام شبكات صغيرة الثقوب. أما استخدام الشبكات الصغيرة والممنوعة فهو بالتأكيد ممارسة معتادة في الكثير من المصائد الحرفية ولكن لا يتم الإبلاغ عنه إلا في حالات قليلة. وبسبب الاهتمام الكبير المعتاد بالأسماك الصغيرة يتم الصيد الجماعي للأسماك صغيرة الحجم بشكل موسمي في بعض مصائد الجرف القاعي. فعلى سبيل المثال يتم صيد كميات كبيرة من البوري الأحمر متناهي الصغر كما هو معروف، لأن ذلك النوع يكون محبوس في فصل الخريف في مناطق ضحلة في خليج الأسود أو في البحر الأدرياتيكي".*

الصورة رقم 7.1: موقع الطحالب الكلسية.

المصدر: http://www.marlin.ac.uk/baski/image_viewer.asp?images=phycal&topic=Species.

صيد الأنواع البحرية ذات المكانة المنخفضة في السلسلة الغذائية

إن الإفراط في الصيد يقلل من أعداد الأسماك ذات القيمة الأكبر ولها مستويات تغذوية أعلى مثل السمك الذي يتغذى على سمك، الأمر الذي يؤدي إلى تمثيل بعض الأسماك التي تحتل مكانة منخفضة في السلسلة الغذائية مثل تلك التي تتغذى على الأعشاب البحرية النسبة الأكبر في الصيد. ويعد ذلك بشكل عام دليلا على التأثير السلبي على النظام البيئي بأجمع ويطلق عليه ***"صيد الأنواع البحرية ذات المكانة المنخفضة في السلسلة الغذائية"*** (الشكل رقم 7.5). وقد قدم Pauly *وآخرون* (1998) تلك الظاهرة لأول مرة وأثبتت وجودها في العديد من مناطق الصيد في أنحاء العالم.

- حسب إحصائيات منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة FAO عن المصائد، انحدر متوسط المستوى التغذوي للصيد في البحر المتوسط بقدر مستوى واحد خلال الخمسين عاما

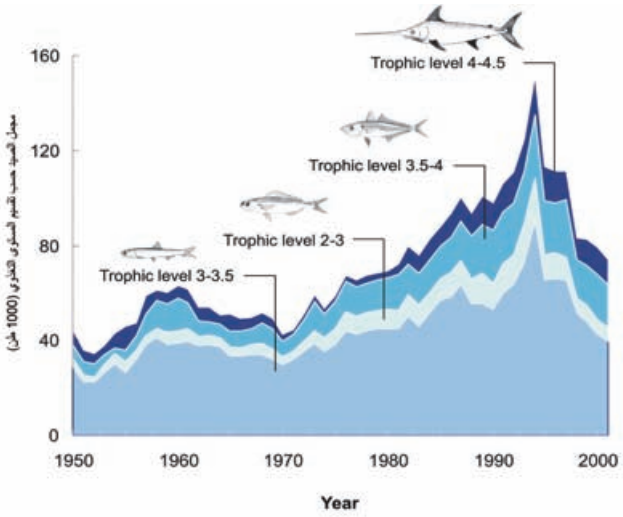
الشكل رقم 7.5 صيد الأنواع البحرية ذات المكانة المنخفضة في الشبكة الغذائية

المصدر: صمم الشكل Daniel Pauly، الأصل Rachel Atanaceo.

الأخيرة (Pauly *وآخرون*، 1998). فعلى سبيل المثال انحسر متوسط المستوى التغذوي في المياة الهيلينية في نهاية التسعينات من القرن الماضي (الشكل رقم 7.6).

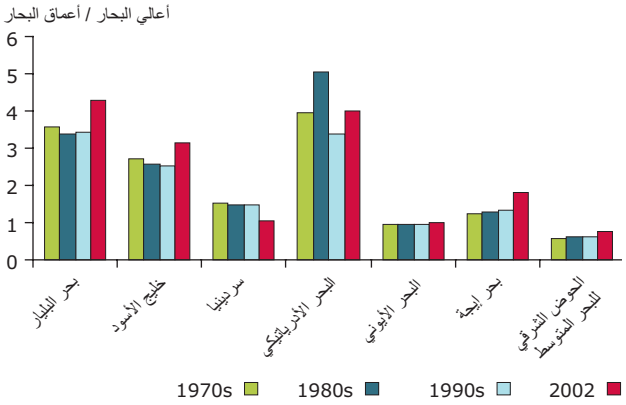
يمكن استنتاج مؤشراً بسيطاً من الإحصائيات التجارية كمقياس لحالة المجموعة السمكية، وهو معدل الصيد من أعالي/أعماق البحار (معدل D/P). ويتنوع المعدل بالنسبة للبحار الأوروبية شبه المغلقة فيبلغ تقريبا 1:1 بالنسبة للأحواض نادرة المغذيات أو الفقيرة في المغذيات مثل البحر المتوسط. ويتراوح المعدل في بحر الشمال بين 2:1 و 5:1 ويعلو عن 10:1 بالنسبة للأحواض المغلقة (De Leiva Moreno *وآخرون*، 2000). وخلال اختبار أثر المصادر السمكية عبر الثلاثين عاما الأخيرة تم اكتشاف نمطاً مكانياً واضحاً من حوض البحر المتوسط الشرقي نادر المغذيات (بحر اللافنتين والأيوني وبحر إيجة) إلى الحوض الغربي الذي يحتوي على مستويات معتدلة من المغذيات (خليج الأسود والبحر الباليري) (الشكل رقم 7.7).

الشكل رقم 7.6 **التغيرات على المدى الطويل في صيد السمك في المياة الهيلينية مقسمة على أربعة مستويات**



المصدر: Stergiou and Koulouris، 2000.

الشكل رقم 7.7 **التوجهات في صيد السمك (المتوسط) من أعالي/أعماق البحار بين الأعوام 2002-1970 عبر البحر المتوسط**



ملاحظة: السبعينات والثمانينات والتسعينات من القرن العشرين: متوسط قيم الصيد لكل عقد.

2002: قيمة الصيد في عام 2002.

الصيد: السمك الذي يتم صيده والخروج به إلى البر.

المصدر: المركز الهيليني للأبحاث البحرية HCMR على أساس FAO FISHSTAT، Plus a2004 و De Leiva Moreno *وآخرون*، 2000.

8 قضية محورية: تغيرات النظام البيئي نتيجة لتنمية تربية المائيات

إن تربية المائيات هي القطاع الوحيد الذي شهد ازدياداً في عدد العاملين به من بين كافة قطاعات صناعة مصائد الأسماك داخل المجموعة الأوروبية. ويوفر هذا القطاع حوالي 60 000 وظيفة كاملة في المناطق الساحلية والريفية في أغلب الأحيان (Fischler، 1999). وقد ارتفع حجم التربية المائية في منطقة البحر المتوسط بشكل عام من 19 997 طن في عام 1970 ليصل إلى 185 339 طن في عام 2002 (شكل رقم 8.1).

ومع ذلك كثيرا ما يُصاحب توسيع نطاق التربية المائية دعاية سلبية، وهو ما يرجع إلى تركّز التربية المائية في المناطق الساحلية ذات التنوع الحيوي العالي التي تزداد فيها الضغوط البشرية مما أدى إلى تفاقم تداعيات الآثار المحتملة.

ونادرا ما يتم تطبيق منهج النظام البيئي المتكامل على التربية المائية. فلقد أجريت معظم الأبحاث البيئية على نطاق محلي، أي في مزرعة واحدة، ومن ثم، هناك إدراك تام لآثار مشاريع التربية المائية التي تظهر على النطاق المحلي بشكل واف مع توافر توثيق لها، بينما لا تزال الآثار التي تطرأ على النظام البيئي بشكل عام غير معلومة. إذ تحول الاختلافات الشاسعة بين الأنظمة البيئية المختلفة من حيث درجة الحساسية والقدرة على التكيُّف دون إمكانية تقييم آثار تربية الأحياء المائية على النظام البيئي ككل. بالإضافة إلى ذلك فإنه لا يمكن استخلاص نتائج عامة في هذا الصدد حيث يتحدد أثر تربية الأحياء المائية على البيئة بحسب الأنواع الحيوية الموجودة وأسلوب التربية المتبع وكثافة الثروة المائية ونوعية علف السمك المستخدم وهيدروغرافيا الموقع ونوعية ممارسات تربية الأحياء المائية المتبعة.

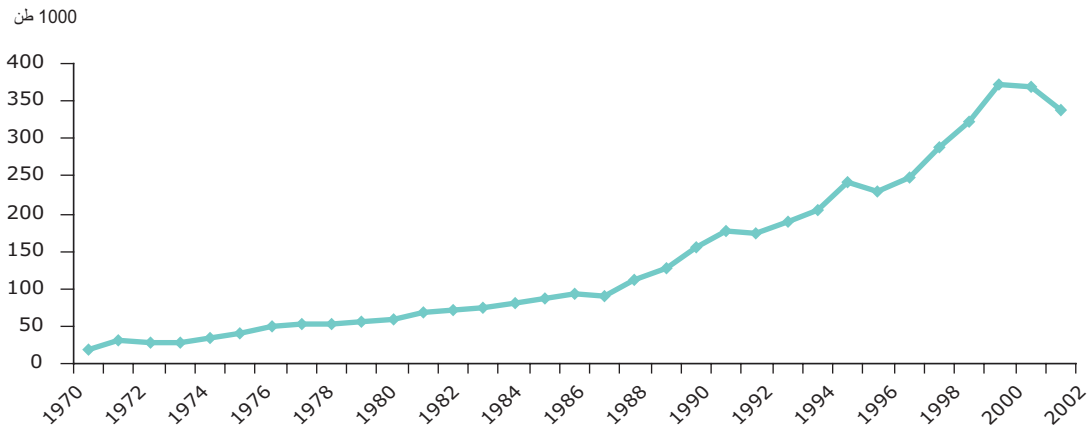
وبشكلٍ عام تعتبر تربية الأسماك ذات الزعانف والأسماك القشرية خطراً على البيئة البحرية إذ قد تُحدث تلوثا أو تؤدي إلى نزاع مع مستخدمين آخرين. ولا تتعدى هذه المخاطر كونها مجرد احتمالات في منطقة البحر المتوسط حيث لا توجد أدلة كافية على آثار تربية الأحياء المائية في هذه المنطقة. ومع ذلك نود أن نشدد على أن عدم كفاية الأدلة العلمية لإثبات أثر ما لا يقلل من أهميته (جوين *وآخرون* Gowen *et al.*، 1990). ويرى كل من برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP وخطتي عمل إقليم البحر المتوسط MAP وMEDPOL أن تربية الأحياء المائية "من القضايا التي تمس منطقة البحر المتوسط دون أدنى شك" (برنامج الأمم المت حدة للبيئة UNEP وخطتي عمل إقليم البحر المتوسط MAP وM EDPOL، 2004).

8.1 القضايا المحورية المتعلقة بأثر التربية المائية

الازدهار الطحلبي ⇐ لا توجد علاقة واضحة

لم تُسفر الدراسات المحدودة التي أُجريت في منطقة البحر المتوسط بهذا الصدد عن نتائج حاسمة تثبت وجود خطر الازدهار الطحلبي. ويشير البعض إلى أن كميات المواد المغذية (الفوسفور والنتروجين) الناجمة عن التربية المائية ضئيلة جدا مقارنة بإجمالي المخلفات الناجمة عن الأنشطة البشرية (تقدر كمية الفوسفور والنتروجين التي تصب في البحر المتوسط من جراء أنشطة استزراع الأحياء المائية بـ000 976 طن/عام و 000 570 1 طن/عام مقابل ما بين 394 طن/عام و 678 8 طن/عام من تربية الأحياء المائية

شكل رقم 8.1 إنتاج تربية الأحياء المائية (بحري ومالح، ألف طن) من 1970 – 2002 في البحر المتوسط



المصدر: المركز اليوناني للأبحاث البحرية HCMR طبقا لاحصائيات الأسماك الصادرة عن منظمة التغذية والزراعة FAO، 2004.

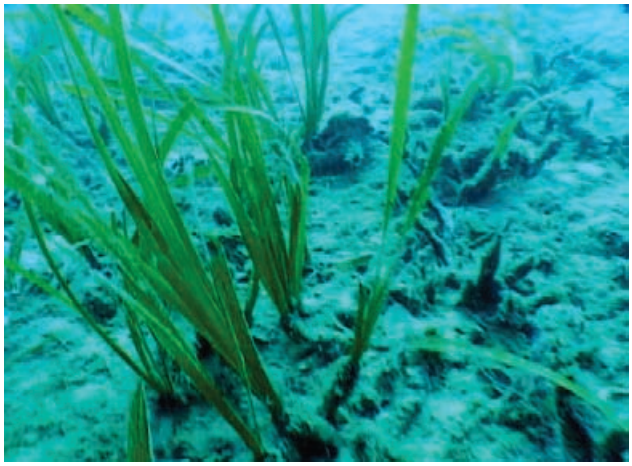
(Izzo 2001). ومع ذلك فكثيرا ما تشكل مخلفات تربية الأحياء المائية المكثفة كمية من المخلفات الموضعية التي تصب في مياه تفتقر إلى المواد المغذية مما قد يجعل لها أثر يذكر. (برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP وخطتي عمل إقليم البحر المتوسط MAP وMEDPOL، 2004).

زيادة الرواسب ⇐ أثر على مساحة محدودة

تعد زيادة القاعيات أكثر الآثار البيئية المعروفة للمزارع السمكية وهو ما يعني زيادة المحتوى الحيوي في الرواسب الموجودة تحت أقفاص الأسماك. ويؤدي إلقاء مواد حيوية بعينها كالمواد البرازية وبقايا علف السمك في مناطق مجاورة للمزارع السمكية إلى زيادة الحاجة للأكسجين وهو ما يؤدي بدوره إلى حدوث التمثيل الغذائي اللاهوائي ونقص الأكسجين في الأنسجة. وتختلف وطأة هذا الأثر البيئي باختلاف المكان، كما ترتبط ارتباطا وثيقا بعوامل محلية كعمق المزرعة والعوامل الهيدروغرافية وجودة مياه المزرعة والجيومرفولوجيا (نوعية الرواسب). وتتسم هذه الآثار على وجه العموم بمحدوديتها من حيث الزمان والمكان حيث تزول بعد فترة وجيزة من إنهاء عملية تربية الأحياء المائية، أي خلال فترة تتراوح بين ثلاثة وعشرة أشهر. وتحتاج البئية للتعافي من آثار التربية المائية والعودة إلى سيرتها الأولى إلى فترة أقل 10 مرات مما تحتاج إليه للتخلص من آثار المخلفات الصناعية والحضرية (جونسون وفريد Johnson & Frid، 1995).

وقد تترتب على زيادة المواد الحيوية نتائج إيجابية مثل هجرة بعض الأنواع الجديدة إلى هذه البيئة. وطبقا للبيانات التي تم جمعها من منطقة البحر المتوسط توجد علاقة بين زيادة المواد الحيوية في تربة الشاطئ واستهلاك الأسماك القاعية واللافقاريات للمادة الحيوية (ماكدوجال وبلاك McDougall & Black، و1999). ولقد أكدت تسجيلات الفيديو للمنطقة الواقعة تحت المزارع السمكية في الجانبين الشرقي والغربي من البحر المتوسط وجود مجموعات من أنواع مختلفة من الأسماك البرية تحت أقفاص الأسماك وقت إطعام سمك المزرعة. وتشير نتائج مبدئية مشابهة من شواطئ إسرائيل إلى كون الأقفاص عامل جذب للأنواع القابلة للترويض التي تعيش على الطحالب الحاملة للحشف والمخلفات الحيوية.

وأوضحت دراسات أُجريت في اليونان أن إقامة مزارع الأسماك في مياه تقل فيها المغذيات النباتية تجعل التجمعات السمكية الموجودة بها أربع مرات أكثر من غيرها وترفع متوسط مستوى المواد الغذائية المتاحة لمجموعة الأسماك من 59،3 إلى 79،3 (ماشياس *وآخرون* Machias *et al.*، 2005).



صورة 8.1: مروج الحشائش البحرية.

المصدر: ن. كرستولوفيك و ج. كوسيليك، مركز علم المحيطات والمصائد، منفصل، كرواتيا، 2003.

اختلاف في التنوع ⇐ قلة تركز الحيوانات الكبيرة والنباتات وتضاؤل كتلتها البيولوجية، وكذلك قلة تركز وتنوع الحيوانات المتوسطة

تعتبر وفاة الحيوانات القاعية الكبيرة وتلف مروج الحشائش البحرية وتغير معدل المواد الغذائية في المساحات المائية الكبيرة أهم الآثار المحتمل أن تطرأ على التنوع الحيوي للنظام البيئي نتيجة للتربية المائية. ولكن تبقى الآثار البالغة بشكل عام قاصرة على الصعيد المحلي، وهو ما يعني عدة مئات من الأمتار على الأكثر. ويتعافى النظام البيئي المحلي ولو ببطء بمجرد وقف نشاط المزارع السمكية.

صحة النظام البيئي ⇐ إحتمال حدوث تلف

تنصب معظم الآثار المترتبة على المزارع السمكية التي تم إثباتها علميا في الوقت الحاضر على الحيوانات اللا فقرية الكبيرة الموجودة تحت أقفاص الأسماك أو في محيطها. ومن الآثار البيئية التي لا يستهان بها ظاهرة القضاء على الحيوانات الكبيرة على النطاق المحلي والتي تم إثباتها، إلا أنه من المستبعد أن تنقرض مثل هذه الحيوانات أو أن يتأثر عددها على نطاق نوعي واسع أثراً يذكر.

ولقد تم رصد وتوثيق تغيرات في المكون الجرثومي للمجتمعات القاعية الناتجة عن أنشطة المزارع السمكية. (جدول رقم 8.1).

