



# ETAT DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DEVELOPPEMENT EN MEDITERRANEE - 2009







# ETAT DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DEVELOPPEMENT EN MEDITERRANEE - 2009



Conception de la couverture : Plan Bleu

Photos © Florence Pintus, Gérard Pergent, Plan Bleu, Stock.xchnng/odyar

Mise en page : Plan Bleu

### **Notice légale**

Les appellations employées dans le présent document et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du PNUE/PAM aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, régions ou villes, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

### **Droits de copyright**

Le texte de la présente publication peut être reproduit en tout ou en partie à des fins pédagogiques et non lucratives sans autorisation spéciale de la part du détenteur du copyright, à condition de faire mention de la source. Le PNUE/PAM-Plan Bleu serait reconnaissant d'avoir un exemplaire de toutes les publications qui ont utilisé ce matériel comme source. Il n'est pas possible d'utiliser la présente publication pour la revente ou à toutes autres fins commerciales sans demander au préalable par écrit la permission au PNUE/PAM-Plan Bleu.

Pour des fins bibliographiques, citer le présent volume comme suit :

PNUE/PAM-Plan Bleu : Etat de l'environnement et du développement en Méditerranée.  
PNUE/PAM-Plan Bleu, Athènes, 2009.

ISBN : 978-92-807-3061-6

N° de travail: DEP/1232/GR

Imprimé sur les presses numériques IGEN3 de Fac Copies France

Papier CyclusPrint 130 et 250

© 2009 Programme des Nations Unies pour l'environnement / Plan d'action pour la Méditerranée (PNUE/PAM)-Plan Bleu. B.P. 18019 Athènes, Grèce



PNUE/PAM

48, Vassileos Konstantinou Ave.

11635 Athènes

Grèce

[www.unepmap.org](http://www.unepmap.org)

[unepmedu@unepmap.gr](mailto:unepmedu@unepmap.gr)

# Sommaire

Remerciements .....	5
Avant-propos .....	7
Résumé exécutif.....	9
Introduction .....	17
<b>1 Changement climatique .....</b>	<b>21</b>
<b>2 Ressources et milieux naturels</b>	
Eau .....	37
Energie .....	45
Ecosystèmes marins .....	53
Ecosystèmes terrestres naturels.....	61
<b>3 Dynamiques de territoires</b>	
Littoral .....	69
Espace urbain.....	79
<b>4 Activités économiques et durabilité du développement</b>	
Agriculture .....	87
Pêche et aquaculture .....	93
Tourisme .....	99
Transport.....	105
Développement industriel et environnement.....	117
<b>5 Protection de l'environnement</b>	
Introduction : pollutions, impacts et réponses.....	125
Pollutions .....	127
Déchets.....	141
Assainissement .....	147
Risques sanitaires.....	153
Invasions biologiques marines.....	159
<b>En guise de conclusion .....</b>	<b>167</b>
<b>6 Annexe statistique.....</b>	<b>171</b>
<b>Sigles et abréviations.....</b>	<b>201</b>



# Remerciements

Rapport réalisé sous l'égide de l'unité de coordination du Plan d'Action pour la Méditerranée, la direction d'Henri-Luc Thibault, directeur du Plan Bleu, et coordonné par Luc Dassonville, chef de l'unité stratégique du Plan Bleu et Cécile Roddier-Quefelec, chargée de mission au Plan Bleu.

Le Plan d'Action pour la Méditerranée remercie :

## Les auteurs principaux

Fouad Abousamra, Michael Angelidis du MED POL ; George Kamizoulis du MED POL/OMS ; Frédéric Hebert du REMPEC, Magali Outters, Enrique de Villamore Martín du CAR/PP ; Christine Pergent Martini du CAR/ASP; Marina Markovic du CAR/PAP; Mohammed Blinda, Elisabeth Coudert, El Habib El Andaloussi, Oliver Keserue, Patrice Miran, Jean de Montgolfier, Florence Pintus et Philippe Vallouis du Plan Bleu.

Ainsi que le Professeur Hadj-Ali; expert associé du CAR/ASP, le Professeur Argyro Zenetos du Centre hellénique de recherche marine (HCMR), Christian Perennou de l'Observatoire des Zones Humides Méditerranéennes et Giuseppe Aristei de l'Agence Européenne pour l'Environnement.

## Les experts qui ont apportés leurs commentaires

Mohammed Blinda, Elisabeth Coudert, El Habib El Andaloussi, Sylvain Houpin, Pierre Icard, Oliver Keserue, Anaï Mangos, Laura Martínez Rubio, Audrey Mouliérac, Cécile Roddier-Quefelec, Didier Sauzade, Julien Le Tellier, Gaëlle Thivet, Philippe Vallouis du Plan Bleu. Giuseppe Aristei et David Stanners de l'Agence Européenne pour l'Environnement.

## Les collaborateurs du Plan Bleu pour

**Annexe statistique** : Jean-Pierre Giraud, Sana Hamoudi.

**Cartographie** : Jean-Pierre Giraud et Karel Primard de Suremain, avec la coopération de Emmanuelle Bournay et Matthias Beilstein de UNEP GRID-Arendal/Zoï et Stéphanie Godey du Centre Sismologique Euro-méditerranéen.

**Bibliographie et documentation** : Hélène Rousseaux.

**Conception, PAO, relecture** : Pascal Bellec, Christiane Bourdeau, Sandra Dulbecco, Isabelle Jöhr, Hélène Rousseaux, Brigitte Ulmann.

**La traduction a été assurée par** : Jennifer Bitsios, Cécile Pirat, Mohamed Mansouri, Anne Marsaleix.

L'Agence Française de Développement, l'Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo et la Principauté de Monaco ont soutenu la réalisation de ce rapport.





## Avant-propos

Ce nouveau rapport sur l'environnement et le développement durable en Méditerranée est le fruit d'un travail collectif des composantes du Plan d'Action pour la Méditerranée animé au cours du biennium 2008-2009 par le Plan Bleu. Il se propose à travers cinq principaux chapitres de présenter les principaux impacts que le changement climatique aura en Méditerranée, de caractériser les ressources et milieux naturels de cette région de même que les enjeux liés à leur préservation, de montrer la dynamique des différents territoires, de questionner la durabilité des principales activités économiques et enfin d'évaluer les effets des mesures de protection de l'environnement engagées par les pays riverains.

C'est au total une image de la Méditerranée contrastée que nous livre ce rapport puisque si des progrès se dessinent, en matière de pollution des eaux marines notamment, des efforts très importants restent à fournir pour gérer au mieux des ressources naturelles rares ou, à l'image de l'eau, très inégalement réparties.

Mais c'est également une Méditerranée en mouvement qui apparaît au fil des pages où la prise en compte des préoccupations environnementales est de plus en plus partagée et où les initiatives collectives s'affirment. L'Union pour la Méditerranée en constitue l'une des traductions.

Ce rapport ne prétend pas à l'exhaustivité et le lecteur pourra parfois s'étonner du caractère lacunaire de certaines données. Ceci relève à la fois du parti pris et de la réalité des bases statistiques disponibles. Ce rapport est en effet structuré autour de questions simples : quelles sont les ressources naturelles disponibles en Méditerranée ? Les espèces marines sont-elles menacées ? Quelles sont les principales sources de pollution ? La qualité des réponses apportées est étroitement liée à la robustesse des données collectées et à la fiabilité des sources. Et en la matière et malgré les efforts consentis par de nombreux pays les marges de progrès sont considérables.

L'ambition du PAM est désormais d'établir tous les deux ans à l'occasion de la Réunion des Parties à la convention de Barcelone un état de la situation de l'environnement en Méditerranée et des principales tendances en matière de développement durable.

Je ne doute pas qu'au fil du temps les rapports du PAM illustreront la réalité de l'engagement des pays riverains de faire de la Méditerranée un espace d'exemplarité en matière de protection de l'environnement et de promotion du développement durable.

Maria Luisa Silva Mejias  
Deputy Coordinator  
Officer in Charge  
Unité de coordination du Plan d'Action pour la Méditerranée



# Résumé exécutif

Ce rapport 2009 sur l'état de l'environnement et du développement en Méditerranée se veut une contribution à la constitution d'un référentiel commun pour la Méditerranée. Fruit d'un travail collectif des composantes du Plan d'Action pour la Méditerranée dont le pilotage a été assuré par le Plan Bleu, il se propose de présenter une photographie des principaux enjeux méditerranéens en terme d'environnement et de développement durable.

Le rapport organisé en cinq grandes parties contient 17 chapitres présentant les principaux impacts du changement climatique en Méditerranée, les caractéristiques des ressources et des milieux naturels de cette région, de même que les enjeux liés à leur préservation. Il décrit également les dynamiques existantes sur le littoral et les espaces urbains, questionne la durabilité des principales activités économiques et enfin évalue les différentes sources de pollution et les effets plus transversaux, tels que les invasions biologiques marines. Une annexe statistique présente, enfin, les principales données et les indicateurs clefs.

## Changement climatique : des effets déjà visibles en Méditerranée

Depuis 1970, le sud-ouest de l'Europe (péninsule ibérique, sud de la France) a connu un réchauffement de près de 2 °C. Ce réchauffement est également perceptible au nord de l'Afrique même s'il est plus difficilement quantifiable du fait d'un réseau d'observations moins complet. Le niveau des précipitations a diminué de 20 % dans certaines régions d'Europe du Sud.

Pour la région Méditerranée, les spécialistes du climat anticipent au cours du 21<sup>ème</sup> siècle :

- Une augmentation de la température de l'air de 2,2 °C à 5,1 °C pour les pays de l'Europe du Sud sur la période 2080 – 2099 par rapport à la période 1980 – 1999.
- Des modifications du niveau des précipitations avec une baisse sensible de la pluviométrie, comprise entre -4 et -27 % pour les pays de l'Europe du Sud et de la région méditerranéenne alors que les pays du Nord de l'Europe connaîtront une hausse comprise entre 0 et 16 %.
- Une augmentation des périodes de sécheresse se traduisant par une fréquence élevée des jours au cours desquels la température dépasserait 30 °C. Les événements extrêmes de type vagues de chaleur, sécheresses ou inondations pourraient être plus fréquents et plus violents.
- Une hausse du niveau de la mer qui, selon quelques études, pourrait être de l'ordre de 35 cm d'ici la fin du siècle.

Les impacts du changement climatique sur l'environnement méditerranéen concerneront particulièrement :

- L'eau, via une modification rapide de son cycle due à la hausse de l'évaporation et de la diminution des précipitations (basses importantes de ruissellements attendues pour le Rhône, le Pô et l'Ebre). Cette question de l'eau sera centrale dans la problématique du développement durable dans la région ;
- La biodiversité, via un déplacement vers le nord et en altitude de certaines espèces, l'extinction des espèces moins mobiles ou plus sensibles au climat et l'apparition de nouvelles espèces ; un réchauffement des eaux marines profondes, et également une aggravation des submersions des côtes basses, accélération de l'érosion des falaises et plages;
- Les forêts, à travers une hausse du risque d'incendie et des risques parasitaires et les sols, à travers l'accélération des phénomènes de désertification d'ores et déjà existants.

Ces impacts amplifieront les pressions déjà existantes sur l'environnement naturel liées aux activités humaines.

Le changement climatique aura notamment des effets sur : l'agriculture et la pêche (diminution des rendements), l'attractivité touristique (vagues de chaleur, raréfaction de l'eau), les zones côtières et les infrastructures (expositions importantes à l'action des vagues, tempêtes côtières et autres événements météorologiques extrêmes, renforcement de la salinisation, réduction du volume des nappes phréatiques d'eau douce, intrusion d'eau marine dans les aquifères), la santé humaine (vagues de chaleur).

Les zones méditerranéennes les plus vulnérables seront celles de l'Afrique du Nord voisines des

zones désertiques, les grands deltas (du Nil, du Pô et du Rhône notamment), les zones côtières des rives Nord et Sud du bassin ainsi que les zones à forte croissance démographique et socialement vulnérables : rives Sud et Est, villes denses et banlieues.

Les pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée (PSEM) apparaissent plus vulnérables que ceux de la rive Nord (PNM). En effet, ils sont d'une part, plus exposés à l'accélération de la désertification et de l'aridité des sols, à l'augmentation de la raréfaction des ressources en eau et, d'autre part, ils sont dotés de structures économiques qui dépendent plus fortement des ressources naturelles ainsi que de capacités techniques et financières plus limitées pour mettre en œuvre des options d'adaptation de grande ampleur.

Ainsi, la Méditerranée peine-t-elle à mobiliser la finance carbone ; le Mécanisme de Développement Propre (MPD) reste très peu représenté : moins de 0,2 % de crédits d'émissions émis par seulement 6 pays méditerranéens en juin 2009. C'est également le cas pour la mobilisation des fonds d'adaptation disponibles auprès du Fonds pour l'Environnement Mondial. En Méditerranée, la connaissance du changement climatique reste contrainte par l'information disponible qui présente des limites pour appuyer la prise de décision : résolutions des modèles climatiques pas adaptés à ce niveau géographique, faible disponibilité et robustesse insuffisante des données sur les émissions de gaz à effet de serre. Il s'avère donc nécessaire de développer d'autres outils de connaissance : élaboration d'indicateurs d'impacts à partir d'observations des modifications des écosystèmes et calculs d'émissions de gaz à effet de serre (GES) à partir de la consommation. Aujourd'hui, la priorité des pays est l'élaboration et la mise en œuvre de stratégies d'adaptation plus que d'atténuation. Ainsi plusieurs pays ont déjà mis en œuvre des programmes d'action dans ce domaine.

## Ressources et milieux naturels

### *Eau : l'enjeu de la rareté*

La région est affectée par des pénuries d'eau conjoncturelles ou structurelles. 180 millions d'habitants disposent de moins de 1 000 m<sup>3</sup> d'eau par an et par habitant et 80 millions sont en situation de pénurie (moins de 500 m<sup>3</sup>/habitant/an). Le déficit en eau est marqué dans les PSEM, justifiant le recours à d'autres ressources en eau, dites non-

conventionnelles : réutilisation des eaux usées, dessalement, et également développement de techniques pour augmenter le potentiel exploitable (rechargement des nappes en Tunisie).

La demande en eau a doublé depuis 50 ans (280 km<sup>3</sup>/an en 2007), l'agriculture restant le premier consommateur d'eau (64 %). Les pertes, fuites et gaspillages sont estimés à 40 % de la demande totale en eau (surtout dans le secteur agricole). Même si les pays commencent à déployer des efforts pour limiter et réduire ces gaspillages, les tensions sur la ressource en eau sont très fortes, en particulier en Egypte, à Malte, en Syrie, Libye et Israël. Afin de satisfaire une demande croissante, les pays ont de plus en plus recours à la surexploitation d'une partie des eaux non renouvelables (16 km<sup>3</sup>/an) entraînant d'importants problèmes de salinisation.

D'un point de vue infrastructures, même si 20 millions de méditerranéens n'ont toujours pas accès à une source d'eau améliorée, l'accès à l'eau potable dans les PSEM est supérieur à la moyenne mondiale et en très net progrès (+75 millions de personnes entre 1990 et 2006).

La réponse traditionnelle d'accroissement de l'offre semble cependant avoir atteint ses limites. Une gestion par la demande (réduction des pertes et des mauvaises utilisations, amélioration de l'efficacité de l'utilisation de l'eau) commence à émerger. Dans les PSEM, la mise en place de stratégies et démarches de gestion de la demande est encore tributaire du soutien de la coopération internationale et de l'aide au développement

### *Energie : vers une utilisation plus rationnelle*

Les ressources en énergie sont constituées essentiellement de gaz et de pétrole (5 % des réserves mondiales, concentrées dans le sud). Malgré un potentiel considérable en énergies renouvelables, celles-ci ne représentent que 6 % du bilan énergétique de l'ensemble de la région. L'énergie hydraulique est la plus exploitée en Méditerranée et contribue à 76 % à la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables. La capacité électrique éolienne est ainsi passée de 3GW en 2000 à 21GW en 2007.

La demande énergétique se caractérise par une croissance spectaculaire de la demande d'électricité beaucoup plus rapide que celle du PIB, de la consommation d'énergie primaire ou de la population, en particulier dans les PSEM

(quadruplement de la demande totale et multiplication par un facteur 14 de la consommation d'électricité depuis 1971).

En 2006, les énergies fossiles (gaz, pétrole, charbon) dominant à 80 % l'approvisionnement énergétique pour l'ensemble des pays méditerranéens (94 % pour les seuls PSEM, 75 % pour les PNM). Depuis les trois dernières décennies, on note une forte progression du gaz naturel (+ 1000 % depuis 1971), du nucléaire (de 1 à 13 %) et une diminution importante de la part du pétrole (43 % contre 68 % en 1971).

Quatre pays sont exportateurs d'hydrocarbures (Algérie, Libye, Egypte, Syrie) et fournissent en 2005, 22 % et 35 % des importations de pétrole et de gaz de l'ensemble du bassin. Tous les autres pays sont importateurs nets d'énergie.

La demande finale par secteur montre que dans les PNM, le transport a enregistré la plus forte croissance de la consommation depuis 30 ans pour représenter 32 % en 2005. Dans les PSEM, tous les secteurs augmentent fortement leur consommation, l'industrie et le résidentiel étant les plus gros consommateurs.

Lié à la prise de conscience de l'importance et de l'intérêt de la maîtrise de l'énergie, on constate globalement depuis 1980 une baisse de l'intensité énergétique dans les PNM ayant permis des économies cumulées sur la période 1980-2006 de l'ordre de 1 300 Mtep, soit l'équivalent de près de 2 années de consommation (niveau de 2006). Au sud, on observe une quasi stagnation de l'intensité énergétique, même si depuis les années 90, plusieurs PSEM s'orientent vers une plus grande sobriété énergétique.

### *Ecosystèmes marins*

Haut lieu de biodiversité, la Méditerranée abrite 7 à 8 % des espèces marines connues pour seulement 0,8 % des océans mondiaux. Plus de 50 % des espèces marines sont originaires de l'océan Atlantique, 17% sont issues de la mer Rouge dont des espèces très anciennes et des espèces introduites récemment suite au creusement du canal de Suez, et 4 % sont des espèces reliques. L'essentiel de la diversité est concentré sur le bassin occidental et dans les petits fonds (de 0 à 50 m de profondeur). Les zones littorales abritent deux écosystèmes remarquables : les herbiers à magnoliophytes (comme la posidonie, écosystème clef de Méditerranée) et les concrétions coralligènes. Les connaissances des écosystèmes marins restent

extrêmement fragmentaires (seuls les écosystèmes littoraux bénéficient de programmes d'étude).

19 % des espèces connues de Méditerranée sont menacées en Méditerranée et dans le monde. L'espèce phare de Méditerranée, le phoque moine est classé espèce en danger critique d'extinction. C'est le cas également des poissons cartilagineux avec 42 % des requins menacés d'extinction.

63 % des poissons et 60 % des mammifères inscrits dans le protocole relatif aux Aires Spécialement Protégées et à la Diversité Biologique ont un statut menacé. Ces menaces sont liées à l'augmentation des pressions (artificialisation/disparition d'écosystèmes comme les lagunes, les herbiers), l'érosion côtière, la surexploitation des ressources marines et l'expansion des espèces invasives.

En réponse à cette érosion de la biodiversité, les actions de conservation se renforcent via le développement d'outils législatifs et réglementaires, l'identification et la protection d'espèces, la création d'aires protégées. On compte actuellement 800 aires spécialement protégées, soit 144 000 km<sup>2</sup> protégés.

### *Ecosystèmes terrestres*

Constitués par les forêts et les espaces pastoraux naturels, les écosystèmes naturels terrestres de Méditerranée connaissent, au nord, un retour plus ou moins vigoureux de la forêt dû à l'abandon de zones marginales et aux campagnes de reboisement. Au sud, les pressions sur ces écosystèmes demeurent encore très fortes, notamment au Maghreb, en raison du défrichement et de la mise en culture de terres marginales, de la surexploitation du bois de feu et du surpâturage.

Etroitement intégrés à l'économie locale et régionale depuis l'Antiquité, les usages traditionnels des espaces boisés et pastoraux sont de plus en plus délaissés au nord mais encore essentiels au sud (bois de chauffe, pâturage). Les fonctions de protection de ces espaces sont de plus en plus reconnues en tant que producteurs de biens publics avec la protection des sols et des eaux, la lutte contre l'érosion et la désertification, l'absorption de gaz à effet de serre, et le maintien de la biodiversité animale et végétale.

Mais ces espaces restent régulièrement ravagés par les incendies. Au nord, on observe une augmentation du nombre de départ de feu (600 000 ha en 2007), avec une lutte efficace mais très coûteuse. Au sud et à l'est, les incendies restent encore limités mais en recrudescence (61 000 ha au sud en 2005, 80 000 ha à

l'est en 2007). Le risque d'incendie est accru par le recul du pâturage et l'embroussaillage, et l'accroissement prévisible de la longueur et de l'aridité des périodes sèches lié au changement climatique.

Potentiels contributeurs à la lutte contre les gaz à effet de serre, les capacités de fixation de carbone des espaces naturels terrestres méditerranéens ont été estimées de l'ordre de 10 à 15 millions de tonnes de carbone par an pour l'ensemble du bassin, à condition que la lutte contre les incendies et les dépérissements reste efficace.

## Dynamiques de territoires

### *Littoral : un espace convoité*

Plus grande richesse de la Méditerranée, le littoral concentre à la fois un immense patrimoine naturel, culturel économique et de très fortes pressions : pollutions telluriques, urbanisation, pêche, aquaculture, tourisme, extraction de matériaux, pollutions maritimes, invasions biologiques marines, etc. 40 % du linéaire côtier est actuellement artificialisé. Des études récentes montrent qu'en termes de développement, l'avantage va plutôt à la préservation du littoral et un développement en grappe plutôt qu'à un développement linéaire du littoral. Les modèles montrent que l'occupation linéaire génère des coûts bien plus élevés que l'occupation en grappe.

L'artificialisation, les modifications d'écosystèmes, remettent en cause le degré de résilience du littoral face aux risques à venir. On estime à 1000 millions de tonnes par an les sédiments transportés par les cours d'eau en Méditerranée, dont 45 % sont retenus dans les barrages ou extraits du lit des cours d'eau pour l'exploitation du sable et des graviers, perturbant l'équilibre sédimentaire et provoquant l'érosion du littoral.

Afin d'atténuer la vulnérabilité des côtes, les pays méditerranéens s'engagent de plus en plus dans des démarches et des stratégies impliquant l'ensemble des acteurs pour promouvoir une gestion plus durable des côtes. Les mesures pour protéger le littoral des pressions de l'aménagement restent peu satisfaisantes, souvent entravées par un cadre légal caractérisé par la séparation administrative entre la terre et la mer. Néanmoins, la signature le 21 janvier 2008 du protocole relatif à la Gestion Intégrée des Zones Côtières présente une avancée décisive pour la mise en place d'une gestion durable du littoral. En

octobre 2009, 2 pays (France et Slovénie) ont ratifié ce protocole.

### *Espaces urbains : de nouvelles échelles territoriales pour des espaces sous influences urbaines*

Deux habitants sur trois en Méditerranée vivent dans des espaces urbains et plus de la moitié des urbains vivent dans des petites villes (moins de 300 000 habitants). Ces espaces sous influence urbaine sont marqués par une dispersion de la population et de l'emploi et par un double mouvement de périurbanisation et de métropolisation sur des territoires de plus en plus étendus. Les dynamiques de fragmentation et de spécialisation des espaces urbains se traduisent par une demande accrue de mobilité et la mise en question de la cohésion sociale (développement de l'habitat spontané).

L'étalement et la fragmentation des espaces mettent en péril la proximité et ces transformations nécessitent d'adapter les modes de gouvernance à ces nouvelles échelles de fonctionnement.

La vulnérabilité historique des villes méditerranéennes (accidents météorologiques, séismes, érosion côtières, etc.) se trouve renforcée par les effets du changement climatique : menaces face à la hausse du niveau de la mer (au sud et à l'est, 50 % de la population urbaine vit dans des espaces à moins de 10 mètres du niveau actuel de la mer) ; risques sanitaires (pollution, surmortalité) ; migrations climatiques. Plus impactées que les autres régions du monde, les villes méditerranéennes se placent en première ligne pour l'élaboration de stratégies d'adaptation au changement climatique.

## Activités économiques et durabilité du développement

L'**agriculture** en Méditerranée est essentiellement pluviale (culture en sec), et très fortement contrainte par l'état des ressources naturelles. C'est sur les périmètres irrigués que l'on enregistre les gains de productivité les plus importants. Les surfaces irriguées des pays méditerranéens ont doublé depuis 40 ans et dépassent 26 millions d'hectares en 2005, soit plus de 20 % des terres cultivées. Céréales, légumes et agrumes représentent l'essentiel de la production agricole. La production totale a fait ces quarante dernières années des progrès spectaculaires, liés à l'évolution de l'appareil de production agricole, en particulier dans les PSEM. Néanmoins, la dépendance alimentaire des PSEM

augmente. Les déficits hydriques et les menaces de dégradation des terres agricoles amplifiés par le changement climatique toucheront d'autant plus durement l'agriculture.

La tendance des pratiques agricoles va vers la maximisation des rendements à l'hectare à travers la spécialisation et l'intensification des cultures, ceci se traduisant par une augmentation de la consommation d'engrais et de pesticides. Alternative à cette tendance, l'agriculture biologique se développe depuis les années 70 de façon hétérogène et essentiellement dans les PNM (Italie, Slovénie en tête).

La **pêche** en Méditerranée se caractérise par une forte biodiversité permettant le développement d'une faune et de pêcheries distinctes d'une sous région à l'autre. L'essentiel de la production se concentre sur le plateau continental. La pêche de capture est principalement côtière. Les volumes de pêche sont modestes (1,5 à 1,7 millions de tonnes par an) par rapport aux captures mondiales (moins de 1 %), mais importantes au regard des zones de pêches utilisées (moins de 0,8 % des océans mondiaux). Après un développement effréné et quasiment sans contrôle, la pêche semble avoir atteint ses limites, et la situation de certaines espèces d'importance économique et commerciale (merlu, rouget barbet, crevette rose, sole, sardine et thon) est alarmante du fait de la surexploitation des stocks. Face à cette exploitation non durable, des mesures visant à restaurer les ressources, à protéger les habitats sensibles et à redresser la situation des pêcheries sont mises en œuvre par le Commission générale des pêches pour la Méditerranée (CGPM). L'aquaculture s'est également fortement développée, avec un essor important de l'aquaculture marine depuis les années 90 (élevage en mer de loup, dorade, et engraissement de thon), mais ce développement s'est accompagné d'une très forte dégradation de la qualité des milieux et des habitats.

Le **tourisme** est une activité économique essentielle pour tous les pays riverains de la mer Méditerranée. Forts de leur positionnement au carrefour de trois continents, ceux-ci attirent 30 % des arrivées touristiques internationales mondiales. En 2007, ils ont accueilli environ 275 millions de touristes internationaux. Pourvoyeur d'emplois et de devises étrangères, le tourisme international contribue au développement économique des pays. Cependant, l'économie des pays très spécialisés où le tourisme constitue le secteur dominant présente une grande vulnérabilité aux ralentissements de l'activité touristique. L'avion (40 % des arrivées en 2006) et

l'automobile (52 %) constituent les deux modes de transport principaux, participant significativement à l'augmentation de la pollution atmosphérique. La concentration saisonnière et spatiale des activités touristiques accentue fortement leurs impacts sur l'environnement et génère des pressions sur les ressources en eau, les milieux naturels (artificialisation des côtes) et une augmentation de la production de déchets. Le tourisme peine cependant à se développer dans d'autres espaces que le littoral.

Base du développement des échanges et du commerce, **l'activité du secteur transport** dans les pays méditerranéens se développe très rapidement et de façon peu maîtrisée. On observe une course au gigantisme du transport maritime, avec un développement du transport par conteneurs, une augmentation de la taille des navires et du trafic engendrant des problèmes de capacité de réception des ports et des menaces (accidents, dégazage) plus importantes sur l'environnement marin.

Les autres modes de transport restent dominés par le transport routier, qui représente plus de 90 % de la consommation finale d'énergie du transport terrestre (98 % pour le PNM, 99% pour le PSEM), et l'aérien qui a connu une forte croissance depuis 1990.

Le transport représente 30 % de la consommation finale totale d'énergie (32 % pour les PSEM et 26 % pour PNM) et reste très lié à la croissance économique ; on ne note pas de découplage réel. Les économies peinent à améliorer l'efficacité des transports : l'intensité énergétique du transport dans les PSEM est élevée, mais connaît une amélioration progressive depuis 1990 (de 69 à 57 TEP pour 1 million € de PIB entre 1990 et 2005), alors qu'elle est de 33 TEP pour 1 million € de PIB dans les PNM depuis 15 ans.

En 2005, le secteur du transport en Méditerranée représente 20 % des émissions totales de CO<sub>2</sub> (13 % PSEM, 23 % PNM) et un peu moins de 2 % des émissions mondiales de CO<sub>2</sub> issues du transport. Mais cette relative faible part, cache une dynamique forte. La croissance des émissions dans les PSEM a été de 65 % entre 1990 et 2005 et de seulement 25 % dans les PNM. Au niveau pollution locale, on note quelques signes d'amélioration avec de légères baisses des émissions de NO<sub>x</sub> et de plomb liées essentiellement à l'évolution du parc automobile et des carburants. En revanche, la diésélisation importante du parc au nord comme au sud contribue à entretenir les émissions de particules. Les

carburants alternatifs restent encore très limités (1,5 % des véhicules en circulation dans les PNM).

Depuis 10 ans, on observe une progression des politiques environnementales en matière de **développement industriel** et des actions pour promouvoir des **approches de production propre**. Dans les PSEM, des centres ad hoc de production propre se mettent progressivement en place, à travers le support de programmes et agences de coopération internationale. L'approche production propre ne fait généralement pas l'objet de politique nationale impliquant tous les acteurs concernés, freinant les synergies et la reproduction de bonnes pratiques. En terme réglementaire, même si de nouvelles réglementations établissant des seuils d'émissions, des procédures d'observation, et des obligations incombant aux pollueurs, ont été mises en place notamment dans les PSEM, elles ne sont pas mises en vigueur. Dans les PNM, c'est paradoxalement l'inflation de lois environnementales et d'actes législatifs qui peut perturber leur application efficace.

En parallèle des mesures prises pour minimiser les impacts sur l'environnement du « côté production », d'autres mécanismes se mettent en place pour conférer au marché un rôle de levier. C'est le cas d'outils tels que le label écologique et les marchés publics écologiques (MPE). Dans les PNM, le label écologique se révèle être un puissant instrument et connaît un succès pour des secteurs tels que le tourisme ou le textile. Dans les PSEM, il n'existe pas encore de cadre politique pour les MPE, en revanche, certains pays ont inscrit les MPE dans leur nouvelle stratégie de développement durable.

## Pollution et protection de l'environnement

En matière de **pollution**, la teneur des eaux maritimes en métaux lourds est dans l'ensemble assez faible et semble tendre vers une amélioration. L'eutrophisation liée aux apports de substances nutritives, bien que s'aggravant depuis 20 ans reste cantonnée à certains secteurs tels que le nord de l'Adriatique, le Golf du Lion et le delta du Nil. En revanche, la pollution marine locale, liée aux apports des villes, de l'industrie et des complexes touristiques est importante et l'on relève une présence accrue de macro-déchets sur les plages comme en haute-mer.

D'un point de vue **suivi de la pollution**, en particulier lié au trafic maritime, les pays sont de

plus en plus préparés à faire face à une pollution maritime majeure, via notamment l'adoption de plan d'urgence national ou sous-régional, mais cette aptitude est ralentie pour certains pays par la disponibilité de personnels formés et le manque d'équipements lourds.

On observe depuis quelques années, une modification de la typologie des accidents maritimes, avec moins de grandes catastrophes mais une permanence de nombreuses collisions et échouements. La partie orientale de la Méditerranée constitue la première zone d'accident. Les pollutions les plus nombreuses (mais pour des quantités très faibles) sont celles ayant lieu dans les ports lors des opérations d'accostage et de chargement/déchargement.

En matière de contrôle, la plupart des pays méditerranéens ont ratifié les conventions internationales traitant de l'impact des navires sur l'environnement (convention MARPOL, AFS, BWM). Cependant, la situation réelle démontre que la réglementation internationale n'est pas appliquée par tous les opérateurs. Les déversements illicites font l'objet depuis quelques années d'un programme de surveillance par satellite. En 2004, 454 possibles rejets ont ainsi été repérés au large du Maroc, de l'Algérie et de la Tunisie.

En ce qui concerne le suivi des pollutions sur le littoral méditerranéen, le nord du bassin est mieux couvert que le sud. Les paramètres généraux (DBO, éléments nutritifs) couramment émis sont mieux suivis par les pays, alors que les substances dangereuses sont plus spécifiques et plus difficiles à mesurer. Sur la base de ces éléments de suivi transmis par les pays au programme MED POL, les secteurs de la production d'énergie, des métaux, du ciment, du raffinage de pétrole et du traitement des eaux usées apparaissent comme les 5 secteurs les plus émetteurs de substances dangereuses. Les données préliminaires résultant de la mise en œuvre des Plans d'Actions Nationaux pour traiter les sources telluriques de pollution montrent une réduction visible de la pollution issue des activités industrielles depuis 2003.

Ces pollutions, et en particulier les rejets d'eaux usées domestiques constituent un **risque sanitaire** majeur. Depuis, les années 90, les pays méditerranéens développent un suivi régulier de la qualité microbiologique des eaux du littoral, élargissant d'années en années le nombre global de points d'échantillonnage. Au cours de la période 1996-2005, on constate une quasi-stagnation du

pourcentage des eaux de baignade conformes aux normes nationales (de 92,3 % à 92,8 %). Néanmoins, malgré une nette amélioration dans l'application des programmes de surveillance, de nombreux progrès restent à faire notamment dans l'est et le sud du bassin.

Les **déchets** représentent l'une des pressions les plus fortes sur l'environnement. Corrélée étroitement au développement économique des pays et en particulier à l'évolution des modes de consommation et de production, la quantité de déchets produits ne cesse de s'accroître. Dans les PNM, on observe une croissance de 19 % du volume de déchets entre 2000-2005 contre une évolution de 1,9 % du PIB sur la même période. Dans les PSEM, la situation est comparable. D'un point de vue composition, si la fraction organique diminue, la fraction à haut pouvoir calorifique progresse fortement associé à la hausse des emballages.

Du point de vue dangerosité, les progrès technologiques ont permis de réduire l'utilisation de certaines substances (métaux lourds), en revanche, on observe une hausse d'autres substances dangereuses présentant des risques sanitaires notamment du fait de l'absence de filières spécialisées pour les traiter (petits appareils électroménagers). En termes de traitement et d'élimination, l'évolution des filières de traitement vers des méthodes plus propres se poursuit au nord et s'initie au sud, notamment avec une augmentation du recyclage et la valorisation des matières.

En Méditerranée, comme dans le reste du monde, l'accès à l'assainissement et à l'épuration des eaux usées présente encore un retard par rapport à l'accès à l'eau potable, mais la situation est nettement meilleure que la moyenne mondiale. En 2006, environ 47 millions de personnes situées surtout dans les zones rurales n'ont pas accès à l'assainissement de base. Depuis les années 90, grâce notamment à l'appui de la coopération régionale et internationale, d'importants investissements, ont été réalisés dans les pays du Sud et l'Est. Néanmoins, les eaux usées collectées ne sont pas toutes traitées et épurées. Ainsi, le taux des eaux usées collectées et traitées par un système d'assainissement public varie de 7 % à 90 %. Excepté au Maroc (80 % des eaux collectées traitées), les pays du Sud ne sont pas bien dotés en stations d'épuration. Au niveau régional, 40 % des villes de plus de 2 000 habitants ne sont pas desservies par des stations d'épuration, soit près de 14 millions de personnes en 2004. Les retards en équipements d'assainissement et plus encore d'épuration des eaux usées contribuent, en dégradant

les qualités des ressources, à aggraver les difficultés d'approvisionnement en eau et à provoquer des conflits entre les deux «services» : approvisionnement en eau potable et épuration des eaux usées.