جدول رقم 8.1 آثار المزارع السمكية على القاعيات متوسطة الحجم التي تم الإبلاغ عنها

المنطقة	الأثر	المرجع
شرق البحر المتوسط	ارتفاع الكثافة الجرثومية بالرواسب الموجودة بجوار الأقفاص بنسبة 4 إلى 28 مرة عن المعتاد.	كاراكاسيس *وآخرون* Karakassis *et al.*، 2000
بحر ترهينيا	ارتفاع في كثافة المجتمعات الميكروبية الهوائية للبكتريا والبكتريا الضمّة إثر إقامة أحد الأقفاص السمكية.	لا روسا *وآخرون* La Rosa *et al.*، 2004
شمال غرب البحر المتوسط	ارتفاع في كثافة البكتيريا.	لا روسا *وآخرون* La Rosa *et al.*، 2004

إطار رقم 8.1 الآثار المضرة والمزمنة على مروج الحشائش البحرية

يعد قرب المزارع السمكية من المساحات المغطاة بالحشائش البحرية خطرا حقيقيا يهدد مروج البوسيدونيا (*Posidonia*) التي تشكل أنظمة بيئية هامة في البيئة المائية للبحر المتوسط وتلعب دورًا أساسيا في تكاثر العديد من الكائنات البحرية وتعزز من وجودها. وتؤكد الأدلة تأثر مروج الأعشاب البحرية تأثرا بالغا نتيجة لوجود المزارع السمكية يصل إلى حد القضاء عليها تماما في كل من خليج فورنلز ومينوركا وجزر الباليار (دلجادو *وآخرون* Delgado *et al.*، 1999). ولم تظهر أية بوادر لتعافي البيئة من هذا الضرر حتى بعد ثلاث سنوات من وقف أنشطة التربية المائية.

ولقد تم إثبات حالات أخرى في:

- *غرب البحر المتوسط، أسبانيا*
  انخفض حجم الفروع وعدد أوراق كل فرع ومعدل نمو الورقة الواحدة في 53% من مساحة المروج الكلية.
  (رويز *وآخرون* Ruiz *et al.*، 2001)
- *غرب البحر المتوسط،*
  جزيرة كورسيكا
  انخفضت كثافة فروع الحشائش البحرية من 466 (المحطة المرجعية) إلى 108 للمتر المربع في الموقع المنقول
  (كانسيرني *وآخرون* Cancemi *et al.*، 2003)
- *غرب البحر المتوسط، جزيرة*
  سردينيا اختفاء الحشائش البحرية تحت الأقفاص (برجينت *وآخرون* Pergent *et al.*، 1999)
- *وسط البحر المتوسط، جزيرة*
  مالطة تغيرات جذرية في الأنظمة البيئية لمروج الحشائش البحرية (ديمك *وآخرون* Dimech *et al.*، 2002)
- *شرق البحر المتوسط، كرواتيا*
  اختفت أحواض الحشائش البحرية بالكامل تقريبا من تحت أقفاص الأسماك وقلت في باقي أنحاء الخليج
  (كاتفيك وأنتوليك Antolic and Katavic، 1999)

إطار رقم 8.2 دراسة حالة – آثار مركبة لتربية سمك التونة

تعد تربية سمك التونة (وخاصة عملية تحويط أسماك التونة زرقاء الزعانف من أجل تسمينها) من الأنشطة التي تتسبب في أخطار عديدة للبيئة البحرية وتعتبر مثالا حيا على طبيعة ومدى الآثار المحتمل حدوثها نتيجة للتربية المائية، ومنها:

- التلوث على نطاق محلي في حالة عدم ممارسة التربية المائية في مياه قريبة من الشاطئ
- نضوب الموارد (كثيرا ما تعتمد صناعة تربية سمك التونة على صيد الأسماك البرية خاصة مع تزايد الطلب وخروجه عن السيطرة)
- تأثر مخزون الأسماك السطحية المتوسطة التي تتغذى عليها أسماك التونة.

ولقد أصبحت تربية أسماك التونة في أقفاص مثارا للجدل في كرواتيا (التحليل التشخيصي القومي NDA، كرواتيا 2003). فلقد لوحظ تدهور المجتمع القاعي تحت الأقفاص في جميع مواقع تربية الأسماك، إضافة إلى ظهور بعض الآثار السلبية على العامود المائي والرواسب. وهناك نقاش مستمر حول التأثير المحتمل لإقصاء إنتاج الأسماك الصغيرة (سمك القاروص والدنيس والبوري) لتلبية حاجة التربية المائية للغذاء خاصة في مصر. إلا أن الصناعة السمكية تعتمد بشكل متزايد على الأسماك الصغيرة التي تتم تربيتها في المزارع السمكية، مما يجعل هذا النشاط غير قليل. ولقد كونت كل من المفوضية الدولية للحفاظ على أسماك التونة في المحيط الأطلنطي ICCAT والمفوضية العامة لمصائد البحر المتوسط GFCM مجموعة عمل للتصدي لقضية تربية أسماك التونة زرقاء الزعانف. وتهدف هذه المجموعة إلى وضع إرشادات لجمع بيض أسماك التونة المستخدمة في إنتاج الأسماك الصغيرة وإدارة عملية تربية أسماك التونة وصياغة خطوط عريضة تتعلق بقضايا بيئية واجتماعية واقتصادية محتملة.

- وقد أسفرت الأبحاث التي أُجريت تحت مزارع بلح البحر عن نتائج مشابهة لتلك التي تم التوصل إليها في المزارع السمكية ذات الكثافة المتنامية للتجمعات الميكروبية. ومع ذلك فإن أثر مزارع بلح البحر أقل ضراوة من أثر المزارع السمكية.
- وترجح نتائج الدراسات التي أُجريت في البحر الأدرياتي والتي تم من خلالها مراجعة العوامل المتغيرة للقاعيات والكيميا الحيوية والميكروبات والحيوانات متوسطة الحجم أن مزارع بلح البحر لا تحدث تغييرا ملحوظا في النظام البيئي البحري. (دانوفارو وآخرون Danovaro *et al.*، 2004).

المستحضرات الصيدلانية والكيماويات ⇐ لا توجد علاقة واضحة ويُنصح بمراقبة الأمر

يعد استخدام أنواع مختلفة من الكيماويات والمستحضرات الدوائية للوقاية من الأمراض والتطهير والعلاج وكذلك الاستعانة بالمعادن كمانع للانسداد من الممارسات المتعارف عليها في تربية الأسماك. إلا أن هذه المواد الكيماوية قد تشكل خطرا حقيقيا على البيئة. ومع ذلك فهناك نقص واضح في الدراسات المتعلقة بهذا الموضوع في منطقة البحر المتوسط في الوقت الحالي، خاصة تلك التي تجرى على مدى طويل وعلى نطاق نوعي واسع.

طبقا لأحد التقارير التي أصدرها كل من برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP وخطتي عمل إقليم البحر المتوسط MAP وMEDPOL فإن وضع قائمة كاملة بكمية الكيماويات المستخدمة على الأحياء البحرية في البحر المتوسط غير ممكن في الوقت الحالي.

نقل الطفيليات والأمراض ⇐ لا توجد علاقة واضحة ويُنصح بالمراقبة

لم يتم رصد أي من هذه الآثار في البحر المتوسط حتى الآن (الاتحاد الدولي للحفاظ على البيئة IUCN، 2004).

المنشقون عن الجماعة/ الكائنات المعدلة وراثيا ⇐ لا توجد علاقة واضحة ويُنصح بالمراقبة

لا تمس هذه القضية البحر المتوسط حيث لم يتم رصد أية آثار في المنطقة حتى الآن.

ومع ذلك فقد سخّر كل من المجلس الدولي لاستكشاف البحار ICES والمفوضية الدولية للاستكشافات العلمية ICES جهودا مشتركة من أجل التعرض للقضية على المستوى الأوروبي. وتتبع هذه الجهود منهجا وقائيا.

مستخدمون آخرون لمنطقة السواحل ⇐ الأثر على السياحة

تبين على ضوء العديد من الحالات التي تم رصدها في قبرص وكرواتيا أن النشاط السياحي والتربية المائية يؤثران سلبا على بعضهما البعض. ويُنصح باتباع منهج متكامل في تخطيط عملية إدارة المنطقة الساحلية لتخفيف حدة المشكلة. ولقد أدى اتباع نظام إدارة المنطقة الساحلية المتكاملة ICZM إلى تقليل الأثر المترتب على أنشطة التربية المائية التي لم تُخطط جيدا بالقرب من المناطق الحيوية للسياحة (ستفانو Stephanou 1997، التحليل التشخيصي القومي NDA كرواتيا، 2003).

9 قضية محورية: حالة الجودة البيئية في المناطق الساحلية

طلبت الأطراف الموقعة على اتفاقية برشلونة في اجتماعها الثاني عشر المنعقد في نوفمبر/تشرين الثاني 2001 في موناكو من البرنامج المنسق للرصد والبحوث المتعلقة بالتلوث في منطقة البحر الأبيض المتوسط MEDPOL مراجعة مؤشرات التلوث البحري ووضع قائمة بها وذلك بالتعاون مع الخطة الزرقاء Blue Plan والوكالة الأوروبية للبيئة EEA ومنظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (يونيدو)/ المركز الدولي للعلوم والتقنية العالية UNIDO-ICS وغيرها من الأجهزة والمنظمات المعنية الأخرى (برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP/ برنامج جبال الألب متوسط النطاق MAP، 2003 ب). ولقد تم وضع قائمة بمؤشرات التلوث البحري بناء على التوجيهات الصادرة لتنمية الوضع البيئي، وعلى مؤشرات الحد من إرهاق البيئة (برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP/ برنامج جبال الألب متوسط النطاق MAP، 2003ج) ونتائج ورشة عمل مؤشرات التلوث البحري (MPI) ذات الصلة،تتضمن المؤشرات البيولوجية المقترحة لإدراجها على قائمة المجموعة الأساسية لأهم مؤشرات التلوث البحري التي تتبع نظام DPSIR النقاط التالية:

- عدد الأنواع الغريبة (كل الأنواع) (انظر الفصل الخامس أوضح التأثير)
- توافر وتغطية نباتات كبيرة قاعية (حساسة/نفعية) (أُوضِح)
- توافر/ تركُز الأنواع الحساسة/ النفعية من الحيوانات القاعية (أوضِح)
- تنوع المجتمعات (الحيوانات القاعية/ النباتات القاعية) (أُوضِح)
- مؤشرات حيوية
- مؤشر التقييم البيئي بناءٍ على النباتات الكبيرة (EEI) – غير وارد في هذا التقرير (أُوضِح)
- مؤشر الجودة البيئية بناء على الحيوانات القاعية (مؤشر حيوي لقاع البحر) (أُوضِح)

وتتضمن خارطة الطريق المقترحة من برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP و خطة عمل إقليم البحر المتوسط MAP على المدى القصير (2006–2004) الآتي:

(أ وضع أوراق بمنهجيات لكل من المؤشرات المذكورة أعلاه لتتماشى مع الأوراق الموجودة بالفعل والتي حررتها المنظمات ذات الصلة؛

(ب اتباع إجراء اختباري في بعض دول البحر المتوسط، على أن تتم تغطية موضوع نزوح الأنواع الغريبة على حدة باعتباره قضية محورية في البحر المتوسط (الفصل الخامس).

ونوجه عنايتكم إلى أن النظام المقترح أعلاه ما هو إلا واحد من بين الاقتراحات التي قد يتم الأخذ بها حيث أن الحوار حول المؤشرات مازال مفتوحا.

9.1 وفرة وتغطية النباتات الكبيرة القاعية (الحساسة /النفعية)

يلقى توافر وتغطية النباتات القاعية (الحساسة/النفعية) في البحر المتوسط اهتماما كبيرا مما يفسر احتواء برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP/خطة عمل إقليم البحر المتوسط MAP على خطة عمل خاصة تحت عنوان "النباتات البحرية في البحر المتوسط". وتتم الاستعانة بالفعل بالحشائش البحرية في بعض برامج المراقبة التابعة لدول الاتحاد الأوروبي (مثل فرنسا)، مع مراعاة اتفاقية برشلونة، ومن بين الأنواع المستخدمة طحالب *بوسيدونيا أوشانيكا Posidonia oceanica* و*كيمودوسيا نادوسا Cymodocea nodosa* و*زوستيرا نولتيي Zostera noltii* و*الطحالب البنية Cystoseira* باعتبارها من الأنواع المهددة بالانقراض.

الدروس الجوهرية

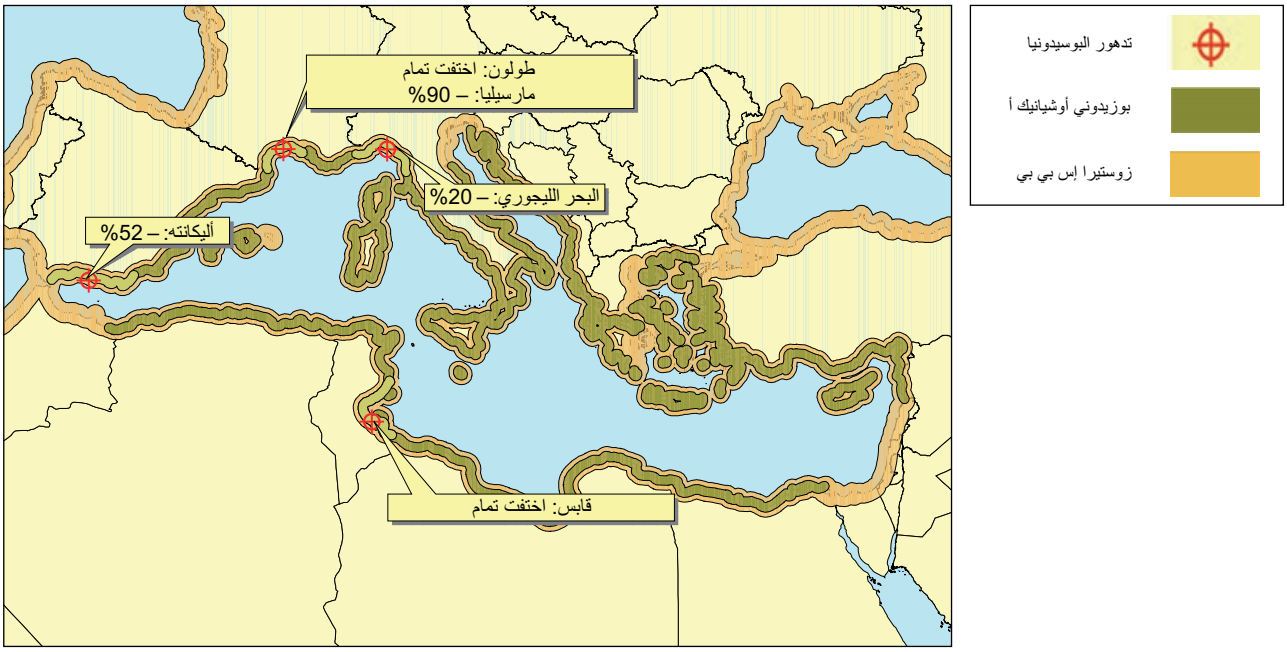
- يعتبر توافر النباتات القاعية الكبيرة مؤشرا على جودة بيئية عالية.
- يتم قياس حالة الجودة البيئية وتغيراتها بواسطة حد التوزيع في العمق وكثافة جذور الحشائش البحرية ذات الجذور.
- قد ينم وجود النباتات القاعية النفعية الكبيرة (مثل بعض الطحالب الجديدة التي تم استقدامها حديثا) عن تدهور بيئي.

تعتبر النباتات القاعية الكبيرة من العناصر الحيوية المنتشرة على طول سواحل البحر المتوسط. وتعد مجتمعات طحالب *سيستوسيريا Cystoseira* ومروج طحالب *البوسيدونيا Posidonia* هي الدعامة الأساسية للتنوع البيئي في المياه الضحلة. وبما أن المكان الأمثل لنمو هذه المجتمعات هو ما بين سطح المياه وعمق يصل إلى عشرة أمتار تحت الماء فإنها كثيرا ما تكون عرضة للتلوث بين المدّي. وتعد طحالب *البوسيدونيا أوشانيكا Posidonia oceanica* التي تعتبر من أهم الأنواع بالنسبة لمنطقة البحر المتوسط مثالا جليا على ذلك. ومن هنا يتم مراقبة هذه النباتات باعتبارها "*مجموعات من الأنواع الهامة بما فيها المجموعات المحمية*". ويصور شكل رقم 9.1 تدهور مروج طحالب *البوسيدونيا Posidonia* بفعل البشر في أرجاء البحر المتوسط.

تؤكد بعض المؤشرات أن تحسين معالجة مياه الصرف على طول السواحل الفرنسية المطلة على البحر المتوسط ووضع لوائح صريحة بحماية طحالب *البوسيدونيا أوشانيكا Posidonia oceanica* (منذ عام 1988) قد أدى إلى تحسن في حالة المروج (في عام 1990 50% من المواقع في تراجع، من 1993–1990 27% من المواقع في تراجع بينما كانت حالة 46% من المواقع مستقرة و27% من المواقع في تحسن).