Deuxième cause de perte de biodiversité après la destruction d'habitats, les **invasions biologiques en milieu marin** constituent une menace pour les espèces indigènes, pour l'économie et pour la santé humaine. 925 espèces exotiques sont actuellement recensées en Méditerranée, 56 % ont établi des populations pérennes et continuent de se répandre. Près de la moitié de ces espèces exotiques sont entrées en Méditerranée par le canal de Suez, 28 % via le transport maritime et 10 % via l'aquaculture. Depuis 1995, on constate une nette hausse d'introduction de nouvelles espèces, avec une nouvelle introduction toutes les 1,3 semaines (contre une toutes les 4,5 semaines en 1995). La majorité des espèces introduites étant des espèces d'eaux chaudes, on parle désormais d'un phénomène de méridionalisation de la Méditerranée. Sujet prioritaire de nombreuses conventions internationales, l'enjeu réside désormais dans le suivi et le partage d'information relatif aux espèces exotiques.

## Conclusion

Au total, la Méditerranée offre aujourd'hui une image contrastée de sa situation environnementale et de son parcours de développement. Si d'indéniables progrès ont été enregistrés au cours des dernières années notamment en matière de pollution des eaux marines et de conservation de la biodiversité, des efforts considérables restent à faire pour anticiper les effets du changement climatique, gérer au mieux les ressources naturelles rares, en particulier l'eau et l'énergie, accompagner les dynamiques de territoires et favoriser des modes de production et de consommation véritablement propres. Mais c'est également en matière de qualité de l'information que des progrès essentiels restent à accomplir. Le caractère encore trop lacunaire des données disponibles, leur manque de robustesse, fragilisent les analyses et handicapent les exercices de prospective. Il y a également là un chantier majeur, qui ne pourra être que régional et que des initiatives telles que l'Union pour la Méditerranée devraient, au plus vite, ouvrir.



# Introduction

Riche de ses 460 millions d'habitants (2008), de son climat, de la diversité de ses territoires situés au carrefour de trois continents, de son patrimoine naturel et culturel et, bien entendu, de l'espace en partage que constitue la mer commune, la région Méditerranée, au sens des vingt deux pays et territoires riverains, est une région où les questions environnementales et de développement se posent avec une particulière acuité. Parce qu'elle est une « écorégion » dont les économies restent largement tributaires, notamment sur la frange Sud, des ressources naturelles, parce qu'elle est une zone de contact mais aussi de fracture entre des ensembles régionaux dont les trajectoires de développement n'ont pas encore convergé, parce qu'elle reste un espace en recherche de stabilité dont la réalité ne pourra résulter que d'approches communes face à des enjeux partagés.

Ce rapport 2009 sur l'état de l'environnement et du développement en Méditerranée se veut une contribution à la constitution d'un référentiel commun pour la Méditerranée. Fruit d'un travail collectif des composantes du Plan d'Action pour la Méditerranée dont le pilotage a été assuré par le Plan Bleu, ce rapport se propose, de présenter une photographie des principaux enjeux méditerranéens en terme d'environnement et de développement durable. Il s'intéresse donc à l'ensemble des pays et territoires riverains, mais ses analyses portent selon les thèmes ou problématiques traitées, sur les pays dans leur ensemble ou sur des parties de leurs territoires (bassins versants, zones côtières, villes). Car la Méditerranée, et c'est l'une de ses caractéristiques, est un espace à plusieurs dimensions qui implique, en permanence, de préciser le périmètre d'analyse de même que sa pertinence.

Un espace méditerranéen à plusieurs dimensions



Source : Plan Bleu

Les 22 pays et territoires riverains de la Méditerranée constituent un ensemble contrasté. Ils représentaient ainsi en 2008 :

- 5,7 % de surfaces émergées de la planète dont une grande partie d'espaces désertiques et montagnards ;
- 10 % des espèces connues de végétaux supérieurs sur seulement 1,6% de la surface terrestre et 7% des espèces marines sur moins de 0,8% de la superficie des océans ;
- 7 % de la population mondiale avec environ 460 millions d'habitants (constant) dont deux tiers sont urbains;
- 31 % du tourisme international avec 275 millions de visiteurs ;
- 12 % du PIB mondial (en baisse) ;
- 60% de la population des pays « pauvres en eau » dans le monde ;
- 8 % des émissions de CO<sub>2</sub> (en hausse) ;

Et la mer voit passer chaque année environ 30 % du trafic fret maritime international et 20 à 25% du transport maritime d'hydrocarbures.

Le rapport organisé en cinq grandes parties contient 17 chapitres s'attachant à répondre à une centaine d'interrogations touchant aux questions environnementales et de développement en Méditerranée. Il se distingue à ce titre des rapports de même nature optant pour des approches de type « pressions, état, réponses ». Ce parti pris éditorial est essentiellement dû à la disponibilité et la robustesse des données utilisées.

La **première partie** aborde la question du changement climatique et dessine ses principaux impacts en Méditerranée.

La **2<sup>ème</sup> partie** dresse un état des lieux des ressources et milieux naturels et des enjeux liés à leur préservation: eau, énergie, écosystèmes marins et terrestres.

La **3<sup>ème</sup> partie** décrit les dynamiques existantes sur le littoral et les espaces urbains.

La **4<sup>ème</sup> partie** questionne la durabilité des principales activités économiques telles que l'agriculture, la pêche, le tourisme, le transport et l'industrie notamment à travers la mise en place de mesures pour découpler le développement de la dégradation de l'environnement.

Enfin, la **5<sup>ème</sup> partie** s'articule autour de la protection de l'environnement, et décrit les sources de pollution (pollution marine, assainissement, déchets), les effets transversaux, tels que les invasions biologiques marines et évalue les réalisations accomplies en matière de lutte contre la pollution.

Une **annexe statistique** présente, enfin, les principales données et les indicateurs clefs.

# Partie

1

## Changement climatique



## Changement climatique : des effets déjà visibles en Méditerranée

Patrice Miran (Plan Bleu)

Bien que la Méditerranée soit elle-même assez faiblement émettrice de gaz à effet de serre (GES), le changement climatique commence déjà à se faire sentir, et va continuer à entraîner des modifications considérables de l'environnement. Ces dernières vont à leur tour venir perturber tout un ensemble d'activités économiques essentielles dans la région. Anticiper ces impacts implique d'acquérir une bonne compréhension du phénomène et de ses conséquences et de surmonter les limites des données actuellement disponibles.

### Comment le climat évolue-t-il en Méditerranée ?

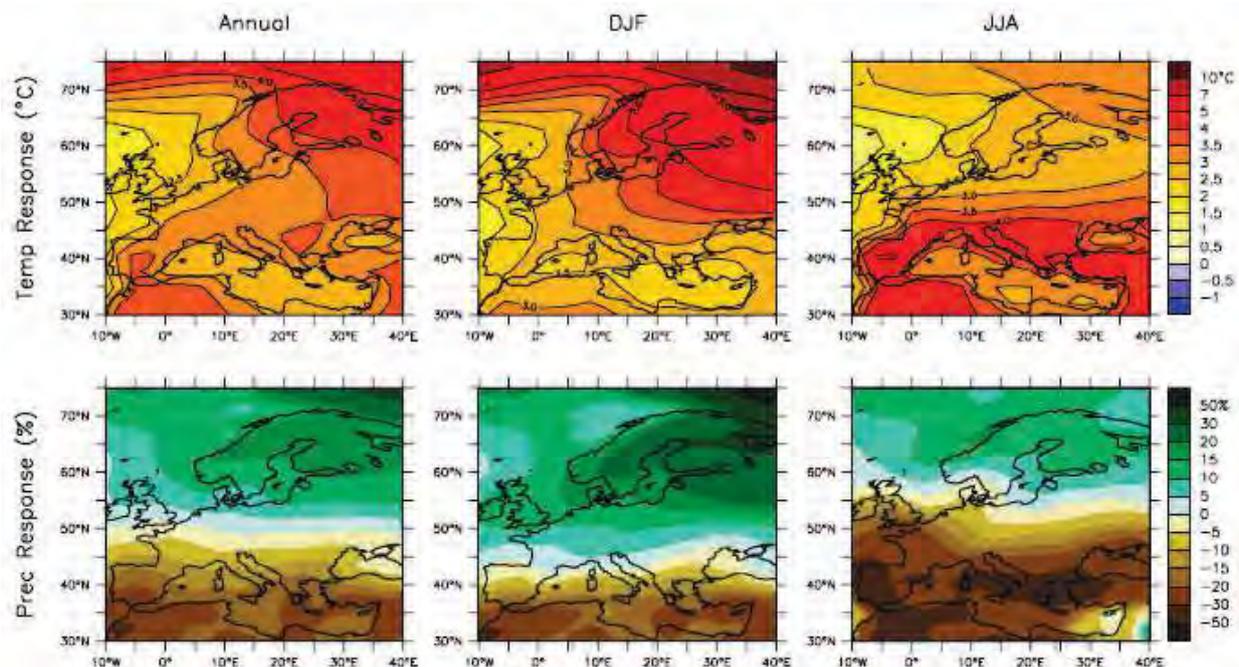
Figure 1 La Méditerranée occidentale il y a 18000 ans



Source : France 2 Malaterre d'après J. Guiot, R. Cheddadi, C. R. Geoscience 336 (2004).

Au cours du 20<sup>ème</sup> siècle et avec une accélération manifeste depuis 1970, le sud-ouest de l'Europe (péninsule ibérique, sud de la France) a connu un réchauffement de près de 2°C. Ce réchauffement est également perceptible sur le nord de l'Afrique, même s'il est plus difficilement quantifiable en raison d'un manque de données. La seule exception est la Grèce qui, jusqu'au début des années 2000, a vu sa température diminuer. L'augmentation de température est plus marquée en hiver qu'en été et sur les minimales de température que sur les maximales. L'amplitude du cycle diurne diminue donc. Concernant les précipitations, les pluies ont augmenté au nord des Alpes et diminué au sud de l'Europe. En Méditerranée, le niveau des précipitations a diminué de 20 % dans certaines régions du sud. La tendance est plus contrastée sur l'Afrique du Nord.

Figure 2 Comparaison des températures (en °C) et des précipitations (en %) actuelles avec celles projetées pour 2100



Source : 4<sup>ème</sup> rapport du GIEC

## Quelles sont les prévisions pour le 21<sup>ème</sup> siècle ?

Les grandes évolutions climatiques vont concerner en premier-chef les températures (de l'air et de la mer), les régimes des précipitations et l'augmentation du niveau de la mer.

Globalement la région va vers un réchauffement. D'ici la fin du siècle, l'augmentation de la moyenne annuelle des températures devrait se situer entre 2,2°C et 5,1°C pour la période 2080-2099 par rapport à la période 1980-1999. La probabilité d'un réchauffement compris entre 3 et 4°C est estimée à 50 %.

Figure 3 Variations attendues des températures et des précipitations

Saison	Variations des températures (en C°)		Variations des précipitations (en %)		Occurrence des extrêmes (en %)		
	Min.	Max.	Min.	Max.	Chaude	Humide	Sèche
Hiver	1.7	4.6	-16	6	93	3	12
Printemps	2.0	4.5	-24	-2	98	1	31
Été	2.7	6.5	-53	-3	100	1	42
Automne	2.3	5.2	-29	-2	100	1	21
<b>Annuel</b>	<b>2.2</b>	<b>5.1</b>	<b>-27</b>	<b>-4</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>46</b>

Source : 4<sup>ème</sup> rapport du GIEC

L'élévation attendue des températures de surface est variable d'une région à l'autre : dans les régions subsahariennes l'augmentation en été pourrait atteindre les 4°C. En revanche, sur la rive Nord, l'augmentation devrait être plus marquée en hiver en restant autour de 3°C. Néanmoins, derrière ce réchauffement d'ensemble, pourraient se cacher des chutes de températures locales liées à des modifications de la circulation des masses d'air.

Le nombre de jours de pluie devrait très probablement diminuer et le risque de sécheresse sensiblement augmenter.

De manière plus détaillée, au niveau sous-régional, les simulations donnent quatre niveaux de variation des températures et des précipitations extrêmes dans le bassin méditerranéen, sur la base d'une augmentation de 2°C de la température globale.

Les augmentations de températures les plus importantes, soulignées par un ovale noir ci-dessous (figure 4), seraient enregistrées dans le Machrek (les territoires Palestiniens, la Jordanie, le Liban, la Syrie, l'Irak). Ainsi, l'augmentation des températures devrait donner des étés avec de plus en plus de jours très chauds.

Figure 4 Simulation de l'augmentation de températures et de précipitations en Méditerranée

	HIGH TEMPERATURE					LOW TEMPERATURE			RAINFALL				
	Summer Days	Hot Days	Tropical Nights	Days > 90 quantile	Nights > 90 quantile	Frosts Nights	Ice Days	Days < 10 quantile	Relative Var.	Dry Days	Rain 1-10 mm	Max. 3-day Rain	
New Iberian Peninsula	1	1		1	1	-1		-2		2	-2	3	
South of France (Inland)	3	1		2	2	-1		-2	-1	3	-2	3	
Coast Southern France	1		2	2	2	-1		-2	-1	2	-2	3	
Corsica	1	1	2	2	2	-1		-2	-1	2	-1	2	
Sardinia	1		3	2	2			-3		2	-1	1	
Sicilia	3		3	3	2	3		-3		3	-1	3	
N. Adriatic	3	3		2	2	-2	-1	-2	-1	3	-2	1	2
Central Balkans	3	3		2	2	-2	-1	-2		3	-3		
Central Greece	2	1	2	2	2	-1		-2	-1	2	-2	1	
Peloponese	3		3	2	2			-3	-1	2	-1	2	
Crete	3		3	3	3			-3	-1	2	-1		
Coastal Turkey	1	2	1	1	2	2	-1	-2	-1	2	-1	-1	2
Turkey Inland	3	3		2	2	3	-2	-1	-2	3	-2		
Cyprus	1		3	1	1			-3	-1	1	1		
Lebanon/Israel	1	1	3	3	3	-1		-3		1	-1		
Nile Delta													
E. Egypt	3	1	3	2	3			-3			-1		
E. Lybia	3		3	2	3			-3	-3		-1		
W. Lybia	3	1	3	2	3			-3			-1		
E. Maghreb	2	3	3	2	2	-2		-2	-3	2	-2		
W. Maghreb	3	3	3	2	2	-2		-2		2	-2	-1	
South Iberian Peninsula	2	2	2	2	2	-1		-2	-1	2	-2		
Central Spain	3	3	1	2	2	-2		-2	-1	3	-2	-1	

Modification importante : au moins 1 mois  
 Modification modérée : 2 à 3 semaines  
 Faible modification : 1 semaine  
 Pas de modification

Source : Giannakopoulos et al., WWF Report 2005

Pour les précipitations, les résultats des modélisations convergent sur des sécheresses continentales en nette augmentation (baisse du nombre de jours de précipitations, augmentation de la durée des épisodes les plus longs sans pluie). Le débit des fleuves devrait donc diminuer en moyenne sur l'année malgré une possible redistribution saisonnière (plus d'eau en hiver, moins au printemps et en été).

De même, la plus grande fréquence d'évènements extrêmes se traduira par une augmentation des inondations, aussi bien leur occurrence que leur intensité.

Concernant les vagues et les inondations dues aux tempêtes, les résultats des modèles sont préliminaires mais la diminution du nombre de dépressions et du vent devrait réduire ces risques même si cette appréciation doit être nuancée à l'échelle locale.

Enfin, il est peu probable de voir se développer de vrais cyclones tropicaux en Méditerranée au cours du 21<sup>ème</sup> siècle. Le cisaillement du vent en altitude et la faible extension maritime devraient inhiber leur développement.

## Comment surmonter les limites des informations actuelles ?

Malgré les efforts de la communauté scientifique internationale, les outils de connaissance du changement climatique en Méditerranée présentent d'importantes limites qui doivent être surmontées pour faciliter la prise de décision. Il s'agit notamment des incertitudes liées aux modèles climatiques et aux limites des inventaires d'émissions de gaz à effet de serre des pays méditerranéens. Les résolutions des modèles climatiques, même si elles se sont considérablement améliorées au cours des dernières années restent trop grossières pour appréhender les problèmes de gestion territoriale au niveau où ils se posent. Quand aux inventaires d'émissions de gaz à effet de serre, ils sont établis de manière exhaustive et régulière dans les pays de l'Union Européenne, en Israël et en Turquie et sont souvent moins complets ailleurs. L'établissement d'inventaires d'émissions de GES est limité à la fois par la disponibilité des données, en particulier en ce qui concerne les gaz fluorés, le protoxyde d'azote, et par la connaissance encore limitée des émissions liées à certains secteurs, notamment celui du changement dans l'utilisation des sols et des forêts. Même si à terme, le

renforcement des capacités des pays et l'amélioration de la résolution des modèles climatiques peuvent substantiellement réduire ces lacunes il importe dans l'immédiat de mettre à disposition de la communauté méditerranéenne des outils de connaissance permettant la prise de décision. De ce point de vue, deux directions semblent prometteuses :

- l'élaboration d'indicateurs d'impact à partir des observations de modifications des écosystèmes déjà perceptibles aujourd'hui : phénologie, indicateurs météorologiques, aires de propagation de certaines pandémies, configuration du trait de côte, etc. ;
- le calcul des émissions de GES à partir de la consommation (*encadré 1*).

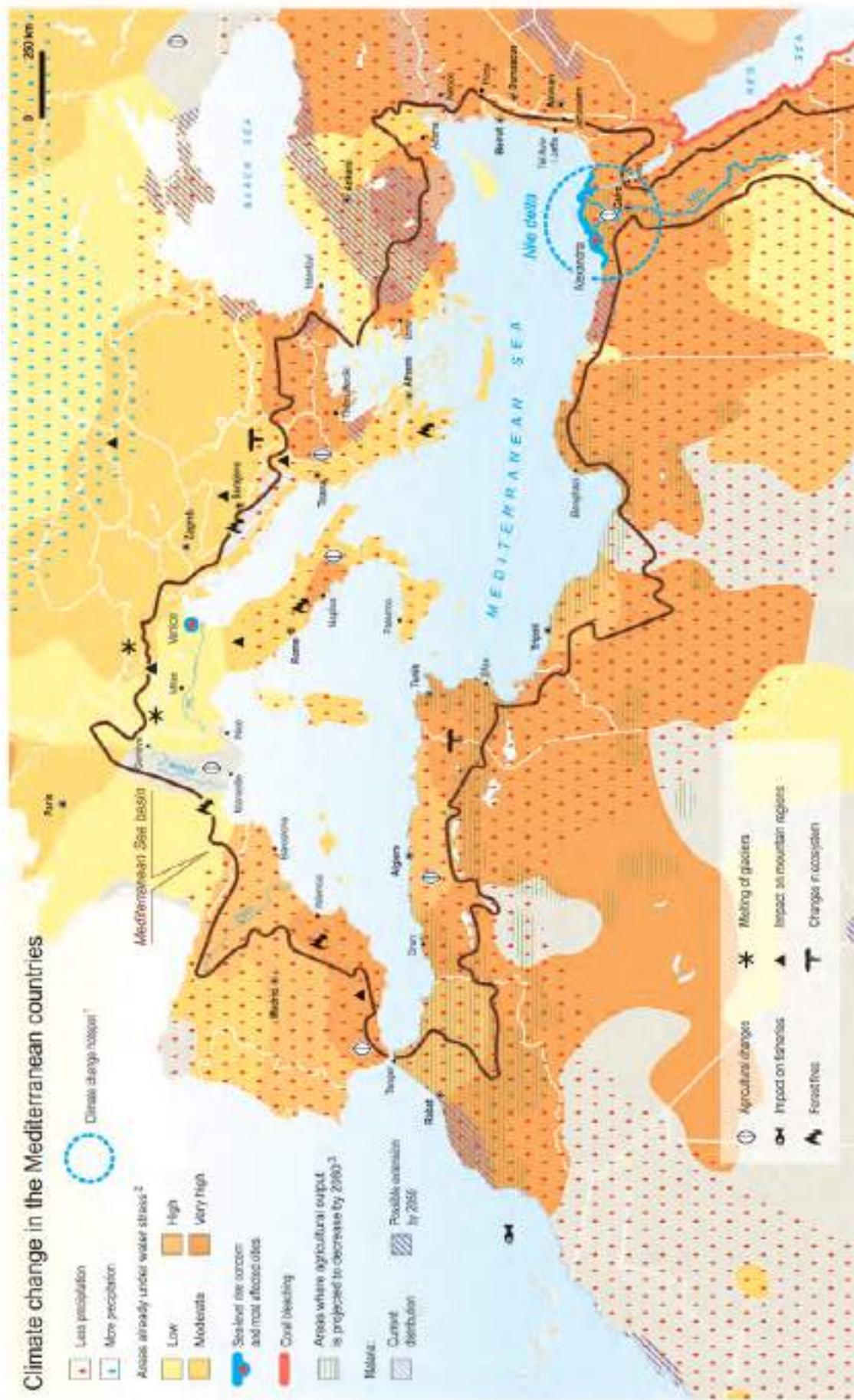
### Encadré 1 Etude des émissions de gaz à effet de serre à partir des modes de consommation : une approche incontournable pour la région méditerranéenne et le régime post-Kyoto

Jusqu'à présent, la méthode traditionnellement en usage pour aborder la question du changement climatique consistait à mesurer les émissions de gaz à effet de serre (GES) des différents secteurs de production (énergie, industrie, transport, etc.) et des différents pays afin de concevoir et de mettre en œuvre des politiques destinées à atténuer le problème. Néanmoins, pour parvenir à une vision plus complète il serait bon d'analyser aussi la façon dont les modes de consommation influent sur les niveaux d'émissions de GES.

C'est ainsi qu'en 2007 le Centre d'Activités Régionales pour la Production Propre (CAR/PP) s'est engagé dans un important projet visant à aborder le problème du changement climatique en s'attaquant aux modes de consommation et aux formes d'échanges commerciaux qui en découlent. Ce type d'analyse permet notamment, grâce au calcul de l'empreinte carbone, de mesurer le taux d'émissions de GES produits pour satisfaire les besoins d'une population donnée (logement, alimentation, mobilité, loisirs, etc.), y compris les émissions associées à la fabrication et au transport de produits importés de l'étranger. L'empreinte carbone est dès lors calculée en prenant en compte les émissions induites (directement ou indirectement) par la consommation de biens et de services, quel que soit le lieu physique de production.

L'approche fondée sur les modes de consommation offre de nouveaux éléments pour dessiner des stratégies destinées à freiner le changement climatique dans un contexte d'économie mondialisée, à la fois au niveau national et international. Elle permet, d'une part, de déterminer la quantité réelle d'émissions produites par les habitudes de consommation d'une population donnée ; ce qui, au-delà de l'indéniable valeur instructive des résultats obtenus, facilite la définition de l'ordre des priorités entre les zones géographiques et entre les produits de consommation. D'autre part, cette méthode présente la possibilité de mesurer la responsabilité des consommateurs – une donnée qui pourrait s'avérer déterminante dans les négociations pour l'adoption de politiques internationales contre le changement climatique.

Source: CAR/PP, 2008.



Source : UNEP GRID-Arendal / Zoi a partir de IPCC, 2007 ; World Resources Institute, 2007 ; Rogers and Randolph in : Sciences, 2000 ; Fischer et al, 2005.

## Changement climatique : quels impacts en Méditerranée?

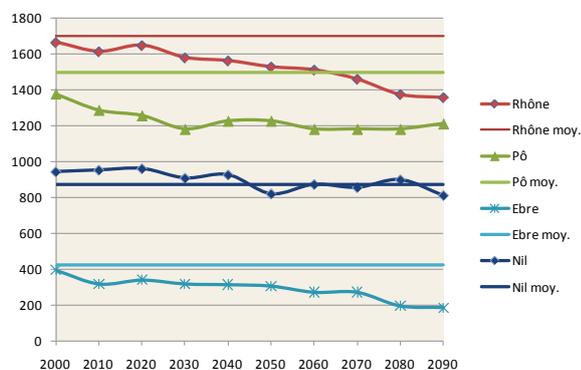
La question des impacts est une question complexe confrontant les grandes tendances en matière de températures, précipitations et niveau de la mer avec les caractéristiques naturelles et anthropiques de la Méditerranée. L'environnement naturel méditerranéen est d'ores et déjà fortement marqué par les pressions des sociétés qui s'y développent, pressions que les effets du changement climatique vont exacerber. Ainsi, les impacts les plus importants du changement climatique en méditerranée sont à rechercher du côté de la disponibilité en eau, de la biodiversité et des activités économiques qui en dépendent.

### Un contexte hydrologique de plus en plus tendu

L'eau est au cœur des principaux impacts du changement climatique sur l'environnement naturel, se traduisant notamment par une modification rapide du cycle de l'eau liée à la hausse de l'évaporation et de la diminution des précipitations.

La figure 5 ci-dessous présente les moyennes annuelles des flux de ruissellement pour les fleuves principaux du bassin méditerranéen (incluant la mer Noire pour les apports d'eau douce), appliquées au modèle de la mer Méditerranée pour chaque décennie étudiée par rapport au scénario méditerranéen A2 du GIEC. Ces moyennes proviennent de données issues de la modélisation des précipitations pour le 21<sup>ème</sup> siècle et sont basées sur OPAMED8<sup>1</sup>. Elles montrent des baisses de ruissellement importantes pour le Rhône, le Pô et l'Ebre.

Figure 5 Débit annuel moyen des principaux fleuves méditerranéens, 2000 - 2090 (m<sup>3</sup>/s)



Note : moy. = données moyennes sur le 20<sup>ème</sup> siècle.

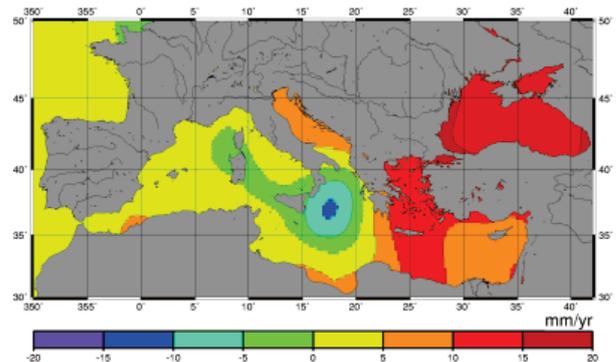
Source : Somot S. (2005)

### Le changement climatique affectera-t-il le milieu marin ?

Les quelques données dont on dispose montrent que déjà aujourd'hui les changements climatiques sont perceptibles au niveau de la mer avec un réchauffement des eaux profondes comme des eaux côtières du bassin occidental (de l'ordre de 1°C pour les eaux côtières sur les 30 dernières années). De même qu'en milieu terrestre, on enregistre une augmentation des événements extrêmes avec l'apparition d'anomalies thermiques (températures estivales supérieures aux normales saisonnières en 1999 et 2003) sur des aires géographiques de plus en plus importantes. Enfin on assiste à une élévation du niveau de la mer d'environ 1 mm par an.

Cependant à l'heure actuelle, aucune estimation robuste ne peut être donnée pour le bassin dans son ensemble. Seule l'étude de Tsimplis de 2007 donne une élévation de 0,35 m d'ici la fin du siècle avec des différences marquées entre l'Ouest (augmentation faible) et l'Est (forte augmentation). De plus le suivi satellitaire opéré par le programme Topex / Poséidon sur les variations du niveau de la mer Méditerranée entre janvier 1993 et juin 2006 montre une différenciation évidente est-ouest, avec une tendance claire à l'augmentation du niveau de la mer de l'est méditerranéen (figure 6).

Figure 6 Variations du niveau de la mer observée entre 1999 et 2006 par le projet TOPEX/Poséidon (mm/année)



Note : Des valeurs négatives (bleu sombre au vert sombre) aux valeurs positives (du vert pâle au rouge sombre).

Source : LEGOS-GRGS-CNES

De nombreuses régions méditerranéennes vont être de plus en plus soumises à un risque important de submersion et d'érosion et qui toucheront plusieurs zones côtières de pays méditerranéens. Les conséquences que l'on peut craindre sont principalement les suivantes :

- aggravation des submersions sur les côtes basses, en particulier les espaces deltaïques, les littoraux à lagunes, les marais maritimes et certaines îles ;

- accélération des érosions sur les falaises et les plages ;
- renforcement de la salinisation dans les estuaires ;
- réduction du volume des nappes phréatiques d'eau douce et intrusion d'eau marine dans les aquifères et problèmes de salinisation des nappes.

Les espaces deltaïques, avec leur topographie particulière les mettant juste au-dessus du niveau de la mer, parsemés d'étangs et de lagunes, sont les plus vulnérables face à une élévation du niveau de la mer. A cela s'ajoute, pour certain, un problème anthropique majeur : la présence de barrages. En effet, les deltas étant des zones d'accumulation de sédiments, la présence de barrages en amont empêche la circulation normale des sédiments qui ne parviennent pas au delta pour le renforcer. C'est le cas des grandes zones deltaïques de la Méditerranée (Nil, Rhône, etc.).

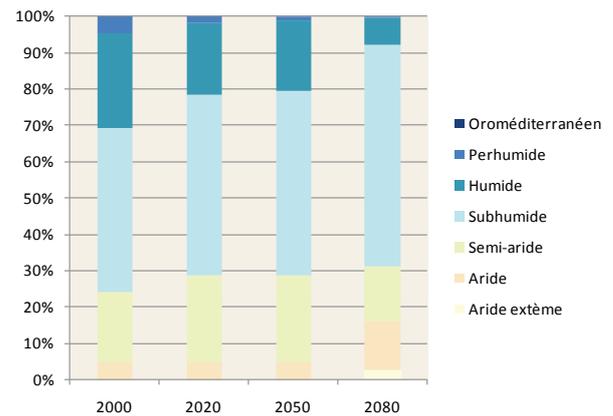
### La biodiversité est-elle directement menacée ?

Un déplacement vers le Nord et en altitude des espèces a été observé au cours du 20<sup>ème</sup> siècle. Cela est lié principalement à la migration de leur niche écologique, c'est à dire la zone où ces espèces peuvent vivre, au fur et à mesure du réchauffement des températures. Un déplacement dans le temps est également observé pour les dates de migration de certains animaux, de récolte de certains fruits. De manière plus générale les cycles saisonniers d'un grand nombre d'espèces ont changé (pontes précoces par exemple). Parallèlement à ces changements, l'apparition et/ ou la recrudescence de parasites est à signaler. En Europe, ces phénomènes ont été quantifiés de manière assez complète dans certains pays et pour quelques espèces. Il en est de même en Méditerranée où l'on enregistre dans le bassin Nord-Occidental en particulier, une augmentation de l'aire de répartition et/ou de la densité des espèces de poissons et d'oursins à affinité d'eaux chaudes et une raréfaction des espèces les plus septentrionales ce qui permet à plusieurs auteurs de parler d'une méridionalisation de ce secteur. La conjonction de ces divers éléments laisse prévoir la disparition d'espèces terrestres et marines et une baisse importante de la biodiversité soit parce que la migration des niches écologiques se fera plus vite que celle des espèces (les arbres en particulier qui devront faire face à des parasites d'un climat plus chaud), soit parce que la migration des espèces rencontrera des barrières physiques infranchissables (mer, montagne), soit tout

simplement par la disparition de certaines niches (celles d'altitude par exemple). Les mammifères des régions de plaine en Méditerranée semblent particulièrement visés avec 5 à 10 % des espèces menacées de disparition d'ici la fin du siècle.

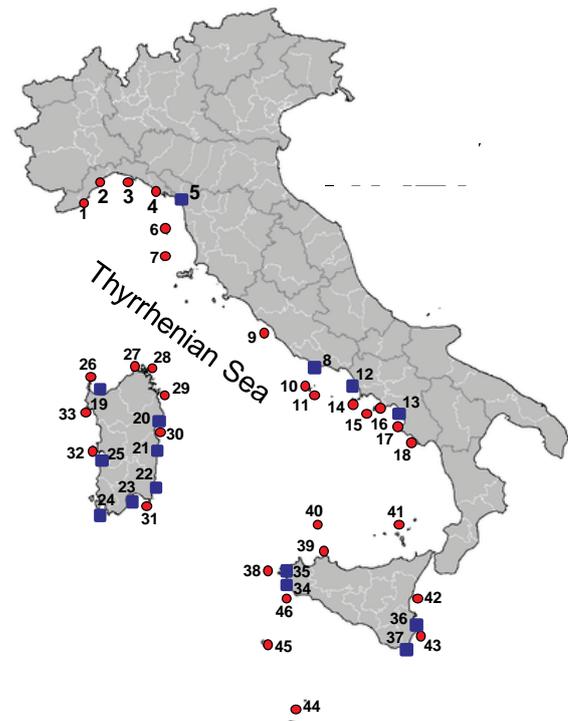
Deux illustrations de ces phénomènes sont reproduites ci-dessous :

Figure 7 Prévisions d'évolution des superficies des étages bioclimatiques au Liban (% de la superficie totale)



Source : Samir Safi , Lebanon University, Beyrouth, 2004

Figure 8 Nombre de sites marins et côtiers considérés en danger à court terme du aux effets du changement climatique en Italie (Mer Adriatique exclue)



Note : Les carrés correspondent aux surfaces menacées par la hausse du niveau de la mer et les cercles aux zones avec risques d'impacts sur la biodiversité.

Source : PNUE-PAM-CAR/ASP, 2008

Certains pays commencent à mettre en place un système de suivi et d'évaluation de l'impact du changement climatique sur la biodiversité comme par exemple la Grèce (*encadré 2*).

**Encadré 2 Exemple de bonnes pratiques en matière de suivi du changement climatique : le cas de la Grèce**

La Grèce a mis au point des moyens efficaces pour observer le changement climatique et ses répercussions sur la biodiversité marine, ainsi que pour formuler des recommandations ou même proposer des solutions. On constate une hausse constante du nombre des publications scientifiques issues de la recherche nationale en matière de changement climatique. La recherche scientifique actuelle, nationale ou internationale, est de haut niveau, précisément lorsqu'elle traite du changement climatique (notamment dans le domaine de l'observation maritime ou des prévisions) et des transformations de la biodiversité marine susceptibles d'être directement ou indirectement dues à cette évolution du climat. En outre, la diffusion des espèces exotiques et la tolérance aux variations de température d'importantes espèces marines sont des thèmes abordés dans le cadre de projets communs de recherche.

Les activités de suivi concernent : le niveau de la mer et la température de l'eau de mer en surface, la qualité de l'eau, la réaction des organismes marins à la hausse de la température de la mer, l'évolution des espèces et des populations de poissons pêchés (grâce aux données du secteur de la pêche), l'évolution du plancton vivant sur le littoral, les changements de répartition spatiale des habitats marins.

Des actions de coopération internationale en cours visent à la création de réseaux européens d'infrastructures destinées à l'observation et à la recherche marine (notamment des observatoires du littoral et des bateaux) et à la mise au point de modèles de prévision pour le changement climatique.

Différentes activités de sensibilisation (conférences et rencontres) ont récemment été organisées pour les décideurs et gestionnaires, les chercheurs, les étudiants, les groupes d'intérêt, les ONG et les citoyens.

Source : CAR/ASP

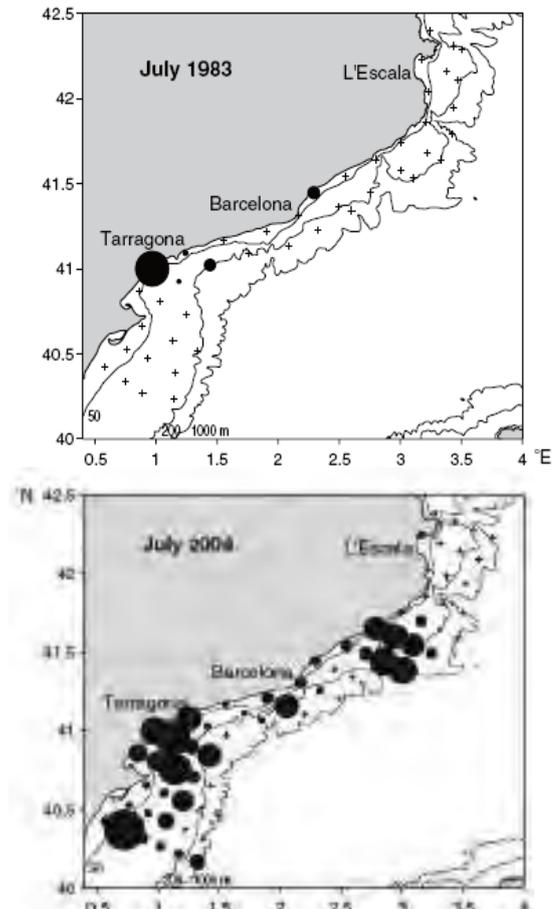
Les activités économiques vont également être très largement impactées par les effets du changement climatique. Le panorama proposé ici n'est pas exhaustif car la complexité des chaînes d'impacts est considérable et parfois encore mal connue. Est donné ici un aperçu de comment les évolutions climatiques affecteront indirectement quelques secteurs-clés de l'économie méditerranéenne.

### La pêche remise en question ?

Le rôle des variations hydro-climatiques dans la régulation de l'abondance des populations de poissons est aujourd'hui admis. Ainsi, la structure et la dynamique du peuplement de poissons du plateau continental en Méditerranée sont susceptibles de réagir à la fois aux effets d'une activité humaine (la pêche) et du changement climatique (réchauffement, élévation du niveau de la mer, réduction du

ruissellement pluvial, etc.), avec des conséquences pour les pêcheries qui les exploitent. Une illustration de ces conséquences est donnée par les modifications des zones de reproduction au large de la Catalogne d'une espèce de sardine (*Sardinella aurita*) habituée des mers chaudes (*figure 9*).

Figure 9 Zones de reproduction de *Sardinella aurita* en 1983 et en 2004



Source : Sabatés 2006

### Des forêts de plus en plus sensibles aux risques ?

L'accroissement du taux de CO<sub>2</sub> en lui-même modifie le fonctionnement de tous les végétaux en agissant sur la photosynthèse. Un doublement de la concentration de CO<sub>2</sub> peut augmenter de 20 à 30 % la production photosynthétique des forêts. En revanche, cette tendance potentielle peut être affectée, voire inversée, par des températures excessives, des épisodes de sécheresse et les dépôts d'ozone. Cela devrait aboutir à un bouleversement des aires de répartition des différents types de forêts et à une remontée vers le Nord des forêts méditerranéennes (Voir Chapitre *Ecosystèmes terrestres naturels*).

Les conséquences de telles évolutions sont l'augmentation du risque d'incendies de forêts et de propagation de parasites. Pour les régions méditerranéennes de l'Europe, le nombre de journées à risque de feux de forêts a nettement augmenté sur la période 1958-2006. L'été 2007 en Grèce a montré que les coûts humains et socio-économiques de ces feux pouvaient être très élevés.

### Une région moins attractive pour le tourisme ?

Le climat est une composante essentielle du choix de la destination pour les touristes internationaux. Si les vagues de chaleur et les températures estivales augmentent, l'attractivité des régions méditerranéennes pourrait diminuer au profit de régions plus septentrionales. Des événements naturels brutaux ou une augmentation significative du prix du transport lié à des programmes de prévention du réchauffement pourraient également avoir un impact dommageable sur l'activité touristique de même que des conflits potentiels, autour de la rareté des ressources en eau, avec d'autres utilisateurs.

Prenant en compte cette problématique, un indice dénommé TCI (Tourism Comfort Index) classe les destinations touristiques. L'utilisation de cet indice

pour l'Europe montre clairement une évolution défavorable pour la façade méditerranéenne.

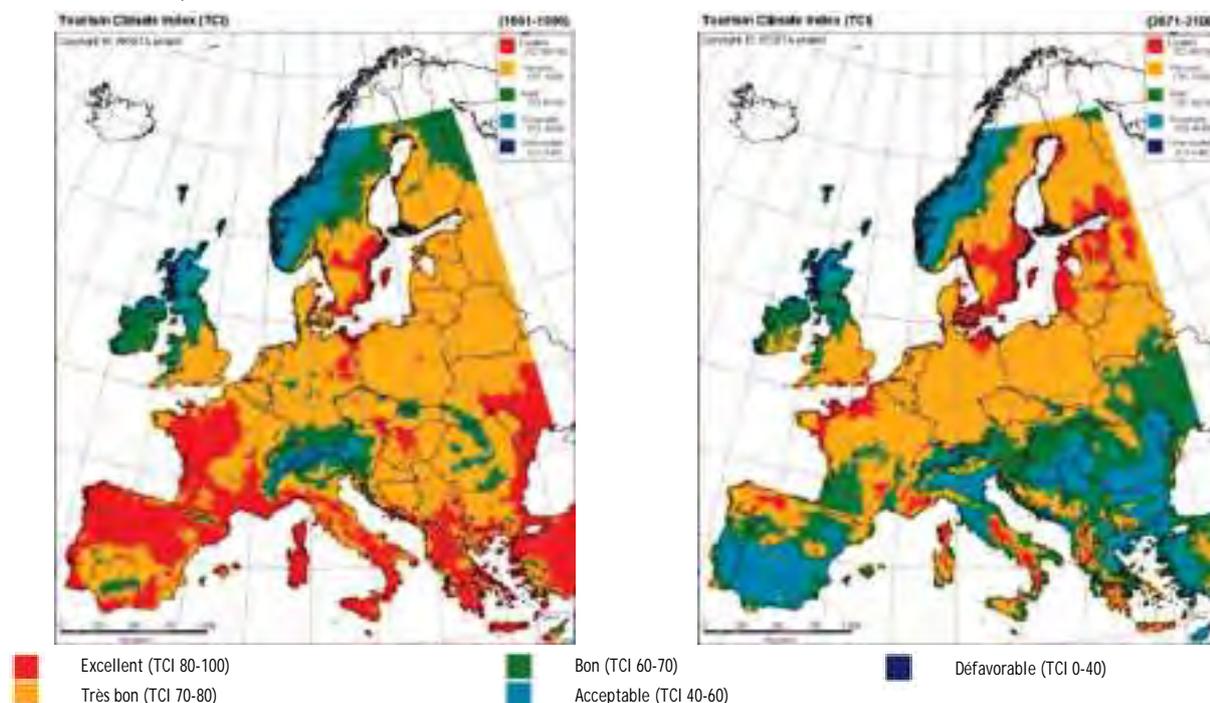
### La santé des Méditerranéens sera-t-elle impactée ?

Sans qu'il soit possible d'établir un inventaire des conséquences sanitaires d'une évolution du climat tel que décrit par le GIEC, différents impacts sanitaires vont émerger, soit directs sous la forme d'une augmentation du stress thermique (surmortalité liée aux pics de température), soit indirects sous la forme d'expansions des aires de développement de certaines maladies parasitaires et infectieuses.

En regard de la surmortalité liée aux pics de température, on peut s'attendre à une diminution relative de celle-ci en hiver, en revanche une forte augmentation est à craindre en été, beaucoup moins du fait de la mise en échec des mécanismes thermorégulateurs (hyperthermie, coup de chaleur, déshydratation aiguë) que du fait de la recrudescence de toutes sortes de maladies cardiovasculaires, cérébrovasculaires, respiratoires, métaboliques ou psychiques.

Une étude européenne réalisée en 2004, portant sur la surmortalité liée à l'atteinte de niveaux de températures supérieures aux moyennes estivales, conclut à une vulnérabilité plus importante des villes méditerranéennes aux vagues de chaleur estivales.

Figure 10 Calcul du TCI pour le tourisme estival en Europe sur la période 1961-1990 (à gauche) et la période 2071-2100 (à droite) sous scénario à haut niveau d'émissions



Sources : JRC/EIC/UE

Figure 11 Comparaison de la mortalité liée aux vagues de chaleur estivales sur la période 1990-2000 entre villes euro-méditerranéennes et villes du nord de l'Europe

Mortalité totale	Villes méditerranéennes			Villes continentales		
	% variation	95% IC		% variation	95% IC	
Total	3.12	0.60	5.73	1.84	0.06	3.64
15-64 ans	0.92	-1.29	3.13	1.31	-0.94	3.72
65-74 ans	2.13	-0.42	4.74	1.65	-0.51	3.87
75 +	4.22	1.33	7.20	2.07	0.24	3.89

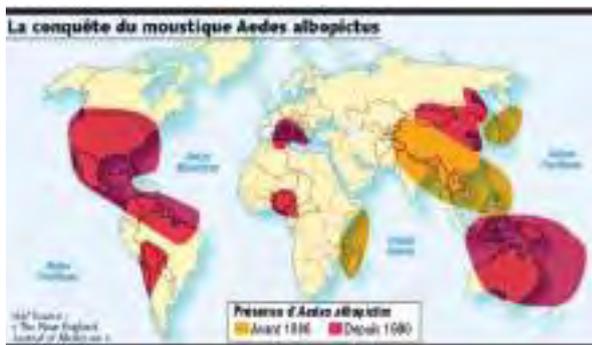
Mortalité cardiovasculaire	Villes méditerranéennes			Villes continentales		
	% variation	95% IC		% variation	95% IC	
Total	3.70	0.36	7.04	2.44	-0.09	5.32
15-64 ans	0.57	-2.47	3.83	1.04	-2.20	4.92
65-74 ans	1.92	-1.49	5.35	1.50	-1.12	4.62
75 +	4.66	1.13	8.10	2.55	-0.24	5.51

Mortalité respiratoire	Villes méditerranéennes			Villes continentales		
	% variation	95% IC		% variation	95% IC	
Total	6.71	2.43	11.26	6.10	2.46	11.08
15-64 ans	1.54	-3.68	7.22	3.02	-1.55	7.42
65-74 ans	3.37	-1.46	8.22	3.90	-0.16	8.92
75 +	8.10	3.24	13.37	6.62	3.04	11.42

Source : ec.europa.eu/research/environment/pdf/env\_health\_projects/climate\_change/cl-phewe.pdf

Figure 12 Expansion du moustique *Aedes albopictus*



Source : The New England Journal of Medicine

Les effets indirects peuvent être illustrés avec le cas de *Aedes albopictus*, moustique d'origine asiatique, vecteur de la dengue mais aussi de la fièvre de la vallée du Rift et du virus West Nile, à l'origine d'affections fébriles habituellement bénignes, mais dégénérant parfois en méningo-encéphalites (figure 12). Ce moustique colonise depuis 1990 la moitié septentrionale de l'Italie et pourrait dès à présent gagner le reste de l'Italie et le sud de la France, où ses exigences écologiques seraient satisfaites, puis envahir tout ou partie du pays si le réchauffement annoncé se réalise.

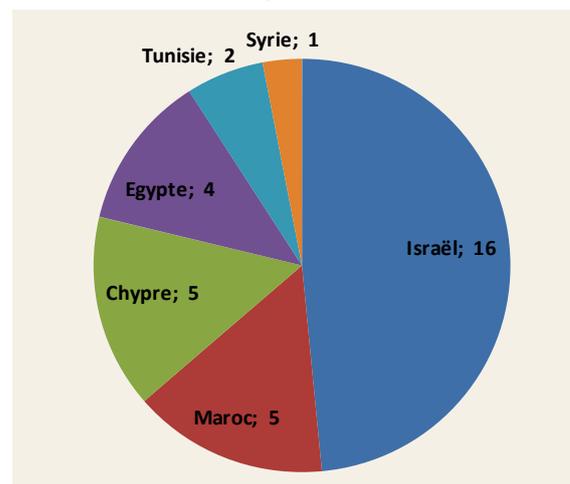
## La Méditerranée mobilise-t-elle suffisamment la finance carbone ?

La finance carbone au niveau des Etats se subdivise en deux grands mécanismes, un mécanisme centré sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre : le Mécanisme pour un Développement Propre (MDP), et un mécanisme ayant pour finalité l'adaptation au changement climatique : les Fonds d'Adaptation.

Jusqu'en 2007 (conférence de Bali), la mise en œuvre du Protocole de Kyoto était essentiellement centrée sur les efforts de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Or sachant que la Méditerranée représente une faible part des émissions mondiales de GES (7,6 % en 2005), et que seule une minorité de pays méditerranéens a des obligations en termes de réduction ou de stabilisation des GES, leur priorité est plus à l'adaptation qu'à l'atténuation des émissions.

Dès lors, le Mécanisme pour un Développement Propre est resté peu représenté en Méditerranée. En juin 2009 le secrétariat de la Convention Climat enregistrait moins de 0,2 % de crédits d'émissions émis par seulement 6 pays méditerranéens.

Figure 13 Nombre de projets enregistrés dans le cadre du Mécanisme pour un Développement Propre (MDP), juin 2009

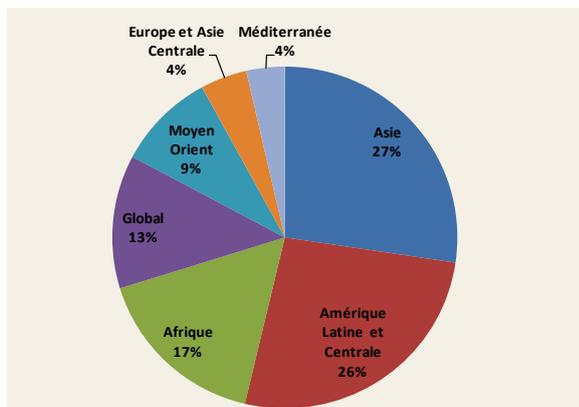


Sources : CCNUCC, UNEP Risoe Centre (URC)

Pour ce qui concerne les fonds d'adaptation disponibles auprès du Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM), la situation de la région bien que plus favorable (par rapport à la situation qui prévaut dans le cadre du MDP), n'est pas encore à la hauteur des enjeux. Actuellement, 320 millions de dollars sont mobilisés pour l'adaptation à travers le Fonds

Stratégique sur l'Adaptation (FSA), le Fonds pour les Pays les Moins Développés (FPMD) et le Fonds Spécifique pour le Changement Climatique (FSCC).

Figure 14 Répartition par régions des projets financés par le Fonds Stratégique sur l'Adaptation (FSA), mi-2009



Source : Fonds pour l'environnement mondial

Mi-2009, sur les projets FSA d'une valeur globale de près de 50 millions de dollars, seulement 13 % ont été attribués à la région MENA et 4 % à la région Europe Centrale et Orientale. La priorité est accordée aux secteurs de la biodiversité, de la dégradation des terres, des aquifères internationaux et du changement climatique. Le FPMD, avec ses Plans Nationaux d'Adaptation (PNA), et le FSCC, donnent la priorité au développement et aux problèmes de pauvreté en concentrant leurs efforts sur les problèmes de gestion de l'eau, de sécurité alimentaire et de gestion côtière.

### Quels sont les acteurs du changement climatique en Méditerranée ?

Trois grands groupes d'acteurs sont impliqués dans l'action face au changement climatique :

1. les scientifiques : les météorologues, les spécialistes des impacts du changement climatique et les économistes ;
2. les décideurs politiques qui ont des objectifs à atteindre en termes de réduction des émissions et de stratégies d'adaptation ;
3. le secteur privé, soucieux de préserver sa compétitivité dans un environnement physique changeant.

En Méditerranée, le premier groupe d'acteurs - celui des scientifiques - est assez structuré, et d'importants programmes régionaux sont en place à la fois pour la modélisation et la connaissance

scientifique des impacts. Pour l'approche économique, même si plusieurs analyses abordent la question (CIHEAM 2009 ; Plan Bleu 2008), un important travail de consolidation reste à faire, nécessitant la quantification de la vulnérabilité des milieux et des sociétés concernés.

Les décideurs politiques, au sens large du terme, comprennent à la fois les Points Focaux de la Convention Climat dans chaque pays (tous les pays méditerranéens sont signataires), ceux du Plan d'Action pour la Méditerranée et du Plan Bleu et - depuis la mise en place des mécanismes de flexibilité du Protocole de Kyoto - les autorités nationales désignées vérifiant la réalité des investissements réalisés dans le but de diminuer les émissions de GES.

Dans chaque pays, autour de ce « noyau dur », c'est généralement le Ministère en charge de l'Environnement qui porte ce dossier. En Turquie, en Bosnie-Herzégovine et en France, des autorités interministérielles spécifiques ont vu le jour; elles coordonnent les efforts réalisés dans chaque secteur, suivent l'évolution des négociations internationales et définissent des stratégies d'atténuation et d'adaptation.

En Méditerranée, la priorité des pays reste l'adaptation. Certains pays ont déjà mis en œuvre des programmes d'action dans ce domaine. Ainsi, la Bosnie-Herzégovine (Commission interministérielle) a mis en œuvre une série de mesures de limitation des émissions et des mesures d'adaptation sur la période 2002-2006. L'Egypte (cellule spéciale de l'Agence Egyptienne de l'Environnement) a réalisé des simulations technico-économiques en matière agricole pour identifier les meilleures dates de semis et de récolte en fonction du climat futur, les variétés à conserver ou à bannir en fonction de leurs besoins en eau, etc. Une réflexion est également en cours pour mettre en place un système d'information environnemental sur la gestion des zones côtières avec une contrainte climatique plus forte et différents systèmes d'alerte précoce des problèmes sanitaires liés potentiellement au climat sont en train d'être mis en place. En Slovénie, le Ministère de l'Environnement dispose déjà d'une stratégie d'adaptation. La France a créé un Observatoire National des Effets du Changement Climatique (ONERC) qui produit un ensemble d'indicateurs d'impact et soutient les collectivités locales souhaitant s'engager dans la voie de l'adaptation.

La plupart des pays n'ont pas d'outils spécifiques pour suivre les progrès en matière de prévention ou d'adaptation au changement climatique. Une forte demande en termes d'indicateurs d'impact et d'élaboration de stratégies d'adaptation est exprimée par les décideurs méditerranéens. De même, le souhait d'une meilleure coopération régionale fait l'objet d'un large consensus.

Au niveau des ONG, le Réseau Action Climat de même que Greenpeace et le WWF ont inscrit la problématique du changement climatique dans leurs programmes à moyen terme.

Au niveau régional, quelques initiatives se développent notamment pour aborder le problème du changement climatique du point de vue des modèles de consommation finale et du commerce associé dans la région méditerranéenne apportant de nouveaux éléments pour la conception des stratégies d'atténuation du changement climatique (*encadré 1*), ou pour promouvoir la compétitivité verte et l'implication du secteur privé dans des expériences de réduction des émissions et d'efficacité énergétique (Voir Chapitre *Développement industriel et environnement*).

### Quelle contribution de la Méditerranée aux émissions mondiales de gaz à effet de serre ?

Comme mentionné précédemment, il n'existe pas d'inventaires exhaustifs d'émissions de GES pour l'ensemble des pays riverains de la Méditerranée, néanmoins des estimations plus ou moins complètes existent et permettent de situer la Méditerranée dans le panorama mondial.

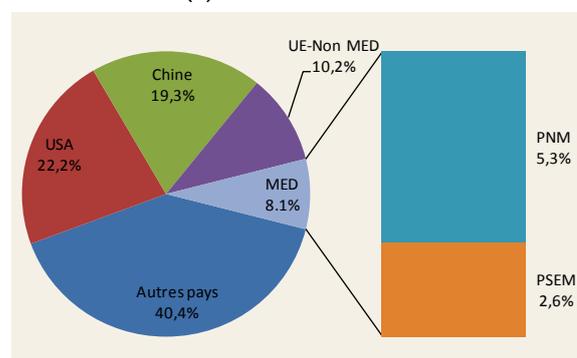
En 2005, l'ensemble des 21 pays méditerranéens émet 7,6 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre<sup>2</sup>. Les responsabilités passées sont localisées majoritairement sur la rive nord, mais on note au cours des années 90 une très importante progression (+34 %) des émissions de gaz à effet de serre dans les pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée (PSEM), l'UE 27 a pendant la même période réduit ses émissions de GES de 5 %.

Le bassin méditerranéen est caractérisé par des émissions de GES anthropiques fortement composées de CO<sub>2</sub> issu de l'utilisation d'énergie fossile. Les émissions de CO<sub>2</sub> sont en Méditerranée quasi-exclusivement le fait de l'utilisation d'énergie comme le pétrole, le gaz ou le charbon qui sont

naturellement présents sur la rive Sud de cette région (Voir Chapitre *Energie*).

A l'échelle méditerranéenne, les changements dans l'utilisation des sols et forêts<sup>3</sup> engendrent peu d'émissions de CO<sub>2</sub> contrairement au bilan d'émissions d'autres pays africains. Au final, les émissions de CO<sub>2</sub> issues de l'utilisation d'énergie représentaient dans les PSEM environ 64 % des émissions de GES en 2000, cette part était de 77 % dans les pays du Nord de la Méditerranée (PNM) et de seulement 57 % pour la situation mondiale.

Figure 15 Répartition mondiale des émissions de CO<sub>2</sub>, 2005 (%)



Source : WRI - CAIT 6.0

Dans les PSEM, le niveau élevé des émissions issues des déchets (émissions de méthane issues principalement du brûlage et de la décomposition non encadré des déchets) et des industries du ciment constitue deux faits remarquables au regard de la structure des émissions mondiales ou même de celle des émissions des PNM.

Les émissions cumulées de CO<sub>2</sub> issues de l'énergie des PSEM depuis 1850 représentent seulement 1,4 % des émissions mondiales cumulées sur la même période. En 2005, cette région émettait moins de 3 % des émissions mondiales de CO<sub>2</sub> liées à l'énergie. La contribution historique aux émissions cumulées est de 6 % pour les PNM et ils émettent encore aujourd'hui près de deux tiers des émissions méditerranéennes.

Sans changements de comportement de la part des acteurs, les différents rythmes de croissance des émissions que connaissent les deux rives de la Méditerranée pourraient conduire les PSEM à émettre près de la moitié des émissions méditerranéennes à l'horizon 2020. La croissance des émissions des PSEM a déjà été supérieure à la croissance mondiale entre 1990 et 2004.

Le défi démographique et de convergence économique sud/nord attendu dans les PSEM conduit à une grande responsabilité des politiques d'anticipation et de lutte contre les émissions de GES dans ces pays. Les PNM font eux déjà face à une nécessité légitime de limitation immédiate de leurs émissions.

D'un point de vue sectoriel, l'enjeu immédiat se porte dans les PNM sur la question des émissions issues des transports dont le découplage avec la croissance économique apparaît comme un point majeur dans le cadre de la modération des émissions de GES (Voir Chapitre *Transport*). Ce secteur a été dans les PNM le premier contributeur à la hausse des émissions de CO<sub>2</sub> entre 1990 et 2004.

Les émissions de CO<sub>2</sub> en provenance des PSEM soulignent l'importance de la question des émissions émanant de la production d'électricité. Ces pays font face à une explosion de la demande de ce bien notamment à destination du secteur résidentiel. Globalement, les diverses émissions émanant des bâtiments (construction, cimenteries, électricité, combustion directe d'énergie,...) et ainsi des secteurs résidentiels, commerciaux et institutionnels constituent aujourd'hui le principal enjeu en terme de maîtrise des émissions de GES. Les bâtiments sont un secteur stratégique dès aujourd'hui d'autant plus que ce secteur est par nature soutenu par des investissements de long terme et se situe au carrefour des questions de lutte contre les émissions de GES et d'adaptation au changement climatique. Le secteur des transports (passagers et marchandises) est lui aussi préoccupant dans les pays de la rive sud au regard de l'anticipation relative à la pression démographique et à la demande de mobilité susceptible d'évoluer et de peser sur les émissions de ce secteur.

Les investissements physiques et humains adéquats, l'évolution et l'application des législations relatives au secteur multidimensionnel des bâtiments ainsi que celui des transports devraient fortement contribuer à contenir les émissions de GES en provenance des PSEM pour les décennies à venir.

## Références

- Audsley, E., Pearn, K.R., Harrison, P.A and Berry, P.M. (2008). The impact of future socio-economic and climate changes on agricultural land use and the wider environment in East Anglia and North West England using a metamodel system. *Climatic Change*, vol. 90, n°1-2.
- Besancenot Jean Pierre, Faculté de Médecine de Dijon (2000). *Annales : Le Réchauffement Climatique*.
- Blanchard Fabien (2005). *Effets de la pêche et du réchauffement climatique sur les peuplements de poissons et conséquences sur les pêcheries*. Ifremer.
- Christensen, J.h, Hewitson, B., Busuioac, A. et al. (2007). Climate Change Projections. In IPCC. Climate Change 2007: *The Physical Science Basis, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Cambridge University Press.
- CIHEAM, PNUE-PAM-Plan Bleu, Hervieu B. (dir.), Thibault H.L. (dir.) (2009). *Méditerranée 2009 : repenser le développement rural en Méditerranée*. Paris, Presses de Sciences Po ; CIHEAM.
- Conway, D. (2005). From headwater tributaries to international river basin: adaptation to climate variability and change in the Nile river basin. *Global Environmental Change*, 15, 99-114.
- Devoy R.J.N ( 2007). Coastal Vulnerability and the implications of Sea Level Rise for Ireland. *Journal of Coastal Research*, 24(2), 325-341
- European Environment Agency (2008). *Impacts of Europe's changing climate – 2008 indicator –based assessment*. Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities.
- Evans H., Straw N. and Watt A. (2002). Climate change: implications for insect pests. In: Broadmeadow M. (ed.): *Climate Change: Impacts on UK Forests*. (Forestry Commission Bulletin 125).
- Fischer G, Shah M, Tubiello F. and H.Van Velthuizen (2005). Socio-economic and climate change impacts on agriculture: an integrated assessment, 1990-2080. *Philosophical Transactions of the Royal Society B.*, n°360. pp. 2067-2083.
- Fondation Bellona, Solomon S. (2006). *Carbon Dioxide Storage: Geological Security and Environmental Issues-Case Study on the Sleipner Gas Field in Norway*.
- France. Ministère de l'Environnement, du Développement et de l'Aménagement Durables, DGAD, SRAE, Robert M. (2000). *Effets potentiels des changements climatiques sur les sols*.
- Giannakopoulos C., Bindi M., Moriondo M., P. Le Sager and T. Tin (2005). *Climate change impacts in the Mediterranean resulting from a 2 C° global temperature rise*. Gland, WWF.
- GIEC (2007). *Bilan 2007 des changements climatiques : quatrième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*. Genève, GIEC.
- Green week Conference 2009: <http://ec.europa.eu/environment/greenweek/>
- Hamilton J.M, D.J Madison and R.S.J Tol (2005). Climate change and international tourism: a simulation study. *Global Environmental Change*, 15 ( 3), 253-256
- Houghton, R.A. (2008). *Carbon Flux to the Atmosphere from Land-Use Changes 1850-2005*. Disponible sur le web : <http://cdiac.ornl.gov/trends/landuse/houghton/houghton.html>
- Hymex: *HYdrological cycle in the Mediterranean EXperiment* (2007). Disponible sur le web : <http://www.hymex.org/index.php>
- INRA (2007). *Forêt et changement climatique*. Disponible sur le web : [http://www.inra.fr/presse/foret\\_et\\_changement\\_climatique](http://www.inra.fr/presse/foret_et_changement_climatique)
- El Bagouri Ismail (2007). Land degradation control in North Africa and Middle East. In Sivakumar, Mannava V.K.;

- Ndiang'ui, Ndegwa (eds). *Climate and Land Degradation*. Springer.
- Johansson M.M, K.K Kalma and H.Bowman (2007). *Boreal Environment Res.* 9, 153-166
- Levinsky I, Skov F, Svenning J and Rahbek C. (2007). Potential impacts of climate change on the distributions and diversity patterns of European mammals. *Biodiversity and Conservation*, vol.16, n°13. pp. 3803-3816
- Karnosky D.F, Ceulemans R., Scarasia-Mugnozza, G.F, Innes J.L ( 2001). *The impact of carbon dioxide and other greenhouse gases on forest ecosystems Third report of the IUFRO Task Force on environmental change*. CABI Publishing (IUFRO Research Series 8).
- Lettenmaier D. (2004). *Implications of the 21<sup>st</sup> century climate change for the West Coast Water resources: results of the accelerated climate prediction initiative*. Disponible sur le web : [http://209.85.129.104/search?q=cache:uHE5\\_2QliHkJ:www.climatechange.ca.gov/events/2004\\_conference/presentations/](http://209.85.129.104/search?q=cache:uHE5_2QliHkJ:www.climatechange.ca.gov/events/2004_conference/presentations/)
- Lonergan S. and B.Kavanagh (1991). Climate change, water resources and security in the Middle East. *Global Environmental Change*, 1 ( 4), 272-290.
- Maracchi G, O.Sirotenko and M.Bindi (2005). Impacts of present and future climate variability on agriculture and forestry in the temperate regions: Europe. *Climatic change*, 70, 117-135
- Olesen J.E and M. Bindi. (2002). Consequences of climate change for European agricultural productivity, land use and policy. *European Journal of Agronomy*, 16, 239-262
- PNUE-PAM-CAR/ASP (2008). *Impact des changements climatiques sur la biodiversité en Mer Méditerranée*. Tunis, CAR/ASP. pp.: 1-62.
- PNUE-PAM-Plan Bleu, BEI (2008). *Changement climatique et énergie en Méditerranée*. Sophia Antipolis, Plan Bleu.
- PNUE-PAM-Plan Bleu, Benoit Guillaume (dir.), Comeau Aline (dir.) (2005). *Méditerranée, les perspectives du Plan Bleu sur l'environnement et le développement*. Paris, Edition de l'Aube.
- Provensal M (2003). Montée des eaux en Camargue. *Lettre PIGB-PMRC-France*, n°15
- Roussel Nathalie, Arrus René (2006). *L'agriculture du Maghreb au défi du changement climatique: quelles stratégies d'adaptation face à la raréfaction des ressources hydriques*. LEPII-EPE
- Séminaire régional "Changement climatique en Méditerranée", Marseille, 22-23 octobre 2008 : [http://www.planbleu.org/themes/atelier\\_changement\\_clim.html](http://www.planbleu.org/themes/atelier_changement_clim.html)
- Sabatés, Martín, Lloret, Raya (2006). Sea warming and fish distribution: the case of the small pelagic fish, *Sardinella aurita*, in the western Mediterranean. *Global Change Biology* 12, 2209–2219.
- Somot S. (2005). *Modélisation climatique du bassin méditerranéen : variabilité et scénarios de changement climatique*. Ph-D Thesis. Toulouse, Université Paul Sabatier.
- Tsimplis M., Marcos M., Somot S. (2008). 21<sup>st</sup> century Mediterranean sea level rise: steric and atmosphere pressure contributions from a regional model. *Global and Planetary Change*, vol. 63, Issues 2-3. pp. 105-111
- UNEP-MAP-CP/RAC (2008). *A consumption-based approach to greenhouse gas emissions in a global economy – A pilot experience in the Mediterranean*.
- Viner D. (2006). Tourism with the climate change and its interactions. *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 14 n° 4 pp. 317- 323

## Notes

<sup>1</sup> OPAMED8 : Modèle climatique régional méditerranéen à haute résolution dérivé des modèles OPA et NEMO pour représenter la variabilité/l'évolution climatique dans le bassin méditerranéen (d'après Somot, 2005).

<sup>2</sup> Estimations Plan Bleu à partir des données agrégées pour les 6 gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, PFCs, HFCs, SF<sub>6</sub>) pour l'année 2005 fournies par l'interface en ligne WRI CAIT 6.0. Les émissions liées aux changements dans l'utilisation des sols sont exclues, et celles des réservoirs internationaux incluses. Les données issues d'une approche sectorielle tendent notamment pour les PSEM à sous-estimer le total des émissions de gaz non-CO<sub>2</sub>.

<sup>3</sup> L'estimation des émissions de CO<sub>2</sub> liées aux changements d'affectation des sols est sujette à d'importantes incertitudes. Faisant suite à des changements de méthodologies, les estimations pour ce secteur ont été révisées à la baisse (Houghton, 2008).



# Partie

# 2

## Ressources et milieux naturels

Eau

Energie

Ecosystèmes marins

Ecosystèmes terrestres naturels



## Eau

Mohammed Blinda (Plan Bleu)

En Méditerranée, l'eau demeure de nos jours une ressource de plus en plus rare, de ce fait, sa gestion reste un défi majeur pour le XXI<sup>ème</sup> siècle compte tenu de l'accroissement démographique, des changements climatiques, des mutations économiques et sociales.

La demande en eau a augmenté ces cinquante dernières années dans de très fortes proportions, les Objectifs du Millénaire pour le Développement en matière d'accès à l'eau potable<sup>1</sup> ne sont pas encore atteints, notamment dans les zones rurales des pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée, l'utilisation de l'eau d'une manière efficace est loin d'être satisfaisante.

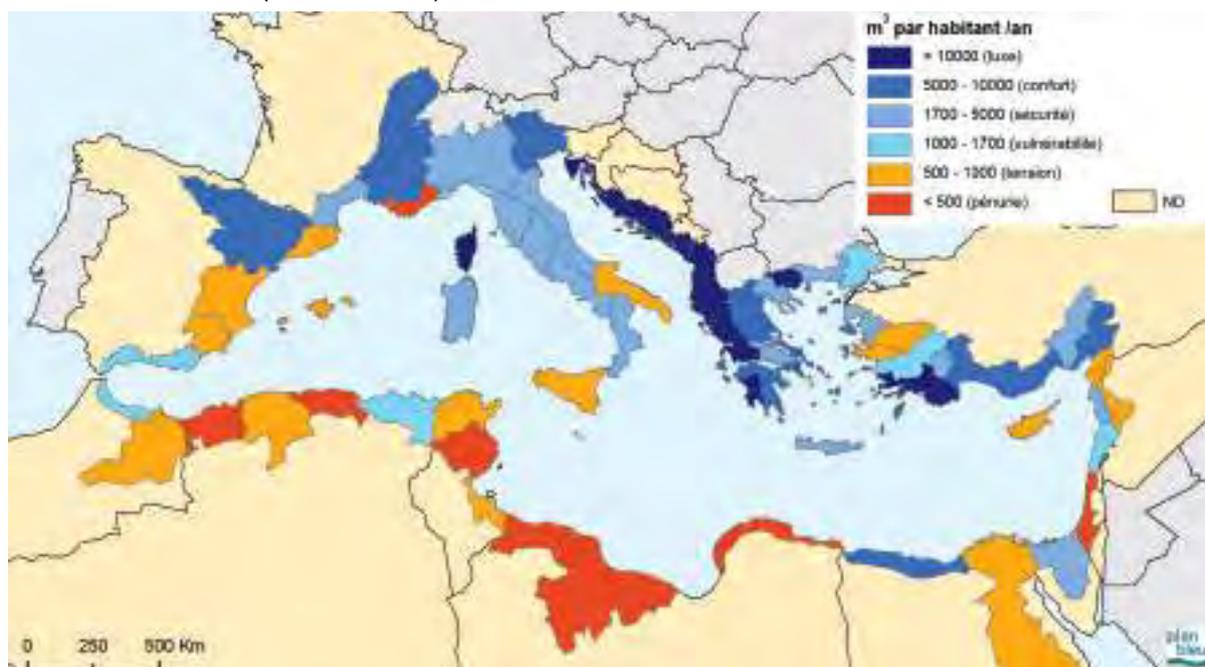
La réalité présente est déjà tendue et implique, de manière absolue, une gestion plus économe, plus durable et plus équitable de cette ressource vitale.

### Y a-t-il suffisamment d'eau en Méditerranée ?

Dans les pays du pourtour méditerranéen<sup>2</sup>, les ressources en eau sont limitées et inégalement réparties dans l'espace et dans le temps. Les pays de la rive Sud ne reçoivent que 10 % du total des précipitations moyennes annuelles. La Méditerranée reçoit en moyenne seulement 3 % des ressources mondiales en eau, dont 1/10 proviennent de pays non méditerranéens. Ainsi le taux de dépendance vis à vis de ressources externes est particulièrement élevé dans quelques pays : 97 % en Egypte (Nil), 55 % en Israël (Jourdain, Mountain Aquifer) et 43 % en Syrie (Euphrate).