بالرغم من كون *كاوليربا راسموزا Caulerpa racemosa* من الطحالب سريعة التوسع والانتشار فإنها لم تخضع للدراسة في

شكل رقم 9.1 **توزيع الحشائش البحرية بوسيدونيا أوشانيكا *Posidonia oceanica* وزوستيرا إس بي بي *Zostera* spp في البحر المتوسط**



المصدر: الوكالة الأوروبية للبيئة EEA، 2004 أ

جدول رقم 9.1 **التقارير الأولى عن كاوليربا راسموزا *Caulerpa racemosa* في دول البحر المتوسط**

لمصدر: المركز اليوناني للبحوث البحرية طبقا لبياتسي وآخرون Piazzi *et al.*، قيد الطبع، www.caulerpa.org

ملحوظة: * يشار إليها *كاوليربا راسموزا* *Caulerpa racemosa* (forma *lamourouxii*)

إطار مشاريع واسعة النطاق لوصف انتشارها (جدول رقم 9.1، شكل رقم 9.2). وتكتب أراندا Aranda (2004) عن وجود طحالب *كاوليربا راسموزا* *Caulerpa racemosa* في منطقة فالنثيا (الساحل الأسباني). ولقد بلغ امتداد طحالب *كاوليربا راسموزا* *Caulerpa racemosa* في كستلون 3 كم مربع في عام 1999، بينما تم العثور على هذه الأنواع في أليكانته كما أوضحت دراسة أجريت في عام 2002 والتي أظهرت احتلال هذه الطحالب 10 كم مربع من القاع على طول 18 كم من الساحل، كما تم العثور على هذه الأنواع في ساجوندو (فالنثيا) في عام 2002 وفي تباركة (مارين بارك) في عام 2003 حيث شغلت 000 3 متر مربع من القاع.

9.2 تواجد/انتشار أنواع الحيوانات القاعية الحساسة/النفعية

الدروس الجوهرية

- يعد وجود الأنواع الحساسة مقياسا يُعتمد عليه في تحديد مدى صحة النظام البيئي.
- تتناسب سيادة الأنواع/ الأصناف الحَمُولة بالتوازي مع درجة الاضطراب.

9.3 مؤشر التنوع المجتمعي (H) بناء على الحيوانات القاعية

لقد تم استخدام واختبار **مؤشر شانون فينر للتنو ع Shannon-Wiener diversity index (H)** في العديد من البيئات. ومع ذلك بات استخدام وتفسير هذا المؤشر محلاً للجدل.

شكل رقم 9.2 سجلات كاوليربا راسموزا *Caulerpa racemosa* في البحر المتوسط

المصدر: المركز اليوناني للبحوث البحرية: طبقا لبياتسي *وآخرون* ,.Piazzi *et al*، قيد الطبع، www.caulerpa.org، برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP/ خطة عمل إقليم البحر المتوسط MAP.

إطار 9.1 موت أهم الأنواع والإسفنجيات

ليست ظاهرة الموت الجماعي للاقفاريات البحرية بالأمر النادر في البحر المتوسط، فلقد تم الإبلاغ عن موت الإسفنجيات في شمال غرب البحر المتوسط في صيف 1999 في منطقة امتدت ما بين جزيرة إلبا الإيطالية وحتى خليج مرسيليا في فرنسا. وتصور الجميع في بادئ الأمر أن باقي المناطق الواقعة في شمال غرب المتوسط لم تتعرض لنفس الظاهرة (www.biomarweb.org)، إلا أنه تم الإبلاغ بعد ذلك عن حالات موت مماثلة في كل من تونس واليونان والمغرب وقبرص وتركيا على مدار شهري أغسطس/آب وسبتمبر/أيلول 1999 (بيريز وآخرون .Perez *et al*، 2000). يمكن اكتشاف تدهور الأنظمة البيئية الغنية بالتنوع الحيوي مثل المتنزه البحري لجزر زيبرا التونسية من خلال قلة كثافة المجموعات الإسفنجية (جدول رقم 9.3)، ويُفترض وجود علاقة بين هذا التدهور وبين وجود طحالب *كاوليربا راسموزا* Caulerpa racemosa *وطحالب كاوليربا تاكسيفوليا* Caulerpa taxifolia.

جدول رقم 9.3 كثافة الجورجونيا gorgonians (مستعمرة/متر مربع)

	رأس الطيب	زبير الشرقية وزبيرتا	منطقة سيدي داود	جنوب شرق زيبرت	غرب زيبرتا	تبارکة
يونيسللا سينجولاريس	من 8 إلى 10	من 17 إلى 25	50	40	35	70
يونيسللا كافوليني	من 2 إلى 3	من 3 إلى 5	25	15	لا يوجد	لا يوجد

المصدر: بن مصطفى وعابد، 2001.

صورة 9.1: يونيسللا سينجولاريس *Eunicella singularis*، جزيرة بوركرول، فرنسا (13متر). كانت هذه الكائنات ضحية حدثي موت جماعي في عام 1999 وعام 2003 في شمال غرب المتوسط.

المصدر: تيري بيريز Thierry Perez.

ويعتمد مؤشر شانون فينر على حجم العينة والجهد ونوع الموئل ويشير في الحالات المثلى إلى سطح تقليدي للعينات. وطبقا لمؤشر التنوع المجتمعي توجد خمس فئات مختلفة من الصحة المجتمعية في مياه سواحل البحر المتوسط (جدول رقم 9.4). وينطبق ذلك في الغالب على الموئل البحري الذي يحتوي على الرمال الموحلة أو الأوحال المرملة. وتعتبر حدود هذه الفئات اعتباطية إلى حد ما، كما أنه تم تصنيف هذه الفئات بناء على ما تم تدوينه حتى الآن وخبرة الكتاب. ومع ذلك فهناك المزيد من التقارير الواردة من مناطق أخرى من البحر المتوسط التي تدعم هذه النظرية.

9.4 حالة الجودة البيئية بناء على الحيوانات القاعية

وكثيرا مايتم تكييف الوسائل العديدة المستخدمة كمؤشرات مع المتطلبات الإقليمية والخصائص الحيوية. ومن هنا قامت بورخا Borja *وآخرون* من أسبانيا بتصميم مؤشر حيوي يدعى AMBI (2000) لتقييم الجودة البيئية للسواحل والمصبات الأوروبية وتحليل ردة فعل المجتمعات القاعية في المياه طرية القاع على التغيرات التي تطرأ طبيعيا أو بفعل البشر على المياه وجودة الرواسب. ويقوم مؤشر AMBI على خمس مجموعات بيئية لها علاقة بدرجة الحساسية تجاه/تحمل انخفاض الضغط البيئي ويتم الاستعانة به في تنفيذ توجيهات الاتحاد الأوروبي الإطارية بشأن المياه (WFD) والقياس على دول أخرى. ويعتبر المؤشر الحيوي لقاع البحر BENTIX (سيمبورا وزينيتوس Simboura and Zenetos، 2002) أداة جديدة (يعتمد على الحيوانات القاعية الكبيرة في المواد التحتية اللزجة) لتقييم حالة الجودة البيئية وفقا لمتطلبات توجيهات الاتحاد الأوروبي الإطارية بشأن المياه WFD. ويتضمن نظام التصنيف (جدول رقم 9.5) الناتج عن ذلك خمس مستويات لحالة الجودة البيئية (EQS) بما يوافق متطلبات توجيهات الاتحاد الأوروبي الإطارية بشأن المياه WFD.

وهناك العديد من أوجه التشابه بين مؤشري AMBI وBENTIX. ولقد استخدم مؤشر AMBI في العديد من المواقع في المحيط الأطلنطي وفي بعض مناطق البحر المتوسط (بورخا *وآخرون* Borja *et al.*، 2003). أما مؤشر BENTIX فإنه يفرق بين مجموعتين بيئيين فقط لا غير ويعتبر لذلك أكثر ملائمة لأنظمة البحر المتوسط البيئية الغنية بالأنواع والتنوع. وتطابق النتائج التي تم الحصول عليها بواسطة هذا المؤشر تلك التي نتجت عن العديد من الأساليب والمعايير المعمول بها على نطاق واسع مثل غنى الأنواع والتنوع المجتمعي على سبيل المثال.

الدروس الجوهرية

- يسهل التقييم البيئي للأنظمة البيئية القاعية في البحر المتوسط من خلال أداة بسيطة (مؤشر BENTIX) لا تقتصر على نوع معين من المجتمعات أو موقع معين (استخدام عام).
- يناسب مؤشر BENTIX تقييم أنواع مختلفة من الضغوط (الصرف الصحي، الصيد، التخلص من النفايات)، إلا أنه أثبت جدارة في تقييم الآثار المترتبة على صب مياه الصرف في مياه السواحل.
- خضع مؤشر AMBI لاختبارات في التعامل مع مصادر لآثار بيئية مختلفة في كل من مياه البحار ومصبات الأنهار. وأوضحت هذه الاختبارات أن AMBI يعمل بنجاح في ظل وجود عدد من الآثار المختلفة.
- يمكن الحصول على أفضل تقييم لحالة الجودة البيئية EQS بالجمع بين مؤشر BENTIX ومؤشر H (التنوع المجتمعي) ومؤشر S (عدد الأنواع).

جدول رقم 9.4 تصنيف حالة الجودة البيئية EQS وفقا لتصنيف مؤشر التنوع المجتمعي (H)

تصنيف التلوث	المؤشر H	حالة الجودة البيئية EQS وفقا لتوجيهات الاتحاد الأوروبي الإطارية بشأن المياه WFD	مؤشر H في أوحال معرضة لضغوط طبيعية	
طبيعي/ بكر	H > 4.6	مرتفعة	H > 5	
تلوث طفيف غير ثابت	4 < H ≤ 4.6	جيدة	4 < H ≤ 5	
تلوث متوسط	3 < H ≤ 4	متوسطة		
تلوث شديد	1.5 < H ≤ 3	ضعيفة		
ما بين خالي من الحيوانات وشديد التلوث	0 < H ≤ 1.5	سيئة		

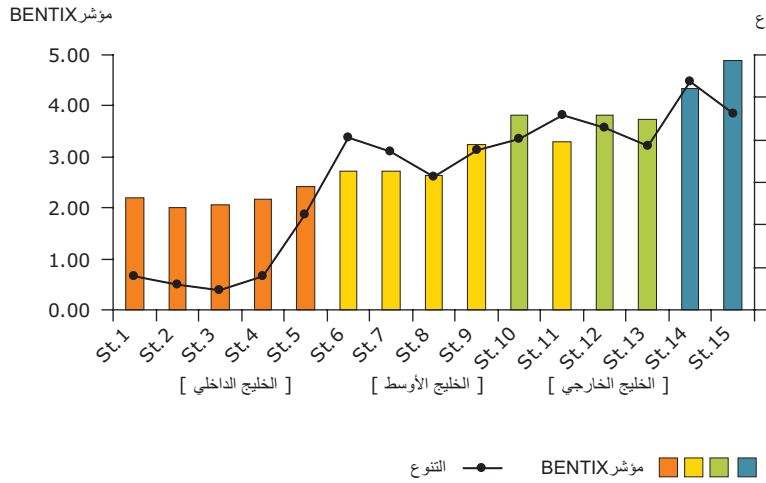
المصدر: زينيتوس وسيمبورا Zenetos and Simboura، 2001، سيمبورا وزينيتوس Simboura and Zenetos، 2002.

جدول رقم 9.5 تصنيف حالة الجودة البيئية EQS وفقا لمدى مؤشر BENTIX

تصنيف التلوث	مؤشر BENTIX	حالة الجودة البيئية EQS وفقا لتوجيهات الاتحاد الأوروبي الإطارية بشأن المياه WFD	مؤشر BENTIX في أوحال معرضة لضغوط طبيعية	
طبيعي/ بكر	4.5 ≤ BENTIX ≤ 6	مرتفعة	4 ≤ BENTIX ≤ 6	
تلوث طفيف غير ثابت	3.5 ≤ BENTIX < 4.5	جيدة	3.0 ≤ BENTIX < 4.00	
تلوث متوسط	2.5 ≤ BENTIX < 3.5	متوسطة	2.5 ≤ BENTIX < 3.00	
تلوث شديد	2 ≤ BENTIX < 2.5	ضعيفة		
خالي من الحيوانات	BENTIX < 2	سيئة		

المصدر: زينيتوس وسيمبورا Zenetos and Simboura، 2001، زينيتوس وسيمبورا Zenetos and Simboura، 2002.

شكل رقم 9.3 **متوسط الأرقام السنوية لمؤشر BENTIX ومؤشر التنوع المجتمعي (H) في مقابل انخفاض التلوث في خليج إزمير في المحطات 1-15**



المصدر: دوجان Dogan، 2004.

لقد تم اختبار كل من مؤشر BENTIX ومؤشر التنوع المجتمعي (H) بواسطة بنوك معلومات تضم:

- مناطق جغرافية متعددة من البحر المتوسط،
- المناطق الساحلية التي تُمارس بها أنشطة بشرية مثل الصيد والسياحة والمجاري والنفايات السائلة)،
- استخدام عينات منهجية مختلفة (جهاز أخذ العينات، حجم الشبكة، عدد الصغار).

دراسة حالة: حالة الجودة البيئية EQS في كل من خليج إزمير وتركيا وخليج سارونيكوس واليونان

ترتفع القيمة المتوسطة لمؤشري BENTIX وH في الخليج الداخلي وتزداد كلما اقتربنا من الخليج الخارجي، كما تتحسن حالة الجودة البيئية بنفس الشكل (شكل رقم 9.3). وينعكس افتقار الخليج الداخلي للجودة نظرا لتعرضه لمجموعة من آثار التلوث المختلفة على جميع العوامل المتغيرة، وهو ما يؤثر بدوره على الخليج الأوسط. ويتضح هذا الانخفاض من العوامل الكيميائية المتغيرة في خانة المياه. وبناء على صفات الحيوانات والمياه قسم كوكتاس Kocataş (1978) خليج إزمير إلى ثلاثة أجزاء، ألا وهي الخليج الداخلي والخليج الأوسط والخليج الخارجي (شكل رقم 9.3).

تصب في خليج سارونيكوس مياه الصرف القادمة من مدينة آثينا. وبالرغم من وجود مشروع مبدأي لمنشأة معالجة مياه الصرف WWTP منذ عام 1994 وعملها منذ ذلك الحين على حالة الجودة البيئية للمجتمعات القاعية في الخليج إلى أنه لم تتم متابعة الوضع هناك بشكل كبير حتى عام 1999. وكما أظهرت آخر الأبحاث التي أجريت على كل العوامل المتغيرة اللاحيوية (نوع الرواسب، العمق، مدى تركز الكربون الحيوي في الرواسب) والحيوية (بما في ذلك مؤشر التنوع المجتمعي (H) والمؤشر الحيوي لقاع البحار BENTIX ومؤشر AMBI) فإن حالة الجودة البيئية في المناطق البعيدة عن مخارج الصرف في تحسن ملحوظ (المركز اليوناني للأبحاث البحري HCMR، 2005).

لقد أظهر مؤشر AMBI فيما يبدو كفاءة عالية عند استخدامه في وظل آثار بيئية عديدة، مثل تصريف المناورات ومخارج صرف الغواصات وتشييد المواني والحواجز الصخرية وتواجد شديد للمعادن والازدهار الطحلبي والأعمال الهندسية ووجود الملوثات الرذاذة وكذلك في ظل تعافي الأنظمة الملوثة تحت تأثير نظم الصرف وعمليات التجريف والتخلص من الأوحال والانسكابات النفطية والمزارع السمكية...إلخ (بورخا *وآخرون* Borja *et al.* 2003،).

أما مؤشر BENTIX فهو يعمل بكفاءة عالية في شرق المتوسط بشرط بذل الجهود التصنيفية (يُصنف كل نوع حسب مستواه في الأغلب). ولم يكن لحجم الشبكة المستخدمة أثر على النتائج، إلا أن النتائج التي تم التوصل إليها بناء على بيانات متوسطة الجودة نظرا للتجريف كانت مضللة. ومن هنا يتعين تقييم حالة الجودة البيئية EQS بناء على مجموعة من المؤشرات لتجنب الحصول على نتائج غير صحيحة ومضللة في حالة تلوث المياه بقدر كبير من المعادن على سبيل المثال. إلى جانب ذلك يتطلب تطوير هذا النوع من الأدوات البيئية موافقة العلماء على تصنيف كل نوع في مجموعة بيئية معينة.

10 الوسائل القانونية والسياسية

يستعرض هذا الفصل أهم القوانين والوسائل السياسية دون الإقليمية والإقليمية والعالمية التي تتعلق بأهم القضايا البيئية في منطقة البحر المتوسط.

10.1 اتفاقية برشلونة والبرتوكولات الخاصة بها (نظام برشلونة)

تعتبر اتفاقية برشلونة لحماية البحر المتوسط من التلوث والتي دخلت حيز التنفيذ في 12 فبراير/شباط 1978 إحدى أهم الوسائل السياسية الإقليمية المعنية بحماية البحر المتوسط وشواطئه ([2]). وتتمثل الأطراف الموقعة على هذه الاتفاقية وبعضا من البروتوكولات الخاصة بها (جدول رقم 10.1) في كل من الاتحاد الأوروبي وسبع دول أخرى ([3]) انضمت فيما بعد للاتحاد الأوروبي. وتلعب هذه الدول دورا كبيرا في تفعيل نظام برشلونة.

ولقد تعرضت أجزاء عدة من نظام برشلونة لتغيرات هامة منذ عام 1994 إلى أن تم التوصل إلى نسخة منقحة من الاتفاقية في عام 2002 تستهدف تطوير الاتفاقية الأصلية بحيث تواكب مبادئ إعلان ريو وفلسفة اتفاقية الأمم المتحدة الجديدة لقوانين البحار UNCLOS لتصبح في النهاية وسيلة للتنمية المستدامة وتعكس مدى التقدم الذي تم احرازه في القوانين الدولية للبيئة.