Des pénuries d'eau, conjoncturelles ou structurelles, sont constatées. La population méditerranéenne « pauvre » en eau (Maroc, Egypte, Chypre et Syrie), c'est-à-dire celle des pays bénéficiant de moins de 1000 m<sup>3</sup> par habitant et par an de ressources en eau renouvelable s'élève actuellement à 180 millions d'habitants. La population en situation de pénurie, c'est-à-dire disposant de moins de 500 m<sup>3</sup>/habitant/an s'élève à 60 millions d'habitants (Malte, Libye, Territoires palestiniens, Israël, Algérie et Tunisie). Ces pays du Sud et de l'Est enregistrent un déficit de ressources en eau renouvelables de 160 % pour satisfaire les 1700 m<sup>3</sup>/habitant/an, seuil considéré comme quantité minimale d'eau nécessaire pour répondre pleinement aux besoins des populations (figure 1).

Figure 1 Ressources en eau naturelle renouvelables par habitant dans les différents bassins élémentaires méditerranéens (entre 1995-2005)



Source : Plan Bleu d'après sources nationales

Les effets du changement climatique global sur le cycle de l'eau – précipitations, évaporation, écoulement –, même s'ils sont encore difficilement quantifiables à des échéances précises, vont très vraisemblablement appauvrir les ressources en eau, plusieurs pays du Sud ont déjà récemment révisé à la baisse leurs estimations de ressources (moins 20 % en Algérie et moins 25 % au Maroc).

Face à cette situation, les pays méditerranéens ont recours à d'autres sources alternatives telles que la réutilisation des eaux usées épurées avec un volume annuel d'environ 30 millions de m<sup>3</sup> ou le dessalement des eaux de mer ou des eaux saumâtres avec une capacité totale installée de 1825 millions de m<sup>3</sup> par an.

Dans un pays aride comme la Tunisie, on note d'ores et déjà le développement de techniques pour augmenter le potentiel exploitable des ressources en eau. Il s'agit d'une meilleure gestion des eaux pluviales par régularisation des crues pour recharger les nappes par infiltration artificielle, de techniques de conservation des eaux et des sols (végétalisation, pratiques culturales, procédés biologiques) qui limitent les besoins d'apports par irrigation, tout en limitant l'érosion et l'envasement consécutif des retenues en aval.

On note également que les pays méditerranéens à part la France sont importateurs nets de l'eau virtuelle<sup>3</sup> avec un volume total estimé en 2004 à 150 km<sup>3</sup>/an. L'eau virtuelle peut être un moyen efficace de réguler les ressources en eau et de faire des économies d'eau.

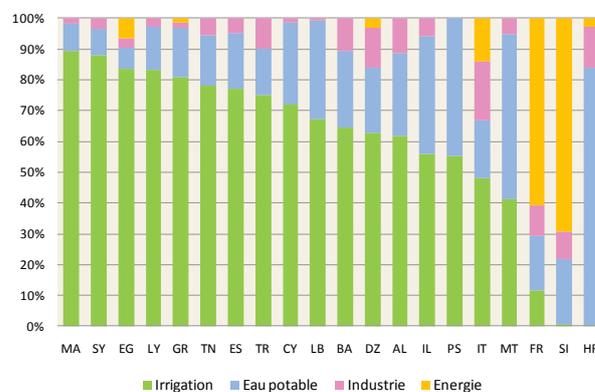
### Comment évolue la demande en eau des pays méditerranéens ?

Au cours de ces cinquante dernières années la demande en eau<sup>4</sup>, tout secteur d'activité confondu, a doublé pour atteindre 280 km<sup>3</sup>/an en 2007. L'agriculture reste le premier consommateur d'eau avec 64 %, suivi par l'industrie (y compris le secteur énergétique) à 22 % et le secteur domestique avec 14 % (figure 2). La part de l'eau d'irrigation est supérieure à 50 % dans tous les pays à l'exception des pays de l'Est adriatique et de la France, elle peut atteindre près de 90 % en Syrie et au Maroc. Selon les techniques d'irrigation et les conditions climatiques, la demande en eau d'irrigation varie de 5000 m<sup>3</sup>/habitant/an au Nord à peu près du double (9600 m<sup>3</sup>/habitant/an) au Sud et à l'Est.

Si la demande totale en eau par habitant au Sud et à l'Est reste légèrement inférieure à celle du Nord avec respectivement 600 m<sup>3</sup>/habitants/an et 680

m<sup>3</sup>/habitant/an, la demande en eau potable par habitant varie quand à elle d'environ 65 m<sup>3</sup>/habitant/an (175 litres/jour) au Sud et à l'Est à près de 120 m<sup>3</sup>/habitant/an (330 litres/jour) au Nord.

Figure 2 Demande totale en eau par secteur d'utilisation (période 2005-2007)



Source : Plan Bleu

### Des efforts sont-ils réalisés pour économiser l'eau et éviter les gaspillages ?

D'un point de vue global, les rendements d'utilisation des eaux, sont loin d'être satisfaisants ; pertes, fuites et gaspillages sont estimés, dans toute la région méditerranéenne, à environ 40 % de la demande en eau totale. En 2007, les pertes totales de l'utilisation de l'eau sont comprises entre 15 et 50 % dans la majorité des pays méditerranéens, Chypre et Israël sont les plus efficaces avec des pertes approchant respectivement 16 % et 19 %.

Ces importantes pertes sont imputables à la vétusté des réseaux de transport d'eau (fuites), au faible moyen de maintenance des réseaux, mais également à d'importants gaspillages dans les parcelles liés aux techniques d'irrigation telle que l'irrigation par système gravitaire.

#### Encadré 1 Des politiques d'économies d'eau agricole au Maroc

Au Maroc, une méthodologie d'approche économique de la gestion de la demande en eau agricole a été élaborée en comparant le coût du m<sup>3</sup> d'eau économisé par rapport au coût de développement de nouvelles ressources en eau. Il ressort de cette étude que le coût du m<sup>3</sup> d'eau économisé avec l'adoption de l'irrigation localisée est inférieur à celui d'une eau douce mobilisée, ainsi les volumes d'eau économisés, ont été valorisés à travers l'amélioration des rendements des cultures maraîchères et arboricoles. Les gains de productivité attendus ont été bénéfiques générant ainsi une valeur ajoutée additionnelle. Une évaluation du rapport coûts/ avantages a dégagé des bénéfices supérieurs à 30 % des coûts d'investissements.

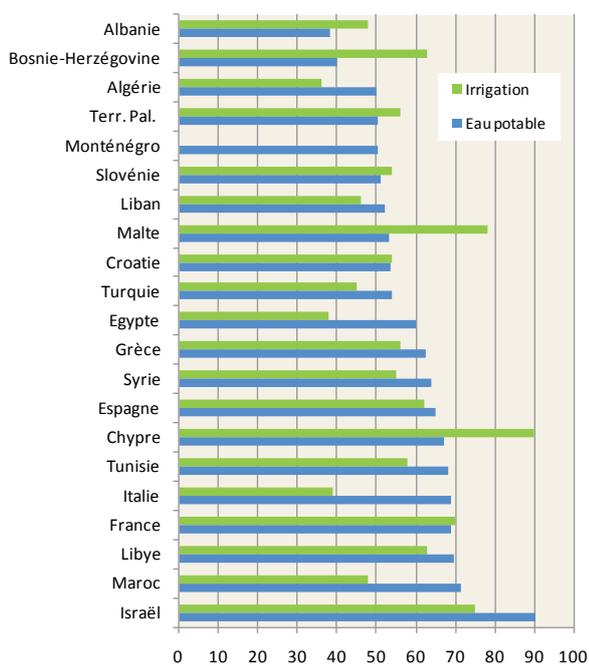
Source : Belghiti (2008)

En comparant les pertes enregistrées lors de l'utilisation de l'eau dans les secteurs domestique et d'irrigation par pays, une diversité de situations peut être observée (figure 3). Un 1<sup>er</sup> groupe de pays enregistrant plus de pertes d'eau dans le secteur agricole que dans le secteur domestique, un 2<sup>ème</sup> groupe avec des pertes d'eau sensiblement égales dans les deux secteurs et un dernier groupe dont les pertes d'eau du secteur domestique sont supérieures à celles du secteur agricole.

Le secteur agricole, enregistre les plus importantes pertes en eau. A valeur ajoutée égale, les quantités d'eau agricole consommées pouvant varier de 21 m<sup>3</sup> à plus de 4 200 m<sup>3</sup> selon les situations et les techniques d'irrigation utilisées.

Néanmoins des efforts sont déployés pour limiter et réduire ces pertes et gaspillages, notamment à travers le financement des grands programmes de réhabilitation et de renouvellement des réseaux vétustes ou d'équipement des systèmes d'irrigation économes en eau.

Figure 3 Efficiences de l'utilisation de l'eau dans les deux secteurs en 2005 (%)



Source : Plan Bleu d'après sources nationales

## Les pressions sur les ressources en eau naturelles renouvelables diminuent-elles ?

L'augmentation de la demande en eau, que ce soit pour les besoins agricoles ou pour les besoins industriels et domestiques, exerce une pression de

plus en plus sensible sur les ressources en eau. Ces pressions, exprimées par l'indice d'exploitation des ressources en eau naturelles renouvelables mettent en évidence une géographie contrastée et parfois pessimiste pour le futur.

D'ores et déjà, les prélèvements en eau de certains pays avoisinent, voire même excèdent le volume annuel moyen de ressources naturelles renouvelables (indice supérieur à 80 %). Ces cinq pays (Egypte, Malte, Syrie, Libye et Israël) sont déjà en situation de très forte tension sur leurs ressources naturelles et couvrent une part croissante de leurs demandes à partir d'autres sources « dites non-conventionnelles ».

Un deuxième groupe de pays (Italie, Espagne, Maroc, Tunisie, Algérie, Liban, Territoires palestiniens et Chypre) connaît également des tensions locales ou conjoncturelles avec un indice d'exploitation compris entre 20 et 60 %. Enfin, avec un indice inférieur à 20 %, c'est en Turquie, en France, en Grèce et dans les pays des Balkans que les tensions sont les moins élevées.

Une partie croissante de la demande en eau est satisfaite par une surexploitation d'une partie des eaux souterraines renouvelables générant des intrusions marines qui engendrent des problèmes de salinisation des sols en cas de l'utilisation de ces eaux en irrigation, par l'exploitation de ressources non renouvelables (dont les eaux fossiles). La production d'eau dite « non durable » est ainsi estimée à 16 km<sup>3</sup>/an, dont les deux-tiers sont issus de prélèvements d'eaux fossiles et le reste est issu de la surexploitation de ressources renouvelables ou par une remobilisation des retours d'eau de drainage permettant aux prélèvements bruts d'excéder les ressources renouvelables primaires (cas de l'Egypte).

### Encadré 2 Les principaux obstacles à la mise en œuvre de démarches de GDE en Syrie

Manque de coordination entre les ministères concernés par la gestion des ressources en eau,

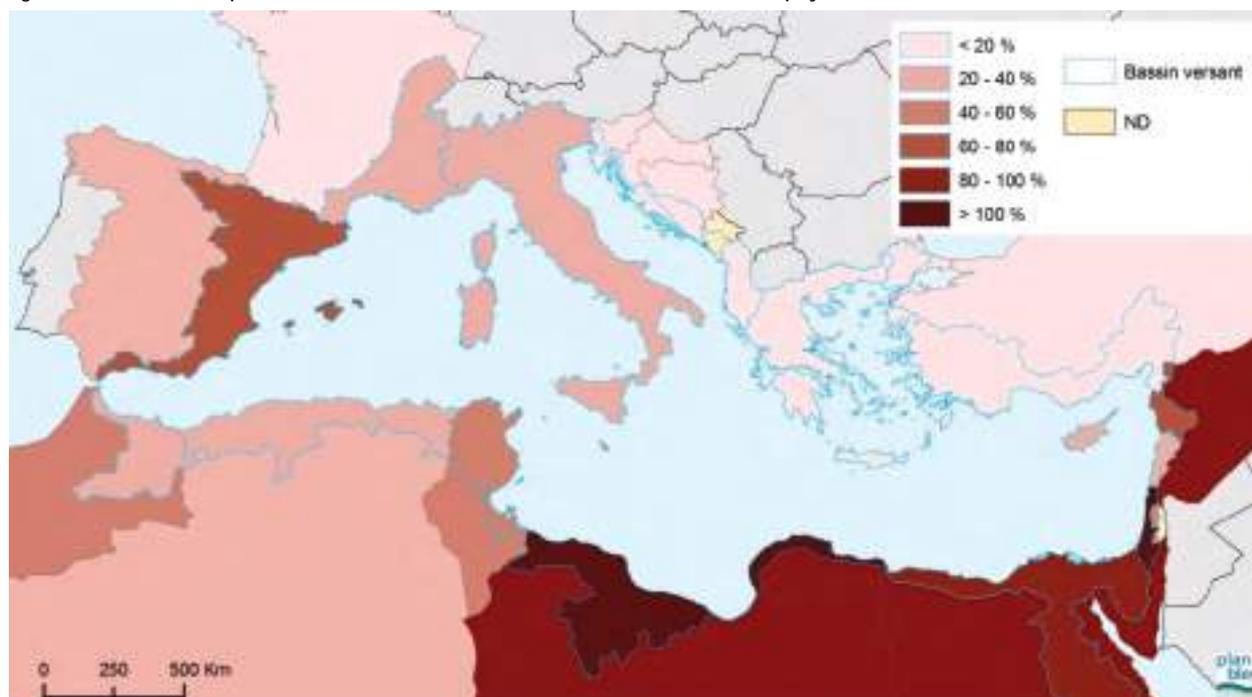
Existence de politiques contradictoires : la politique d'aide à l'acquisition par les agriculteurs de systèmes d'irrigation modernes n'est, par exemple, pas coordonnée avec la politique tarifaire pour l'eau d'irrigation (prix fonction de la superficie irriguée, et non du volume consommé, n'incitant pas aux économies d'eau),

Manque de qualification du personnel (sur les aspects techniques et administratifs),

Gaspiillage de l'eau potable dû au manque de prise de conscience par les citoyens, en raison du faible prix de l'eau, de l'importance et de la nécessité de préserver cette ressource rare.

Source : Abed Rabboh (2007)

Figure 4 Indice d'exploitation des ressources renouvelables au niveau des pays et bassins versants, 2005



Source : Plan Bleu

Ces valeurs calculées à l'échelle nationale peuvent cacher d'importantes disparités à l'échelle du bassin versant ou localement comme c'est le cas en Espagne méditerranéenne (figure 4). Ces situations deviennent encore plus alarmantes si on considère seulement les ressources naturelles exploitables qui sont de l'ordre de moitié ou du tiers des ressources naturelles renouvelables.

De plus, aux tensions sur les ressources naturelles en eau viennent s'ajouter des dégradations et pollutions d'origine humaine qui en modifient le régime ou la qualité, ce qui limite encore les possibilités d'usage. Il en résulte un accroissement de la vulnérabilité des approvisionnements du fait de la hausse des coûts (notamment pour le traitement de l'eau), des risques pour la santé, des conflits d'usage entre utilisateurs, grands secteurs, régions ou pays (Voir chapitre *Pollution* et chapitre *Assainissement*).

### Y a-t-il encore des Méditerranéens qui n'ont pas accès à l'eau potable ?

Entre 2006 et 2008, la proportion de la population disposant d'un accès durable à une source d'eau améliorée<sup>5</sup> est de plus de 90 % dans la majorité des pays méditerranéens. Cependant 20 millions de méditerranéens, généralement dans les zones rurales, n'ont pas accès à une source d'eau améliorée (figure 5). De nombreux pays (les pays européens, la

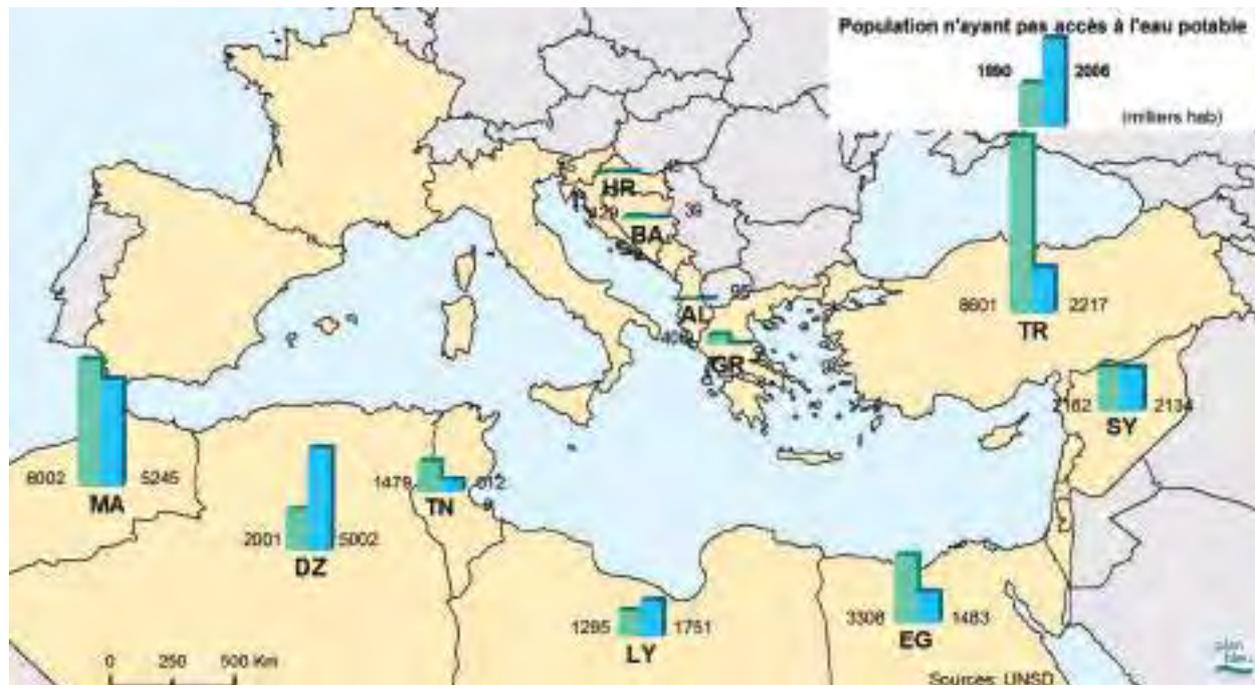
Croatie, Israël et le Liban) ont déjà atteint un taux d'accès à l'eau potable égal à 100 %. L'accès à l'eau potable en zone urbaine se situe à un niveau élevé, proche de 99 %, dans la plupart des pays sauf dans les Territoires palestiniens et en Algérie. C'est au Maroc, en Tunisie, en Syrie et en Turquie que les améliorations sont les plus marquantes.

La situation est en progrès dans les zones rurales notamment dans les Territoires palestiniens, en Syrie, Tunisie, Algérie et au Maroc qui présentent des taux d'accès entre 80 et 90 %. Entre 1990 et 2006, le nombre de Méditerranéens ayant accès à l'eau potable a connu une augmentation significative avec 75 millions de personnes de plus.

En conclusion, l'accès à l'eau potable dans les pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée est supérieur à la moyenne mondiale. C'est également le cas pour l'accès en zone rurale. Quant au taux d'accès en zone urbaine, il se situe au voisinage de la moyenne mondiale.

Les constats et la prospective montrent que l'accroissement de l'offre, qui a constitué la réponse traditionnelle des politiques de l'eau en Méditerranée, atteint aujourd'hui ses limites. Face à cette situation, un vaste champ de progrès concerne la gestion de la demande en eau (GDE). Elle consiste à réduire les pertes et les mauvaises utilisations (gaspillages, fuites) et à améliorer l'efficacité de l'utilisation de la ressource.

Figure 5 Population n'ayant pas accès à l'eau potable, 1990-2006



Source : Plan Bleu

Les documents stratégiques, les textes législatifs ou réglementaires nationaux font de plus en plus référence à la GDE (encadrés 1 et 2) et, ceci, soit de façon explicite soit, encore trop souvent, de façon implicite. Pour les pays membres de l'Union européenne, la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) a eu un effet particulièrement bénéfique pour accélérer la prise en compte de la GDE dans les politiques de l'eau. Qu'il s'agisse de l'intégration des principes de gestion à l'échelle du bassin versant ou de l'association des différents utilisateurs aux processus de planification, la DCE a révélé de nouveaux « savoir-faire ».

Pour les pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée la mise en place de stratégies et démarches de GDE est encore tributaire du soutien de la coopération internationale et de l'aide au développement.

Les pays méditerranéens sont toujours confrontés, dans la mise en œuvre concrète des politiques et des stratégies de GDE à des obstacles et à des freins de nature diverse (encadré 3).

Le renforcement de la coopération régionale doit jouer un rôle important pour le transfert du savoir-faire et le renforcement des capacités, l'échange d'expérience, le partage de bonnes pratiques et le financement des projets notamment au Sud et à l'Est. La Stratégie pour l'eau en Méditerranée élaborée dans le cadre de l'UpM en dessinera sans doute le contour.

Le développement de partenariats publics-privés pourrait également avoir un effet positif à travers la technologie (réhabilitation des réseaux de transport d'eau, détection des fuites...), et la mobilisation d'instruments économiques (subventions, tarification...) pour optimiser l'allocation des ressources disponibles.

#### Encadré 3 La tarification comme outil de gestion de la demande en eau potable en Tunisie

Le système tarifaire tunisien est passé, au cours des trois dernières décennies, par plusieurs réformes qui ont abouti à instaurer une tarification fortement progressive et sélective en vue de concilier des objectifs d'ordre social, financier et d'efficacité économique.

Une réforme a été menée en 2005 afin de simplifier le mode tarifaire, de favoriser l'utilisation rationnelle de l'eau et de renforcer la solidarité entre les usagers. Le système tarifaire actuel reste progressif selon l'usage : i) domestique, public, commerce et industrie ; ii) tourisme (hôtellerie) ; iii) bornes fontaines) et la tranche de consommation d'eau (5 tranches de consommation d'eau correspondant chacune à un tarif).

Le recours à ce modèle de tarification a montré son efficacité comme outil de gestion de la demande en eau dont la croissance a été freinée. En effet, chaque consommateur est amené à veiller à ne pas dépasser la limite supérieure de sa tranche habituelle de consommation, tout dépassement se traduisant par un relèvement substantiel du montant de la facture d'eau. L'élasticité de la demande aux variations de prix de l'eau varie néanmoins selon l'usage (demandes en eau potable apparaissant fortement inélastiques dans les secteurs de l'industrie et du tourisme) et, dans le cas du secteur domestique, selon les tranches de consommation (assez forte élasticité prix pour la tranche de consommation la plus élevée, faible élasticité pour les tranches inférieures).

Source : Liman (2007)

#### Encadré 4 Le dessalement de l'eau de mer : une solution fortement dépendante d'énergie

Le dessalement de l'eau de mer est devenu indispensable pour sécuriser l'alimentation en eau potable des populations des villes côtières et ce compte tenu également de l'accroissement rapide de la demande en eau dans les secteurs de l'agriculture et de l'industrie. Il est ainsi devenu une nécessité pour un certain nombre de pays du pourtour méditerranéen. Cependant, la plus grande contrainte pour ce système est la consommation énergétique au m<sup>3</sup> produit, et les impacts environnementaux dus au fonctionnement des unités de dessalement, qui sont notamment liés aux rejets des saumures dans le milieu naturel mais également à leur contribution dans l'augmentation des émissions CO<sub>2</sub>.

En Méditerranée, la production d'eau douce par dessalement d'eau de mer ou d'eau saumâtre souterraine a débuté d'abord dans des situations d'isolement insulaire (Malte, Baléares, Dalmatie, Chypre, Cyclades...), littorales (Libye) et désertiques (Algérie), et essaime aujourd'hui très rapidement tout autour de la Méditerranée. L'Algérie et l'Espagne, ont clairement opté pour cette option pour résoudre leur problème de pénurie d'eau. L'Espagne premier pays méditerranéen en dessalement se situe au 4<sup>ème</sup> rang mondial avec près de 1500 unités en fonctionnement (2,5 millions de m<sup>3</sup>/j) et l'Algérie a, en 2006 et 2008, mis en exploitation 2 unités pour une capacité totale de 0,3 millions de m<sup>3</sup>/j et compte mettre en œuvre 11 autres unités d'ici 2011, totalisant ainsi une capacité globale de 2,3 millions de m<sup>3</sup>/j.

Une dizaine d'autres pays méditerranéens sont actifs dans le domaine du dessalement : Chypre et Malte, deux îles en situation de pénurie d'eau ; trois pays importateurs d'énergie - Maroc, Israël, Tunisie - et trois pays exportateurs d'énergie - Libye, Egypte et Syrie-.

A ce jour, la Méditerranée représente environ un quart du dessalement mondial. Vers 2030, la région pourrait approcher le chiffre du dessalement mondial actuel (soit de 30 à 40 millions de m<sup>3</sup>/j).

Cependant, la dépendance en énergie pour la mobilisation de l'eau est particulièrement forte dans les pays arides. Le niveau des prélèvements d'eau y est très important, d'abord pour les besoins d'irrigation. Pompage et transfert génèrent une dépendance extrêmement forte à l'énergie électrique, qui croît à mesure que les besoins s'amplifient et se reportent de plus en plus sur des ressources plus coûteuses en énergie (ressources souterraines, transfert de ressources lointaines, traitement, dessalement).

Pour le dessalement seul, si l'on raisonne en termes de puissance électrique, un volume d'eau dessalée de 30 millions de m<sup>3</sup>/j en Méditerranée, équivaut à une puissance électrique dédiée au dessalement de 5000 MWe, soit 8 à 10 centrales à cycle combiné gaz, ou 4 à 5 tranches nucléaires.

Le grand potentiel des pays méditerranéens en énergie solaire et éolienne peut servir au dessalement sans émission de carbone. Une centaine d'unités de dessalement associées aux énergies renouvelables ont été construites au niveau mondial. Il s'agit, pour la plupart, de petites installations expérimentales ou de démonstration (0,5 à 200 m<sup>3</sup>/j) dont plusieurs sont localisées en Méditerranée (Egypte, Algérie, Tunisie). Elles fonctionnent avec un stockage d'énergie par batteries, entraînant des coûts élevés (durée de vie limitée, pertes

d'énergie) et nécessitant une compétence locale en particulier pour la maintenance.

Cependant, l'expérience montre que les unités de dessalement solaire et éolien de petite capacité, bien conçues, peuvent permettre d'alimenter en eau des sites isolés, à des coûts dès aujourd'hui intéressants.

Les impacts environnementaux dus au fonctionnement des unités de dessalement sont notamment liés aux rejets de saumure à forte concentration et dilution insuffisante qui peuvent appauvrir ou détruire les écosystèmes aquatiques et dégrader la qualité de l'eau. Un bilan et un suivi des rejets de saumure et produits chimiques doivent, en outre, être accompagnés d'un suivi de la faune et la flore, terrestre et surtout marine.

Enfin, les émissions de gaz à effet de serre sont plus fortes si l'énergie électrique du dessalement est produite par combustibles fossiles. L'osmose inverse, à plus faible consommation d'énergie, est meilleure sur ce point que le thermique. L'osmose inverse rejette par contre davantage de produits chimiques dans l'eau (détartrage, prétraitements).

Source : Boyé Henri (2008)

## Références

- Belghiti Mohamed (2008). *Amélioration de l'efficience de l'eau au Maroc*. Note de synthèse.
- Boyé Henri (2008). *Eau, énergie, dessalement et changement climatique en Méditerranée*. Etude réalisée pour le Plan Bleu.
- Liman (2007), *La tarification de l'eau potable en Tunisie*, SONEDE
- Margat Jean (2008). *L'eau des Méditerranéens : situation et perspectives*. Paris, L'Harmattan.
- Margat Jean, Blinda Mohammed (2005). *L'avenir de l'eau en Méditerranée. Problèmes et solutions: nouvelle prospective 2025 du Plan Bleu*. International Conference on Water, Land and Food Security in Arid and Semi-arid Regions. Keynotes papers : 47-63.
- PNUE-PAM-Plan Bleu (2009). *La Méditerranée doit relever trois défis majeurs pour gérer durablement ses ressources en eau menacées*. Sophia Antipolis, Plan Bleu. (Les Notes du Plan Bleu, n° 11).
- PNUE-PAM-Plan Bleu (2008). *Gestion de la demande en eau : progrès et politiques*. Athènes, UNEP-MAP (MAP Technical Report Series n° 168).
- PNUE-PAM-Plan Bleu (2008). *Les perspectives du Plan Bleu sur le développement durable en Méditerranée*. Sophia Antipolis, Plan Bleu.
- PNUE-PAM-Plan Bleu (2006). *Faire face aux crises et pénuries d'eau en Méditerranée*. Sophia Antipolis, Plan Bleu. (Les Notes du Plan Bleu, n° 4).
- PNUE-PAM-Plan Bleu, Benoit Guillaume (dir.), Comeau Aline (dir.) (2005). *Méditerranée, les perspectives du Plan Bleu sur l'environnement et le développement*. Paris, Edition de l'Aube.
- Rabbouh Abed (2007) *Rapport national sur la gestion de la demande en eau en Syrie*. Etude réalisée pour le Plan Bleu.

## Notes

<sup>1</sup> L'eau potable est une eau qui ne contient pas d'agents pathogènes ni d'agents chimiques à des concentrations pouvant nuire à la santé. Cela inclut l'eau des forages, les puits ainsi que les eaux de surfaces traitées et également les eaux non traitées mais non contaminées, telle que l'eau de source. Les eaux des cours d'eau et des lacs sont considérées comme potables si la qualité d'eau est régulièrement suivie et jugée acceptable par les responsables de la santé publique.

<sup>2</sup> Les données utilisées dans tout le texte se réfèrent au pays entier.

<sup>3</sup> L'eau virtuelle correspond au volume d'eau nécessaire à la fabrication d'une denrée alimentaire (à ne pas confondre avec sa teneur en eau). Elle s'exprime habituellement en litres d'eau par kilogramme. Par exemple, il faut environ 1500 litres d'eau pour produire un kg de blé, 4500 l pour un kg de riz et 15 000 litres pour un kg de viande de bœuf.

<sup>4</sup> La demande totale correspond à la somme des prélèvements directs, y compris les pertes durant le transport et l'utilisation et la production d'eaux non conventionnelles.

<sup>5</sup> Au sens de l'Organisation Mondiale de la Santé, sont considérées comme sources d'eau « améliorées » : les adductions d'eau publiques, les forages publics, les puits et sources protégés, les eaux de pluies collectées. Les sources « non-améliorées » sont : les puits et sources non-protégés, les achats auprès de vendeurs d'eau, les eaux en bouteille, les eaux livrées en camions citernes.

Par accès « raisonnable », on entend soit l'existence d'un poste d'eau à domicile, soit situé à moins de 1000 mètres. « L'accès » suppose une source produisant au moins 20 litres d'eau par jour et par personne.



## Energie

Habib Elandalousi (Plan Bleu)

Avec le demi milliard de personnes qui vivent dans le bassin méditerranéen, la Méditerranée consomme 10,2 % de la consommation mondiale d'électricité et 8,2 % de la consommation d'énergie primaire. Cette consommation d'énergie primaire majoritairement dominée par les énergies fossiles (80 % et seulement 6 % d'énergie renouvelable) émet près de 8 % des émissions mondiales de CO<sub>2</sub> en 2006.

Se basant sur une rétrospective depuis 1971 relative aux questions énergétiques, aux indications socio-économiques globales et aux tendances suivies à ce jour, plusieurs distinctions importantes peuvent être faites, tant sur le plan de la répartition des ressources d'hydrocarbures, du niveau de la consommation et des approvisionnements énergétiques que sur celui des efforts en matière de maîtrise d'énergie et d'énergies renouvelables. Cette étude rétrospective montre des tensions en matière énergétique qui risquent de s'accroître sensiblement si des mesures ne sont pas prises à l'avenir.

### Quelles sont les ressources énergétiques disponibles en Méditerranée ?

La région méditerranéenne dispose de 5 % des réserves mondiales de pétrole et de gaz, concentrées à 98 % dans le sud et recèle un potentiel considérable en énergies renouvelables, en particulier solaire et éolien.

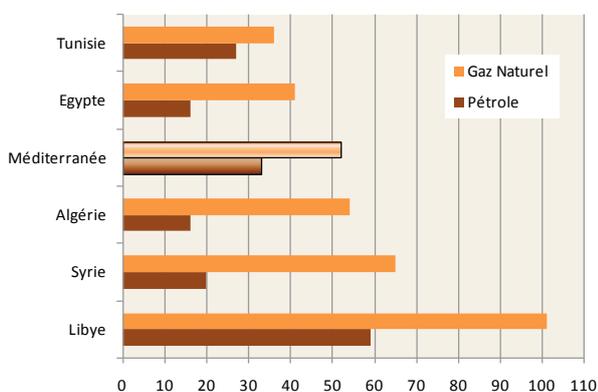
Ces réserves de pétrole (8200 Mt) et de gaz (8900 Gm<sup>3</sup>) se répartissent sur quatre pays du Sud de la Méditerranée : la Libye possède les plus grandes réserves de pétrole avec 5400 Mt, suivie de l'Algérie (1545 Mt) et dans une moindre mesure de l'Égypte (524 Mt) et de la Syrie (400 Mt). Quand au gaz, l'essentiel des réserves se situe en Algérie (4580 Gm<sup>3</sup>), suivie de l'Égypte (2148 Gm<sup>3</sup>), de la Libye (1500 Gm<sup>3</sup>) et de la Syrie (300 Gm<sup>3</sup>). Ces quatre pays disposent d'une infrastructure bien développée pour la production de pétrole et de gaz et pour l'exportation des hydrocarbures, principalement vers l'Europe.

Bien que la plupart des pays de la région aient été soigneusement explorés pour les hydrocarbures, la partie sud-ouest de la Méditerranée reste encore insuffisamment explorée. Moins de la moitié (40 %) des ressources recouvrables ultimes ont été produites au sud de la Méditerranée et de ce fait, avec le niveau de la production actuelle, la durée de vie des réserves actuelles de pétrole est d'une trentaine d'années, et celle du gaz d'une cinquantaine d'années (*figure 1*).

Les réserves en charbon, concentrées entre la Grèce et la Turquie, atteignent près de 9 milliards de tonnes pour l'ensemble de la région.

Quant aux énergies renouvelables, la Méditerranée est dotée d'un potentiel important, particulièrement solaire et éolien, qui est pour le moment sous-exploité, même si leur production commence à évoluer depuis ces dernières années (*figure 6*). Mais la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique reste modeste avec seulement 6 % de l'offre en énergie primaire.

Figure 1 Ratio des réserves et production de pétrole et de gaz naturel en Méditerranée au 01/01/2007 (Nombre d'années)

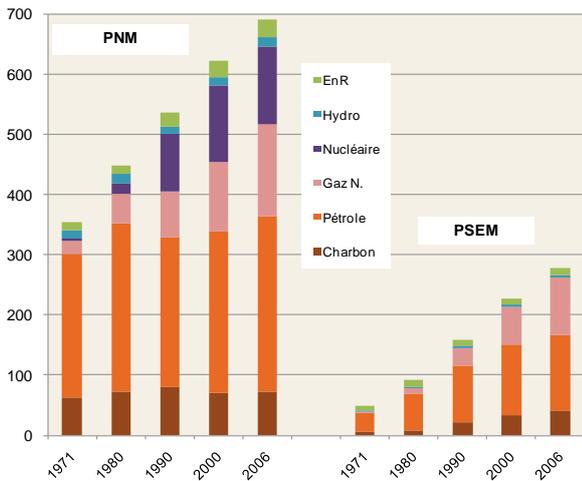


Sources : Plan Bleu d'après BP, CEDIGAZ, OGJ, World Oil, WEC Survey of Energy Resources & national sources

### Quelle est la demande d'énergie et d'électricité en Méditerranée ? Comment sont approvisionnés les pays méditerranéens ?