ويتضمن بناء اتفاقية برشلونة في شكلها الحالي الوسائل الآتية:

- **اتفاقية** حماية البيئة البحرية والمناطق الساحلية للبحر المتوسط (وهي سارية منذ 9 يوليو/تموز 2004)،
- **بروتوكول إغراق النفايات** للحد من تلويث البحر المتوسط من خلال إغراق نفايات السفن والطائرات ومخلفات عمليات الإحراق في مياه البحر والذي تم تعديله في 10 يونيو/حزيران 1995 (التعديلات ليست سارية بعد)،
- **بروتوكول الطوارئ** بشأن التعاون لمنع تلويث مياه البحر من خلال السفن والحد من تلوث البحر المتوسط في حالات الطوارئ الموقع في فاليتا في الخامس والعشرين من يناير/ كانون الثاني 2002 (ساري منذ مارس/آذار 2004). ويعترف بروتوكول الطوارئ في مقدمته بالدور الذي تلعبه كل من المنظمة البحرية الدولية "والاتحاد الأوروبي من أجل تفعيل المعايير الدولية المتعلقة بالسلامة البحرية ومنع التلوث الناجم عن السفن". ولقد وضع الاتحاد الأوروبي عدداً من الوسائل القانونية،أحدثها توجيهات 2006/6 الصادرة بتاريخ 18 فبراير/شباط 2002 والمتعلقة بإجراءات تسجيل السفن الوافدة إلى موانئ الاتحاد الأوروبي أو التي تغادرها، وتوجيهات 2002/84/EC الصادرة بتاريخ 5 نوفمبر/ تشرين الثاني 2002 والمُعدِّلة لتوجيهات السلامة البحرية ومنع التلوث الناجم عن السفن، وكذلك لائحة المفوضية رقم

جدول رقم 10.1 قائمة بوسائل الاتحاد الأوروبي المتعلقة باتفاقية برشلونة لحماية البحر المتوسط

قرارالمجلس رقم 77/EEC/585 الصادر بتاريخ 25 يوليو/تموز 1977 في ختام اتفاقية حماية البحر المتوسط من التلوث وبروتوكول الحد من تلويث البحر المتوسط من خلال إغراق نفايات السفن والطائرات.
قرار المجلس رقم 81/420/EEC الصادر بتاريخ 19 مايو/أيار 1981 في ختام بروتوكول التعاون على مكافحة تلوث البحر المتوسط بالنفط وغيره من المواد الضارة في حالات الطوارئ.
قرار المجلس رقم 83/101/EEC الصادر بتاريخ 28 فبراير/شباط 1983 في ختام بروتوكول حماية البحر المتوسط من التلوث الناجم عن المصادر البرية.
قرار المجلس رقم 84/132/EEC الصادر بتاريخ 1 مارس/آذار 1984 في ختام البروتوكول المتعلق بمناطق البحر المتوسط ذات الحماية الخاصة.
قرار المجلس رقم 1999/800/EC الصادر بتاريخ 22 أكتوبر/تشرين الأول 1999 في ختام البروتوكول المتعلق بالمناطق ذات الحماية الخاصة والتنوع الحيوي في البحر المتوسط والذي يتضمن قبول ملاحق البروتوكول (اتفاقية برشلونة).
قرار المجلس رقم 1999/801/EC الصادر بتاريخ 22 أكتوبر/تشرين الأول 1999 للتصديق على التعديلات التي أُجريت على بروتوكول حماية البحر المتوسط من التلوث الناجم عن المصادر البرية (اتفاقية برشلونة).
قرار المجلس رقم 1999/802/EC الصادر بتاريخ 22 أكتوبر/تشرين الأول 1999 للتصديق على التعديلات التي أُجريت على اتفاقية حماية البحر المتوسط من التلوث وبرتوكول الحد من تلويث البحر المتوسط من خلال إغراق نفايات السفن والطائرات (اتفاقية برشلونة).
قرار المجلس رقم 2004/575/EC الصادر نيابة عن الاتحاد الأوروبي بتاريخ 29 أبريل/أيار 2004 في ختام بروتوكول اتفاقية برشلونة لحماية البحر المتوسط من التلوث المتعلق بالتعاون على الحد من التلوث الناجم عن السفن وكذلك مكافحة تلوث البحر المتوسط في حالات الطوارئ.

(2) الأطراف الموقعة على الاتفاقية هي: ألبانيا والجزائر والبوسنة والهرسك وكرواتيا وقبرص ومصر والاتحاد الأوروبي وفرنسا واليونان وإسرائيل وإيطاليا ولبنان وليبيا ومالطة وموناكو والمغرب وسلوفينيا وأسبانيا وسوريا وتونس وتركيا وصربيا والجبل الأسود.انظر: www.unepmap.org

(3) قبرص وفرنسا واليونان وإيطاليا ومالطة وسلوفينيا وأسبانيا.

2172/2004/EC الصادرة بتاريخ 17 ديسمبر/كانون الأول 2004 لتعديل لائحة البرلمان الأوروبي والمفوضية الأوروبية رقم 417/2002/EC التي تنص على **التعجيل بطرح السفن مزدوجة الهيكل** ووضع شروط مماثلة لتصميمات السفن أحادية الهيكل لتستوعب هذه اللائحة بذلك التعديلات التي تبنتها لجنة حماية البيئة البحرية التابعة للمنظمة البحرية الدولية IMO.

- **بروتوكول المصادر البرية**، انظر صندوق رقم 1.2،
- **بروتوكول المناطق ذات الحماية الخاصة والتنوع الحيوي** الذي يتناول المناطق ذات الحماية الخاصة والتنوع الحيوي في البحر المتوسط (ساري منذ 12 ديسمبر/كانون الأول 1999)،
- **بروتوكول ما وراء السواحل المتعلق** بالتلوث الناتج عن استكشاف واستغلال الجرف القاري وقاع البحر وباطنه والموقع في مدريد في 14 أكتوبر/تشرين الأول 1994 (ليس ساريا بعد)،
- **وبروتوكول النفايات الخطرة** للحد من تلويث البحر المتوسط من خلال حركة النفايات الخطرة عبر الحدود والتخلص منها (ليس ساريا بعد).

وفيما يتعلق بالتعاون في مجال التصدي للتلوث البحري فلقد أسفر قرار المجلس الأوروبي (2001/792/EC الوكالة الدولية للطاقة النووية Euratom) الصادر بتاريخ 23 أكتوبر/تشرين الأول 2001 عن قيام آلية على مستوى الاتحاد لتسهيل التعاون في الجهود المساعدة للحماية المدنية، وتغطي هذه الآلية الحماية المدنية والتلوث البحري. تهدف هذه الآلية إلى توفير الدعم في حالات الطوارئ الحرجة عند الطلب وتيسير وتحسين عملية التنسيق بين الجهود المساعدة المقدمة من قبل الدول الأعضاء والاتحاد ككل.

وينم آخر تحديث خضع له الإطار القانوني لاتفاقية برشلونة عن نظرة الأطراف المعنية لهذا الإطار باعتباره نظاما يتمتع بديناميكية وقابلية للفحص والتعديل إذا لزم الأمر. ولذلك فلقد طالبت الأطراف الموقعة على الاتفاقية الأمانة العامة في اجتماعها الأخير الذي عقد في كتانيا عام 2003 بوضع بروتوكول إضافي يتناول الإدارة المتكاملة للمنطقة الساحلية.

10.2 تعاون الاتحاد الأوروبي مع الدول الشريكة من منطقة البحر المتوسط

نشأت الشراكة الأوروبية المتوسطية EMP في عام 1995 كوسيلة لدعم العلاقات بين الاتحاد الأوروبي والدول الشريكة في جنوب وشرق البحر المتوسط. وفي عام 1997 وافق وزراء بيئة الدول المشاركة في الشراكة الأوروبية المتوسطية EMP في اجتماعهم في مدينة هلسنكي على الإعلان المؤسِس لـ "برنامج العمل البيئي تبعا للأولويات قصيرة ومتوسطة المدى" (SMAP) الذي يهدف إلى جعل هذا البرنامج الأداة التنفيذية لتطبيق السياسات التي تبنتها دول الشراكة الأوروبية المتوسطية EMP في مجال البيئة. كما يوفر هذا البرنامج تمويلا للمشروع من خلال البرنامج الإقليمي للبيئة التابع للكيان التمويلي لبرنامج مساعدة منطقة البحر المتوسط MEDA. وفي عام 2002 أكد وزراء بيئة الدول المشاركة في الشراكة الأوروبية المتوسطية EMP على التزامهم ببرنامج العمل البيئي تبعا للأولويات قصيرة ومتوسطة المدى SMAP بتبنيهم لإعلان أثينا الذي يؤكد بشكل خاص على أهمية ضمان وجود أوجه للتآزر بين برنامج العمل البيئي SMAP وبين غيره من المبادرات البيئية الإقليمية. ولقد بلغ إجمالي ما استثمره برنامج مساعدة منطقة البحر المتوسط MEDA في البيئة الإقليمية 50 مليون يورو خلال العشر سنوات الماضية، وذلك من خلال ثلاثة مشاريع متعاقبة في إطار برنامج SMAP. كما قام برنامج مساعدة منطقة البحر المتوسط MEDA بتمويل مشاريع إقليمية معنية بالمياه.

وإلى جانب هذا النشاط الإقليمي فلقد أبرم الاتحاد الأوروبي اتفاقات ارتباط ثنائية مع معظم الدول الشريكة من خلال العمل الإطاري للشراكة الأوروبية المتوسطية EMP. ولقد أرست هذه الاتفاقات الأساس لقيام تعاون موجه حسب الاحتياجات والظروف الخاصة بكل بلد. وتتضمن هذه الاتفاقات موافقة كل من الاتحاد الأوروبي والدول الشريكة على العمل على التقريب بين قوانينها والسعي إلى مزيد من التعاون على الصعيد القانوني في عدد كبير من القطاعات بما فيها القطاع البيئي. ولقد دخلت الاتفاقات المبرمة مع كل من المغرب وتونس ومصر والأردن وإسرائيل والسلطة الفلسطينية ولبنان في حيز التنفيذ في الوقت الحالي. أما الاتفاقات المبرمة مع الجزائر وسوريا فهي في مراحلها النهائية وليست سارية بعد. وسيتم بمجرد دخول هذه الاتفاقات حيز التنفيذ تشكيل لجان فرعية لدعم الحوار السياسي الثنائي عن البيئة.

وفيما يتعلق بالتمويل الثنائي في ظل الشراكة الأوروبية المتوسطية EMP فإنه يتم تخصيص 80% من إجمالي ميزانية برنامج مساعدة منطقة البحر المتوسط MEDA للمشاريع الوطنية. ولقد تم تخصيص مبالغ مالية لتمويل عدد كبير من المشاريع البيئية، بما في ذلك تخصيص منح لتغطية الفائدة المفروضة على القروض التي يقدمها المكتب الدولي للبيئة IEB من أجل البنية التحتية البيئية، وذلك منذ بدايات برنامج مساعدة منطقة البحر المتوسط MEDA. ولكن للأسف لم يتم التعامل مع البيئة ومشكلات ها من منطلق كونها أولوية في كل الدول الشريكة عند وضع هذه البرامج الوطنية.

ويتم في الوقت الحالي إعادة توجيه هذه الشراكة استعدادا للمستقبل وذلك بناء على الاجتماع المميز الذي انعقد في برشلونة في نوفمبر/ تشرين الثاني 2005 بمناسبة الذكرى العاشرة لإنشاء المكتب الدولي للبيئة EMP. وتشير المؤشرات الأولية إلى زيادة التركيز على البيئة ووجود مبادرات واضحة لتنقية البحر المتوسط بحلول عام 2020.

ولقد انطلقت سياسة الجوار الأوروبية ENP بهدف إقامة علاقات قوية مع الدول المجاورة للاتحاد الأوروبي تقوم على القيم والمصالح المشتركة وتنشأ على الآليات وأطر العمل الموجودة بالفعل مثل اتفاقات الارتباط التي تم إبرامها مع أغلب دول الجوار الجنوبية المطلة على البحر المتوسط. وتعتمد سياسة الجوار الأوروبية ENP على خطط العمل المشتركة التي تغطي نطاق واسع من السياسات ومنها السياسات البيئية كأهم أدواتها التنفيذية.

10.3 عرض للمشكلات البيئية والوسائل القانونية والسياسية المتعلقة بكل منها

يستعرض هذا الفصل السياسات التي تم تبنيها للتعامل مع أهم المشكلات والقضايا التي تم تحديدها في منطقة البحر المتوسط:

A. الأنشطة المختلفة المسببة للتلوث مثل الأنشطة البرية والنقل البحري واستغلال قاع البحر.
B. الحفاظ على التنوع الحيوي.
C. الاستغلال المستديم للموارد السمكية.

تتوافر سياسات للتعامل مع كل نوع من المشكلات الثلاثة المذكورة أعلاه على المستوى الإقليمي والدولي وعلى مستوى الاتحاد الاوروبي. كما تؤخذ بعض المنهجيات دون الإقليمية بعين الإعتبار.

10.3.1 التلوث

الاتفاقات الإقليمية والوسائل السياسية

- برنامج العمل الاستراتيجي في البحر المتوسط SAP/MED لتنفيذ بروتوكول المصادر البرية التابع لاتفاقية برشلونة.

ويعتبر برنامج العمل الاستراتيجي في البحر المتوسط SAP/MED المتبع منذ عام 1997 مبادرة موجَهة من مبادرات خطتي عمل إقليم البحر المتوسط MAP/MEDPOL لتحديد الأهداف ذات الأولوية من خلال تحديد المواد والأنشطة التي ينبغي لدول البحر المتوسط القضاء عليها أو التحكم فيها. ويمتد الجدول الزمني لتنفيذ إجراءات التحكم على مدار خمس وعشرين عاما.

وترتبط أهم الأنشطة البرية المستهدفة من قبل برنامج العمل الاستراتيجي في البحر المتوسط SAP/MED ارتباطا وثيقا بالبيئة الحضرية (خاصة معالجة مياه الصرف الناتجة عن الاستخدام الحضري والتخلص منها وكذلك التخلص من نفايات الحضر الصلبة والأنشطة المُلوثة للهواء من جراء المصادر المتحركة والأنشطة الصناعية. وتستهدف هذه الأنشطة كل ما يؤدي إلى إفراز المواد الملوثة السامة والمتراكمة حيويا (TPB) في البيئة البحرية، كما تولي هذه الأنشطة الملوثات العضوية الثابتة (POP) اهتماما خاصا. ومن بين المواضيع التي تتعرض لها هذه الأنشطة أيضا إفراز تركيزات ضارة من المغذيات في البيئة البحرية، وكذلك طرق تخزين ونقل النفايات المشعة والخطرة والتخلص منها، إضافة إلى الأنشطة التي تساهم في تدمير خط الساحل والموائل الساحلية.

- توجيهات الاتحاد الأوروبي الإطارية بشأن المياه (WFD)

تعتبر توجيهات الاتحاد الأوروبي للمياه (2000/60/EC) الوسيلة القانونية الموضوعة لحماية الوضع البيئي للمياه من النقاط البرية ومصادر الانتشار على المستوى الأوروبي. وتهدف هذه التوجيهات إلى استيعاب عدد من التوجيهات التي صدرت في السابق بخصوص تلوث المياه في تشريع واحد. ومن الوارد اعتبار وفاء دول الاتحاد الأوروبي المطلة على البحر المتوسط بالالتزامات التي تنص عليها توجيهات الاتحاد الأوروبي الإطارية بشأن المياه WFD وفاء بالالتزامات العامة التي يفرضها برنامج العمل الاستراتيجي في البحر المتوسط SAP/MED في الوقت ذاته حيث يضع كل منهما قائمة بأهم المواد التي يجب أن تخضع لمعايير جودة المياه ومراقبة الانبعاث من خلال "خطته في مكافحة تلوث المياه". وستكون بعض هذه المواد الهامة عرضة للحظر بشكل فوري أو تدريجي من المخلفات والانبعاثات والخسائر وذلك في إطار جدول زمني مناسب. ومن بين المواد التي سيتم التخلص منها تدريجيا المواد السامة والملوثة والمتراكمة حيويا وذلك في مدة أقصاها ما بين عام 2025 (برنامج العمل الاستراتيجي SAP) و2027 (توجيهات الاتحاد الأوروبي للعمل الإطاري بشأن المياه WFD).

- السياسات المتعلقة بالتكاثر الطحلبي الضار HAB

نظرا لخطورة التكاثر الطحلبي الضار تم توجيه عدد من الدراسات والجهود لدراسة هذه الظاهرة ومراقبتها. وتهدف هذه الدراسات إلى حماية الصحة العامة والموارد السمكية بالإضافة إلى المحافظة على بناء البيئة ووظائفها والإبقاء على جمال الشواطئ. وبالرغم من ذلك لم يتم تحديد الأساليب التي سيتم اتباعها ووضع شروط الأداء ومستويات العمل للتحكم في المواد السامة مما أدى إلى وجود اختلافات بين دول الاتحاد الأوروبي في التعامل مع هذه القضية. ولوضع هذه الاختلافات في منظومة متناغمة أقام الاتحاد الأوروبي المكتبة المرجعية للمجتمع (CRL) التي تتناول المشكلات المتعلقة

بالمواد السامة التي تحتوي عليها المأكولات البحرية والناجمة عن الازدهار الطحلبي الضار HAB، كما تقوم هذه المكتبة بتنسيق اجتماعات لممثلي المختبرات المرجعية القومية (NRL) داخل الاتحاد الاوروبي والدول المعنية (المجلس الدولي لاستكشاف البحار (ICES). وفي عام 2002 أصدرت المفوضية الأوروبية القرار رقم (2002/225/EC) الذي يتناول أعلى معدلات بعض المواد السامة في الحلازين البحرية والرخويات والقنفذيات والزقيات.