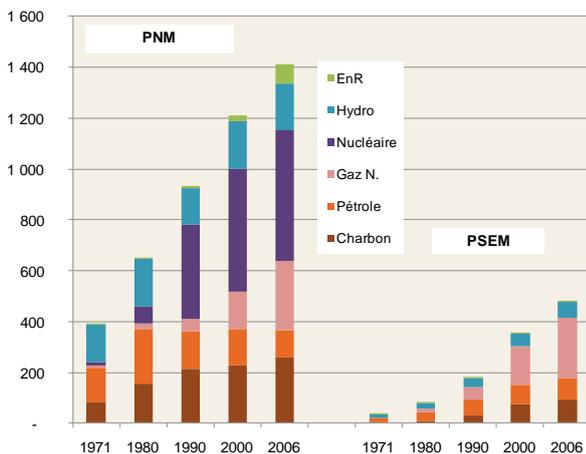
Sur la période de 1971 à 2006, la consommation d'énergie primaire du bassin méditerranéen a doublé (de 402 à 968 Mtep), et la consommation d'électricité quadruplé (de 384 à 1665 TWh) (*figure 2*). La plus grande part de cette augmentation provient des Pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée (PSEM) qui ont plus que quadruplé leur demande d'énergie et multiplié par un facteur de 14 leur consommation d'électricité sur la même période (*figure 3*).

Figure 2 Demande d'énergie par source en Méditerranée (Mtep)



Source : OME

Figure 3 Production d'électricité par source en Méditerranée (TWh)



Source : OME

Concernant la consommation finale d'énergie, le transport continue d'être le principal consommateur par rapport aux autres secteurs en Méditerranée. Néanmoins, l'industrie compte pour la plus forte augmentation dans la consommation finale totale, principalement en raison de l'augmentation de la consommation dans les pays du Sud. La structure de la demande d'énergie a changé radicalement au cours des trois dernières décennies. De l'industrie à base énergétique, la Méditerranée offre maintenant une consommation plus équilibrée, les transports et le secteur résidentiel ont ainsi vu leurs parts évoluer.

La demande énergétique s'est caractérisée par une croissance de la demande d'électricité beaucoup plus rapide que celle de l'énergie primaire ou de la population. En effet, la consommation d'électricité en Méditerranée a quadruplé pour l'ensemble de la région de 1971 à 2006. La consommation des pays

du nord, avec 1235 TWh en 2006, représente près de trois fois celle des pays du sud (430 TWh). Le niveau de consommation d'électricité étant étroitement lié à la croissance économique et à la démographie, les tendances enregistrées confirment une progression beaucoup plus soutenue dans les pays du Sud, pour lesquels le taux de croissance moyen annuel a été de 7,7 % par an sur les 25 dernières années, notamment du fait des fortes consommations, particulièrement en Turquie, en Égypte, en Tunisie, en Algérie et au Maroc.

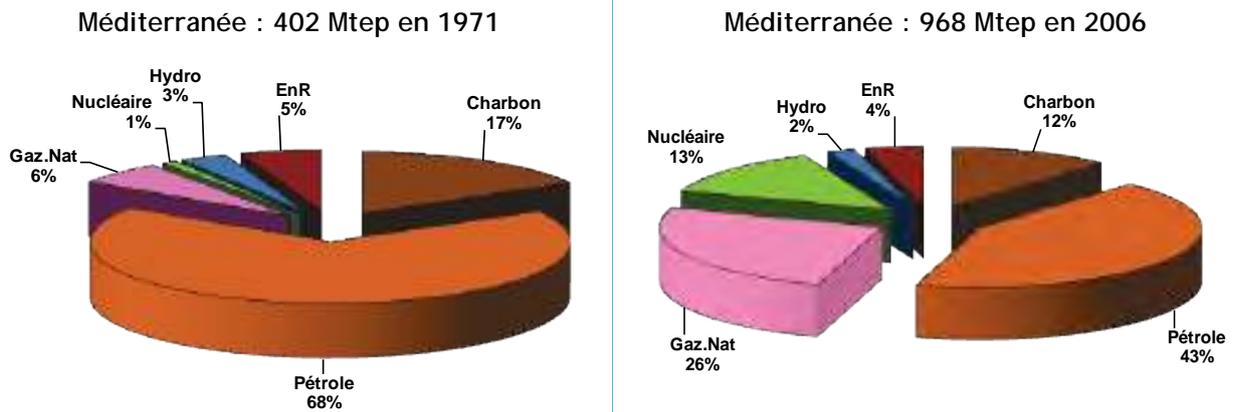
Les progrès réalisés en matière de capacités de production sont considérables. La puissance installée au nord était, en 2006, de plus de 300 GW pour une population de 192 millions d'habitants, contre à peine 102 GW dans les pays du Sud, pour une population plus élevée, avec 261 millions d'habitants. A titre d'illustration, la capacité installée en France, de 116 GW, est à elle seule supérieure à celle de l'ensemble des pays du sud de la Méditerranée. Le quadruplement de la production totale d'électricité (entre en 1971 et 2006) a nécessité le rajout de 224 GW de nouvelles capacités de production dans le bassin méditerranéen dont plus de 36 % (81 GW) dans les PSEM.

Un rattrapage est observé ces dernières années. Le rapport sud/nord en termes de consommation d'électricité par habitant était de 1 pour 7,8 en 1971 et se situe en 2006 à 1 pour 3,9.

Pour faire face à cette forte croissance de la demande énergétique, toutes les sources d'énergie sont sollicitées (Figure 4). Les énergies fossiles restent très largement dominantes et représentent plus de 80 % du total de la demande d'énergie en Méditerranée en 2006. Si elles comptent pour 75 % de la demande au nord, elles représentent plus de 94 % dans le bilan énergétique des pays du Sud. Cette différence tient en fait surtout à l'importance de la part de l'électricité d'origine nucléaire dans les Pays du Nord de la Méditerranée (PNM).

Globalement, si la plupart des énergies ont été concernées par cette hausse, le gaz naturel s'est distingué avec une forte progression plus de 1000 % de 1971 à 2006 (de 24 à 249 Mtep) pour atteindre 26 % de la demande totale d'énergie. Le pétrole, tout en restant le combustible dominant dans le bouquet énergétique méditerranéen, a vu sa part fortement diminuer de 68 % à 43 % du total, et ceci du fait de la diminution du pétrole dans la production d'électricité au profit du gaz, compensé par une augmentation de la part des carburants dans les transports (notamment du diesel et de l'essence).

Figure 4 Structure de la consommation d'énergie primaire en Méditerranée



Source : OME

Quant au charbon, même si les quantités en valeurs absolues ont presque doublé, sa part a diminué de 5 points, ceci en raison de son utilisation dans le secteur électrique, avec l'utilisation de nouvelles technologies propres de production. Le nucléaire, quant à lui, a vu sa part augmenter de 1 % à 13 % sur la même période. Quant aux énergies renouvelables, leur sollicitation est restée très réservée par rapport aux potentiels des ressources, même si on enregistre un doublement en valeurs absolues entre 1971 et 2006.

Sur le plan de la consommation d'énergie, le déséquilibre entre le nord et le sud, même s'il tend à se réduire, reste important, générant toujours d'importants échanges sud-nord et peu d'échanges sud-sud.

Les quatre pays producteurs (Algérie, Egypte, Libye et Syrie) fournissent près du quart des importations de pétrole et plus du tiers des importations de gaz de l'ensemble du bassin. En 2006, les exportations et importations totales à partir de ou vers les pays méditerranéens se sont élevées à près de 450 Mt de pétrole et de produits pétroliers, 207 milliards de m<sup>3</sup> de gaz et environ 249 TWh d'électricité. Par contre, les échanges nets d'énergie intra-méditerranéens se sont élevés en 2006 à près de 97 Mt de pétrole et de produits pétroliers, 72 Gm<sup>3</sup> de gaz et 70 TWh d'électricité.

Pour le pétrole, les pays du bassin méditerranéen dépendent de 26 pays exportateurs dont 4 méditerranéens (Algérie, Egypte, Libye et Syrie). Avec une centaine de millions de tonnes, les PSEM couvrent plus de 25 % des besoins en pétrole brut des pays de l'Europe du sud (France, Grèce, Italie et Espagne).

Pour le gaz, les pays du bassin méditerranéen dépendent de 14 pays exportateurs dont 3 méditerranéens (Algérie, Egypte, Libye). Les 3 pays exportateurs du sud de la Méditerranée couvrent plus de 35 % des besoins en gaz naturel de la France, de l'Italie, de l'Espagne, de la Grèce, de la Slovénie et de la Turquie.

Les échanges en électricité restent marginaux par rapport au niveau de la consommation électrique globale. Leur volume a atteint 249 TWh (125 exportés et 124 importés) en 2006, dont 28 % constituent le commerce intra-méditerranéen (70 TWh), marqué par la domination des échanges d'électricité en France, Espagne, Italie, Slovénie et Croatie, et seulement 10 % ont concerné les échanges sud-sud.

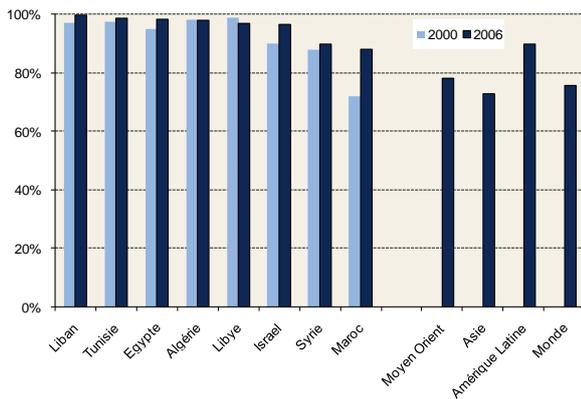
### Progresses-t-on vers l'objectif de réduction de la part de la population n'ayant pas accès à l'électricité ? Quel rôle pourraient jouer les énergies renouvelables dans ce domaine ?

Cet objectif figure parmi les objectifs de la SMDD d'accroître l'accès à l'électricité dans les zones rurales des PSEM pour réduire de moitié, d'ici 2015, la part des populations des pays en développement n'y ayant pas accès. La réponse se trouve dans le taux d'électrification, un indicateur d'ordre social qui vise à suivre les progrès en termes d'accès à l'énergie. Il correspond au nombre d'individus ayant accès à l'électricité en pourcentage de la population totale.

Si les taux d'électrification étaient relativement faibles dans certains PSEM, c'était dû en grande partie à des retards d'équipement en matière

d'électrification en zone rurale. En 2000, près de 16 millions de méditerranéens des PSEM n'avaient pas accès à l'électricité, principalement en Egypte, au Maroc et en Syrie. Depuis, des programmes nationaux d'électrification ambitieux ont été menés dans ces pays; permettant d'atteindre en 2007 un taux d'accès de 90 % en Syrie, de 93 % au Maroc et de 96 % en Egypte (figure 5).

Figure 5 Taux d'électrification dans les PSEM et quelques régions en développement, 2000, 2006 (%)



Note : La valeur pour l'Asie ne concerne que les pays en développement  
Sources : OME, sources nationales

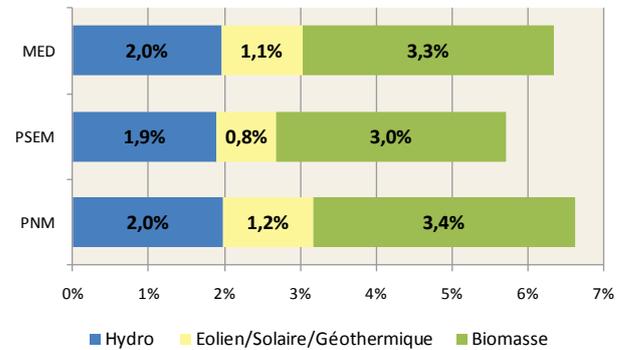
Ainsi, actuellement, le taux d'électrification rurale moyen dépasse les 95 % dans les PSEM. Pour la population très isolée et dispersée n'ayant pas encore accès à l'électricité (8 millions de personnes), les énergies renouvelables, à travers des systèmes photovoltaïques représentent une opportunité. C'est déjà le cas dans quelques pays où le programme d'électrification rurale par des réseaux est relayé par un programme d'électrification à travers les énergies renouvelables (EnR) et particulièrement l'équipement des foyers par des systèmes photovoltaïques individuels. C'est ainsi que le programme marocain d'électrification a touché plus de 3163 villages et 44 719 foyers électrifiés grâce au photovoltaïque, ce qui correspond à l'électrification de plus de 1 766 960 foyers et un taux d'électrification rurale de 93 % en 2007 contre de 18 % en 1996.

### Où est-on dans l'intégration des énergies renouvelables dans la couverture énergétique en Méditerranée ?

Comme indiqué plus haut, les énergies renouvelables représentent uniquement 6 %

(biomasse incluse) du bilan énergétique de l'ensemble de la région, et ceci malgré une augmentation importante en volume (+88 %) depuis 1971 (figure 6).

Figure 6 Part des énergies renouvelables dans la demande d'énergie primaire en 2006 (%)



Sources : OME, sources nationales

En effet, encouragés par des incitations (financières, fiscales), des politiques et des progrès technologiques, les énergies renouvelables en Méditerranée ont enregistré une croissance exceptionnelle. Depuis 2000, on observe des progrès considérables d'installation d'énergies renouvelables hors hydraulique, avec une exceptionnelle croissance annuelle moyenne de plus de 36 %, atteignant 26 GW en 2007. Cette tendance tient à l'augmentation spectaculaire de la capacité électrique éolienne, qui atteint 21 GW en 2007 contre 3 GW en 2000.

Néanmoins, c'est l'énergie hydraulique qui est actuellement la source la plus exploitée en Méditerranée, et qui a contribué en 2006 à plus de 76 % de la production électrique à partir d'énergies renouvelables.

Malgré ce fort potentiel en énergies renouvelables, en particulier au Sud, la contribution des EnR à la satisfaction de la demande est faible. La quantité d'énergie renouvelable produite en valeur absolue s'accroît mais, compte tenu de l'augmentation simultanée de la demande, la part des EnR (hydraulique, éolien, solaire, géothermie) dans l'approvisionnement en énergie primaire progresse très lentement, (2,5 % en 2000 à 3,1 % en 2006, biomasse non incluse), ce qui est loin de l'objectif de la SMDD de 7 % (hors biomasse) en 2015.

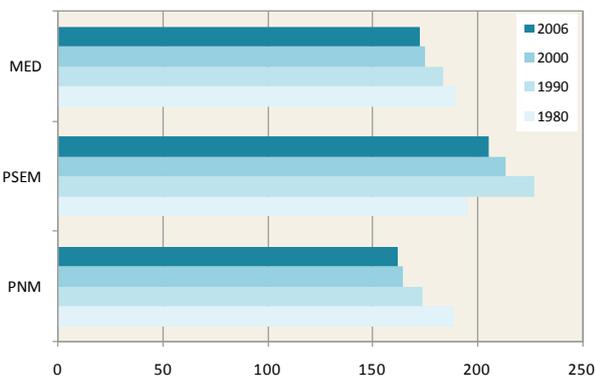
Des efforts existent notamment en Egypte, au Maroc et en Tunisie pour l'éolien, en Israël et en Turquie pour les chauffe-eau solaires.

## En Méditerranée, l'énergie est-elle utilisée efficacement ?

La mesure de l'efficacité énergétique s'effectue à travers un indicateur d'intensité énergétique (IE) globale ou primaire correspondant au rapport entre la consommation d'énergie et le produit intérieur brut (PIB), ce dernier étant calculé "à parité de pouvoir d'achat (ppa)" afin de tenir compte des différences de niveau de vie.

Cet indicateur (exprimé en tep par unité de PIB) caractérise le degré de "sobriété énergétique" d'un pays ou d'un mode de développement : il mesure la quantité d'énergie consommée pour un même niveau de confort ou de production. L'intensité énergétique dépend bien évidemment de facteurs comme le climat (plus il fait froid, plus on consomme d'énergie pour se chauffer, à niveau économique égal) et de la structure de l'économie : si un pays a beaucoup d'industries lourdes, fortes consommatrices d'énergie, son IE sera plus élevé. Mais lorsque l'on compare des pays à structures économiques voisines, le facteur essentiel est l'efficacité avec laquelle l'énergie est produite et consommée : très schématiquement, plus l'intensité est basse, plus l'efficacité est grande (*figure 7*).

Figure 7 Evolution de l'intensité énergétique en Méditerranée, 1980-2006 (tep par unité de PIB - Millions d'euros 2005 ppa)

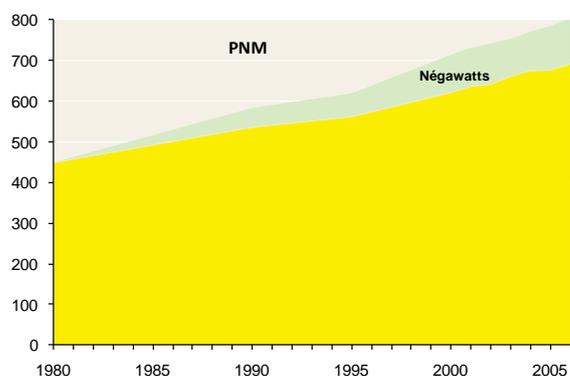
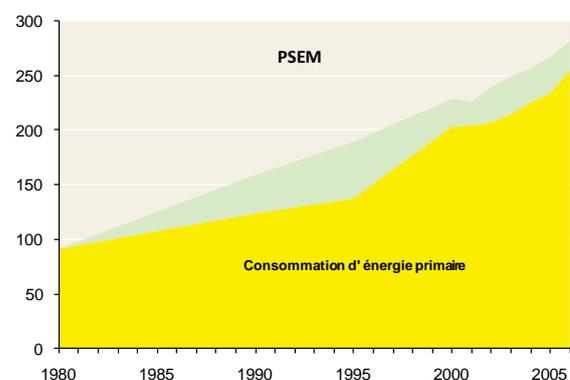


Sources : OME, WDI, calcul Plan Bleu

La prise de conscience de l'importance et de l'intérêt de la maîtrise de l'énergie et de l'évidence des liens entre environnement et développement en Méditerranée est grandissante. Sur la rive nord, des politiques d'efficacité énergétique (EE) ont commencé à être mises en place dès le premier choc pétrolier de 1973, et continuent avec la promulgation du paquet énergie-climat (20/20/20). Ces gains d'efficacité énergétique correspondent à des économies d'énergie réalisées chaque année qui

peuvent être exprimées en "négawatts ou négajoules", calculées sur la base de l'amélioration de l'intensité énergétique de 1980 pour les pays du Nord de la Méditerranée (PNM). La figure 8 montre l'évolution de la consommation d'énergie primaire sur la période 1980-2006. La première courbe représente la consommation d'énergie primaire réelle, et la courbe supérieure indique ce qu'aurait été cette consommation si l'intensité énergétique de l'ensemble des PNM était restée à sa valeur de 1980. La portion la plus haute du diagramme (négawatts) représente les économies réalisées sur la consommation d'énergie primaire du fait de la diminution de l'intensité énergétique globale<sup>1</sup>. En 2006, la quantité des négawatts pour les PNM est de près de 114 Mtep, soit 16 % de la consommation d'énergie primaire, soit par exemple l'équivalent de 1,5 fois la consommation de produits pétroliers dans les PNM. De ce fait, les PNM ont réalisé, grâce à l'amélioration de leur IE, sur la période 1980-2006 des économies cumulées de l'ordre de 1300 Mtep, soit l'équivalent de près de 2 années de consommation (niveau de 2006).

Figure 8 Potentiel des économies d'énergie à la baisse de l'intensité énergétique globale, 1980-2005 (Mtep)



Source : OME

Au niveau des PSEM on observe quasiment une constance du niveau de l'IE depuis 1980. Mais, depuis 1990 plusieurs PSEM s'orientent vers une plus grande sobriété énergétique, et on constate une légère baisse de leur intensité énergétique. Le même exercice a été fait pour les PSEM pour estimer les gains d'efficacité énergétique, qui auraient pu être réalisés, si au minima les PSEM avaient maintenu le même niveau d'IE de 1980 sur la période 1980-2006. Ces économies d'énergie (non réalisées) auraient pu être entre 5 % et 14 % par an, soit un cumul de 286 Mtep sur la période 1980-2006, équivalent à plus d'une année de consommation (niveau de 2006).

Par ailleurs, et à titre d'indication, les études estiment qu'il existe un potentiel important provenant de la maîtrise de la demande en améliorant l'efficacité énergétique de l'industrie et en contrôlant mieux la demande de transport, de chauffage et de climatisation; le gisement a été évalué à 208 Mtep/an à l'horizon 2025<sup>2</sup>.

### Quelle contribution du secteur de l'énergie à l'effet de serre ?

En 2000, 72 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) méditerranéennes étaient imputables au CO<sub>2</sub> lié à l'utilisation de l'énergie; 77 % dans les PNM et 64 % dans les PSEM. En 2006, les PNM ont émis environ les deux tiers des émissions de CO<sub>2</sub> issues de l'utilisation de l'énergie de l'ensemble du bassin méditerranéen (figure 9).

Mais la croissance des émissions de CO<sub>2</sub> apparaît plus rapide dans les PSEM que dans les PNM. Les PNM ont enregistré une augmentation de 23 % entre 1990 et 2006, alors que les émissions des PSEM augmentaient de 76 % sur la même période. Ce rythme de croissance est deux fois plus rapide que le rythme mondial.

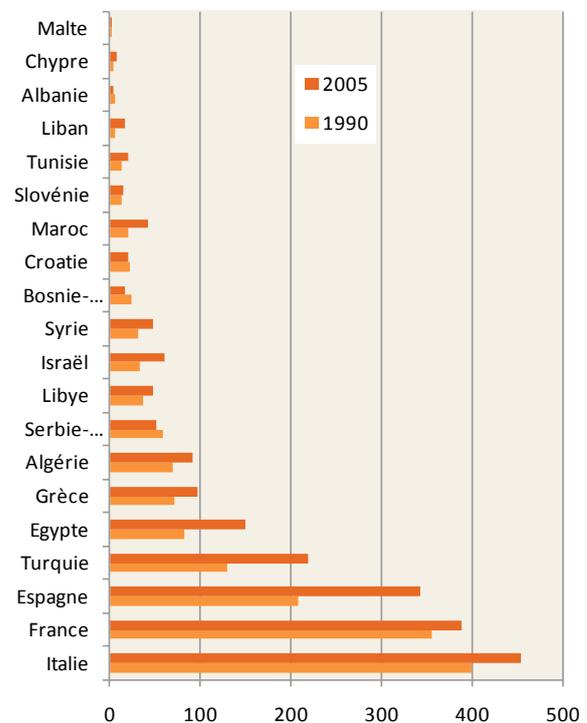
Dans les PSEM, l'électricité et le chauffage sont les premiers contributeurs à la hausse des émissions entre 1990 et 2006, alors que c'est le secteur des transports dans les PNM (figure 10).

Sur la période observée, on constate le maintien du poids des énergies fossiles avec une résistance du charbon (fortement émetteur de CO<sub>2</sub>) dans le mix énergétique en raison de son utilisation principalement dans le secteur de la production d'électricité.

La comparaison de l'ensemble UE-27 et la région Méditerranéenne est intéressante, du fait que ce sont deux ensembles avec approximativement le même

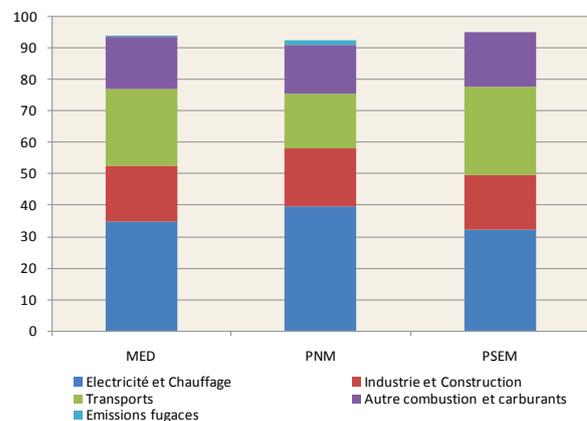
niveau de population<sup>3</sup>. La consommation d'énergie primaire et d'électricité en Méditerranée ne représentent que la moitié des consommations de l'UE-27; la consommation par habitant d'énergie primaire et de l'électricité dans la Méditerranée est environ la moitié de celle de l'UE-27. Les émissions de CO<sub>2</sub> par tep sont supérieures de 6 % en Méditerranée par rapport à celles de l'UE-27; ce qui montre bien que le mix énergétique méditerranéen est plus émetteur de CO<sub>2</sub> que le mix européen, encore plus quand il s'agit de celui des PSEM (+19 %).

Figure 9 Emissions de CO<sub>2</sub> liées à l'utilisation de l'énergie, 1990, 2005 (Millions de tonnes de CO<sub>2</sub>)



Source : WRI - CAIT 6.0

Figure 10 Répartition sectorielle des émissions de CO<sub>2</sub> issues de l'utilisation d'énergie par région depuis 1990 (%)



Source : WRI - CAIT 6.0

## Références

- AIE, OME (2007). *Données statistiques*.  
Compagnies nationales. *Rapports d'activités*
- OME (2006, 2008). *Les perspectives énergétiques dans le bassin méditerranéen*. Etudes réalisées pour le compte du Plan Bleu.
- PNUE-PAM-Plan Bleu, BEI (2008). *Changement climatique et énergie en Méditerranée*. Plan Bleu, BEI.
- PNUE-PAM-Plan Bleu (2008). *Les perspectives du Plan Bleu sur le développement durable en Méditerranée*.
- PNUE-PAM-Plan Bleu (2008). *Changement climatique en Méditerranée : l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables au cœur des solutions*. Sophia Antipolis, Plan Bleu (Les Notes du Plan Bleu, n°10, 2008).
- PNUE-PAM-Plan Bleu (2006). *Economies d'énergie et énergies renouvelables en Méditerranée : un potentiel sous-exploité*. Sophia Antipolis, Plan Bleu. (Les Notes du Plan Bleu, n°3, 2006).
- PNUE-PAM-Plan Bleu, Benoit Guillaume (dir.), Comeau Aline (dir.) (2005). *Méditerranée, les perspectives du Plan Bleu sur l'environnement et le développement*. Edition de l'Aube. pp.110-143.

## Notes

<sup>1</sup> Approche utilisée par Bernard Laponche, Prospective et enjeux énergétiques mondiaux : un nouveau paradigme énergétique, 24-26 Nov 2006.

<sup>2</sup> Plan Bleu 2005. Différence entre la consommation d'énergie primaire des pays méditerranéens dans la cadre d'un scénario tendanciel sans effort particuliers en matière d'économies d'énergies et la même consommation si ces pays font des efforts du type adoption d'une fiscalité incitant aux économies, avec des aides ciblées pour soutenir des démarches innovantes en matière d'habitat économe en énergie etc.

<sup>3</sup> La Méditerranée a une population de 452 millions soit 92 % de celle de l'UE-27.



## Ecosystèmes marins

Christine Pergent Martini (CAR/ASP, Université de Corse)

### Que connaît-on des écosystèmes marins de Méditerranée ?

La Méditerranée est l'un des 25 hauts lieux de la biodiversité<sup>1</sup> planétaire. Alors qu'elle ne représente que 0,8 % de la surface des océans mondiaux et 0,3 % de leurs volumes, elle abrite de 7 à 8 % en moyenne des espèces marines connues. Ce sont donc plus de 12 000 espèces qui ont été décrites. Cette forte diversité biologique est à mettre en relation avec les caractéristiques géomorphologiques particulières du bassin, son histoire géologique et sa position d'interface entre les biomes tempérés et tropicaux, qui lui permet d'accueillir à la fois des espèces à affinités froides et chaudes.

Plus de la moitié des espèces marines méditerranéennes sont originaires de l'océan Atlantique, 4 % sont des espèces « reliques », qui témoignent de périodes très anciennes où la Méditerranée était soumise à un climat tropical, et 17 % sont issues de la mer Rouge. Dans cette dernière catégorie, on trouve à la fois des espèces très anciennes, qui datent de la période où la mer

Rouge et la Méditerranée ne constituaient qu'une seule entité, et des espèces entrées récemment en Méditerranée, suite au creusement du canal de Suez par exemple, et qui sont considérées comme des espèces introduites (Voir Chapitre *Invasions biologiques marines*). C'est également l'histoire de la Méditerranée qui est à l'origine de la forte proportion d'espèces endémiques (c'est-à-dire qui n'existent qu'en Méditerranée) que l'on y rencontre (plus de 25 %).

Cette exceptionnelle richesse floristique et faunistique est assez inégalement répartie en fonction de la distance à la côte, de la longitude ou de la profondeur. On note par exemple une plus grande diversité dans le bassin occidental et ce, quel que soit le groupe taxonomique pris en considération. De même, au niveau bathymétrique, près de 90 % des espèces végétales benthiques<sup>2</sup> connues et plus de 75 % des espèces de poissons se rencontrent dans les petits fonds (de 0 à 50 m) alors que ces derniers ne représentent que 5 % des fonds de la Méditerranée.



*Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*

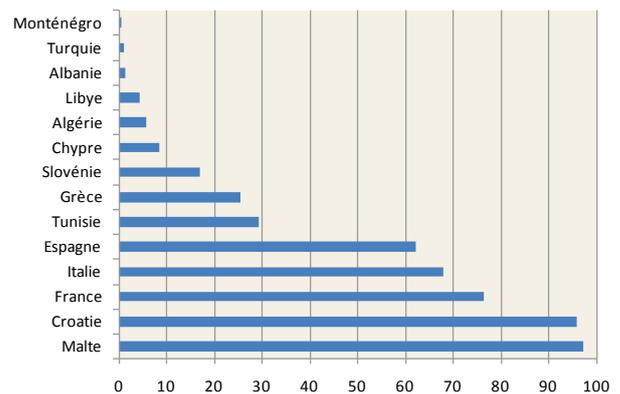
Les zones littorales (entre 0 et 100 m) abritent des écosystèmes<sup>3</sup> importants. Ainsi dans le cadre des outils élaborés par le Centre d'Activités Régionales Aires Spécialement Protégées (CAR/ASP) pour aider les états méditerranéens dans leur inventaire des sites naturels d'intérêt pour la conservation, une liste de référence a été établie qui identifie 27 grands types d'habitats benthiques dont les principaux sont les herbiers à magnoliophytes et les concrétions coralligènes :

- Les magnoliophytes sont des plantes à fleurs terrestres, qui sont retournées au milieu marin, il y a environ 120 à 100 millions d'années. On en dénombre une soixantaine d'espèces dans le monde et cinq en Méditerranée (*Cymodocea nodosa*, *Halophila stipulacea*, *Posidonia oceanica*, *Zostera marina* et *Zostera noltii*) qui forment de vastes prairies sous-marines (encore appelées herbiers), entre zéro et 50 m de profondeur en mer ouverte et dans les lagunes littorales saumâtres et salées. Parmi ces espèces, la posidonie (*Posidonia oceanica*), espèce endémique de Méditerranée, joue un rôle-clé souvent comparé à celui de la forêt. Les herbiers de posidonies constituent le premier écosystème de Méditerranée en termes de biodiversité, puisqu'ils abritent un quart des espèces, pour une surface évaluée à près de 1,5 % des fonds. Lieu de frayère et nurserie pour de nombreuses espèces commerciales et à l'origine d'une forte production primaire, ils constituent l'un des habitats sensibles de Méditerranée pour le maintien d'une pêche artisanale durable. Facteur important de l'oxygénation de l'eau, ils piègent et fixent les sédiments (à la manière des oyats sur les dunes). En protégeant les plages de l'érosion (par réduction de l'hydrodynamisme) et en favorisant la transparence de l'eau, ils sont le garant d'un tourisme balnéaire et constituent un outil efficace de suivi de la qualité des eaux côtières. On estime à l'échelon planétaire que les prairies sous-marines ont, eu égard aux services qu'elles rendent, une valeur économique de plus de 15 000 € par hectare et par an, ce qui est 100 fois supérieur aux prairies terrestres.
- Le coralligène est l'équivalent en Méditerranée des formations coralliennes intertropicales, bien qu'il n'en possède pas le caractère spectaculaire. Les concrétions coralligènes sont édifiées par l'accumulation d'algues calcaires (Corallinales), qui se développent dans des conditions de faible luminosité. Ces concrétions, communes à l'ensemble du bassin, à l'exception des côtes d'Israël et du Liban, se rencontrent

principalement entre 40 et 120 m de profondeur, mais également plus près de la surface dans les grottes, sur les parois verticales et dans les milieux à faible éclairage. Elles abritent une très grande diversité d'invertébrés fixés (bryozoaires, gorgonaires, spongiaires) et constituent le deuxième écosystème de Méditerranée en termes de biodiversité avec plus de 1 700 espèces, dont un grand nombre d'espèces d'intérêt commercial et qui font l'objet d'une exploitation traditionnelle très ancienne (e.g. éponges, corail rouge). Ces concrétions abritent également de nombreux petits requins.

En dehors de ces habitats côtiers, les connaissances disponibles sont extrêmement fragmentaires et très variables d'un secteur à l'autre du bassin méditerranéen. Même si l'on se limite aux herbiers de posidonies, qui ont bénéficié, depuis deux décennies, de nombreux programmes d'études spécifiques et qui font l'objet de plus de 1000 publications indexées dans les bases de données internationales, force est de constater que malgré une répartition théorique connue et une surface estimée à 35 000 km<sup>2</sup>, le linéaire côtier inventorié s'avère très limité pour certains états de Méditerranée (figure 1).

Figure 1 Pourcentage de linéaire côtier inventorié pour identifier des habitats prioritaires (Herbiers à magnoliophytes et concrétions coralligènes)



Sources : Leonardini et al. 2008, Agnesi et al. 2009

À l'échelon régional on observe, tout au moins au niveau du bassin oriental et de la partie sud du bassin occidental, un défaut de connaissance évident, lié aussi bien au fait que les techniques d'investigations *in situ* (scaphandre autonome, ROV, sous-marins d'observation...) sont relativement récentes, qu'aux difficultés techniques et aux coûts élevés relatifs à leur mise en œuvre. Cet état de fait, déjà souligné par les états en 2003 persiste donc et

rend difficile une évaluation précise de la « ressource » (distribution géographique, vitalité) alors que ce bilan constitue la première étape de toute démarche de gestion.

Figure 2 Répartition des herbiers (en bleu et vert) et du coralligène (en orange et rouge) le long du littoral de l'Italie



Source : Léonardini et al., 2008 modifié

## Les espèces marines de Méditerranée sont-elles menacées ?

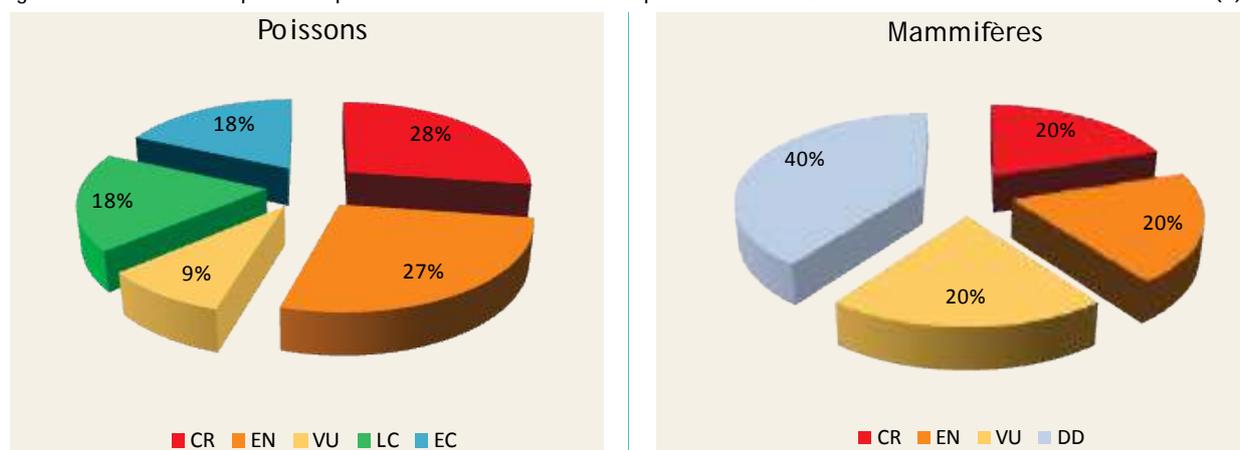
A l'échelon méditerranéen, la dernière édition des listes rouges de l'UICN montre que de façon générale, 19 % des espèces connues de Méditerranée<sup>4</sup> sont menacées<sup>5</sup> en Méditerranée ou dans le monde et 1 % sont d'ores et déjà éteintes à l'échelon régional.

Si l'on s'intéresse spécifiquement à la biodiversité marine, les données s'avèrent beaucoup plus partielles, puisque seuls les poissons et les mammifères ont, à ce jour, fait l'objet d'une procédure d'évaluation régionale achevée.

Parmi ces groupes taxonomiques, les espèces les plus menacées sont le phoque moine (*Monachus monachus*) et les poissons cartilagineux (chimères, raies et requins) :

- Ainsi, alors que le phoque moine était présent dans tout le bassin en 1900, ses signalisations sont aujourd'hui très réduites et limitées principalement aux côtes de la mer Egée, avec de l'ordre de 350 à 450 individus. L'espèce est considérée comme l'une des 10 espèces les plus menacées au monde et est classée par l'UICN comme en danger critique d'extinction.
- De même, la situation des requins est particulièrement préoccupante avec un déclin de plus de 97 % des prises (en nombre et en biomasse) depuis deux siècles et près de 42 %

Figure 3 Statut des espèces de poissons et de mammifères du protocole ASP/DB selon les critères de menace de l'UICN (%)



CR : en danger critique	menacé
EN : en danger	
VU : vulnérable	

LC : statut peu préoccupant
EC : en cours d'évaluation
DD : manque de données pour mener l'évaluation

Source : Annexes II et III du protocole ASP/DB

des espèces de requins de Méditerranée menacées d'extinction, alors que seulement 17 % sont menacés à l'échelon planétaire. En outre, il convient de souligner que ces données sont peut-être sous-estimées dans la mesure où le statut de 18 espèces de poissons cartilagineux sur les 71 étudiées n'a pu être évalué par manque de connaissance sur l'état des stocks et sur leur répartition.

En se limitant aux seules espèces de l'annexe II du Protocole relatif aux Aires Spécialement Protégées et à la Diversité Biologique (Protocole ASP/DB), évaluées au niveau régional, il apparaît que 63 % des poissons et au moins 60 % des mammifères de cette liste ont un statut menacé (figure 3). La situation est même extrêmement préoccupante (en danger critique) pour trois espèces de poissons et une espèce de mammifère. Pour les autres groupes d'espèces, il s'avère difficile de poser un diagnostic précis en l'absence d'évaluation actuelle à l'échelon régional et d'état de référence concernant la situation de ces espèces dans le passé, ce qui démontre l'intérêt des actions d'inventaire et de cartographie initiées tant aux niveaux nationaux qu'au niveau régional (Inventaire des sites Natura 2000, Programme MedPosidonia,...).

Parmi les menaces qui pèsent sur la biodiversité méditerranéenne, Cuttelod *et al.* 2008, mentionnent la dégradation et la fragmentation des habitats, les captures accidentelles, la surexploitation, la pollution et les espèces introduites invasives. A l'échelon régional 149 menaces différentes ont été identifiées par les pays méditerranéens.

Au regard de la multiplicité des sources, il est difficile de proposer un classement de ces menaces. Néanmoins il semble que :

- pour les écosystèmes littoraux superficiels ce sont la construction d'aménagements et l'artificialisation du littoral qui constituent la menace la plus grave dans la mesure où elle se traduit par la disparition d'écosystèmes à forte biodiversité (lagunes et étangs littoraux, herbiers de posidonies et bio-concrétionnements superficiels), et que ces disparitions sont quasi irréversibles à l'échelle humaine. En effet, même en cas d'arrêt des travaux, une recolonisation à l'identique des milieux dégradés s'avère le plus souvent impossible au regard des contraintes écologiques (vitesse de croissance des formations d'origine réduite, taux de recolonisation naturel faible, compétition avec des espèces opportunistes et/ou cosmopolites forte). En outre ces aménagements sont souvent à l'origine

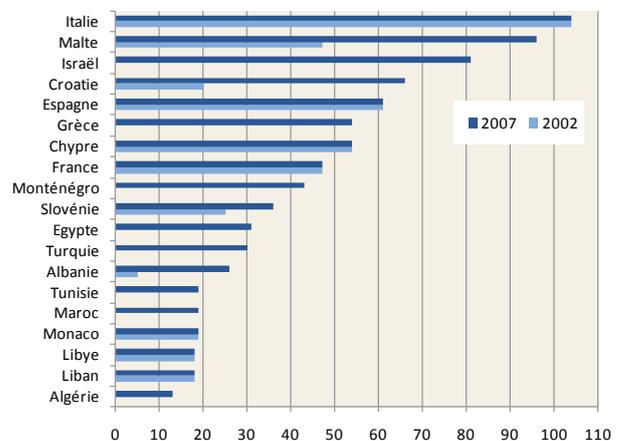
d'une modification des courants de nature à favoriser une érosion côtière, phénomène qui devrait s'aggraver du fait des changements climatiques.

- La surexploitation des ressources apparaît aujourd'hui comme l'une des menaces prioritaires pesant sur les poissons et en particulier les grands migrateurs mais aussi sur certaines espèces-cibles de mollusques, d'oursins et de crustacés et ce d'autant que l'impact possible des changements climatiques sur ces espèces reste encore peu connu.
- Enfin si les changements climatiques ne sont pas à l'origine de l'introduction d'espèces exotiques en Méditerranée, seconde cause d'érosion de la biodiversité à l'échelon planétaire, ils semblent de nature à favoriser l'extension géographique de ces espèces introduites en particulier par le canal de Suez en leur offrant des conditions environnementales plus favorables que par le passé (Voir Chapitre *Invasions biologiques*).

## Comment réduire l'érosion de la biodiversité en Méditerranée ?

A l'heure où l'érosion de la biodiversité reste un enjeu international<sup>6</sup>, en particulier du fait des incertitudes que font peser les changements climatiques, l'importance des aires protégées pour la conservation de cette biodiversité n'est plus à démontrer. Au niveau régional, les Parties contractantes à la convention de Barcelone se sont engagées dès 1995 dans une démarche commune en adoptant un nouveau protocole relatif aux Aires Spécialement Protégées et à la Diversité biologique (Protocole ASP/DB) et la mise en œuvre du Programme d'Action Stratégique pour la Conservation de la Diversité Biologique en région méditerranéenne.

Figure 4 Nombre d'espèces des annexes II et III protégées au plan national, 2002 et 2007



Source : Rapports nationaux sur la mise en œuvre du protocole ASP/DB sur la période 2000-2007

L'analyse des rapports des pays sur la période 2000–2007 montre que l'accent a été mis sur la mise en place d'outils législatifs et règlementaires et le renforcement des outils juridiques existants. Ainsi, l'adoption du protocole ASP/DB a permis d'identifier 104 espèces en danger ou menacées (Annexe II du protocole) qui figurent aujourd'hui, pour partie, dans les listes nationales d'espèces protégées de 18 pays méditerranéens (figure 4).

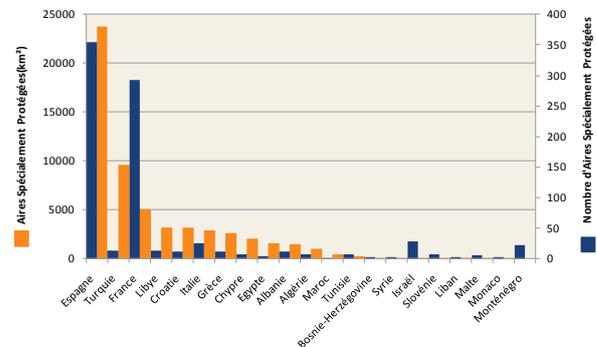
On note également un renforcement des instruments juridiques visant directement ou indirectement à la création d'Aires Spécialement Protégées (ASP) et/ou à la protection d'habitats prioritaires. Leur nombre est passé d'une cinquantaine en 2000 à plus de 90 en 2007 et les pays qui ne disposent pas encore de textes spécifiques, visant par exemple à la création d'aires marines protégées y travaillent activement (Libye, Syrie, Tunisie).

Les actions menées en faveur de la conservation des espèces menacées, et en particulier l'adoption de sept plans d'actions régionaux dédiés aux espèces patrimoniales de Méditerranée, au cours de la période 1995-2008, ce sont traduits par une meilleure prise en compte de certaines espèces ou habitats-clés (encadré 1) et le développement d'approches écosystémiques (encadré 2). Dans le même temps, ce sont surtout les activités de création d'ASP qui ont été promues. En effet, dans un bilan mené en 1995, 122 ASP étaient identifiées, représentant une surface de plus de 17 670 km<sup>2</sup>. Aujourd'hui ce sont plus de 800 ASP, qui sont placées par les états de Méditerranée sous les auspices de la Convention de Barcelone, soit une superficie totale de plus de 144 000 km<sup>2</sup> dont près de 2/3 sont des surfaces marines (figures 5).

Ces ASP sont très inégalement réparties entre le bassin occidental et le bassin oriental (avec respectivement 82 % et 18 % d'ASP), mais également entre pays européens (712 ASP) et non-européens (131 ASP) (figure 6). Cette différence est en partie liée à la désignation, par les pays européens, de sites d'importances communautaires, dans le cadre de l'application de la Directive « Habitat » et du réseau « Natura 2000 », sites que l'Espagne et la France ont d'ores et déjà inclus dans leurs listes d'ASP. En outre, à l'exception du sanctuaire pour les mammifères marins « Pelagos », créé en 1999 par la France, Monaco et l'Italie, les ASP couvrent essentiellement les zones humides et habitats côtiers et les petits fonds marins ; seul le sanctuaire « Pelagos » inclue dans son territoire, des

eaux situées en dehors de la juridiction nationale de chacun des trois pays fondateurs.

Figure 5 Nombre et surfaces des Aires Spécialement Protégées, 2000-2007



Source : Rapports nationaux sur la mise œuvre du protocole ASP/DB sur la période 2000-2007

#### Encadré 1 Les herbiers de posidonies sous haute surveillance

Depuis quelques décennies, un intérêt particulier a été porté à la posidonie et aux herbiers qu'elle constitue.

Cet intérêt s'est traduit par des mesures de protection directe :

- Reconnaissance des herbiers comme habitat communautaire prioritaire dans le cadre de la directive habitat (1993) ;
- Inscription de l'espèce sur la liste des espèces menacées des conventions de Barcelone (1996) et de Berne (1999) ;
- Mise en place d'un statut de protection légale de l'espèce dans 11 des 21 États méditerranéens ;

et la réduction des menaces à même d'affecter les herbiers :

- Interdiction de l'utilisation de certains engins de pêche (arts trainants, chaluts) sur les fonds compris entre 0 et 50 m de profondeur et/ou à une distance des côtes inférieure à 3 milles ;
- Amélioration du traitement des eaux usées avant rejet en mer ;
- Interdiction d'implantation de structures de productions aquacoles (pisciculture) au dessus des herbiers ;
- Prise en compte des herbiers dans les procédures obligatoires d'études d'impacts lors de la réalisation d'aménagements côtiers.

Ces différentes mesures ont entraîné une meilleure connaissance des herbiers et de leur fonctionnement, leur prise en compte en tant qu'élément de la qualité écologique des masses d'eau dans le cadre de la mise en œuvre de la directive européenne cadre sur l'eau et la mise en place de programmes spécifiques de surveillance et de suivi de ces formations dans plusieurs États méditerranéens (Algérie, Espagne, France, Grèce, Italie, Malte, Slovaquie, Tunisie, Turquie). Un suivi, réalisé depuis 1987, a permis d'identifier, suite à la mise en place de la station d'épuration de la ville de Marseille, des phénomènes localisés de recolonisation naturelle de l'herbier dans ce secteur, à partir des années 2000.

Avec les changements climatiques, le maintien des herbiers de posidonie existants en bonne santé, constitue un objectif majeur, dans la mesure où, à l'instar des forêts en milieu terrestre, ils jouent un rôle important dans la séquestration du carbone et que leur destruction se traduirait par une diminution du piégeage du carbone par les océans.

Figure 6 Les Aires Spécialement Protégées et Aires Spécialement Protégées d'Importance Méditerranéenne



Source : CAR/ASP, Plan Bleu

Dans ce contexte les initiatives d'identification de sites potentiels pour la création d'aires protégées au-delà des eaux sous juridictions nationales et en mer profonde s'avèrent particulièrement importantes pour améliorer la représentativité des ASP de Méditerranée, atteindre les objectifs internationaux de protection de 10 % des écosystèmes marins d'ici 2012 et réduire efficacement l'érosion de la biodiversité en Méditerranée. La création d'un

réseau représentatif d'aires protégées apparaît de plus en plus comme un moyen de faciliter l'adaptation de certaines espèces aux changements climatiques en permettant leur migration d'une zone protégée à une autre, géographiquement plus à même de correspondre à leurs besoins (e.g. migration d'espèces tempérées du sud du bassin vers le nord pour échapper au réchauffement des eaux).

#### Encadré 2 Développer davantage l'approche écosystémique dans le cadre de la convention de Barcelone

L'approche écosystémique a été introduite en vue d'améliorer la façon avec laquelle les activités anthropiques sont gérées afin de protéger le milieu marin. A l'instar du sommet mondial sur le développement durable (Johannesburg 2002), l'approche écosystémique a été adoptée par de nombreuses conventions internationales et organisations de mers régionales. Les Parties contractantes à la convention de Barcelone l'ont adopté en janvier 2008, lors de la réunion d'Almería.

Dans ce contexte, toute politique environnementale doit être développée de manière à s'assurer de la protection effective du milieu marin et à permettre la pérennisation de la mise à disposition des biens et services marins pour la richesse des populations. L'application de l'approche écosystémique a pour enjeu d'aider à atteindre l'équilibre entre les besoins des activités humaines et la conservation du milieu marin.

Afin de permettre la durabilité de l'exploitation des biens et des services en Méditerranée, il s'avère important que l'approche écosystémique et ses mesures relatives de conservation et de gestion soient appliquées non seulement aux zones sous juridiction des Etats mais couvrent également les habitats et les écosystèmes au-delà des eaux sous juridictions nationales. Par conséquent, la mise en œuvre de l'approche écosystémique n'est pas seulement la tâche de la convention et de ses composantes mais également et surtout la tâche de ses Parties.

Dans ce cadre, le PAM a reçu un appui financier de la Commission européenne pour entreprendre un projet visant à apporter un soutien à la convention de Barcelone pour la mise en œuvre de l'approche écosystémique, y compris l'établissement d'aires marines protégées en mer ouverte, incluant la mer profonde.

La mise en œuvre de la feuille de route pour l'application de l'approche écosystémique en vue de gérer les activités anthropiques est en cours. Trois, des cinq étapes identifiées pour mettre en œuvre cette feuille de route jusqu'à juillet 2012, ont déjà été achevées. La vision écologique pour la Méditerranée et les objectifs stratégiques communs ont été définis. L'identification des propriétés majeures des écosystèmes et l'évaluation de l'état écologique et des pressions a également été discutée. Ainsi, la préparation du document d'évaluation est en cours d'exécution par un groupe d'experts (experts nationaux et internationaux avec l'appui des composantes du PAM). Le développement d'un jeu d'objectifs écologiques correspondant à la vision et aux objectifs stratégiques et la dérivation d'objectifs opérationnels avec les indicateurs et les niveaux ciblés feront suite.

Source : Atef Liman, CAR/ASP

## Références

- Ballesteros E. (2006). Mediterranean coralligenous assemblages: a synthesis of present knowledge. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 2006, 44, 123-195.
- Bianchi C.N., Morri C. (2000). Marine biodiversity of the Mediterranean Sea: situation, problems and prospects for future research. *Marine Pollution Bulletin*, 40(5) : 367-376.
- Boudouresque C.F., Bernard G., Bonhomme P. et al. (2006). *Préservation et conservation des herbiers à Posidonia oceanica*. RAMOGE 1-197.
- Boudouresque C.F. (2004). Marine biodiversity in the Mediterranean: status of species, populations and communities. *Sci. Rep. Port-Cros natl Park*, 20 : 97-146.
- Brichet M. (2008). *Les Aires Spécialement Protégées de Méditerranée : Bilan, analyse et devenir*. Tunis, PNUE-PAM-CAR/ASP.
- Cavanagh R.D., Gibson C. (2007). *Overview of the conservation status of Cartilaginous Fishes (Chondriactyans) in the Mediterranean Sea*. Gland, IUCN.
- Costanza R., d'Arge R., de Groot R. et al. (1997). The value of the World's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387 : 253-260.
- Cuttelod A., Garcia N., Abdul Malak D. et al. (2008). The Mediterranean : a biodiversity hotspot under threat. In J.C. Vié , C. Hilton-Taylor & S.N. Stuart (eds). *The 2008 review of the IUCN Red List of Threatened Species*. Gland, IUCN.
- IUCN (2001). *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. Gland, IUCN.
- Leonardini R., Pergent G., Boudouresque C.F. (2008). *Etat des connaissances sur la répartition géographique des herbiers de magnoliophytes marines en Méditerranée*.
- Myers N., Mittermeier R.A., Mittermeier C.G., da Fonseca G.A.B., Kent J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403 : 853-858.
- Pasqualini V., Pergent-Martini C., Clabaut P., Pergent G. (1998). Mapping of *Posidonia oceanica* using Aerial Photographs and Side Scan Sonar: Application of the Island of Corsica (France). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 47 : 359-367
- Pergent G., Romero J., Pergent-Martini C., Mateo M.A., Boudouresque C.F. (1994). Primary production stocks and fluxes in the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*. *Marine Ecology Progress Series*, 106 : 139-146.
- PNUE-PAM-CAR/ASP (2003). *Programme d'Action Stratégique pour la Conservation de la Diversité Biologique (PAS BIO) en région Méditerranéenne*. Tunis, CAR/ASP.
- PNUE-PAM-CAR/ASP (1995). *Protocole relatif aux Aires Spécialement Protégées et à la Diversité biologique*. Tunis, CAR/ASP.
- UNEP/CBD (2004). *Décisions adoptées par la Conférence des Parties à la Convention sur la Diversité biologique à sa septième réunion concernant les Aires Protégées*.
- UNEP-MAP-RAC/SPA (1997). *Protected areas in the Mediterranean – From Geneva 1982... to Barcelona 1995*. Tunis, RAC/SPA.
- Verlaque M., Boudouresque C.F. (2004). *Invasions biologiques marines et changement global. Actes des 2<sup>ème</sup> journées de l'Institut français de la biodiversité « Biodiversité et Changement global, dynamique des interactions*», Marseille, 25-28 mai 2004: 74-75

## Notes

<sup>1</sup> D'après la Convention sur la Diversité Biologique on entend par biodiversité, la variabilité des organismes vivants de toute origine, y compris les écosystèmes (terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques) et les complexes écologiques dont ils font partie. Cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes.

<sup>2</sup> On appelle benthique, les espèces qui vivent sur ou à proximité du fond (espèces fixées sur le fond par exemple) par opposition aux espèces pélagiques qui vivent dans la colonne d'eau.

<sup>3</sup> Un écosystème désigne l'ensemble formé par une communauté d'êtres vivants (ou biocénose) et son environnement (ou biotope).

<sup>4</sup> L'évaluation étant limité à certains groupes taxonomiques, ce sont surtout les espèces terrestres qui sont prise en compte.

<sup>5</sup> Espèces classées comme en danger critique, en danger ou vulnérables.

<sup>6</sup> En 2002, lors de la 6<sup>ème</sup> Conférence des Parties à la Convention sur la Diversité Biologique, les pays se sont engagés à enrayer la perte de biodiversité d'ici à 2012.



## Ecosystèmes terrestres naturels

Jean de Montgolfier (*Plan Bleu*)

Les écosystèmes naturels et semi-naturels terrestres méditerranéens considérés ici sont constitués par les forêts (au sens de la FAO, c'est à dire les territoires où le couvert des grands arbres est supérieur à 10 %), les autres espaces boisés (maquis, garrigues, matorrals, steppes boisées) et les espaces pastoraux naturels (alpages, steppes d'altitudes, steppes pré-désertiques, nappes alfatières...). En sont exclus les espaces intensément cultivés (champs, prairies de fauche, vergers, vignes...) ainsi que les écosystèmes aquatiques.

Les statistiques nationales (qui sont reprises par celles de la FAO) donnent en général une assez bonne vision de l'évolution des forêts, car, initialement, ces statistiques ont surtout été conçues pour connaître la ressource en bois et les productions de la filière bois. En revanche la connaissance des autres espaces boisés et, notamment, de leurs ressources pastorales est beaucoup moins précise.

### Comment évoluent les espaces terrestres naturels méditerranéens ?

Depuis des millénaires, les écosystèmes naturels méditerranéens sont soumis à des pressions très fortes des sociétés humaines qui en ont exploité le bois, y ont fait paître leurs animaux, ou les ont défrichés pour installer leurs cultures. A certaines périodes de l'histoire, et selon les régions, l'intensité de ces utilisations a largement dépassé les capacités de renouvellement du milieu naturel, et a provoqué dégradation du couvert végétal, érosion, voire désertification (dégradation des sols). A d'autres périodes, la pression s'est relâchée, et grâce à la forte résilience des écosystèmes méditerranéens, une

« remontée biologique » plus ou moins rapide a pu se produire, amenant le retour de la forêt sur des zones auparavant cultivées ou pâturées.

Actuellement, la situation est très contrastée entre les deux rives (*figure 1*). Au nord, après une période de forte surexploitation et de régression aux 18<sup>ème</sup> et 19<sup>ème</sup> siècles, on assiste presque partout à un plus ou moins vigoureux retour de la forêt, dû à l'abandon des zones marginales par l'agriculture et le pâturage. Au sud, au contraire, la pression est encore généralement très forte : surexploitation du bois de feu, surpâturage, labours érosifs ; mais elle tend à se stabiliser ; à l'est, la situation est intermédiaire. De plus, d'importants programmes de reboisements ont été mis en œuvre, au nord comme au sud et à l'est.

Figure 1 Evolution de la superficie des forêts, 1990-2007 (millier d'hectares)



Source : FAO

## A quoi servent les écosystèmes naturels méditerranéens ?

Dans les sociétés rurales méditerranéennes, depuis l'antiquité, les espaces boisés et pastoraux ont toujours été étroitement intégrés à l'économie locale et régionale : bois de feu (pour les foyers domestiques, mais aussi source d'énergie pour la métallurgie, la verrerie, la céramique, les thermes...), bois de constructions terrestres ou navales, produits multiples des chasses et des cueillettes, ressource pastorale essentielle pour tous les troupeaux...

Aujourd'hui, beaucoup de ces usages sont assez généralement délaissés au nord, mais plusieurs conservent encore un rôle essentiel au sud, notamment le bois de feu et le pâturage. D'ailleurs, dans certaines régions du sud, la taille des troupeaux a fortement augmenté ; bien que les ressources alimentaires des pâturages naturels y soient souvent surexploitées, la majeure partie de l'alimentation des animaux provient de ressources cultivées ou importées.

En revanche, les bois méditerranéens ont rarement trouvé leur place dans les filières bois modernes : croissance lente, hétérogénéité des productions, difficultés d'exploitation sont autant de handicaps. Avec la civilisation urbaine et industrielle de nouveaux usages sont apparus : lieu de détente et de loisirs, cadre paysager des résidents ou des touristes, écotourisme, sports de nature. Ces biens et services environnementaux, souvent non marchands, sont souvent prédominants au nord, et aussi déjà présents au sud, même si les activités extractives y restent prédominantes.

Enfin, les « fonctions de protection » de ces écosystèmes sont bien connues depuis longtemps, mais, dans une logique de développement durable, on leur reconnaît de plus en plus une valeur capitale en tant que producteurs de biens publics locaux ou mondiaux : protection des sols et des eaux, lutte contre l'érosion et la désertification, absorption des gaz à effet de serre, maintien de la biodiversité végétale et animale. Ce dernier aspect est d'autant plus important que la région méditerranéenne est un des « hot-spots » mondiaux de la biodiversité.

Les méthodes classiques de gestion forestière sont bien adaptées à la production de bois, sous la contrainte de la conservation des sols et de la régénération des peuplements forestiers. Les nouveaux usages sociaux et les nouvelles

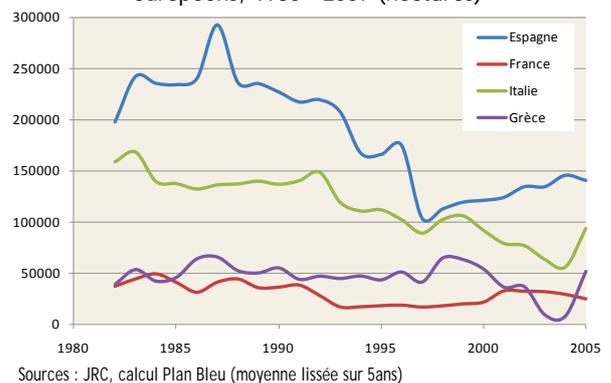
préoccupations de conservation de la biodiversité et de lutte contre les changements climatiques globaux imposent d'innover fortement dans la gestion des espaces boisés.

## Les incendies menacent-ils les écosystèmes naturels méditerranéens ?

Les incendies de forêts font régulièrement la une des journaux en été, et ravagent des surfaces importantes (près de 600 000 hectares ravagés par le feu en 2007 rien que pour les Pays du Nord de la Méditerranée (PNM). Dans les pays du nord les dépôts d'incendie sont de plus en plus nombreux, et la lutte contre les grands feux qui font des dégâts considérables coûte de plus en plus cher. Cette lutte est actuellement efficace car, malgré les feux, la surface forestière augmente dans ces pays. Parallèlement, l'augmentation de la surface forestière accroît le risque d'incendie avec la « remontée biologique » qui favorise l'extension de vastes zones boisées très embroussaillées. D'où la nécessité de développer les opérations de prévention (débroussaillage) et de renforcer constamment les capacités de lutte terrestre et aérienne, notamment par la coopération entre états.

Dans les Pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée (PSEM), les incendies sont encore assez limités : 61 000 hectares en 2005, mais on note une recrudescence marquée à l'est en 2007, avec près de 80 000 hectares incendiés (Chypre, Slovénie, Croatie, Turquie) (figure 2). Le pâturage des espaces boisés empêche leur embroussaillage massif et réduit ainsi le risque d'incendie. Toutefois le recul de ce pâturage pourrait entraîner une forte augmentation du risque. De plus, les changements climatiques, en augmentant la longueur et l'aridité de la saison sèche, accroîtront sans doute considérablement le risque, au nord comme au sud.

Figure 2 Superficies incendiées dans 4 pays européens, 1980 - 2007 (hectares)



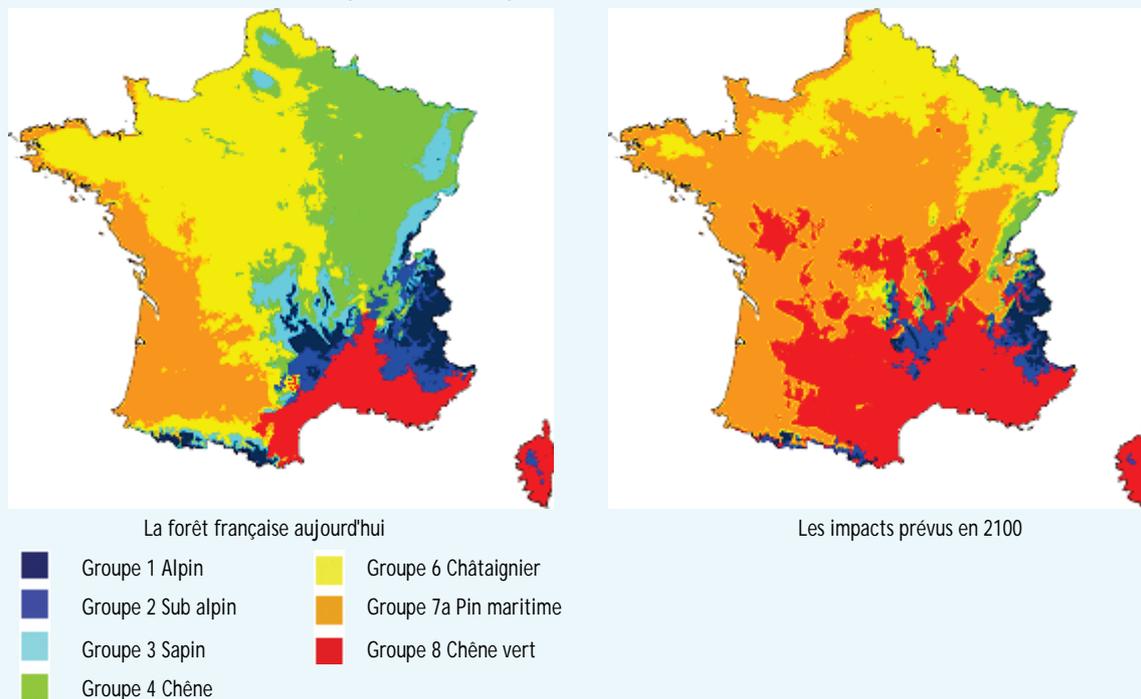
### Encadré 1 Le changement climatique menace-t-il les écosystèmes terrestres naturels ?

Chaque espèce végétale possède ses propres exigences écologiques en matière de sol et de climat (répartition des précipitations et des températures au cours de l'année). Ces exigences déterminent une aire potentielle à l'intérieur de laquelle elle est susceptible de pousser. Les changements climatiques, qui se traduiront en méditerranée par des températures et une aridité accrues, vont donc entraîner des déplacements des aires climatiques, à la fois vers le nord et en altitude. Pour survivre, les populations de végétaux devront donc soit trouver dans leur biodiversité génétique intra spécifique une variabilité suffisante pour s'adapter sur place, soit se ressemer et se déplacer ainsi, de génération en génération, vers le nord ou en altitude, pour suivre les déplacements de leur aire potentielle.

Les capacités des plantes à adopter l'une ou l'autre de ces « stratégies » sont aujourd'hui très mal connues. Néanmoins, il existe quelques modélisations du glissement potentiel des aires de répartition des grandes essences forestières (figure 3). Dans ce contexte, les risques d'attaques phytosanitaires ou de dépérissement forestier seront accrus.

D'autre part, on peut redouter que, du fait du très grand nombre d'espèces endémiques présentes en Méditerranée sur des zones assez restreintes, les extinctions d'espèces végétales soient nombreuses, risquant d'entraîner dans leur sillage des extinctions d'espèces animales liées à ces espèces ou communautés végétales spécifiques. Pour minimiser ce risque, il faudra gérer ces espaces de manière très prudente, et établir des corridors et des trames vertes facilitant la migration des espèces.

Figure 3 Glissement des aires de répartition des espèces forestières en France



Source : Projet CARBOFOR

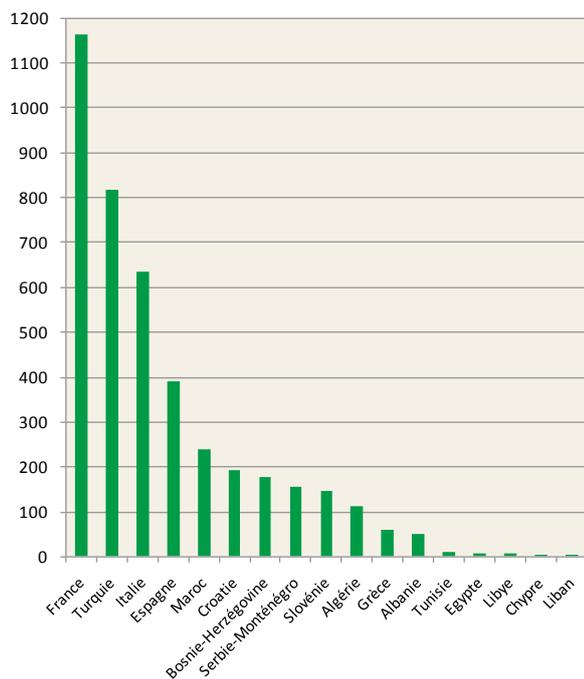
### Les écosystèmes naturels méditerranéens peuvent-ils contribuer à la lutte contre les gaz à effet de serre ?

Les écosystèmes méditerranéens ont des capacités de fixation du carbone nettement moindres que les forêts tempérées ou tropicales, mais néanmoins notables. On peut estimer leur ordre de grandeur à 10 à 15 millions de tonne de carbone par an<sup>1</sup>, pour l'ensemble du bassin, à condition que la lutte contre les incendies et les dépérissements reste efficace.

Ces écosystèmes peuvent également fournir des ressources énergétiques, ou des matériaux renouvelables. On observe un peu partout, au nord, un important regain d'intérêt pour l'utilisation du

bois de feu, à l'échelle individuelle ou locale, souvent avec le soutien financier des pouvoirs publics. En revanche leur utilisation à grande échelle (grosses unités d'utilisation de plaquettes, biocarburants de deuxième génération, bio-produits pour la chimie...) se heurtera aux mêmes handicaps que la production actuelle de bois d'industrie : productivité faible, exploitation difficile. Il ne faut pas oublier que la surexploitation du bois de feu est encore aujourd'hui, dans de nombreuses régions du sud une cause très importante de dégradation des couverts végétaux et des sols, donc de désertification. En tout état de cause, l'exploitation des ressources des écosystèmes naturels doit rester prudente pour ne pas remettre en cause leur durabilité.

Figure 4 Stock de carbone dans la biomasse<sup>2</sup>, 2006 (millions de tonnes)



Source : FAO

## Comment sont gérés les écosystèmes naturels méditerranéens ?

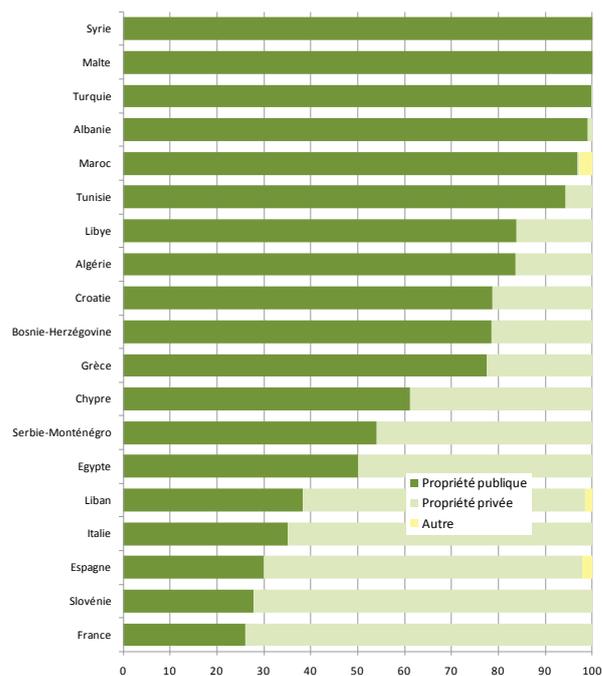
La structure de la propriété des espaces boisés est très différente selon les pays (figure 5) : dans ceux de l'Union européenne, il y a une large prédominance de la propriété privée ; elle est souvent issue des biens des petits propriétaires ruraux, donc très morcelée, mais comprend aussi un certain nombre de grands domaines, d'origine ecclésiastique ou nobiliaire. Dans les PSEM, la propriété de l'Etat domine très largement, mais avec des droits d'usages traditionnels, souvent communautaires, plus ou moins étendus (pour le pâturage notamment). Dans les pays en transition, la propriété collective a été, au moins en partie, rendue aux anciens propriétaires, ou partagée entre les habitants.

Les grands pays forestiers méditerranéens ont construit une administration efficace, avec un personnel nombreux et bien encadré, bien implanté sur le terrain, appuyé sur une législation assez complète et structurante des administrations puissantes. Ils ont procédé à des travaux de restauration des sols et de reboisement souvent d'une très grande ampleur, et mené des politiques de protection rigoureuses, compte tenu de contexte sociaux et économiques très différents. Aujourd'hui,

cette organisation est confrontée à des restrictions budgétaires souvent sévères, résultant du redéploiement des actions des états. Néanmoins, les états s'orientent de plus en plus vers des actions visant à un développement territorial durable, en collaboration avec de nouveaux acteurs : agents économiques, associations, et tout particulièrement collectivités territoriales. Cette évolution est déjà très avancée dans les pays très décentralisés (Espagne, Italie), et en cours dans les autres.