الاتفاقيات الدولية والوسائل السياسية

تتفاعل الاتفاقات البيئية متعددة الأطراف (MEAs) المذكورة أدناه مع الاتفاقات الإقليمية والدولية الموجودة بالفعل لمكافحة تلوث البحر المتوسط. وتُعنى هذه الاتفاقات بتقليل نسبة التلوث الناتج عن الملوثات السامة الثابتة:

- الاتفاقية الدولية للمنع من التلوث الناجم عن السفن لعام 1973 بصيغتها المعدلة من خلال بروتوكول عام 1978 (MARPOL 73/78).
- اتفاقية ستوكهولم المتعلقة بالملوثات العضوية الثابتة (POPs).
- تنظم اتفاقية بازل حركة النفايات الخطرة عبر الحدود بشكل حازم، كما تلزم جميع الأطراف الموقعة عليها بضمان التعامل مع هذه النفايات والتخلص منها بشكل يحافظ على سلامة البيئة عند نقلها عبر الحدود الوطنية.
- اتفاقية روتردام لتطبيق إجراء الموافقة المسبقة عن علم على مواد كيميائية ومبيدات آفات خطرة معينة متداولة في التجارة الدولية.
- المدونة الدولية لقواعد السلوك في توزيع واستخدام مبيدات الآفات.

10.3.2 المحافظة على التنوع الحيوي

الاتفاقات الإقليمية والوسائل السياسية

- المناطق ذات الحماية الخاصة وبروتوكول التنوع الحيوي التابع لاتفاقية برشلونة (SPA).

ينظم بروتوكول المناطق ذات الحماية الخاصة SPA والتنوع الحيوي عملية وضع قائمة بمناطق الحماية الخاصة ذات أهمية للمتوسط (the SPAMI List). وقد تتضمن هذه القائمة مواقع "ذات أهمية بالنسبة للحفاظ على عناصر التنوع الحيوي في البحر المتوسط، أونظم بيئية خاصة بمنطقة البحر المتوسط أو موائل الأنواع المهددة بالانقراض، وهي كلها موضوعات تحظى باهتمام كبير على كافة المستويات العلمية والجمالية والثقافية والتعليمية". ويوضح البروتوكول اجراءات وضع مثل هذه القوائم التي تعرف باسم SPAMIs.

- برنامج العمل الاستراتيجي للتنوع الحيوي في منطقة البحر المتوسط (SAP/BIO).

يضع برنامج العمل الاستراتيجي للتنوع الحيوي في منطقة البحر المتوسط (SAP/BIO) المتبع منذ عام 2003 عملا إطاريا ملموسا لتنفيذ بروتوكول المناطق ذات الحماية الخاصة لعام 1995. ويقيم برنامج العمل الاستراتيجي للتنوع الحيوي في منطقة البحر المتوسط (SAP/BIO) وضع المياه والسواحل من حيث التنوع الحيوي، كما يقيم أهم المشكلات التي توثر على التنوع الحيوي ويحدد الإجراءات التي سيتم اتخاذها لمعالجة ذلك على المستويين الوطني والإقليمي.

ويعد الهدف الأساسي لبرنامج العمل الاستراتيجي هذا هو أن يستخدم في إطار بروتوكول المناطق ذات الحماية الخاصة من أجل تحقيق الآتي: (i) تحسين إدارة المناطق البحرية والساحلية المحمية والحث على إقامة محميات جديدة غيرها، (ii) الحث على تنفيذ خطط العمل الوطنية التابعة لبرنامج العمل الاستراتيجي للتنوع الحيوي في منطقة البحر المتوسط SAP BIO NAPs وتطبيق الأنشطة ذات الأولوية، (iii) تعزيز حماية الأنواع والموائل المهددة بالانقراض، (iv) المساهمة في إنفاذ التشريعات الوطنية ذات الصلة وبناء الكفاءات على المستوى الدولي، (v) العمل على رفع مستوى المعرفة بالتنوع الحيوي البحري والساحلي (vi) وأخيرا المساهمة في الجهود المبذولة لجمع الأموال.

وهناك *اتفاقيات وتوجيهات وبرامج عمل محلية أخرى* لحماية التنوع الحيوي في البحر المتوسط، ومنها:

- الاتفاق المتعلق بحفظ الحيتانيات في البحر الأسود والبحر المتوسط والمنطقة المتاخمة من المحيط الأطلسي (ACCOBAMS) الذي في عام 1996 في إطار اتفاقية بون.
- تنفيذ اتفاقية برن (المتعلقة بالحفاظ على الحياة البرية الأوروبية والموائل الطبيعية) في جميع الدول الأوروبية.
- خطة عمل للحفاظ على الحيتانيات في البحر الأبيض المتوسط.
- خطة عمل لإدارة فقمة الراهب في البحر الأبيض المتوسط (*Monachus monachus*).
- خطة عمل للحفاظ على السلاحف البحرية في البحر الأبيض المتوسط.
- خطة الحفاظ على النباتات البحرية في البحر الأبيض المتوسط.

تشريعات الاتحاد الأوروبي المتعلقة بالتنوع الحيوي

يعد التشريع المتعلق بالمناطق ذات الحماية الخاصة في البحر المتوسط والذي يجب على جميع أعضاء الاتحاد الأوروبي الالتزام به هو ذاته توجيهات المجلس الأوروبي رقم 92/43 الخاصة بالحفاظ على الموئل الطبيعية والحيوانات والنباتات البرية. وتغطي هذه التوجيهات المياه المحلية ومياه البحر الإقليمية التي تقع عليها سواحل دول الاتحاد الأربعة المطلة على البحر المتوسط. وترتبط هذه التوجيهات المناطق ذات الحماية الخاصة ببعضها البعض في شكل شبكة بيئية متماسكة تحت عنوان "الطبيعة 2000" (Natura 2000'). وتتكون هذه الشبكة من مواقع مضيفة للأنواع ذات الموائل الطبيعية والتي تعد ذات أهمية بالنسبة للمجتمع كما هو وارد في الملحق الأول وكذلك موائل الأنواع المدرجة في الملحق الثاني (أنواع الحيوانات والنباتات البرية ذات الأهمية للمجتمع) التي يتطلب الحفاظ عليها تخصيص مناطق محمية خاصة. وجدير بالذكر أنه طبقا للفقرة الأولى من المادة الرابعة لا بتم اقتراح حماية مثل هذه المواقع في حالة إذا ما تعلق الأمر بالأنواع المائية المنتشرة في

مناطق شاسعة إلا إذا تم تحديد منطقة تتوفر فيها العوامل الفيزيائية والحيوية اللازمة لإقامة بيئة صالحة لعيش هذه الأنواع وتكاثرها.

الاتفاقيات الدولية

- الاتفاقية العالمية لحماية التنوع الحيوي (CBD).
- اتفاقية الحفاظ على أنواع الحيوانات البرية المهاجرة (اتفاقية بون 1979).
- اتفاقية الاتجار الدولي بأنواع الحيوانات والنباتات البرية المعرضة للإنقراض (CITES).
- اتفاقية رامسار للأراضي الرطبة ذات الأهمية الدولية وخاصة بوصفها موئلا للطيور البحرية (1971).

10.3.3 المصائد السمكية – التربية المائية

السياسات الإقليمية والدون إقليمية

- سعت المفوضية العامة لمصائد الأسماك التابعة لمنظمة الأغذ ية والزراعة FAO إلى وضع معايير لإدارة مصادر المصائد السمكية على المستوى الإقليمي.

وتهدف هذه الخطوة إلى دعم تنمية حفظ وإدارة الموارد البحرية الحية الموجودة في البحر المتوسط والبحر الأسود والمياه الموصلة بينهما بغض النظر عما إذا كانت هذه الموارد في مناطق خاضعة للسيادة الوطنية أو في أعالي البحار. وفي سبيل تحقيق هذا الهدف يجوز للمفوضية العامة لمصائد الأسماك في المتوسط GFCM إخضاع إجراءات الحفاظ على الموارد البحرية الحية وإدارتها لتوصيات معينة في حالة إذا ما حصلت هذه التوصيات على موافقة ثلثي المشاركين في القرار.

ويدخل التعاون العلمي لدعم مصائد الأسماك المسئولة في البحر الأدرياتي والمعروف باسم ADRIAMED تحت طائلة برامج منظمة التغذية والزراعة على المستوى دون الإقليمي. أما برنامج منظمة التغذية والزراعة FAO لتطوير واستغلال المصائد في الحوض الغربي للبحر المتوسط والمعروف باسم COPEMED فهو يركز على تقديم المشورة والدعم التقني وإقامة شبكات تعاونية لتيسير عملية التنسيق من أجل تعزيز إدارة المصائد في البحر المتوسط. ويغطي COPEMED المناطق دون الإقليمية في غرب ووسط البحر المتوسط.

سياسة الاتحاد الأوروبي العامة للمصائد

- تعد سياسة الاتحاد الأوروبي العامة للمصائد (CFP) هي أداة الاتحاد في إدارة المصائد والتربية المائية.

ولقد تعرضت سياسة الاتحاد الأوروبي العامة للمصائد (CFP) السارية منذ عام 1983 لتغيرات جذرية مؤخرا (2002)، ومن بينها تبني خطة لضمان استمرارية المصائد في البحر المتوسط في أكتوبر/تشرين الأول 2002. وتشمل الإجراءات التي تنص عليها خطة العمل الآتي:

- منهج مشترك في سبيل إعلان مناطق حماية المصائد،
- تحويل الجهود المبذولة في الصيد للأداة الرئيسية في إدارة المصائد،
- تطوير أساليب الصيد للتقليل من الآثار الضارة على المخزون وعلى النظام البيئي البحري،
- تعزيز التعاون الدولي.

يتمتع الاتحاد الأوروبي بخبرة واسعة في مجال العلاقات الدولية المتعلقة بالمصائد وهو قادر على الدخول في التزامات دولية مع دول ثالثة أو منظمات دولية فيما يتعلق بالمصائد والتربية البحرية. وتقوم المفوضية الأوروبية بالتفاوض نيابة عن الاتحاد مع الدول الثالثة في كل ما يخص الاتفاقات الخاصة بالمصائد، وهي عضو في العديد من منظمات المصائد الإقليمية (RFOs).

الاتفاقيات الدولية

- وضِعت الاتفاقية الدولية للحفاظ على التونة في الأطلنطي ICCAT السارية منذ عام 1969 لضمان الانتفاع المستمر من اسماك التونة الموجودة في المحيط الأطلنطي وكذلك من الأنواع الشبيهة بالتونة ليس في الأطلنطي وحده وإنما أيضا في البحار المجاورة له مثل البحر المتوسط.

ومن بين الدول الموقعة على الاتفاقية الدولية للحفاظ على التونة في الأطلنطي ICCAT المغرب وليبيا وكرواتيا وتركيا وتونس والمفوضية الأوروبية. ويحق للمشاركين في الاتفاقية الدولية للحفاظ على التونة في الأطلنطي ICCAT تقديم توصيات مبنية على البحث العلمي لضمان صيد سمين بشكل دائم. وفي حالة عدم اعتراض أغلبية الأطراف الموقعة على الاتفاقية الدولية للحفاظ على التونة في الأطلنطي ICCAT على التوصيات المقترحة تصبح هذه التوصيات ملزمة لكل الأطراف عدا تلك التي تسجل اعتراضا رسميا.

العمل الإطاري للسياسات العالمية

- مدونة منظمة التغذية والزراعة FAO لقواعد السلوك الخاصة با لمصائد المسئولة:

وتحدد هذه المدونة المعمول بها منذ عام 1995 المبادئ والمعايير الدولية للسلوك التي يجب اتباعها للحصول على ممارسات مسئولة تضمن الحفاظ على الموارد المائية الحية وإدارتها وتنميتها بشكل فعال مع مراعاة النظام البيئي والتنوع الحيوي.

11 الخلاصة

11.1 أهم النتائج

يقع إنفاذ التشريعات الوطنية والدولية الخاصة بالبيئة على رأس قائمة أولويات الإدارة البيئية في المنطقة، إلا أن الأسلوب المتبع لتعزيز التشريعات يختلف باختلاف الدولة ويعكس تباين الظروف الاجتماعية والاقتصادية في كل من دول البحر المتوسط. وإلى جانب تنفيذ وتعزيز التشريعات الحالية فهناك حاجة ملحة لاتباع المناهج التي تقوم على أسلوب النظام البيئي المتكامل في حماية بيئة البحر المتوسط التي تتعرض في الوقت الحالي للعديد من الضغوط التي تؤثر سلبا على الموائل الساحلية والبحرية. وفيما يلي أهم القضايا:

- التلوث المتعلق بالأنشطة المدنية والصناعية؛
- الاستغلال غير المستدام لموارد المصائد والتربية المائية؛
- آليات غير مناسبة للتنظيم (في الأغلب عدم تطبيق القوانين)؛
- الجهل بالقيمة الحيوية والثقافية للموائل الموجودة وعدم منحها التقدير والاهتمام اللازمين.

يسفر **تحضر سواحل** البحر المتوسط عن المزيد من المخلفات (مياه الصرف المعالجة أو المعالجة جزئياً ومخارج صرف المدن والنفايات الصلبة الناتجة عن الاستخدام الحضري) وزيادة الحاجة للمياه والتلوث. ولقد تسبب تدمير الموائل و تغيرها طبيعياً في كثير من الحالات في القضاء على التنوع الحيوي وزوال الأراضي الرطبة وتدهور البيئة مشكلا بذلك تهديداً حقيقيا للعديد من الأنواع المائية.

وتضم معظم المناطق الساحلية للبحر المتوسط مصانع كيميائية وتعدينية ينتج عنها كميات كبيرة من النفايات الصناعية (من معادن ثقيلة ومواد خطرة وملوثات حيوية ثابتة POPs) التي تصل إلى البحر المتوسط بشكل مباشر أو غير مباشر (من خلال الأنهار ومخارج الصرف). وبالإضافة إلى ذلك تعتبر مخزونات الكيماويات المهجورة (مثل الملوثات الحيوية الثابتة POPs ومبيدات الآفات) مصدراً هاما للملوثات التي تصب في البيئة البحرية. كما أن المخلفات الصلبة الناتجة عن المصانع القائمة على السواحل تحدث أثرا ضارا في النظام البيئي البحري.

كان **للاستغلال الجائر لموارد المصائد** أثر سلبي على شبكة الغذاء البحرية، كما ترك التجريف أثرا بالغا على النظام البيئي في الموائل الحساسة مثل أحواض *البوسيدونيا Posidonia* والشعب المرجانية العميقة. إلى جانب ذلك زاد التوسع الكبير الذي شهدته صناعة التربية المائية من تدهور البيئة البحرية والساحلية (كما هي الحال في كرواتيا وجنوب شرق تركيا).

أدت التغيرات المناخية مع تدهور حالة النظم البيئية بالقرب من المواني‌ء والبرك إلى إحداث تغيرات في التنوع الحيوي نتيجة لإدخال و**ترسيخ الأنواع الدخيلة**. ولقد اجتذب تلوث المغذيات (خاصة النتروجين والفوسفور) بعض أنواع الطحالب البحرية المجهرية السامة مما أدى إلى **تكاثر الطحالب الضارة** وما يترتب على ذلك من مشاكل.

من أهم المشكلات التي تواجه بلدان جنوب وشرق البحر المتوسط قلة معالجة المخلفات الحضرية وإدارة الكيماويات مقارنة بدول الشمال حيث تُبذل جهود كبيرة للتغلب على المشكلات الناتجة عن التلوث الناجم عن مياه الصرف واستخدام الكيماويات وأثرهما على البيئة. وبشكل عام يعتبر عدم تطبيق القانون في دول جنوب المتوسط عائقاً في سبيل الإدارة السليمة لقضايا البيئة. وتفتقر هذه الدول الموارد التقنية والمالية والبشرية اللازمة للالتزام باللوائح الوطنية والإقليمية (مثل تلك المتعلقة بمخزون المواد الخطرة).

بالإضافة إلى ذلك تمتلك الدول الصناعية شمال البحر المتوسط التي تتسبب في الجزء الأكبر من الملوثات من الأساس الآليات اللازمة لحماية البيئة والتكنولوجيا الإصلاحية والأطر القانونية اللازمة. ومع ذلك لا يبدي سياسيو هذه الدول استعدادا حقيقيا لتطبيق القوانين المتعلقة بالبيئة. إلا أن الآمال ماتزال معلقة على قدرة دول شمال المتوسط على التحكم في كم الملوثات الصادرة عنها. أما الجزء الجنوبي للبحر المتوسط فهو للأسف ينمو على حساب البيئة نظرا لعدم امتلاكه للموارد المادية والتكنولوجيا اللازمة.

ويتضح من كل ما ذُكر في هذا التقرير من قضايا بيئية وسياسية واجتماعية واقتصادية أن هناك حاجة ماسة لمنهج يقوم على النظام البيئي المتكامل لحماية بيئة البحر المتوسط. ولقد تمت مراعاة أهم العناصر اللازمة لانتهاج مثل هذا المنهج المتكامل في برامج العمل المختلفة الخاصة بالبحر المتوسط، ومن بين هذه العناصر: تقييم التلوث والتحكم فيه، إدارة المناطق الساحلية المتكاملة ICZM، البيئة والتنمية، التنوع الحيوي، مؤشرات التلوث البحري، حالات الجودة البيئية EQSs،... الخ. ولذلك فيتعين الآن تكييف وتجميع هذه العناصر في منهج سليم يقوم على النظام البيئي المتكامل.

11.2 خطوات نحو إدارة أفضل للبيئة

يجب الالتفات إلى القضايا التالية عند وضع منهج يقوم على النظام البيئي المتكامل ويسعى لتوفير حماية أفضل لبيئة البحر المتوسط:

- ملء الفراغات المعرفية الموجودة حاليا؛
- تحسين نظم المراقبة/التقييم للسماح بوضع سياسات مبنية على دراية ومعرفة؛
- تحسين الممارسات الإدارية؛
- زيادة القدرات الاجتماعية والاقتصادية اللازمة لإدارة البيئة؛
- تعزيز إدارة المناطق الساحلية المتكاملة (ICZM)؛
- لا مركزية الأنشطة التي صممت على ضوء محيط كل دولة وما بها من ضغوط وآثار واحتياجات بيئية.