Parmi les grandes questions qui se posent aujourd'hui figure celle de la gestion durable et du financement, voire de la rémunération, des biens et services environnementaux fournis par les écosystèmes méditerranéens (ressources marchandes et non marchandes, paysage, accueil du public, protection de la biodiversité, des sols, des eaux, puits de carbone...). Quels acteurs peuvent légitimement intervenir ? Qui peut arbitrer en cas de conflits entre différents usages ? Avec quelles procédures ? Quand des actions minimales sont-elles suffisantes ? Quand au contraire faut-il intervenir vigoureusement ? Quels sont les bons critères d'évaluation de ces actions, les bons processus de décision ? Qui doit payer : le contribuable, européen, national, régional ou local, le consommateur ou l'utilisateur ? A travers quels mécanismes : le marché, l'impôt, la redevance, la contribution volontaire ?

Figure 5 Répartition de la superficie forestière par type de propriété en 2000 (%)



Source : FAO

Une approche territoriale du développement rural durable constitue souvent un cadre bien adapté pour affronter ces questions. Tout autour de la Méditerranée, de nombreuses expériences innovantes se développent pour tenter d'apporter de nouvelles réponses à ces questions, et un champ de coopération très fructueux se met en place.

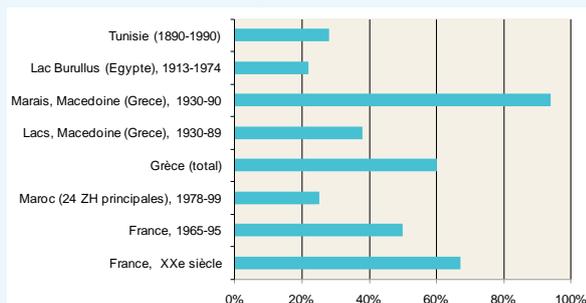
#### Encadré 2 Quels sont les enjeux-clés pour les zones humides méditerranéennes ?

Les zones humides, qui comprennent par exemple deltas, lagunes, marais etc., hébergent une biodiversité remarquable et fournissent de nombreux services écologiques largement utilisés par les sociétés méditerranéennes. Il n'existe actuellement pas de recensement exhaustif des zones humides en Méditerranée, mais une première estimation de MedWet sur 12 pays de la méditerranée identifie environ 13 500 zones humides. Cependant, elles ont de longue date été drainées ou dégradées pour intensifier certains usages notamment lors des processus de développement socio-économique : sécurité alimentaire, accès à l'eau potable et domestique, réduction du paludisme, puis agriculture commerciale, urbanisation et industrialisation.

La France a ainsi perdu les 2/3 de ses zones humides au cours du siècle passé (dont 50 % en 30 ans) ; au Maroc 25 % de la surface des 24 zones humides majeures ont été perdues entre 1978 et 1999 (figure 6). Outre ces causes de disparition nette, d'autres facteurs affectent aussi la qualité des zones humides : pollution de l'eau, espèces invasives, gestion sectorielle et non durable de l'eau, changements climatiques (allant vers des apports en eau réduits), surexploitation de certaines ressources...

Une part croissante des zones humides méditerranéennes bénéficie de protections légales variées mais la mise en œuvre et le contrôle de ces lois ne sont pas toujours performants ; néanmoins seule une gestion intégrant l'amont (bassin versant) sera à même d'assurer leur avenir. Une meilleure connaissance de leur état et de leur évolution est également vitale, et l'Observatoire des Zones Humides Méditerranéennes (OZHM), initiative MedWet facilitée par la Tour du Valat (en cours depuis début 2009), devrait y répondre. L'instrument OZHM vise aussi, à partir du partage des connaissances de cet état des lieux auprès des 25 pays de l'initiative, à analyser les forces internes et externes agissant sur ces zones humides et la place qui est donnée aux zones humides dans le contexte du développement durable en Méditerranée, de manière à influencer les décideurs en faveur de leur meilleure conservation, protection et utilisation rationnelle.

Figure 6 Quelques exemples d'estimation de pertes de zones humides dans divers pays (ou parties de pays) méditerranéens



Source : Observatoire des Zones Humides Méditerranéennes - rapports nationaux

## Références

- Badeau Vincent, Dupouey Jean-Luc, Cluzeau Catherine et al. (2004). *Projet CARBOFOR. Tâche D1 : Modélisation et cartographie de l'aire climatique potentielle des grandes essences forestières françaises.*
- Forêt Méditerranéenne (2008.). Numéro spécial : Changements climatiques et forêt méditerranéenne. *Forêt méditerranéenne*, tome XXIX, n°2.
- PNUE-PAM-Plan Bleu, BEI. (2008). *Energie et changement climatique en Méditerranée.* Disponible sur le web : <http://www.planbleu.org>
- PNUE-PAM-Plan Bleu, Montgolfier J. (de) (2002). *Les espaces boisés méditerranéens, situation et perspectives.* Paris, Economica. (Les Fascicules du Plan Bleu, n°12)
- Seigue A. (1985). *La forêt circumméditerranéenne et ses problèmes.* Paris, Maisonneuve et Larose.

## Notes

<sup>1</sup> Il s'agit de la valeur nette, prenant en compte le cycle carbone complet de la forêt.

<sup>2</sup> La « biomasse » inclut la biomasse au-dessus et en dessous du sol et le bois mort. Le « Carbone dans la biomasse » exclut le carbone dans le bois mort, les déchets et le sol.



# Partie

3

## Dynamiques de territoires

Littoral  
Espace urbain



## Littoral

Marina Markovich (CAR/PAP)

S'il existe de nombreuses représentations du littoral méditerranéen, la notion de littoral – telle qu'elle a été fixée et adoptée par les Parties de la Convention de Barcelone – est clairement définie dans le nouveau protocole relatif à la gestion intégrée des zones côtières de la Méditerranée (2008). Le littoral est donc « l'espace géomorphologique de part et d'autre du rivage de la mer où se manifeste l'interaction entre la partie marine et la partie terrestre à travers des systèmes écologiques et systèmes de ressources complexes comprenant des composantes biotiques et abiotiques coexistant et interagissant avec les communautés humaines et les activités socio-économiques pertinentes ».

Le littoral méditerranéen s'étire sur environ 46 000 kilomètres, dont près de 19 000 km pour les îles. Si 54 % des côtes sont rocheuses, 46 % sont sédimentaires et comprennent d'importants écosystèmes fragiles tels que plages, dunes, récifs, lagunes, marécages, estuaires ou deltas.

La Méditerranée est non seulement connue pour son immense patrimoine naturel mais également pour son patrimoine culturel : parmi les « 100 sites historiques d'intérêt commun pour la Méditerranée », 48 sont inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO. Espace convoité, le littoral méditerranéen comprend de nombreuses capitales et grandes agglomérations côtières. En 2008, la population résidente des pays riverains était estimée à environ 460 millions d'habitants et devrait selon les prévisions atteindre 520 millions d'ici 2025. Celle des régions côtières méditerranéennes devrait quant à elle s'élever à 186 millions d'habitants dans la même période.

Le littoral méditerranéen est également le siège de nombreuses activités économiques telles que la pêche, l'industrie, l'agriculture ou le tourisme qui connaissent un essor rapide. Le tourisme est sans doute l'activité dont le développement a été le plus notable (Voir Chapitre *Tourisme*). Or, l'intense urbanisation et l'essor touristique considérable constituent d'importantes menaces de pollution : 101 sites critiques côtiers sont ainsi menacés pour la plupart par des pollutions d'origine tellurique. Par ailleurs, les quelques 200 grands pétroliers naviguant quotidiennement en Méditerranée représentent également une menace pour le milieu marin (*figure 1*).

Il est aujourd'hui urgent de répondre à l'ensemble de ces menaces, réelles ou potentielles, pour préserver les ressources naturelles et culturelles remarquables que compte le littoral – la plus grande richesse de la Méditerranée.

Figure 1 Les pressions sur le littoral



Source : Plan Bleu

## Pourquoi préserver la biodiversité du littoral méditerranéen ?

Le bassin méditerranéen est considéré comme un haut lieu de la biodiversité mondiale, riche en espèces végétales et animales endémiques, avec 60 % d'espèces végétales uniques, 30 % de faune endémique et environ 7 % de l'ensemble des espèces marines connues dans le monde. Or, on considère que près de 19 % des espèces identifiées à ce jour sont menacées d'extinction.

Ces espèces sont importantes car elles procurent de quoi satisfaire nos besoins fondamentaux : nourriture, médicaments, vêtements ou carburant. Les régions les plus pauvres de la Méditerranée dépendent étroitement des ressources naturelles et la perte de biodiversité porte atteinte à leur croissance économique et restreint leur potentiel. Les ménages ruraux dépendent au quotidien, dans des proportions variables, de l'agriculture, de la pêche et de la chasse pour subvenir à leurs besoins vitaux. En outre, ils dépendent plus directement encore des apports de l'écosystème local et sont généralement les populations les moins en mesure de s'offrir des solutions de substitution lorsque celui-ci subit des dégradations. Par exemple, le déclin des ressources en eau douce ou de la production halieutique marine peut menacer leur source première de revenu, or les possibilités de compenser cette perte par une autre activité sont minces.

D'autre part, la richesse et la variété des espèces en Méditerranée constituent des valeurs esthétiques inestimables – ressource essentielle pour le développement du tourisme balnéaire. Étant donné que le modèle touristique dominant en Méditerranée reste encore et toujours celui du binôme « mer et soleil », des conditions climatiques favorables et un environnement préservé sont des préalables importants pour les vacanciers.

Toutefois, la sur-fréquentation des lieux de très grande beauté et la construction de nouvelles infrastructures aux larges capacités d'accueil peuvent affecter l'environnement naturel en générant des destructions d'habitat et des pertes de biodiversité. Ces dégradations de la nature peuvent être aussi synonymes de dégradations esthétiques et d'expériences déplaisantes pour les visiteurs. Ceci risquant d'engendrer une diminution de l'activité touristique et par là même des difficultés économiques ainsi que des tensions sociales. Il est toutefois possible d'éviter cette situation grâce à la

mise en œuvre de politiques touristiques durables (encadré 1).

### Encadré 1 Exemple de développement d'un tourisme durable à Mallorca : Agenda 21 local à Calvià

Calvià, localité située sur l'île espagnole de Mallorca, est un exemple caractéristique de destination méditerranéenne très fréquentée, offrant 60 kilomètres de côte, 27 plages, des paysages naturels remarquables et une grande variété d'écosystèmes. Chaque année, elle accueille 1,6 million de touristes dans ses 120.000 installations touristiques et, en 2002, 95 % de l'activité économique de la ville était liée au tourisme.

Jusqu'à la fin des années 1980, Calvià a connu une croissance rapide en tant que destination touristique. Cette croissance était issue d'un modèle économique à court terme basé sur de gros volumes, la concurrence des prix et une formule de vacances standardisée de type « mer et soleil ». Or cela a conduit à une surcharge des capacités d'accueil sur la côte et à une perte d'attrait. En conséquence, le tourisme a chuté de près de 20 % entre 1988 et 1991. La dégradation de l'environnement de l'île, la détérioration des systèmes de protection sociale et la menace d'un nouveau déclin du tourisme ont poussé la municipalité de Calvià à opérer des changements radicaux et à appliquer à l'activité touristique une approche plus durable.

Au début des années 1990, la municipalité de Calvià a lancé un projet, l'Agenda 21 local (A21L), basé sur les principes de préservation de l'environnement, de développement économique local, de tourisme de qualité et de participation citoyenne. Le plan d'action Agenda 21 local de Calvià a été approuvé en 1997 et a notamment conduit à la fermeture de nombreux hôtels à l'activité réduite ; à la restauration des paysages ; à la création de nouveaux espaces protégés ; à l'amélioration des infrastructures de transport ; à l'instauration, en accord avec les hôtels, de dispositifs permettant de diminuer la consommation d'eau et d'énergie. Des progrès en matière d'environnement ont été atteints grâce à des campagnes de publicité et de sensibilisation du public destinées à améliorer l'image de la ville. Cela a donné lieu à une augmentation des créations d'emplois et du degré de satisfaction des visiteurs.

Dans l'ensemble, l'élaboration et la mise en œuvre du plan d'action A21L ont été une réussite. L'exemple de Calvià a montré que des politiques d'aménagement prudentes, l'adoption de mesures revitalisantes, de méthodes de suivi et d'un mode de gestion flexible, ainsi que la participation de l'ensemble des parties prenantes au niveau local pouvaient réussir à définir, à diffuser et à ancrer des pratiques communes en accord avec les principes de développement durable.

Sources : PNUE et OMT (2005)

La préservation de la diversité naturelle du littoral est d'autant plus importante qu'elle constitue l'une des premières ressources nécessaires à un grand nombre d'activités côtières. Cependant, des études régionales réalisées à ce jour sur neuf groupes d'espèces montre que près d'un cinquième de ces espèces sont menacées d'extinction principalement du fait de l'activité humaine. Les initiatives de conservation menées jusqu'à présent ont eu des résultats positifs et certaines espèces ont déjà été sauvées. Depuis 2004,

on a compté 175 grands projets en faveur de la biodiversité réalisés dans le bassin méditerranéen. Toutefois, dans une région comme la Méditerranée, où l'influence des activités humaines engendre des pertes constantes de biodiversité, la tendance ne pourra être inversée que lorsque les hommes prendront conscience que la préservation de la biodiversité est synonyme de conditions environnementales favorables, et donc de croissance économique et de bénéfices sociaux pour tous.

### Aménager ou préserver, quel coût pour le développement ?

Le littoral méditerranéen a toujours été un espace convoité. Le taux d'urbanisation était de 62 % en 1995 et pourrait atteindre les 72 % en 2025. À noter toutefois que ce taux progressera plus faiblement au nord (de 67 % à 69 %) qu'au sud de la Méditerranée, où il devrait passer de 62 % à 74 %. Or le problème le plus grave posé par la hausse continue de la population et des infrastructures est la linéarité de l'urbanisation littorale qu'elle engendre, conduisant à une occupation de près de 40 % du linéaire côtier (*figure 2*).

Figure 2 La Méditerranée la nuit



Source : NOAA

De nombreuses études montrent que les résidences en bord de mer sont très prisées, que ce soit pour l'habitat permanent ou pour les séjours de vacances. Cette préférence induit des valeurs monétaires plus élevées comparées aux résidences éloignées de la côte. Une étude met en évidence la relation qui existe entre le prix de la résidence et la vue sur la mer : une vue dégagée sur la mer majore le prix de la résidence de 58,9 %.

Une étude réalisée en Israël, dans le cadre du programme de gestion des zones côtières, a comparé les prix des chambres dans les hôtels du littoral. Il en ressort que les établissements situés à moins de 2

kilomètres de la côte pratiquent des prix 39 % plus élevés que les hôtels de standing équivalents plus éloignés de la mer. Il est probable qu'on aboutirait à des résultats similaires ailleurs en Méditerranée.

Des études récentes sur les espaces littoraux protégés de la Méditerranée analysant deux modèles de développement différents en comparant leurs coûts et bénéfices respectifs, montrent un net avantage à la préservation du littoral et à un développement en grappe plutôt qu'à un développement linéaire (*encadré 2*). Même s'il ne s'agit que de données relatives issues de différents modèles, ces résultats tendent à indiquer que les coûts du développement sont bien plus élevés que ceux que présenterait la sauvegarde du littoral pour les citoyens.

#### Encadré 2 Analyse coûts-bénéfices : comparaison entre aménagement et préservation du littoral

Le premier modèle utilise deux types différents d'aménagement : des résidences pour un usage privé (cas A) et des hôtels de grandes capacités (cas B). Dans le cas A, les chiffres montrent que si les occupants d'une résidence privée perdaient 5 % de leurs bénéfices, le bénéfice total pour les usagers des plages serait jusqu'à 10 fois plus élevé. Cela joue donc fortement en faveur de la préservation. Dans le cas B, si on prend l'exemple d'une occupation hôtelière de grande densité, les résultats vont aussi dans le sens de la préservation mais moins nettement que dans le premier cas. En effet, la valeur de l'occupation étant bien plus élevée, les pertes de bénéfices pour les usagers doivent être d'environ 25 % pour que la préservation soit privilégiée.

De même, on parvient à des résultats similaires avec l'analyse comparative entre une occupation linéaire du littoral et une occupation en grappe qui se limiterait à certaines parties de la côte et laisserait le reste intact. Même si les deux politiques d'aménagement engendrent moins de bénéfices que de coûts, ces derniers sont moindres avec une occupation en grappe plutôt qu'une occupation linéaire.

Les modèles montrent que l'occupation linéaire produit des coûts bien plus élevés que l'occupation en grappe.

Ceci renforce la nécessité d'adopter des mesures plus drastiques qui devraient s'appuyer sur les instruments légaux et fiscaux actuels ainsi que sur une volonté politique de préservation des ressources inestimables du littoral.

Source : Markandya *et al.*, 2007.

### La plage : entre attractivité et sécurité ?

La qualité des plages influe considérablement sur la valeur du littoral, aussi bien pour les résidents que pour les visiteurs. Cela a des conséquences sur les prix de l'immobilier, sur le développement, le tourisme, l'emploi et les recettes fiscales. Les plages ont une très grande incidence sur la fréquentation

touristique : elles attirent les touristes, qui sont source de revenu.

Plusieurs études ont identifié cinq facteurs particulièrement déterminants en ce qui concerne la sécurité et les loisirs sur les plages : la sécurité, la qualité de l'eau, les installations, le paysage et la propreté. La désignation et l'ordre de priorité de ces cinq paramètres ont été établis sur la base d'un classement effectué en fonction des préférences et priorités des usagers, des considérations fréquemment mentionnées dans les consignes d'aménagement des plages, des systèmes de classement et de palmarès des plages ainsi qu'en fonction des informations collectées à travers des questionnaires destinés aux usagers.

Une nouvelle méthode d'évaluation des plages – le système d'enregistrement et d'évaluation des zones de baignade (EEZB) – a été créée en 2001 et appliquée depuis dans la plupart des régions du bassin méditerranéen. Cette méthode intègre les données susmentionnées en évaluant les plages à partir de critères tels que la valeur des services écologiques (la qualité de l'eau, le paysage, la propreté), les installations et la sécurité. Elle définit également les capacités d'accueil de chaque plage naturelle. Le système EEZB classe les plages dans cinq grandes catégories définies en fonction de leur accessibilité et de leur localisation lointaines, rurales, villageoises, urbaines ou balnéaires.

Un autre instrument, le modèle de gestion des zones de baignade, est utilisé en parallèle du système EEZB pour les nouveaux projets de gestion concernant des zones de baignades bien précises mais aussi éventuellement pour des projets de gestion du littoral de plus grande envergure. Bien qu'aucun pays ne l'ait encore officiellement adopté, cet instrument est de plus en plus reconnu (en Croatie par exemple) et une application plus systématique de celui-ci est encouragée.

Au cours des dernières décennies, les inquiétudes se sont accrues à l'égard des risques de santé publique liés au contact des eaux de mer polluées, par la baignade ou par d'autres formes de loisirs aquatiques. En effet, l'essor rapide du tourisme balnéaire en Méditerranée a conduit à la dégradation de la qualité des eaux de baignade, le rejet fortement accru d'eaux usées urbaines accentuant la pollution des mers. L'évaluation des zones de baignade permet d'établir la qualité microbiologique des eaux côtières, importante pour la santé humaine (Voir Chapitre *Risques sanitaires*). Il n'est donc guère

surprenant que la qualité des eaux de baignade figure parmi les cinq premiers critères de choix pour les destinations de loisirs, voire même en première place.

Les tendances actuelles indiquent une amélioration de la qualité des eaux de baignade dans un grand nombre de pays du bassin méditerranéen (européens en particulier), principalement grâce au perfectionnement des systèmes d'épuration. Toutefois, il reste encore d'importants points critiques de pollution dans les zones de forte eutrophisation (voir Chapitre *Pollutions*). Les sites de baignades sont généralement plus touchés après des périodes de pluies et d'orages qui apportent les eaux polluées à la mer.

Les différentes méthodes de gestion des plages adoptées au cours des dernières années par de nombreux pays riverains de la Méditerranée sont un premier pas vers un suivi de la qualité de zones de baignades. Jusqu'à présent, seule la qualité des eaux était prise en compte à l'échelle mondiale pour évaluer les zones de baignade. Or, pour parvenir à une amélioration générale de la qualité des zones de baignade, et pas uniquement de celles-ci, il serait nécessaire d'appliquer une approche d'ensemble à la gestion et à l'évaluation de ces zones.

### Quel est le degré de résilience des côtes face aux risques à venir ?

En Méditerranée comme dans le monde entier, le littoral est particulièrement exposé aux catastrophes naturelles (*figure 3*) : les séismes ont fait en Europe plus de victimes que n'importe quelle autre catastrophe et le bassin méditerranéen est la région européenne la plus exposée aux tremblements de terre (*encadré 3*). D'autres catastrophes, telles que des tsunamis, se sont produites relativement rarement mais sont cependant une réalité. Environ 70 tsunamis ont ainsi frappé le littoral italien au cours des 900 dernières années. Le plus important eut lieu à Messine en 1908 et coûta la vie à 10 000 personnes.

Comme décrit en première partie d'ouvrage, le changement climatique risque d'avoir un grand nombre de répercussions néfastes sur le littoral méditerranéen, dont la montée du niveau de la mer qui pourrait amplifier l'érosion des côtes. Cette dernière risque de provoquer des migrations intérieures et la perte jusqu'à 20 % de zones humides littorales. Sont concernés les espaces

littoraux vulnérables tels que les côtes proprement dites, les deltas, les estuaires, les lagunes. Ces écosystèmes côtiers fragiles peuvent d'ailleurs être utilisés comme indicateurs du changement climatique et contribuer à mieux appréhender l'efficacité des stratégies d'adaptation et d'atténuation des risques. En Méditerranée, de nombreux écosystèmes aquatiques temporaires sont voués à disparaître. Il en est de même pour les écosystèmes permanents. (Voir Chapitre *Changement climatique*).

Au-delà des répercussions potentielles du changement climatique, le littoral est de plus en plus fragilisé du fait principalement du développement de l'artificialisation. La perturbation de l'équilibre sédimentaire et de la santé des écosystèmes accroît le niveau de risque sur le littoral, notamment dans les zones fortement peuplées et peu protégées par les processus naturels de sédimentation telles que les lagunes ou les deltas. À l'échelle mondiale, environ 25 % des sédiments se retrouvent piégés dans les bassins de retenue. D'après Collins et Poullos, les sédiments naturels transportés par les cours d'eau en

Méditerranée s'élèvent à environ 1 000 millions de tonnes par an. Mais, du fait de la construction d'une multitude de systèmes de rétention, on estime que 45 % de ces sédiments sont retenus derrière les barrages ou extraits du lit des cours d'eau pour utiliser le sable et les graviers. Or, la perturbation de l'équilibre sédimentaire provoque l'érosion du littoral – devenu l'un des problèmes les plus préoccupants sur la côte méditerranéenne. D'après les résultats du projet Érosion, environ un quart du littoral de l'Union européenne est affecté par l'érosion. Cependant, les chiffres varient en fonction des pays. Le phénomène concerne par exemple 37,8 % des côtes à Chypre, 28,6 % en Grèce, 24,9 % en France, 22,8 % en Italie et 11,5 % en Espagne. Pour y mettre fin, des défenses à la mer ont été construites sur 10 % du littoral européen. Mais ces défenses génèrent souvent des effets indésirables sur les processus de sédimentation et créent ainsi de nouvelles zones d'érosion. En outre, la construction de barrages en amont sur les cours d'eau entraîne une grave diminution des sédiments rejoignant la mer. Cela conduit à un manque global de sédiments sur les côtes.

Figure 3 Sismicité en Méditerranée, 1998-2007



Source : CSEM

Même si la Méditerranée n'est pas fréquemment le théâtre de grandes catastrophes naturelles, au vu des défis à venir liés au changement climatique, des mesures opportunes permettant d'atténuer la vulnérabilité des côtes se doivent d'être mises en œuvre.

### Encadré 3 Les séismes dans le bassin méditerranéen

Le bassin méditerranéen a subi dans les trente dernières années plusieurs séismes de grande intensité. Parmi les plus spectaculaires, celui survenu en 1980 dans le sud de l'Italie fit 4 500 victimes et plus de 250 000 sans-abris. Le plus puissant et destructeur se produisit à Izmir, en Turquie, en août 1999 et causa environ 17 000 victimes ainsi que 15 milliards d'euros de pertes matérielles. Un mois plus tard seulement, la banlieue nord d'Athènes est secouée par une secousse sismique faisant 140 victimes et laissant 60 000 personnes sans abri. Parmi les plus récents, citons les deux séismes survenus en Turquie (avril 2003) et en Algérie (mai 2003). Les effets de ce dernier furent ressentis jusque dans les îles Baléares sous la forme d'un petit tsunami, qui n'eut cependant pas de conséquences graves, hormis le naufrage de quelques bateaux.

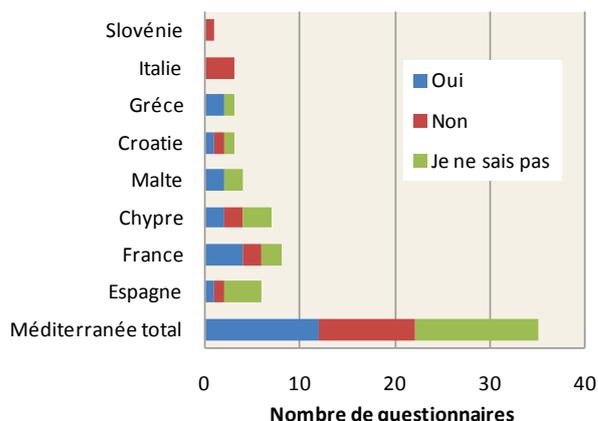
Le dernier séisme de grande intensité a frappé l'Aquila, en Italie centrale, le 6 avril 2009. La magnitude enregistrée était de 6,3 sur l'échelle de Richter. On compte au moins 287 victimes, un millier de blessés, 40 000 sans-abris et 10 000 bâtiments détruits ou endommagés. La secousse a été ressentie dans tout le centre de l'Italie. Par ailleurs, plusieurs séismes d'intensité importante ont été recensés dans la région centrale des Apennins. Ainsi en 1997, un tremblement de terre d'une magnitude de 6 sur l'échelle de Richter fit 11 victimes, plus d'une centaine de blessés et détruisit environ 80 000 propriétés en Ombrie et dans les Marches. Il s'agissait de l'un des huit séismes d'une magnitude supérieure à 5 survenus en série dans la région en l'espace de deux mois, entre septembre et novembre 1997.

Sources: AEE, 2006 ; U.S. Geological Survey, consulté en 2009.

## Engagement des collectivités locales dans un processus de développement durable : fiction ou réalité ?

La Méditerranée réunit un grand nombre de parties prenantes et de groupes d'intérêt : organisations gouvernementales, secteur privé, organisations non-gouvernementales (ONG), chercheurs et citoyens du littoral. Ces acteurs sont dorénavant très sollicités pour participer aux processus de gestion et d'aménagement du littoral. Cependant, leur engagement réel reste encore trop limité étant donné qu'il n'existe pas, en général, de moyens systématiques de participation. La figure 4 résume les réponses obtenues à la question : « D'après vous, les principaux intérêts des acteurs susmentionnés ont-ils été pris en compte dans la préparation de la stratégie Gestion intégrée des zones côtières (GIZC) de votre pays ? ».

Figure 4 Réponses au questionnaire d'évaluation GIZC sur la participation des parties prenantes



Sources : CAR/PAP, RC and IOI, 2006

Le document récemment publié par le PNUE/PAM/METAP « Stratégie de sensibilisation pour la Méditerranée SMAP III »<sup>1</sup> – propose la création commune d'une campagne de sensibilisation qui réunirait des acteurs informés et compétents, conscients de leur attachement au littoral et de la valeur de son patrimoine. En préparation à la mise en place concrète de cette campagne, des études préliminaires ont été réalisées. Une synthèse des premiers résultats de ces études indique que :

- La majorité des personnes interrogées considèrent que ce sont les hommes politiques qui ont le plus de responsabilités en matière de prise de décision et d'éducation de l'opinion. Les représentants nationaux et locaux constituent donc une cible clé si l'on souhaite que les mesures de sensibilisation se traduisent par des actions GIZC concrètes. La campagne de sensibilisation doit ainsi couvrir les ressources patrimoniales en tant que telles (la valeur du littoral, mais aussi les risques et les avantages des différents modes d'aménagement), de même que le fonctionnement de la GIZC, notamment l'importance de travailler avec les parties prenantes et de manière ouverte à partir de certaines orientations stratégiques.
- Les grands secteurs industriels, tels que le transport, l'activité portuaire et le tourisme, sont considérés comme les moteurs économiques les plus importants sur le littoral. Les secteurs plus limités apparaissent moins pertinents. Pour promouvoir le développement durable, la campagne de sensibilisation devrait mettre l'accent sur les valeurs portées par les activités servant la population locale, non seulement sur le

plan économique mais aussi au niveau social et environnemental.

- Les ONG doivent aborder la question de la durabilité non seulement du point de vue environnemental, mais aussi en prenant appui sur le potentiel du monde des affaires et de l'industrie pour développer des collectivités littorales durables. Si elles veulent compter parmi les plus importants promoteurs d'un avenir viable pour le littoral, les ONG doivent « apprendre la langue du développement économique durable » et adopter une démarche constructive en cherchant des partenaires dans le secteur économique plutôt que d'afficher une stratégie défensive.
- La campagne de sensibilisation doit s'appuyer sur la création d'une « base de données des valeurs du littoral » qui identifierait les différentes ressources côtières, qu'elles soient matérielles ou immatérielles.

Il existe de nombreuses initiatives qui mobilisent la société civile sur l'importance de la gestion durable des côtes. L'objectif est de rendre l'opinion consciente de la valeur du littoral et de la nécessité d'adopter la GIZC comme méthode de gestion des côtes. L'une de ces initiatives, la « Journée du littoral » (*Coast Day*), a été lancée en 2007 dans le

cadre du projet SMAP III. La Journée du littoral, événement central de l'initiative, a été initialement fixée le 24 octobre pour célébrer la protection de l'environnement naturel du littoral et de ses interactions avec les activités humaines, qu'elles soient culturelles, sociales ou économiques. Cependant, ces initiatives – à l'instar d'autres – sont susceptibles de réussir seulement à condition qu'elles soient soutenues sur le long terme, au delà de la durée de vie d'un projet.

### Quel cadre légal/institutionnel pour la Gestion Intégrée des Zones Côtières ?

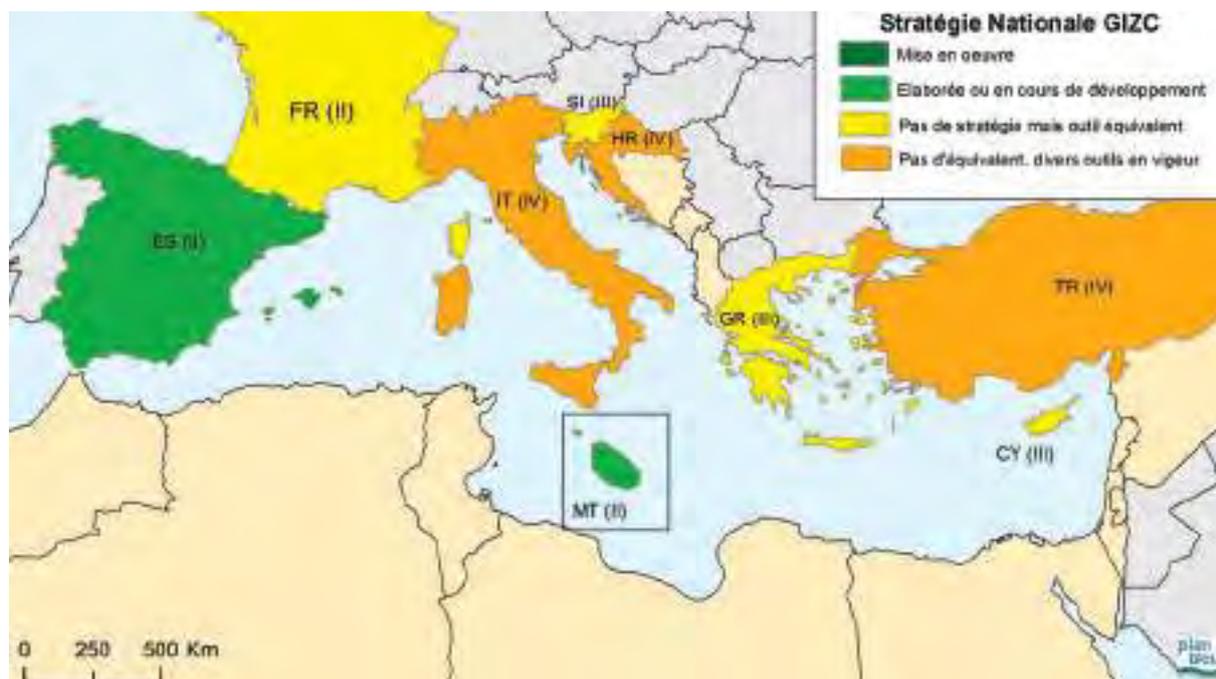
Tous les Etats riverains de la Méditerranée ont mis en place des mesures pour protéger leur littoral des pressions nées de l'aménagement. Néanmoins, aucune des solutions adoptées pour parvenir à un développement stable n'a été satisfaisante. La plupart des pays disposent de forme de réglementation du littoral et de différentes activités visant à stopper et inverser la dégradation des zones côtières. Mais il reste encore à concevoir des initiatives stratégiques qui aborderaient, dans une perspective globale, la notion spécifique de littoral, la question de la coordination sectorielle et administrative et de l'efficacité de la participation.

Encadré 4 Réglementation littorale existante dans quelques pays méditerranéens

Pays	Législation spécifique relative aux zones côtières	Loi cadre	Définition de la zone littorale Limites de construction définies par la loi
Algérie	Oui	Oui, 2002	La zone littorale se situe de 800 m à 25 km, avec une plaine côtière de 3 km. Aucune construction sur la bande des 100-300 m.
Bosnie -Herzégovine	Non		Pas de limites fixées par la loi. Les limites de construction sont définies par les plans de régularisation.
Croatie	Oui, Règlement 2004 + en 2008, partie de la loi sur aménagement du territoire		Propriété marine constituée d'une bande de 6 mètres. Le règlement de 2004 définit une zone côtière de 1000 mètres. Aucune construction dans les 70 mètres (logement) et 100 m (tourisme) dans les zones urbaines et 100 m en dehors.
Egypte	Oui		Zone littorale très large (jusqu'à 30 km). Aucun bâtiment normalement dans les 200 mètres. La construction dans un rayon de 200 m nécessite une étude d'impact environnementale.
France	Oui	Oui, 1986	La limite littorale est définie par les communes côtières. Aucun bâtiment dans les premiers 100 mètres.
Israël	Oui		La zone littorale varie de 1 à 2 km. Aucune construction autorisée dans les 100 mètres.
Italie	Oui		La zone littorale varie selon les régions écologiques. Aucune construction à moins de 300 mètres. Existe des différences régionales (par exemple en Sardaigne).
Malte	Non		La zone littorale est de 250 mètres. Limites de construction variables.
Maroc		Projet de loi	Aucune construction à moins de 100 m, sauf pour les activités qui nécessitent la proximité de la mer.
Espagne	Oui	Oui, 1988	La zone littorale fixée à 500 mètres. Autorisation de construction dans 100-200 mètres limitée mais pas interdite.
Tunisie	Oui		Les limites de la zone littorale varient de site en site. Aucune construction n'est permise à moins de 100 mètres. En zone urbaine, la construction est autorisée dans les 25 m.
Turquie	Oui	Non	La zone littorale est de 100 mètres et est uniforme sur toute la côte. Construction interdite à moins de 50 mètres, mais des exceptions existent.

Source: CAR/PAP d'après Markandya et al. 2007.