11.2.1 مطلوب ملء الفراغات المعرفية والقيام بمزيد من العمل

إن تعريف المشكلات التي يعاني منها البحر المتوسط وتحديد محل القصور من العوامل الأساسية لوضع سياسات مبنية على أساس معرفي. وتعاني منطقة البحر المتوسط في هذا الصدد من فراغات معرفية شديدة كما أشرنا من قبل، إذ تحتاج إلى بيانات يمكن الاعتماد عليها فيما يخص مستويات وكميات الملوثات ومعلومات عن القضايا محل الاهتمام الإقليمي ومؤن الأنظمة البيئية الخاصة والنقاط الساخنة وأشكال التعاون الإقليمي. وبالرغم من كون تقارير التحليلات التشخيصية الوطنية مصدر المعلومات الحالية فإن هذه المعلومات غالبا ما تكون حصيلة دراسات الحالات أو برامج البحث التي يتم إجرائها وليست نتاج برامج مراقبة وطنية. وبشكل عام تعتبر المعلومات المتوفرة عن الحالة البيئية للبحر المتوسط وما به من اتجاهات وضغوط قليلة مقارنة بالمعلومات المتوفرة عن بحر البلطيق وبحر الشمال. ويتجلى هذا النقص في المعلومات الخاصة بمناطق جنوب وشرق البحر المتوسط التي يتم جمعها من برامج بحث متفرقة ومتضاربة بل ولا يعتمد عليها في بعض الأحيان.

بيانات عن الحمولات

لا توجد تغطية جيدة لبيانات عن الحمولات التي يتم نقلها من خلال تفاعل البحر مع الهواء، وفي حالة تواجد مثل هذه التغطية فإنها تتناول أنواع متباينة. فنجد على سبيل المثال بيانات عن المواد والمغذيات الخطرة التي يحتوي عليها كل من الهباء الجوي ومياه الأمطار في منطقة شمال غرب البحر المتوسط منذ ثمانينيات القرن الماضي، بعكس منطقة جنوب غرب المتوسط التي لا نجد عنها سوى القليل من المعلومات.

أما البيانات المتوفرة عن تصريف الأنهار فهي نادرة للغاية، إذ لا تتم مراقبة معظم الأنهار بالرغم من أهميتها ولا يتم رصد ما تحمله مياهها من ملوثات حيوية وغير حيوية.

أما المعلومات المتوفرة حاليا عن تصريف المصانع والمدن فلقد تم جمعها من خلال برنامج تقديري يستند إلى عوامل الانبعاث تم إجراءه في إطار الإعداد للتحليلات التشخيصية القومية NDAs المتعلقة بأثر الموارد البرية والميزانية خط الأساس الوطنية للإصدارات من مصادر النقاط البرية. وينم ذلك عن نقص في سلسلة بيانات للمدى الطويل. ومع ذلك تعتبر دول البحر المتوسط جمع المعلومات المدخلة من نقطة المصدر إنجازا كبيرا.

بيانات عن قضايا التنوع الحيوي: المخزون ومراقبة النظام البيئي

يجب قياس التغيرات التي تطرأ على العمليات الوظيفية للنظام البيئي على المستوى الطبيعي والحيوي والكيميائي بالاستعانة بمؤشرات مختلفة لضمان اتخاذ أفضل القرارات الإدارية بناء على أفضل البيانات العلمية المتاحة. ويتطلب ذلك إجراء دراسات خط الأساس وحفظ البيانات في صورة مخزونات أو بنوك معلومات، إضافة إلى تحديد أنواع الموائل الساحلية الحساسة في البحر المتوسط ووضعها على الخريطة (أسبانيا وفرنسا وإيطاليا واليونان). ويمكن تغطية جميع دول البحر المتوسط من خلال وضع بروتوكول عن دراسات التقييم السريع والاتفاق عليه. ويمكن عندئذ الحصول على مؤشر واضح للتدهور البيئي وتحديد حجمه بناء على التغيرات التي تطرأ على توزيع بعض "الأنواع الهامة". وتحظى تقنيات التقييم السريع (مثل التقييم الإكولوجي السريع أو المسح الجانبي لتنوع المناظر الطبيعية) وخاصةالدراسات المتعلقة بالأنواع التي تعتبر "أنواعا هامة" للتنوع الحيوي البحري باهتمام متزايد.

- وسيتعين على جميع الدول الاتفاق فيما بينها على شروط وخصائص مشتركة للتقييم تتيح مقارنة الدراسات التقييمية ببضها البعض. ويتطلب ذلك أولاً الاتفاق على شروط مشتركة تحدد تفسير التعريف المعياري للحدود الفاصلة بين الفئات المرتفعة/الجيدة والجيدة/المتوسطة. ولن يتحقق ذلك قبل وضع الدول لنظم تصنيفية متوافقة تتضمن متطلبات الخطة الزرقاء Blue Plan، أوالوكالة الأوروبية للبيئة EEA، أومنظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية UNIDO / المركز الدولي للعلوم والتقنية العالية ICS أو توجيهات الاتحاد الأوروبي الإطارية بشأن المياه WFD.
- ومن هنا يُنصح بإقامة نظام لتدفق المعلومات بين الدول وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP/خطة عمل إقليم البحر المتوسط MAP بحيث تتم صياغة المؤشرات المتقدمة بشكل

موازي للعمل على المستوى الأوروبي. ويمكن تطوير وتعديل هذه المؤشرات بشكل تصاعدي عند توافر المعلومات اللازمة لإجراء مقارنة أفضل خلال فترة تطبيق توجيهات الاتحاد الأوروبي الإطارية بشأن المياه WFD.

ويجب منح فكرة المناطق الإكولوجية الواردة في الاستراتيجية البحرية للاتحاد الأوروبي مزيدًا من الاهتمام على اعتبار أن الحفاظ على المناطق الإيكولوجية المعرضة لخطر كبير سيتطلب اهتمام أكبر (من خلال المحميات التي تعد إحدى الأدوات) كي يتسنى الحفاظ على التنوع الحيوي. ومن هنا يجب على العلماء والمديرين الاستفادة من ميثودولوجيات ونتائج البرامج الدولية التي تُجرى في المناطق دون الإقليمية. وسيكون هذا الجهد التكاملي المبذول عبر شبكة من المجموعات العلمية متعددة التخصصات بمثابة فرصة ممتازة لإدخال "علم جيد" في عملية الإدارة.

11.2.2 منع التلوث والممارسات الإدارية الرشيدة

يتهدد تغيير وتدمير الموائل البحرية والساحلية من خلال ممارسات البناء والتنمية غير الملائمة وسوء الإدارة إلى تهديد قدرة البحر المتوسط على البقاء كنظام بيئي. ويتحتم التعامل مع هاتين المشكلتين من خلال استراتيجية تسعى للتقليل من الضغوط الموجودة، خاصة تلك التي تحظى باهتمام متعد للحدود الوطنية. وتستدعي القضية الأولى في الأساس الجمع بين منع التلوث عند المصدر وتحسين معالجة مياه الصرف، أما القضية الثانية فتتطلب تحسين الممارسات الإدارية.

منع التلوث

قد يساعد الاستثمار في المجال التكنولوجي على تقليص الضغط على البيئة وتجنب آثار معينة. ويعد تبني نظريات الإنتاج الأنظف والحد من التلوث في السياسة البيئية الوطنية من أهم الأنشطة التي يُنصح بها للحد من الصرف المباشر للمدن والمصانع على السواحل. ويساعد العمل على منع التلوث (4) على التحسين المستمر من خلال التغيرات التنفيذية والسلوكية التي تجعل من حماية البيئة من التلوث مسئولية تتقاسمها الحكومات والأفراد في القطاع الصناعي والتجاري والمؤسساتي والمجتمعي.

وفي هذا السياق يمكن لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP أن يلعب دورا محفزا لإتاحة تداول التكنولوجيا المناسبة بما يتماشى مع الظروف الاجتماعية والاقتصادية السائدة ولمنع حدوث المزيد من التدهور البيئي في حوض البحر المتوسط على حساب النمو الصناعي في دول جنوب البحر المتوسط.

الممارسات الإدارية المُحسنة

يلزم المنطقة ممارسات إدارية مُحسنة. وتحتاج المنطقة في هذا السياق إلى منهج النظام البيئي المتكامل الذي تدعو إليه الاستراتيجية البحرية القادمة للاتحاد الأوروبي كي يمكن حماية وإعادة بناء النظم البيئية وتعزيز وتحسين إدارة المنطقة الساحلية المتكاملة (ICZM، المُبين تحت 11.2.4). كما يجب تشجيع التعاون متعدد الأطراف طبقا لنفس النهج من أجل تعزيز فاعلية مثل هذا المنهج. وستكون لمثل هذا النوع من التعاون أهمية بالغة خاصة بالنسبة لدول جنوب المتوسط التي تواجه مشكلات جسيمة في إدارة القدارت والأموال (كما هو مبين في 11.2.3).

تعد إقامة محميات في بعض المناطق بهدف الحفاظ عليها خطوة نحو ممارسات إدارية مُحسنة، إلا أنها كثيرا ما تمثل إجراء غير كاف للحد من الآثار البيئية والتي ما تكون في الغالب نتيجة لضغوط غير محلية. فلا يجوز أن تقوم حماية التنوع الحيوي للأنواع والموائل في البحر المتوسط على مجموعة من الإجراءات المنفصلة التي تسعى إلى حماية نوع أو موئل بعينه وإنما على منهج النظام البيئي المتكامل.

ويعتبر تشكيل مجلس استشاري إقليمي للبحر المتوسط (5) مثالا جيدا للتعاون متعدد الأطراف، حيث يضمن الدور المعزز الذي يمنحه مركز النشاط الإقليمي لكل طرف من الأطراف المعنية تنمية وتنفيذ إطار تشريعي جديد يؤدي إلى إدارة أكثر فاعلية واستدامة للمصائد في المنطقة. وبالإضافة إلى ذلك تم إنشاء جمعية جديدة تحت اسم Medisamak (6) في البحر المتوسط في مايو 2004 والتي تضم دول من خارج الاتحاد الأوروبي وتعتزم العمل مع كل من المفوضية العامة للمصائد في المتوسط GFCM والمفوضية الدولية ICCAT من أجل زيادة حجم مشاركة أصحاب المصالح وفقا لآخر قرار أصدره وزراء المصائد في دول البحر المتوسط والذي يدعو إلى إعادة إحياء المفوضية العامة للمصائد في المتوسط GFCM من أجل تشجيع التعاون متعدد الأطراف.

(4) يتم تعريف منع التلوث على أنه الاستعانة بالمواد والعمليات والممارسات التي من شأنها التقليل من تكوين الملوثات أو النفايات أو التخلص منها تماما في المنبع.
(5) قرار المجلس رقم 2004/585/EC بتاريخ 19 يوليو/تموز 2004 المتعلق بإنشاء مجالس استشارية إقليمية (RAC) في إطار السياسة العامة للمصائد.
(6) في إطار خطة عمل الاتحاد الأوروبي للمصائد المستدامة في البحر المتوسط.

وتعتبر برامج إدارة المناطق الساحلية مثالا جيدا على الممارسات الإدارية المُحسنة والتعاون الإقليمي وهي التي أرست الأساس لقيام مبادرات خطة عمل إقليم البحر المتوسط MAP العملية والتي تمتد لمدة ثلاث أو أربع سنوات وتهدف للتعريف بالإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية على المستويين المحلي والوطني وتعزيز المؤسسات وبناء القدرات في سبيل إعادة تأهيل المناطق ذات النصيب الأكبر من المشكلات البيئية. وبشكل أعم يعتبر تحسين القدارت المؤسساتية لدول البحر المتوسط في مجال الإدارة المستدامة للبيئة وإشراك هذه الدول في تنمية السياسيات تحديا حقيقيا للمنطقة.

11.2.3 القدرات الاجتماعية والاقتصادية لإدارة البيئة

تلعب العوامل الاجتماعية والاقتصادية السائدة في كل دولة دورا هاما في قدراتها على تطبيق وتنفيذ الإدارة المناسبة للبيئة خاصة في مجال معالجة البيئة من آثار التلوث الحضري والصناعي. وتشكل المساعدات المادية التي توفرها سبل التعاون متعدد الأطراف جزء هاما لتحسين القدرارت الاجتماعية والاقتصادية خاصة في دول جنوب أوروبا.

ومن الواضح أنه ليس من الممكن تنفيذ خطط العمل الوطنية (NAP) للتصدي لمصادر التلوث البرية في إطار برنامج العمل الاستراتيجي (SAP) تحت نفس الظروف في كل الدول، إذ ستواجه العديد من دول جنوب وشرق المتوسط وكذلك دول البحر المتوسط المطلة على البحر الأدرياتي مصاعب مالية جسيمة فيما يتعلق بقدرات إدارة تلوث البيئة وستحتاج لذلك عونا من الخارج. فلا يكمن ابتكار التكنولوجيا معالجة البيئة المكلفة طالما أن هذه التكاليف لا تندرج تحت تكاليف الإنتاج، كما ينبغي أن تُقدم التكنولوجيا المستخدمة لإدارة المخلفات الحضرية وبشكل خاص المخلفات الصناعية في إطار نشاط اقتصادي محلي يقوم على العرض والطلب. ولذلك فعلى خطط العمل الوطنية والإقليمية مراعاة النقاط الآتية:

- وضع منهج منظم لإدارة التلوث على المستوى العالمي انطلاقا من الصعيد الوطني؛
- توسيع السجلات لتتحول إلى تدفق إنتاجي؛
- إدارة المخلفات الصناعية الخطرة بشكل ينم عن عقلانية في التعامل مع البيئة.

ولقد طرحت كل الاتفاقيات البيئية مشكلة معالجة مياه الصرف الصناعي التي يصدرها منتجو ومستخدمو المواد الخطرة، إلا أن هذه الاتفاقيات تطبق وفقا لنموذج لا يراعي العلاقة الوطيدة بين عملية مكافحة التلوث والظروف الاجتماعية والسياسية السائدة في الدول المختلفة. ولذلك فمن الهام جدا تشجيع كل دولة على تبني منهج متكامل يراعي النقاط الآتية:

- الامكانيات الاقتصادية؛
- الإمكانيات التقنية؛
- التنسيق بين القوانين واللوائح.

توفر استراتيجية الاتحاد الأوروبي البحرية الإطار لإقامة مثل هذا التعاون الوثيق بين دول شمال وجنوب المتوسط من خلال اتفاقية برشلونة. ويوشك التعاون من أجل حماية البيئة البحرية للبحر المتوسط أن يرى النور من خلال هذا العمل الإطاري وتطبيقه على المستوى الإقليمي مع مراعاة تباين القدرات الاجتماعية والاقتصادية في المنطقة.

وتشكل الشراكة الأوروبية المتوسطية وسياسة الجوار الأوروبية قاعدة سياسية جيدة لقيام سبل التعاون متعدد الأطراف اللازمة. وتهدف استراتيجية البحر المتوسط للتنمية المستدامة (MSSD) إلى زيادة أوجه التآذر بين مختلف الأجهزة الإقليمية وبين الشراكة الأوروبية المتوسطية وخطة عمل إقليم البحر المتوسط MAP (مع تعزيز التعاون الإقليمي من أجل بناء الكفاءات والقدرات وتحريك الأموال).

ومايزال برنامج عمل إقليم البحر المتوسط MEDPOL يساهم من خلال برنامج العمل الاستراتيجي SAP/ خطة العمل الوطنية NAP في خلق وسائل مالية وطنية وأدوات تُمكن دول البحر المتوسط من تنفيذ خطط عملهم الوطنية NAPs. ويجب مراعاة المسئوليات المادية لدول شمال وجنوب المتوسط لضمان تطبيق الاتفاقيات البيئية بشكل فعال في دول الجنوب.

11.2.4 الاحتياجات والتدخلات المستقبلية اللازمة لإدارة منطقة ساحلية متكاملة (ICZM)

يحب أن تلبي الإجراءات المقترحة الاحتياجات الآتية حتي يتسنى لها التخفيف من التحولات السلبية التي تنتج عن الضغوط الموجودة في البحر المتوسط والتي تمت الإشارة إليها من قبل:

- تنسيق ودعم عملية تنفيذ إدارة المنطقة السحالية المتكاملة ICZM على المستويين الوطني والمحلي؛
- تأمين وتطوير تطبيق إدارة المنطقة الساحلية المتكاملة ICZM عند التعرض للقضايا المتخطية للحدود؛
- تطوير عناصر معينة في إدارة المنطقة الساحلية المتكاملة ICZM (التسيطرة على التحضر والتعرض للمخاطر الطبيعية بما في ذلك آثار تغير المناخ)؛

- تحديث وتطوير القدرات البشرية والمؤسساتية من أجل تنفيذ المشاريع المتخطية للحدود؛
- التوافق والتماشي مع العلاقات والالتزامات والأولويات الخارجية التي تفرضها سياسة الجوار الأوروبية وعملية الشراكة الأوروبية المتوسطية؛
- استمرارية واستدامة الإجراءات المقترحة (خاصة في حالة طلب عون مادي).

قبل وصف طبيعة الإجراءات اللازمة في إدارة المنطقة الساحلية، وقبل صياغة المقترحات يجب أن نلفت عنايتكم لمراعاة واحترام الآتي:

- وجود حاجة إلى منهج واقعي وإلى صياغة مقترحات قابلة للتنفيذ ذات مواعيد نهائية على المدى القصير والمتوسط على أن تشكل هذه المقترحات أساسا لقيام مبادرات أكبر و/أو أوسع؛
- ضرورة وجود سياق فعال يتضمن الآثار والقضايا المستقبلية أو المحتملة المتعدية للحدود؛
- لزوم تكييف هذه المبادرة لتتناغم على كافة المستويات مع المبادرات السابقة والحالية ذات الصلة؛
- لزوم وجود ترابط مع الأهداف والاستراتيجيات والبرامج العالمية/الوطنية/الإقليمية/المحلية؛
- البنود التي تنص عليها أجندة 21 (Agenda 21) وأجندة 21 للبحر المتوسط MED Agenda 21 وخطة عمل إقليم البحر المتوسط MAP وبرنامج العمل العالمي GPA والمؤسسة العالمية للبيئة GEF وبرامج عرض الاتحاد الأوربي؛
- ينبغي أن تكون الأنشطة المقترحة محددة وموجهة للتصدي لقضية بعينها ولها هدف محدد وتسفر عن نتائج عملية وتسعى إلى تقليل/التحكم في/منع القضايا والمصادر الحالية والمستقبلية؛
- ينبغي تبني إطار مشترك من السياسات العامة أو التي تخص نوع منعين من المناطق الساحلية؛
- بناء الدعم السياسي.

11.3 الحاجة إلى آليات تنظيمية مناسبة

يعتبر وضع وتطبيق التشريعات البيئية اللازمة على رأس أولويات الإدارة البيئية في منطقة البحر المتوسط، فمن المهم أن تقوم السياسات التي ستترجم إلى أفعال على وسائل قانونية تأخذ العمليات الإقليمية والدولية بعين الاعتبار. كما يجب التأكيد على أن نجاح تطبيق هذه السياسات يتطلب تنفيذ عدد من الإحتمالات الأخرى.

ويعكس الوضع التنظيمي للمنظقة البناء الاجتماعي والاقتصادي والسياسي. ويخضع التشريع المتعلق بإدارة المواد الخطرة والساري على دول الاتحاد الأوروبي والدول المتعاونة معها للتوجيهات الأوروبية بالرغم من تفاوت درجة التزام دول الاتحاد السبعة التي قامت باستثمارات ضعيفة وبطيئة في منع التلوث الناتج عن المواد الخطرة. أما الدول التي تعاني من قلة القدرات التنظيمية وضعف الاقتصاد فإنها تواجه صعوبات كبيرة في زيادة حماية البيئة والإيفاء بالتزاماتها الدولية.

ومهام إدارة التلوث والتحكم فيه موزعة على عدة سلطات. وتتسم إدارة مياه الصرف الحضري والتحكم في المواد الخطرة وعملية التنظيم في العديد من دول المنطقة باللا مركزية مما يعنى تحميل سلطات المقاطعات والمحليات العديد من المسئوليات.

ولاتظهر بعض دول البحر المتوسط التزاما كبيرا بالوائح والقواعد الوطنية والإقليمية بالرغم من صوغها لإطار قانوني ومؤسساتي واضح على المستوى الوطني من أجل تنفيذ اللوائح الوطنية والإقليمية.

مايزال التصديق على البروتوكولات يمثل تحديا للمنطقة، حيث لم يتم التصديق على معظم الاتفاقات البيئية متعددة الأطراف MEAs سوى من عدد قليل من الدول. فلم تدخل اتفاقية برشلونة على سبيل المثال أو أي من البروتوكولات التي صدرت مؤخرا (بما في ذلك تلك التي تم مراجعتها) حيز التنفيذ بالرغم من أنه تم تبنيها في عامي 1995 و 1996.

الألفاظ الأوائلية / المختصرات

ACCOBAMS	اتفاقية الحفاظ على الحيتانيات في البحر الأسود والبحر الأبيض المتوسط والمماس الآري الأطلنطي
AASP	فقدان الذاكرة نتيجة التسمم بالمحار
BOD	المتطلب الكيميائي الحيوي للأكسجين
CBD	اتفاقية التنوع البيولوجي
CFP	سياسة المصائد العامة
CIESM	المفوضية الدولية للاستكشافات العلمية للبحر الأبيض المتوسط
ACITES	اتفاقية الاتجار الدولي بأنواع الحيوانات والنباتات البرية المعرضة للإنقراض
ACOD	المتطلب الكيميائي للأكسجين
CRL	المكتبة المرجعية للمجتمع
DSP	الإسهال نتيجة التسمم بالمحار
EEA	الوكالة الأوروبية للبيئة
EC	المفوضية الأوروبية
EMP	الشراكة الأوروبية المتوسطية
ENP	سياسة الجوار الأوروبية
ETC/TE	مركز الموضوعات الأوربية/ البيئة الأرضية
FAO	منظمة الأغذية والزراعة
GEF	المؤسسة العالمية للبيئة
GFCM	المفوضية العامة للمصائد في المتوسط
HABs	الازدهار الطحلبي الضار
HCH	مركبات الهكسان الحلقي سداسي الكلور
HCMR	المركز اليوناني للأبحاث البحرية
ICCAT	الاتفاقية الدولية للحفاظ على التونة في الأطلنطي (المفوضية الدولية لها نفس اللفظة الأوائلية)
ICES	المجلس الدولي لاستكشاف البحار

AICZM	إدارة المنطقة الساحلية المتكاملة
IMO	المنظمة البحرية الدولية
IOC	المفوضية الأوقيانوغرافية البين حكومية
IOC-HANA	المفوضية الأوقيانوغرافية البين حكومية- الطحالب الضارة لأفريقيا الشمالية
AIUCN	الاتحاد الدولي للحفاظ على البيئة
LBS	مصادر برية
MEAs	اتفاقات بيئية متعددة الأطراف
MEDA	برنامج "مساعدة منطقة البحر المتوسط" والذي يتضمن اجراءات مادية وتقنية لدعم عملية إصلاح الهياكل الاقتصادية والاجتماعية في دول البحر المتوسط التي لا تنتمي للاتحاد الأوروبي
MEPC	مؤتمر حماية البيئة البحرية
NAP	خطة العمل الوطنية
NDA	التحليل التشخيصي القومي
NIS	أنواع غير فطرية
NRL	المختبرات المرجعية القومية
OECD	منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية
PAHs	هيدروكربون عطري متعدد الدورات
PCBs	فينيلات ثنائية متعددة الكلورة
P/D ratio	نسبة المنطقة المغمورة
POPs	ملوثات حيوية ثابتة
PSP	الشلل نتيجة التسمم بالمحار
PTS	مواد سامة ثابتة
REMPEC	مركز الطوارئ الإقليمي للتلوث البحري في المتوسط
RFO	منظمات المصائد الإقليمية
SAP	خطة عمل استراتيجية
SAP/BIO	برنامج العمل الاستراتيجي للتنوع الحيوي في منطقة البحر المتوسط
SAP/MED	برنامج العمل الاستراتيجي في البحر المتوسط
SMAP	برنامج العمل البيئي على المديين القصير والمتوسط

SPA	مناطق ذات حماية خاصة
SPAMI	مناطق الحماية الخاصة ذات أهمية للمتوسط
STB	أوج التسمم بالأكلات البحرية
TDA	تحليل تشخيصي عبر الحدود
TL	مستوى الاغتذاء
UNCLOS	اتفاقية الأمم المتحدة لقوانين البحار
AUNEP	برنامج الأمم المتحدة للبيئة
UNEP/MAP	برنامج الأمم المتحدة للبيئة/ خطة عمل إقليم البحر المتوسط
UNEP/RAC/SPA	برنامج الأمم المتحدة للبيئة/ مركز النشاط الإقليمي للمناطق ذات الحماية الخاصة
UNEP-WCMC	برنامج الأمم المتحدة للبيئة - المركز العالمي لرصد الحفاظ على البيئة
UNEP/WHO	برنامج الأمم المتحدة للبيئة/ منظمة الصحة العالمية
UNIDO-ICS	منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (يونيدو)/ المركز الدولي للعلوم والتقنية العالية
WFD	توجيهات الاتحاد الأوروبي الإطارية بشأن المياه
WWTP	منشأة معالجة مياه الصرف

المراجع

Anderson, D.M., Andersen, P., Bricelj, V.M., *et al.* 2001. *Monitoring and Management Strategies for Harmful Algal Blooms in Coastal Waters,* APEC #201-MR-01.1, Asia Pacific Economic Program, Singapore, and Intergovernmental Oceanographic Commission Technical Series No. 59, Paris.

Aranda, A., 2004. Présence de l'Algue *Carlerpa racemosa* (Forsskål) J. Agardh (*Caulerpales*, *Ulvophyceae*) dans les côtes continentales de l'Espagne. Rapp. Comm. Int. Mer Médit. 37, p. 478.

Ardizzone, G.D., Tucci, P., Somaschini, A., *et al.* 2000. Is bottom trawling partly responsible for the regression of *Posidonia oceanica* meadows in the Mediterranean Sea? In: *Effects of fishing on non-target species and habitats: biological, conservation and socio-economic issues.* (Kaiser M.J. and de Groot S.J. eds). Blackwell Science, Oxford, 399, pp. 37–46.

Balss, H., 1927. Decapoda (with an Appendix, Schizopoda, by C. Zimmer). The fishery grounds near Alexandria*. VII. Fisheries Research Directorate Notes and Memoirs,* Cairo, 15, pp. 1–67.

Bello, G., Casavola, N. and Rizzi, E., 2004. Aliens and visitors in the Southern Adriatic Sea: effects of tropicalisation. In: *Rapport du 37ème Congrès de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée. CIESM Congress Proceedings*, p. 491.

Ben Mustapha, K. and Abed, A. El., 2001. Données nouvelles sur des éléments du macrobenthos marine de Tunisie. In: *Rapport du 36ème Congrès de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée. CIESM Congress Proceedings*, p. 358.

Bertrand, J.A., Gil De Sola, L., Papaconstantinou, C., *et al.* 2002. The general specifications of the MEDITS surveys. In: Mediterranean Marine Demersal Resources: The MEDITS International Trawl Survey (1994–1999). *Scientia Marina*. 66 (Suppl. 2), pp. 9–17.

BIOMARE: EC concerted action. (http://www.biomareweb.org).

BIOMEJIMED project. 'Microcontaminants Biodisponsibility, Temporal trends and associated biological effects in the Mediterranean Spanish Coast using mussels (Mytilus spp) as indicator'. Instituto Español de Oceanografia. (http://www.ieo.es/proyectos/medio_marino5_2004.htm#BIOMEJIMED3).

Bordehore, C., Ramos-Esplá, A.A. and Riosmena-Rodríguez, R., 2003. Comparative study of two maerl beds with different otter trawling history, southeast Iberian Peninsula. Aquatic Conservation: Marine & Freshwater Ecosystems, 13, pp. 43–54.

Borja, A., Franco, J., and Perez, V., 2000. A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. Marine Pollution Bulletin, 40, pp. 1100–1114.

Borja, Á., Muxika, I. and Franco, J., 2003. The application of a Marine Biotic Index to different impact sources affecting soft-bottom benthic communities along European coasts. Marine Pollution Bulletin, 46, pp. 835–845.

Bosman, A., Chiocci, F.L., Romagnoli, C., *et al.* 2004. Fast evolution of a submarine volcanic flank experiencing a large-scale landslide: the case of Stromboli, Aeolian islands. In: *Rapport du 37e Congrès de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée. CIESM Congress Proceedings*, p. 10.

Boudouresque, C-F., 1994. Les espèces introduites dans les eaux côtières d'Europe et de la Méditerranée: état de la question et conséquences. In: *Introduced species in coastal waters*. Boudouresque, C.F., Briand F. and Nolan, C. (eds), Luxembourg: European Commission publications, pp. 8–27.

Breithaupt, H., 2003. Aliens on the shores. Biodiversity and national economies are being threatened by the invasion of non-native species. *EMBO reports* vol. 4 no. 6 pp. 547–550.

Cancemi, G., Falco, G.D. and Pergent, G., 2003. Effects of organic matter input from a fish farming facility on a *Posidonia oceanica* meadow. *Estuarine and Coastal Shelf Science,* 56 (5–6), pp. 961–968.

Carbonell, A., Martin, P., De Ranieri, *et al.* 1998. Discards of the western Mediterranean trawl fleets. In: *Rapport du 35ème Congrès de la Commission*

Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée. CIESM Congress Proceedings, pp. 292–293.

Cinelli, F., Salghetti-Drioli, U. and Serena, F., 1984. Nota sull'areale di *Acrothamnion preissii* (Sonder) Wollaston nell Alto Tirreno*. Quadrati di Museo di Storia Naturale Livorno*, 5, pp. 57–60.

CYCLOPS project. (EU — DG XII, EVK3 — CT99 — 0009): *CYCLing Of Phosphorus in the Mediterranean*. http://earth.leeds.ac.uk/cyclops/index.html

D'Onghia, G., Carlucci, R., Maioran, P., *et al.* 2003. Discards from Deep-water Bottom Trawling in Eastern-Central Mediterranean Sea and Effects of Mesh Size Changes*. Journal of Northwest Atlantic Fishery Science,* Vol. 31, pp. 245–261.

Danovaro, R., Gambi, C., Luna, G.M., *et al.* 2004. Unsustainable impact of mussel farming in the Adriatic Sea (Mediterranean Sea): evidence from biochemical, microbial and meiofaunal indicators. *Marine Pollution Bulletin*, 49 (4), pp. 325–333.

De Leiva Moreno, J.I., Agostini, V.N., *et al*, 2000. Is the pelagic-demersal ratio from fishery landings a useful proxy for nutrient availability? A preliminary data exploration for the semi-enclosed seas around Europe*. ICES Journal of Marine Science*, 57, pp. 1090–1102.

Delgado, O., Ruiz, J., Perez, M*., et al.* 1999. Effects of fish farming on sea grass (*Posidonia oceanica*) in a Mediterranean bay: sea grass decline after organic loading cessation. *Oceanologica Acta*, 22 (1), pp. 109–117.

Dimech, M., Borg, J.A. and Schembri, P.J., 2002. Changes in the structure of a *Posidonia oceanica* meadow and in the diversity of associated decapod, mollusc and echinoderm assemblages, resulting from inputs of waste from a marine fish farm (Malta, Central Mediterranean). *Bulletin of Marine Science,* 71, pp. (3).

Dogan, A., 2004. Ecological Quality Assessment in Izmir Bay Using the Bentix Index*. Workshop on Marine Sciences & Biological Resources*, Univ. Tishreen, Lattakia Syria, 25–26 May 2004.

ECOHARM (http://www.bom.hik.se/ECOHARM/results.html).

EEA, 1999. State and pressures of the marine and coastal Mediterranean environment. E. Papathanassiou and G. P. Gabrielidis (Eds.). European Environment Agency, Environmental assessment series No 5, pp. 137. (http://reports.eea.eu.int/ENVSERIES05/en/envissue05.pdf).

EEA, 2002 *Europe's biodiversity — biogeographical regions and seas.* Environmental issue report Published by EEA (European Environment Agency) Copenhagen 2002. (http://reports.eea.eu.int/report_2002_0524_154909/en).

EEA, 2004a (WEC2c) *Macrophytes (sea grasses) in marine coastal waters.* http://eea.eionet.eu.int/Members/irc/eionet-circle/etcwater/library?l=/work_packages_2001/integrated_assessment/contributions_reporting/water_indicator/publishedsversionsofsfac/wec2cs29marinesseagrasse/_EN_1.0_.

EEA, 2004b. *Indicator fact sheet WH6s Hazardous substances in biota.* http://eea.eionet.eu.int/Members/irc/eionet-circle/etcwater/library?l=/activities_2004/431_eea_indicators/update_indicators/candidate_indicators/hazardoussubstancesbiota/_EN_2.0.

ETC/TE, 2004. *On the Road to Sustainability CLC as a main tool — Spain*. CLC2000 Launch, Event Brussels, 17 November 2004 presentation by D. Jiménez-Beltrán.

EMEP/MSC-W, 2000. *Effects of international shipping on European pollution levels*. Jonson, J.E, Tarasson, L. and J. Bartnicki (eds). The Norwegian Meteorological Institute Research report, 41, pp. 24.

European Commission (EC), 2000*. The European dioxine emission inventory (Stage II).* Final Report, Vol. 3, Quass, U., Fermann, U., Broker, G. (North Rhine–Westphalia State Environmental Agency), pp.140.

European Commission (EC), 2005. Commission staff working paper. Annex to the Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on Community Strategy Concerning Mercury. Extended Impact Assessment COM(2005)20 final http://europa.eu.int/comm/environment/chemicals/mercury/pdf/extended_impact_assessment.pdf.

FAO FISHSTAT Plus (a), 2004a. Http://www.fao.org/fi/statist/FISOFT/FISHPLUS.asp: *GFCM (Mediterranean and Black Sea) capture production 1970–2002:* (accessed 10 December 2004).

FAO FISHSTAT Plus, 2004b. Http://www.fao.org/fi/statist/FISOFT/FISHPLUS.asp: *Aquaculture production: quantities: 1950–2002:* (accessed 10 December 2004).

Fischler, F., 1999. *The future of aquaculture in Europe.* 3rd annual Conference PESCA http://europa.eu.int/comm/fisheries/news_corner/discours/speech1_en.htm (accessed 7 December 2004).

Fishelson, L., 2000. Marine animal assemblages along the littoral of the Israeli Mediterranean seashore: The Red-Mediterranean Seas communities of species*. Italian Journal of Zoology*, 67(3), pp. 393–415.

Fredj, G., Bellan-Santini, D. and Meinardi, M., 1992. Etat des connaissances sur la faune marine Méditerranéenne*. Bulletin de l'Institut Oceanographique*, Monaco, Numéro spécial 9, pp. 133–45.

Galil, B. and Zenetos, A., 2002. A sea change — exotics in the Eastern Mediterranean Sea. In: *Invasive aquatic species in Europe. Distribution, impacts and management.* E. Leppakoski, *et al*. (eds), Dordrecht: Kluwer Academic publishers, pp. 325–336.

Galil, B., Froglia, C. and Noel, P., 2002. CIESM *Atlas of Exotic Species in the Mediterranean Volume 2: Crustacean Decapods and Stomatopods.* F. Briand (Ed), Monaco: CIESM Publishers.

Garcés, E., M. Masó, Vila, M., *et al*. 2000. HABs events in the Mediterranean Sea: are they increasing?
A case study of the last decade in the NW Mediterranean and the genus *Alexandrium. Harmful Algal News*, 20, pp. 1–11.

Gianni, M., 2004. *Sea bed trawling, the greatest threat to deep-sea biodiversity*. http://www.panda.org/about_wwf/what_we_do/marine/news/news.cfm?uNewsID=11081 (accessed 10 February, 2004).

Gowen, R.J., Rosenthal, H., Makinen T., *et al.* 1990. *Environmental impacts and aquaculture activities. Aquaculture Europe-Business Joins Science.* N. Da Pauwand and R. Billard (eds) E.A.S. Special publication No. 12, Belgium 1990, pp. 257–283.

Hawkey, J. (ed.), 2003. *The EU-US Scientific Initiative on Harmful Algal Blooms.* Report from a Workshop Jointly Funded by the European Commission — Environment and Sustainable Development Programme and the U.S. National Science Foundation 5–8 September 2002 — Trieste, Italy.

HCMR, 2005. *Assessment of the trophic level and ecological quality status of Saronikos Gulf.* Ch. Zeri & I. Siokou-Frangou (eds), Hellenic Centre for Marine Research, Technical Report, pp. 78 (in Greek).

IFEN, 1999. *L' Environnement en France.* Institut de l'Environnement, Paris. pp. 285.

Ignatiades, L., 1998. The productive and optical status of the oligotrophic waters of the Southern Aegean Sea (Cretan Sea), Eastern Mediterranean. *Journal of Plankton Research*, 20, pp. 985–995.

IUCN, 2004. *Mediterranean marine aquaculture and environment*. Identification of issues. IUCN Centre for Mediterranean Cooperation, Barcelona, pp. 34.

Izzo, G., 2001. *Monitoring of Mediterranean marine eutrophication: strategy, parameters and indicators.* UNEP(DEC) Report (draft) presented in Review meeting of MED-POL, Rome 5–7 December 2001.

Johnson, L.J. and Frid, C.L.J., 1995. The recovery of benthic communities along the County Durham coast after cessation of colliery spoil dumping, *Marine Pollution Bulletin*, 30, pp. 215–220.

Karakassis, I., Tsapakis, M., Hatziyanni, E., *et al.* 2000. Impact of cage farming of fish on the sea bed in three Mediterranean coastal areas. *ICES Journal of Marine Science,* 57, pp. 1462–1471.

Katavic, I., and Anatolic, B., 1999. On the impact of the sea bass (*Dicentrarchus lavrax*) cage farm on water quality and macrobenthic communities*. Acta Adriatica*. Vol 40 (2), pp. 19–32.

Kocak, F, Ergen, Z. and Çinar, M.E., 1999. Fouling organisms and their developments in a polluted and an unpolluted marina in the Aegean Sea (Turkey). *Ophelia* 50, pp. 1–20.

Kocataş, A., 1978. Distribution et évolution des peuplements benthiques du Golfe d'Ýzmir (partie intérieure) soumis à des multiples pollutions. IV (es) Journées d'Etudes sur les Pollutions Marines*.* CIESM. Antalya, pp. 417–421.

Koray, T., 2002. Toxic and Harmful Phytoplanktonic species in the Aegean (including Dardanelles) and Northeastern Mediterranean Coastline*, Workshop on Lessepsian Migration*, 20–21 July 2002, Gokceada Turkey.

La Rosa, T., Mirto, S, Mazzola, A, *et al.* 2004. Benthic microbial indicators of fish farm impact in a coastal area of the Tyrrhenian Sea*. Aquaculture,* 230 (1–4), pp. 153–167.

Machias A, Vassilopoulou V., Vatsos, D*., et al.* 2001. Bottom trawl discards in the N.E. Mediterranean Sea. *Fisheries Research*. 53, pp. 181–195.

Machias, A., Karakassis, I., Labropoulou, M., *et al.* 2004. Changes in wild fish assemblages after the establishment of a fish farming zone in an oligotrophic marine ecosystem*. Estuarine Coastal and Shelf Science*, 60 (4), pp. 771–779.

Malta Ministry of Environment, 2001. *Environment and sustainable development in Malta*, pp. 25.

Malta National Statistics Office, 2002. *Environment Statistics*, pp. 70.

McDougall, N. and Black, K.D., 1999. Determining sediment properties around a marine cage farm using acoustic ground discrimination: RoxAnnTM*. Aquaculture Research,* 30, pp. 451–458.

Meinesz, A., Javel, F., Cottalorda, J. M., *et al.* 2003 — *Suivi de l'invasion des algues tropicales Caulerpa taxifolia and Caulerpa racemosa en Méditerranée: situation devant les côtes françaises et monégasques au 31 décembre 2002.* Laboratoire Environnement Marin Littoral — Université de Nice Sophia-Antipolis, LEML publisher*,* p. 115.

Mienis, H.K., 1999. *Strombus persicus* on the fishmarket of Yafo, Israel. *De Kreukel* 35(7), p. 112.

Migeon, S., Sultan, N., Sardou, O., *et al.* 2004. The Var turbiditic system: Sediment supplies, slope instabilities and mass wasting. In: *Rapport du 37e Congrès de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée. CIESM Congress Proceedings*, p. 58.

National Action Plan France, 2005. UNEP/MAP, pp. 109.

National Diagnostic Analysis Albania, 2003. UNEP/MAP, pp. 44.

National Diagnostic Analysis Algeria, 2003. UNEP/MAP, pp. 114.

National Diagnostic Analysis Bosnia and Herzegovina, 2003. UNEP/MAP, pp. 72.

National Diagnostic Analysis Croatia, 2003. UNEP/MAP, pp. 86.

National Diagnostic Analysis Cyprus, 2003. UNEP/MAP, pp. 67.

National Diagnostic Analysis Egypt, 2003. UNEP/MAP, pp. 48.

National Diagnostic Analysis Greece, 2003. UNEP/MAP, pp. 64.

National Diagnostic Analysis Israel, 2003. UNEP/MAP, pp. 85.

National Diagnostic Analysis Lebanon, 2003. UNEP/MAP, pp. 127.

National Diagnostic Analysis Libya, 2003. UNEP/MAP, p. 91.

National Diagnostic Analysis Morocco, 2003. UNEP/MAP, pp. 73.

National Diagnostic Analysis Serbia and Montenegro 2004. UNEP/MAP, pp. 13.

National Diagnostic Analysis Slovenia, 2003. UNEP/MAP,pp. 50.

National Diagnostic Analysis Syria, 2003. UNEP/MAP, pp. 37.

National Diagnostic Analysis Tunisia, 2003. UNEP/MAP, pp. 31.

National Diagnostic Analysis Turkey, 2003. UNEP/MAP, pp. 67.

Occhipinti Ambrogi, A. 2002. Current Status of Aquatic Introductions in Italy. In: *Invasive aquatic species of Europe — distribution, impact and management.* Leppäkoski, E., Gollasch and S. Olenin (eds). Dordrecht, Boston, London. Kluwer Academic Publishers, pp. 311–324.

OECD, 2002. *Studies of environmental performance: Italy*, p. 270.

Pavlakis P., Tarchi D. and Sieber A. J., 2001. On the monitoring of illicit vessel discharges using spaceborne SAR remote sensing — A reconnaissance study in the Mediterranean Sea. *Annals of Telecommunications*, 56, (11/12), pp. 700–718.

Pauly D., Christensen, V., Dalsgaard, J., *et al.* 1998. Fishing down marine food webs*. Science*, 279, pp. 860–863.

Perez, T., Garrabou, J., Sartoretto S., *et al.* 2000. Mortalité massive d'invertébrés marins: un évènement sans précédent en Méditerranée nord–

occidentale. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences. Paris, Sciences de la Vie, 323, pp. 853–865.

Pergent, G., Mendez, S., Pergent-Martini, C., *et al*. 1999. Preliminary data on the impact of fish farming facilities on *Posidonia oceanica* meadows in the Mediterranean*. Oceanologica Acta*, 22 (1), pp. 95–107.

Piazzi, L. and collaborators (in press). 'Invasion of *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Caulerpales, Chlorophyta) in the Mediterranean Sea: an assessment of the spread.'

Principauté de Monaco, 1997. *Rapport National de la Principauté de Monaco à la session extraordinaire de l'Assemblée Générale des Nations Unies*, Rio + 5, pp. 87.

Reale, B., Sbrana M. and De Ranieri, S., 1995. Population dynamics of *Merluccius merluccius* exploited by two different trawl nets in the northern Tyrrhenian Sea*.* In: *Rapport du 34e Congrès de la Commission Internationale pour l' Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée. CIESM Congress Proceedings*, p. 254.

REMPEC, 2001. *Records and statistics on oil spill alerts and accidents*. http://www.rempec.org/.

REMPEC. 2003 http://www.rempec.org/.

Rinaldi, E., 1985. Alcuni dati significativi sulla proliferazione di *Scapharca inaequivalvis* (Bruguière, 1789) in Adriatico lungo la costa Romagnola*. Bollettino Malacologico*, 21(1–4), pp. 41–42.

Ruiz, J.M. and Marta, P., 2001. Effects of Fish Farm Loadings on Sea grass (*Posidonia oceanica*) Distribution, Growth and Photosynthesis*. Marine Pollution Bulletin*, 42 (9) pp. 749–760.

Sartor, P., Sbrana, M., Ungaro, N., *et al.* 2002. Distribution and abundance of *Citharus linguatula, Lepidorhombus boscii* and *Solea vulgaris* (Osteichthyes: Pleuronectiformes) in the Mediterranean Sea. In: Mediterranean Marine Demersal Resources: The MEDITS International Trawl Survey (1994–1999). *Scientia Marina.* 66 (Suppl. 2), pp. 83–102.

Sartor, P., Sbrana, M. and Reale, B., 2003. Impact of Deep Sea Trawl fishery on the Demersal Communities in the Northern Tyrrhenian Sea (Western Mediterranean). Journal of Northwest Atlantic Fishery Science, 31, pp. 275–284.

Simboura, N. and Zenetos, A., 2002. Benthic indicators to use in ecological quality classification of Mediterranean soft bottoms marine ecosystems, including a new biotic index. Mediterranean Marine Science. 3/2, pp. 77–111.

Smayda, T., 1990. Novel and nuisance phytoplankton blooms in the sea: Evidence for a global epidemic*.* In: *Toxic Marine Phytoplankton*, edited by E. Graneli, B. Sundström, L. Edler, and D.M. Anderson, Elsevier, New York.

Soloviev, S.L., Go, Ch.N., Kim, Kh.S. *et al.* 1997. *Tsunami in the Mediterranean Sea, 2000 B.C.–1991 A.D.*, Moscow, National Geophysical Committee, (using data provided by O.N.Solovieva).

Stephanou, D., 1997. Experience of offshore fish farming in Cyprus*.* In: Muir J. (ed.), Basurco B. (ed.). *Mediterranean offshore mariculture*. Zaragoza: CIHEAM-IAMZ, 2000. pp. 57–64: 2 graphs. 3 tables. 6 ref. Summaries (En, Fr). (Options Méditerranéennes: Série B. Etudes et Recherches; n. 30). Advanced Course of the CIHEAM Network on Technology of Aquaculture in the Mediterranean on 'Mediterranean Offshore Mariculture', 1997/10/20–24, Zaragoza (Spain).

Stergiou, K.I. and Koulouris, M., 2000. Fishing down the marine food webs in the Hellenic seas, pp. 73–78.
In: Fishing down the Mediterranean food webs *CIESM Workshop Series* 12, p. 99.

STRATEGY: http://www.icm.csic.es/bio/projects/strategy

Streftaris, N., Zenetos, A. and Papathanassiou, E., 2005. Globalisation in marine ecosystems — The story of non indigenous marine species across European Seas*. Oceanography and Marine Biology: an Annual Review,* 43, pp. 421–455.

Todd, E.C.D., 1993. Domoic Acid and Amnesic Shellfish Poisoning. A review*. Journal of Food Protection*, 56, pp. 69–86.

TRIBE, 1997. Trawling Impact on Benthic Ecosystems (TRIBE). (Ed. A. Zenetos) Final Report to DG XIV, contract number 095/014, June 1997, pp. 110 and Annexes.

Tserpes, G., Fiorentino, F., Levi, D., *et al*. 2002. Distribution of *Mullus barbatus* and *M. surmuletus* (Osteichthyes: Perciformes) in the Mediterranean continental shelf: implications for management In: Mediterranean Marine Demersal Resources: The

MEDITS International Trawl Survey (1994–1999). *Scientia Marina*. 66 (Suppl. 2), pp. 39–54.

UNEP Chemicals 2002. *Mediterranean Regional Report. Regionally based assessment of persistent toxic substances,* pp. 148.

UNEP–WCMC, 2004. *Mediterranean Interactive Map Services: Tanker spills*: http://nene.unep-wcmc.org/imaps/ipieca/Mediterranean/viewer.htm.

UNEP, Plan Bleu, 2001. Les fascicules du Plan Bleu: *La Démographie en Méditerranée.* Economica, pp. 249

UNEP/MAP, 2003a. *Riverine transport of water, sediments and pollutants to the Mediterranean Sea.* MAP Technical Reports Series No 141, pp. 111.

UNEP/MAP, 2003b. *Concept Paper on Mediterranean Marine Pollution Indicators.* (UNEP(DEC)/MED WG.231/17).

UNEP/MAP, 2003c. *Guidelines for the development of Ecological Status and Stress Reduction Indicators.* (UNEP(DEC)/MED WG.231/18).

UNEP/MAP, 2004a. *MED POL, Transboundary Diagnostic Analysis (T.D.A.) for The Mediterranean Sea,* Athens 2004. pp. 318.

UNEP/MAP, 2004b. *Marine pollution indicators Fact sheets.* Document UNEP(DEC)MEDWG.264/Inf.14.

UNEP/MAP, 2005. Expert meeting on Marine Pollution Indicators (MPIs) UNEP, Athens, Greece, 4–5 April 2005.

UNEP/MAP/MEDPOL, 2004. *Mariculture in the Mediterranean*. MAP Technical Reports Series. No. 140. UNEP/MAP, Athens. pp. 80.

UNEP/MAP/MEDPOL/WHO, 2004. *Municipal wastewater treatment plants in Mediterranean cities (II).* MAP Technical Report Series No 157, pp. 81.

UNEP/MAP/WHO, 1999. *Identification of priority pollution hot spots and sensitive areas in the Mediterranean.* MAP Technical Report Series No 124, pp. 86.

UNEP/WHO, 2003. Second Report on the pollution hot spots in the Mediterranean-Part II-Revised Country Reports. *Meeting of the MED POL National Coordinators*, Sangemini Italy, 27–30 May 2003. UNEP(DEC)MED WG.231/5b.

UNEP-RAC/SPA, 2003. *Effects of fishing practices in the Mediterranean Sea. Impact on marine sensitive habitats, and species, technical solution and recommendations*. (eds S. Tudela, J.Sacchi). RAC/SPA — Regional Activity Centre for Specially Protected Areas, Tunisia, pp. 116.

Vannucci, G. Pondrelli,S., Argnani, A., *et al.,* 2004. An Atlas of Mediterranean seismicity. *Annals of Geophysics*, 47 (1) Supplement, pp. 247–306.

Vassilopoulou, V. and Papaconstantinou C., 1998. Discarding at sea by commercial trawlers in Hellenic waters. In: *Rapport du 35e Congrès de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée. CIESM Congress Proceedings*, pp. 502–503

Verlaque, M., 1989. Contribution à la flore des algues marines de la Méditerranée: espèces rares ou nouvelles pour les côtes françaises. *Botanica Marina,* 32 pp. 101–113.

Verlaque, M., 2001. Checklist of the macroalgae of Thau Lagoon (Herault, France) a hot spot of marine species introduction in Europe. *Oceanologica Acta* 17, pp. 1–23.

Verlaque, M., Afonso-Carrillo, J., Gil-Rodríguez, M.C., *et al.,* 2004. Blitzkrieg in a marine invasion: *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Bryopsidales, Chlorophyta) reaches the Canary Islands (north-east Atlantic). *Biological Invasions* 6(3), pp. 269–281.

Zago, C., Capodaglio, G., Ceradini, *et al.* 2000. Benthic fluxes of cadmium, lead, copper and nitrogen species in the northern Adriatic Sea in front of the river Po outflow, Italy. *The Science of Total Environment,* 246, pp. 121–137.

Zenetos A., Todorova V. and Alexandrov, A., 2003. 'Marine biodiversity changes in zoobenthos in the Mediterranean Sea' Invited talk in: *Conference on Sustainable Development of the Mediterranean and Black Sea Environment*, Thessaloniki, 28–31/5/2003. (http://www.iasonnet.gr/program/program.html)

Zenetos, A. and Simboura, N., 2001. Soft bottom benthic indicators. In: *Rapport du 36e Congrès de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée. CIESM Congress Proceedings,* p. 339.

Zibrowius, H., 1992. Ongoing Modification of the Mediterranean Marine Flora and Fauna by the Establishment of Exotic Species, Mesogee 51, pp. 83–107.

European Environment Agency

القضايا البيئية ذات الأولوية في منطقة البحر المتوسط

2006 — 88 pp. — 21 x 29.7 cm

ISBN 978-92-9167-365-0

SALES AND SUBSCRIPTIONS

Publications for sale produced by the Office for Official Publications of the European Communities are available from our sales agents throughout the world.

How do I set about obtaining a publication?
Once you have obtained the list of sales agents, contact the sales agent of your choice and place your order.

How do I obtain the list of sales agents?
• Go to the Publications Office website http://publications.eu.int/
• Or apply for a paper copy by fax +352 2929 42758

TH-AL-05-006-AR-C

ISBN 978-92-9167-365-0

Publications Office

European Environment Agency
Kongens Nytorv 6
1050 Copenhagen K
Denmark

Tel.: +45 33 36 71 00
Fax: +45 33 36 71 99

Web: www.eea.eu.int
Enquiries: www.eea.eu.int/enquiries

European Environment Agency