Figure 5 Etat de la mise en œuvre de l'approche Gestion Intégrée des Zones Côtières en Méditerranée



Sources : CAR/PAP, RC and IOI, 2006

En terme de cadre légal, la Méditerranée se caractérise principalement par la séparation administrative entre la terre et la mer, qui entrave la mise en place d'une gestion durable du littoral. En 2006, seuls cinq pays du bassin méditerranéen disposaient d'un cadre légal propre au littoral (la Grèce, 1940; le Liban, 1966; la France, 1986; l'Espagne, 1988; l'Algérie, 2002), le Maroc et Israël étant en train de l'élaborer. En revanche, la plupart des pays disposent d'un type de réglementation des côtes, par exemple en matière de construction (encadré 4). La gestion du littoral méditerranéen souffre essentiellement du manque de coordination entre les institutions et entre les secteurs industriels. Quatre pays ont créé des organismes chargés exclusivement du littoral (le Commissariat national du littoral en Algérie; le Conservatoire du littoral en France; la Cellule du Littoral au Maroc; l'Agence de protection et d'aménagement du littoral – APAL – en Tunisie) ainsi que la région de Sardaigne. Les compétences et les rôles de ces organismes varient, du recensement des zones côtières à l'élaboration et l'application des documents légaux, jusqu'à la création d'espaces protégés. D'autres pays, tels que Malte, la Slovénie, la Croatie, le Liban, l'Espagne, l'Italie (Toscane) ont proposé – ou il leur a été proposé – la création d'agences du littoral. Mais ces institutions se sont avérées être des sections administratives incompétentes, comme en Croatie, ou incapables de parvenir à une forme de

coordination horizontale et verticale – condition préalable à la mise en place d'une gestion durable du littoral (figure 5).

En vue de renforcer le processus de gestion intégrée des zones côtières en Méditerranée mais aussi d'aider les pays du bassin à formuler et développer des stratégies, des projets et des programmes pour le littoral, un nouveau document légal a été signé le 21 janvier 2008. Le protocole relatif à la Gestion intégrée des zones côtières est le septième protocole signé dans le cadre de la convention de Barcelone et représente une avancée décisive dans l'histoire du Plan d'Action pour la Méditerranée. Il s'agit du seul instrument légal pour la GIZC dans toute la communauté internationale et il pourrait servir de référence pour d'autres mers régionales.

Pour entrer en vigueur, le protocole doit être ratifié par au moins six pays. À ce jour (octobre 2009), deux pays l'ont ratifié. Le 25 septembre 2009, le Parlement slovène a adopté la loi portant ratification du protocole GIZC pour la Méditerranée; la Slovénie devenant la première Partie contractante à la convention de Barcelone à avoir ratifié cet important instrument juridique international. La France a rejoint la Slovénie le 28 septembre avec l'adoption par l'Assemblée nationale française du projet de loi autorisant la France à ratifier le Protocole GIZC.

Il est encore trop tôt pour présenter des réalisations concrètes. Néanmoins, l'application du protocole pourra permettre aux pays de s'attaquer aux défis décrits dans les chapitres précédents. Ainsi :

- La prise en considération des écosystèmes dans les politiques d'aménagement et de gestion peut grandement contribuer à préserver la biodiversité du littoral ;
- L'institution d'une bande non constructible d'au moins 100 mètres de large peut permettre d'empêcher la surexploitation des ressources côtières ;
- La mise en place d'un mode de gestion durable des plages rendrait possibles une évaluation et une surveillance continue de celles-ci, dans une approche globale soucieuse de la préservation des écosystèmes ;
- L'adoption des mesures nécessaires pour prévenir les catastrophes naturelles et réagir plus rapidement à leurs répercussions, principalement en faisant jouer la coopération internationale et la coopération entre les autorités nationales, régionales, locales et les autres parties prenantes ;
- L'intensification de l'échange de données, le renforcement des capacités et la sensibilisation à l'importance de protéger le patrimoine côtier.

Le protocole contribuera également à améliorer les législations nationales relatives au littoral. Cependant, il doit d'abord être appliqué de manière effective pour que soient réalisées le plus tôt possible des études de terrain.

## Références

- CIESM (2006). *Fluxes of small and medium-size Mediterranean rivers: impact on coastal areas*. Monaco, Ciesm (Workshop Monographs n° 30). Disponible sur le web : [www.ciesm.org/online/monographs/trogir06.pdf](http://www.ciesm.org/online/monographs/trogir06.pdf)
- Conservation International, United Nations Environment Programme (2003). *Tourism and Biodiversity, Mapping Tourism's Global Footprint*. Washington D.C., Paris, Conservation International, UNEP. 65 pp.
- European Environment Agency (2006). *The changing faces of Europe's coastal areas*. Copenhagen, EEA. 107 pp.
- Gabbay, S. (2000). *Coastal Zone Management in Israel*. Split, PAP-RAC.
- Godey Stéphanie, Bossu Rémy, Guilbert Jocelyn, Mazet-Roux Gilles (2006) The Euro-Mediterranean Bulletin: A Comprehensive Seismological Bulletin at Regional Scale. *Seismological Research Letters*, vol. 77, n°4, 2006.
- IUCN (2008). *The Mediterranean: A Biodiversity Hotspot Under Threat*.
- IUCN, WWF, MedPAN (2008). *Status of Marine Protected Areas in the Mediterranean Sea*. Malaga, IUCN.
- Kazmioulis, G. and Saliba, L. (2004). Development of coastal recreational water quality standards in the Mediterranean. *Environment International*, 30, 841–854.
- Markandya A, Arnold S, Casinelli M, Taylor T. (2007). *Protecting Coastal Zones in the Mediterranean: an economic and regulatory analysis*. Split, PAP-RAC. 20 pp.
- Micallef, A. and Williams A. T. (2002). Theoretical strategy considerations for beach management. *Ocean and Shoreline Management*, 45(4-5), 261-275.
- Micallef, A., Morgan, R. and A.T. Williams (1999). User Preferences and Priorities on Maltese Beaches – Findings and Potential Importance for Tourism. In Randazzo, G. (ed.). *Coastal Environment Management*. Rome, European Union for Coastal Conservation.
- Morgan, R., Gatell, E., Junyente, R., Micallef, A., Ozhan, E., and A.T. Williams (2000). An improved user-based beach climate index. *Journal of Coastal Conservation*, 6:41 -50.
- Morgan, R. Gatell. E. Junyente, R. Micallef, A. Ozhan, E. and A.T. Williams (1996). Pilot studies of Mediterranean beach user perceptions. In Ozhan E. (ed.). *ICZM in the Mediterranean and Black Sea: Immediate Needs for research, Sarigerme, Turkey*. Ankara, MedCoast Secretariat, Middle East Technical University, 99 – 110.
- Morgan, R. and A.T. Williams (1995). Socio-demographic parameters and user priorities at Gower beaches, Wales, UK. In Healy M.G. and P. Doody (eds.). *Directions in European Coastal Management*. Cardigan, Samara Publishing Ltd., 83 - 90.
- PNUE-PAM-Plan Bleu, Benoit Guillaume (dir.), Comeau Aline (dir.) (2005). *Méditerranée; les perspectives du Plan Bleu sur l'environnement et le développement*. Editions de l'Aube. 450 pp.
- Pomeroy, R.S., Parks, J.E. and Watson, L.M. (2004). *How is your MPA doing? A Guidebook of Natural and Social Indicators for Evaluating Marine Protected Area Management Effectiveness*. Gland, IUCN. xvi + 216 pp.
- Rupprecht Consulting, International Ocean Institute (2006). *Evaluation of Integrated Coastal Zone Management (ICZM) in Europe. Final Report. Revised Version 1.12.2006*, Cologne, Rupprecht Consulting. 360 pp.
- Shipman, B. (2008). *ICZM Mediterranean Awareness-Raising Strategy (MARS): A Framework Strategy to Support Policy Development and Implementation*. Split, PAP-RAC. 17 pp.
- Trumbic I. (2008). New Protocol on Integrated Coastal Zone Management. Regional Affairs. *Environmental Policy and Law*, 38(3), 145-153.
- UNEP-MAP-PAP/RAC (2009). *Sustainable Coastal Tourism: An integrated planning and management approach*. Split, PAP-RAC. 121 pp.
- UNEP-MAP-PAP/RAC (2005). *Regional Workshop on State of Beach Management in the Mediterranean Application of the Bathing Area Registration & Evaluation (BARE) System in Mediterranean Coastal States - a Report, Valletta, Malta, June 10-11*.
- UNEP, UNWTO (2005). *Making Tourism More Sustainable: A Guide for Policy Makers*, Paris, Madrid, UNEP, UNWTO. 209 pp.
- Williams, A.T., Winiarski-Jones, P., Davies, P. and R. Curr (1992). Psychological Profile of the Beach/Dune User in South Wales, U.K. *Shore & Beach*, 60(2), 26 – 30.
- WWF (2000). *Responsible Tourism in the Mediterranean: current threats and opportunities*. Rome, WWF.
- Yepes, V. (1998). Planificación e Gestión Turística de Playas. In da Silva, C. P., Alves, F. L. and Rocha, R. (2007). The Management of Beach Carrying Capacity: the case of Northern Portugal, *Journal of Coastal Research*, ICS 2007 (Proceedings), 135-139.

## Web sites

Coast Day <http://www.coastday.org/>

Eye on Earth

<http://www.eyearth.eu/EN/Map/Pages/default.aspx?EARating=1&UserRating=1>

Instituto Nacional de Estadística

<http://www.ine.es/jaxi/tabla.do?path=/t35/p011/2007/10/&file=01001.px&type=pcaxis&L=0>

NOAA (2009),

<http://map.ngdc.noaa.gov/website/seg/hazards/viewer.htm>

Project COAST <http://www.undp.hr/coast>

UN Atlas of the Oceans <http://www.oceansatlas.org>

UNEP/MAP <http://www.unepmap.org>

U.S. Geological Survey, accessed in 2009

<http://earthquake.usgs.gov/eqcenter/eqinthenews/2009/us/2009fcaf/#summary>

## Notes

<sup>1</sup> SMAP III Mediterranean Awareness-raising Strategy, Mars 2008.

## Espaces urbains

Plan Bleu

### Quelles sont les grandes caractéristiques des espaces urbains en Méditerranée ?

Si plus de la moitié de la population mondiale est désormais urbaine, dans les pays du pourtour méditerranéen deux habitants sur trois vivent déjà dans des espaces urbains<sup>1</sup>. La croissance démographique, mais également les redistributions internes, les migrations interurbaines et l'exode rural alimentent la croissance urbaine, spécialement dans les pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée (PSEM) qui comptent plus de 150 millions d'urbains.

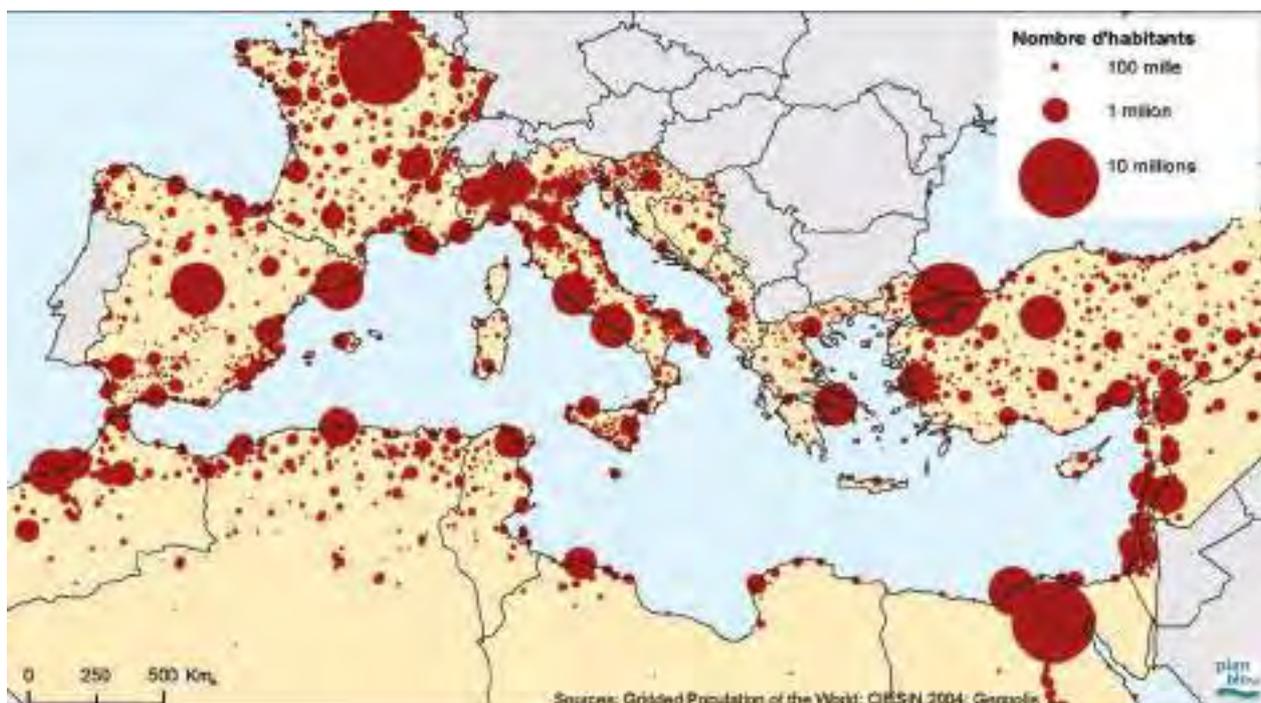
Une trentaine de capitales politiques ou économiques et quelques métropoles de plusieurs millions d'habitants concentrent les activités, les ressources financières et les populations les plus aisées, tout en n'abritant qu'un tiers des populations urbaines des pays. Au delà des deux mégapoles de taille mondiale du Caire et d'Istanbul (respectivement près de 16 et 11 millions d'habitants, 13<sup>ème</sup> et 28<sup>ème</sup> plus grosses villes du monde), environ 18 % des citadins vivent dans 85 villes de taille intermédiaire (entre 300 000 et un

million d'habitants), et la quasi moitié des urbains vit dans plus de 3000 villes de moins de 300 000 habitants (*figure 1*). Si des progrès ont été enregistrés depuis plus de vingt ans en matière d'offre de services, de forts déséquilibres persistent entre grandes et petites villes méditerranéennes<sup>2</sup>, zones urbaines centrales et zones périphériques, quartiers favorisés et quartiers démunis.

### Comment évoluent les espaces urbains en méditerranée?

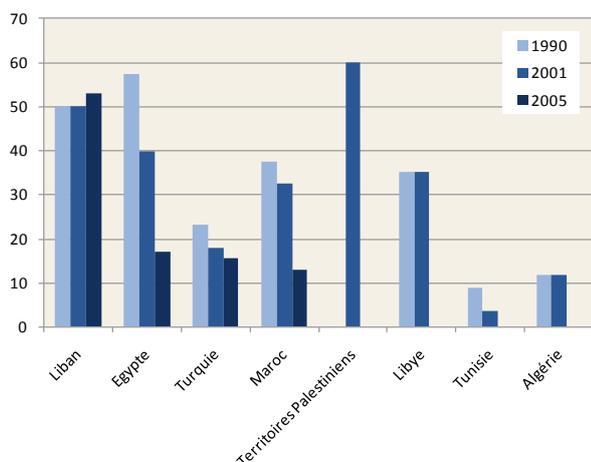
Sur la rive Nord, les aires métropolitaines, constituées par l'intégration de vastes espaces sous influence urbaine, à de multiples réseaux de transport, de recherche, de connaissance ou de financement sont peu nombreuses à avoir un réel rayonnement international. Leur évolution récente marquée par la dispersion de la population et de l'emploi et par un double mouvement de périurbanisation et de métropolisation sur des territoires toujours plus étendus où l'accès au logement notamment à haute qualité environnementale reste souvent problématique, constitue un véritable défi pour l'avenir.

Figure 1 Distribution de la population, 2004



Sources : Gridded Population of the World, CIESIN 2004, Géopolis

Figure 2 Proportion de la population urbaine qui habite dans des taudis, 1990, 2001, 2005 (%)



Sources : UNSD, UN-HABITAT

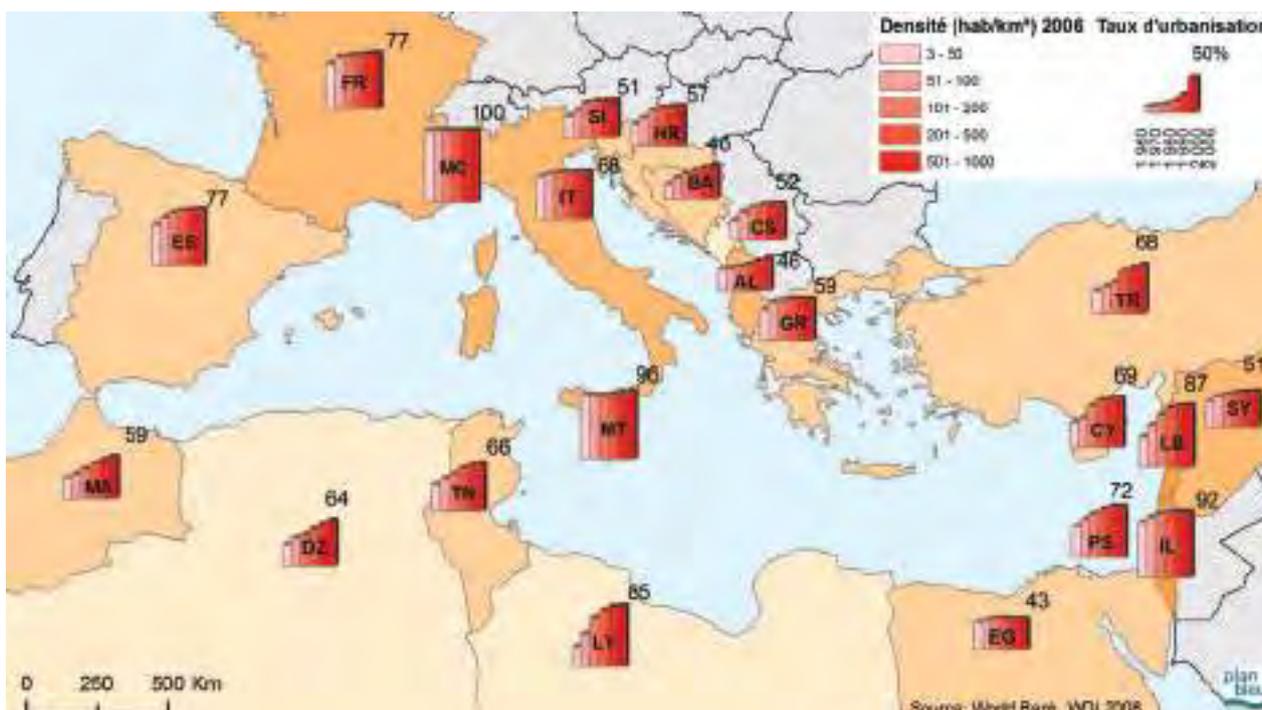
Au sud et à l'est de la Méditerranée, l'extension des villes est surtout nourrie par le dynamisme de l'habitat dit « spontané » (figure 2). Selon les pays et les agglomérations, entre 30 et 70 % des citoyens ne parviennent cependant à construire leur logement qu'en recourant à des filières informelles. Ces habitats sont alors confrontés à des conditions difficiles d'accès à l'eau, à l'assainissement et aux autres services urbains de base. Face à une création insuffisante d'emplois dans le secteur officiel, les activités informelles occupent des millions de gens

(environ 30 % des actifs urbains en Turquie, 45 % en Égypte et en Tunisie, 40 % en Algérie ou au Maroc).

Les transformations structurelles que connaissent les villes du pourtour méditerranéen appellent des modes de gouvernance adaptées à leurs nouvelles échelles de fonctionnement. Ainsi, dans les pays du Sud et de l'Est, les villes moyennes et petites, connaissent une forte croissance sans, bien souvent, une augmentation corrélative de leurs ressources et de leurs capacités techniques. A ce stade, moins de 600 agglomérations méditerranéennes se sont engagées dans des démarches de type Agenda 21.

Au regard des dynamiques actuellement observées, vers 2050, dans les pays de la rive européenne, la population urbaine pourrait se stabiliser pour atteindre près de 170 millions (140 millions en 2005), alors que dans les PSEM celle-ci pourrait doubler pour atteindre plus de 300 millions d'habitants (151 millions en 2005). Cette croissance urbaine au moteur essentiellement endogène, alimenté par des redistributions internes, des migrations interurbaines et un exode rural dont les flux se tarissent (Égypte, Tunisie...) ou se maintiennent (Turquie, Syrie, Maroc) devrait intéresser pour un gros tiers les régions côtières et plus particulièrement les villes littorales (figure 3).

Figure 3 Evolution du taux d'urbanisation, 1960-2006 (%) et densité de population, 2006 (hab/km<sup>2</sup>)



Sources : World Bank, WDI 2008

## Quelles conséquences pour les populations urbaines en Méditerranée?

Les perspectives de croissance des villes méditerranéennes font craindre une aggravation des problèmes actuellement enregistrés et notamment une consommation foncière excessive (artificialisation des sols, perte irréversible de terres arables), une accélération de la dégradation du patrimoine culturel bâti, une pollution des nappes phréatiques, une gestion des déchets inefficace et des effets cumulatifs de ces facteurs sur les milieux et la santé des populations.

Au plan général, le déploiement en tache d'huile des villes le long des littoraux consomment des terres agricoles périurbaines. Il en résulte à la fois une artificialisation importante d'espaces naturels accentuant la pression sur les milieux naturels et une pollution atmosphérique sensible au niveau local et des émissions de gaz à effet de serre en forte croissance. Il en résulte, également, des dynamiques de fragmentation et de spécialisation des espaces urbains se traduisant par une demande accrue de mobilité et la mise en question de la cohésion sociale.

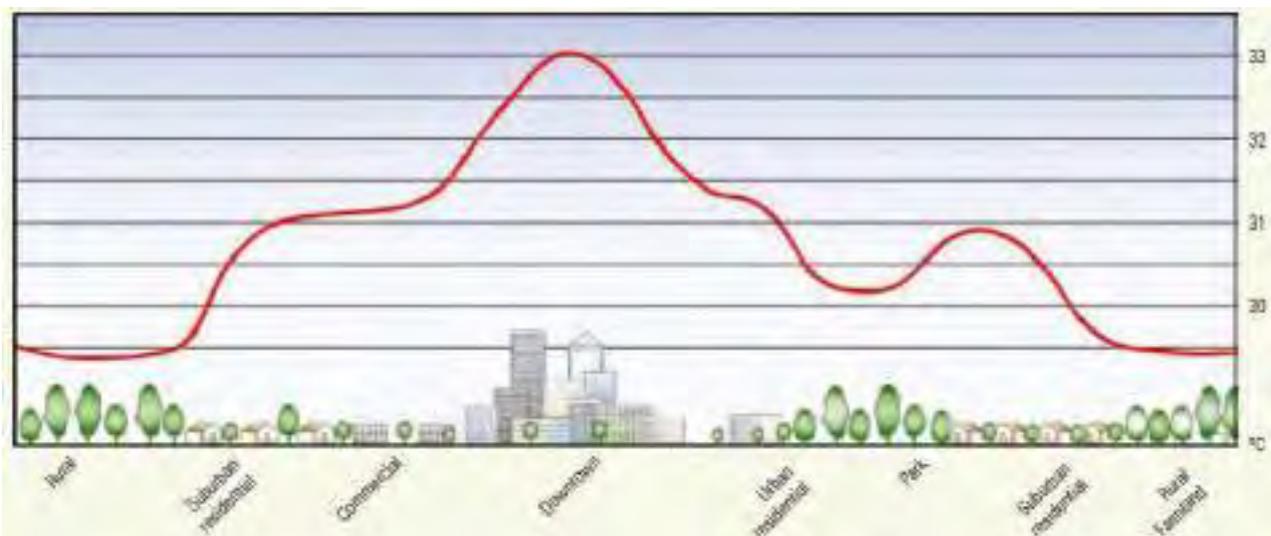
Si la marche reste un mode de déplacement dominant dans les villes méditerranéennes du sud et de l'est, l'usage croissant de la voiture individuelle,

ainsi que le déclin de la qualité de service des transports collectifs, ont engendré une dépendance accrue à l'automobile. Les pertes de temps pour les populations liées à la congestion des axes de déplacement mais aussi le poids de la facture énergétique et son impact en matière de balance commerciale en sont les principales conséquences. Les coûts induits pour la collectivité impactent lourdement la compétitivité et l'attractivité des villes méditerranéennes.

Enfin, les périodes anticycloniques calmes, fréquentes l'été en Méditerranée, favorisent dans les centres villes des phénomènes d'inversions de température<sup>3</sup> pouvant engendrer des dômes de pollution quasi permanents dans de nombreuses villes: c'est le cas à Athènes, Le Caire, Gênes, Barcelone et Marseille-Aix.

Ces phénomènes concentrent les principaux polluants chimiques (oxydes d'azote NO<sub>x</sub>, monoxyde de carbone CO et dioxyde de soufre SO<sub>2</sub>) et physiques (particules) liés aux transports, à l'habitat et aux activités industrielles. Dans ces villes, le climat, le relief et les régimes de vents jouent un rôle particulièrement important dans la pollution photochimique (ozone) susceptible de créer ou d'aggraver des pathologies respiratoires (allergie, asthme).

Figure 4 Répartition schématique des îlots de chaleur dans les espaces urbains



Source : F. Butera (2008)

### Encadré 1 Un réseau partenarial d'observation et de surveillance de la qualité de l'air, l'exemple du dispositif ATMO PACA

En France, un dispositif de surveillance de la qualité de l'air a été défini par la Loi sur l'air de 1996. Il repose sur un réseau de 35 associations françaises agréées par le ministère en charge de l'environnement. Dans le cadre du récent Grenelle de l'Environnement, ce thème a clairement été mis en avant.

Dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, ATMO PACA est une structure partenariale qui regroupe les différents collèges représentatifs des acteurs de la qualité de l'air : Etat, Collectivités, Industriels, Associations de défense des consommateurs, de l'environnement et personnalités qualifiées, et qui assure des fonctions de surveillance, d'information et d'aide à la décision.

Depuis 2006, ses travaux menés sur plusieurs villes de la région ont permis de construire une démarche innovante (figure 5) visant à assurer une surveillance plus adaptée sur les territoires, en lien avec les besoins des acteurs locaux. Elle s'appuie sur la construction d'une meilleure articulation entre diagnostic, aide à la décision et plan d'actions, ce dernier point étant mis en œuvre par les autorités locales.

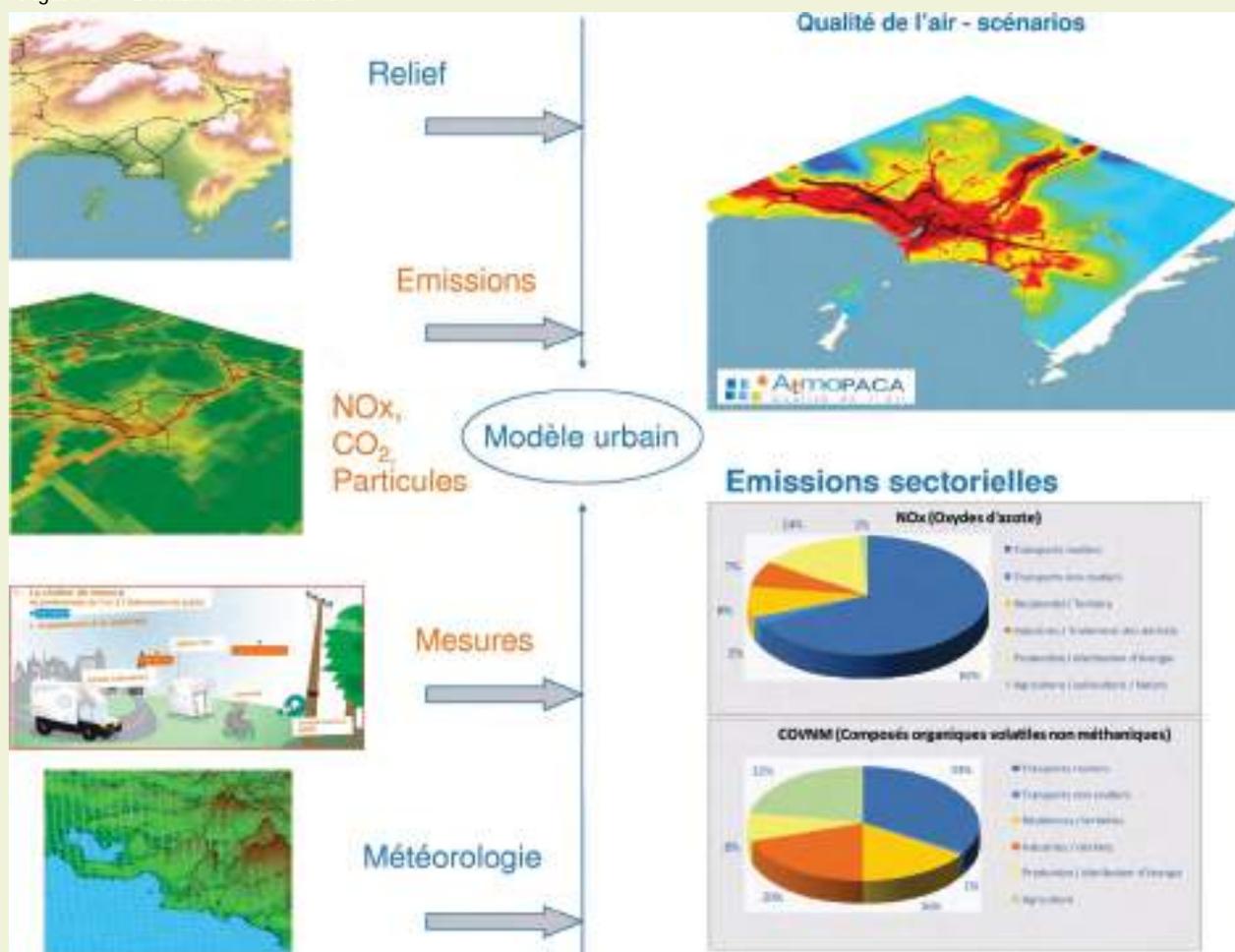
La première étape consiste à renforcer les échanges avec les différents acteurs techniques et décisionnels des différentes thématiques concernées (environnement, santé, aménagement, déplacement, énergie, vie scolaire...). Il s'agit de présenter les enjeux de la qualité de l'air, de recueillir les besoins/questions, d'augmenter le niveau culturel collectif sur le sujet et in fine de partager le constat d'une nécessaire action concertée.

L'étape suivante vise à établir un diagnostic plus précis du territoire : inventaire précis des émissions des polluants atmosphériques à haute résolution sur la zone dont les principaux gaz à effet de serre, réalisation d'une campagne de mesure intensive et mise en place d'un modèle urbain. Les éléments de sortie de ces travaux sont : une cartographie des émissions pour les différents polluants et une analyse sectorielle des contributions respectives, une cartographie haute résolution des concentrations et la construction d'un outil de prospective (modèle).

La troisième étape est la mise en œuvre de scénarii d'évolution de la qualité de l'air basés sur les hypothèses des partenaires locaux : piétonisation de certaines zones, modification de la part entre véhicules particuliers et transport collectif localement ou à l'échelle de la ville, réduction des vitesses et des accès dans certains secteurs, ...

Au-delà du caractère technique, le décloisonnement des métiers et l'intégration à la base des réflexions sur l'évolution du territoire ont permis une meilleure intégration de la qualité de l'air sur les territoires.

Figure 5 Démarche et résultats



Source : ATMO PACA

## Quelles vulnérabilités particulières pour les villes méditerranéennes ?

La région méditerranéenne est soumise à de nombreux et puissants aléas. Elle est notamment sensible aux accidents météorologiques et aux séismes, dont les villes, par leur concentration additionnent les conséquences. Ainsi les zones d'habitat spontané, très densément peuplées, sont particulièrement vulnérables aux séismes, inondations, glissements de terrain. Les inondations, liées aux précipitations parfois violentes du climat méditerranéen, mais dont les effets sont aggravés par le déboisement, l'artificialisation des sols et les constructions sur les pentes, constituent un risque majeur pour de nombreuses villes méditerranéennes en Espagne, en France, en Italie, en Algérie, en Grèce ou en Turquie.

Cette vulnérabilité historique des villes méditerranéennes se trouve renforcée par les conséquences du changement climatique :

- Même si l'ampleur de la montée attendue du niveau de la mer en Méditerranée reste à ce jour encore incertaine, sur les rives Sud et Est, plus de 50 % de la population urbaine (18 % de l'ensemble des espaces urbains) vit actuellement dans des espaces littoraux situés à moins de 10 mètres ou moins du niveau actuel de la mer. Ces populations pourraient être menacées.
- Les villes méditerranéennes présentent des risques sanitaires spécifiques, pour partie liés aux effets de la pollution de l'air (ozone, particules) aux îlots de chaleur localisés (rayonnement urbain) (*figure 4*) et au stress hydrique. Ainsi la mortalité y a été plus importante que dans le reste des villes européennes lors des vagues de chaleur sur la période 1990-2000.
- Enfin, les migrations climatiques observées et celles massives attendues, en particulier dans des pays arides, devraient se traduire par des pressions croissantes sur les infrastructures et les services urbains potentiellement porteuses de conflits sociaux majeurs.

Les villes méditerranéennes, pourtant moins émettrices de gaz à effet de serre mais plus impactées que d'autres régions du monde seront donc en première ligne pour l'élaboration des stratégies d'adaptation au changement climatique.

## Références

- Butera F. (2008). Towards the renewable built environment. In Droege Peter (ed.). *Urban Energy Transition*. Elsevier.
- Chaline C. (2001). *L'urbanisation et la gestion des villes dans les pays méditerranéens. Évaluation et perspectives d'un développement urbain durable. Rapport pour le Plan Bleu*.
- Maroc. DGCL, World Bank, AFD, MEEDDAT, Ville de Marseille, CODATU, PNUE-PAM-Plan Bleu (2008). *Les déplacements urbains en Méditerranée : guide de recommandations. Travaux issus du Séminaire régional de Skirat, Maroc, 22-23 janvier 2008*.
- Organisation Internationale pour les Migrations (2008). *Migrations et changements climatiques*. Genève, OIM. (Série Migration Research n°31).
- PNUE-PAM-Plan Bleu (2007). *L'avenir en Méditerranée se jouera dans les villes*. Sophia Antipolis, Plan Bleu. (Les Notes du Plan Bleu, n° 7).
- PNUE-PAM-Plan Bleu, Benoit G. (dir.) et Comeau A. (dir.) (2005). *Méditerranée, les perspectives du Plan Bleu sur l'environnement et le développement*. Paris, Éditions de l'Aube. Chapitre « Les espaces urbains », pp. 193-243.
- PNUE-PAM (2005). *Stratégie Méditerranéenne pour le Développement Durable*. Athènes, PAM.
- UN Habitat (2008). *State of the world cities 2008/2009: harmonious cities*. Nairobi, UN Habitat.

## Notes

<sup>1</sup> Les notions d'«espaces urbains» et de «villes» telles qu'elles sont utilisées dans le présent document, réfèrent à des espaces sous influences urbaines au sens le plus large du terme recouvrant une véritable diversité morphologique.

La distinction entre population urbaine et rurale ne fait pas encore l'objet d'une définition unique et simple qui serait applicable à tous les pays ou, pour la plupart, même aux pays dans une région, à cause des différences nationales. Là où il n'y a aucune recommandation régionale en la matière, les pays établissent leurs propres définitions conformément à leurs spécificités. Pour plus d'information sur ces définitions ce reporter à :

<http://unstats.un.org/unsd/methods/m49/m49.htm>.

<sup>2</sup> L'espace méditerranéen considéré dans le présent document concerne spécifiquement les 21 pays riverains. Lorsque l'on évoque les villes méditerranéennes, il s'agit donc des espaces sous influence urbaine des 21 pays riverains.

<sup>3</sup> La nuit, les couches d'air à proximité du sol se refroidissent tandis que les couches immédiatement supérieures, plus chaudes, les empêchent de s'élever, formant un «couvercle». L'air sous ce couvercle devient donc plus stable et, si le vent reste faible, la situation devient alors propice à l'accumulation de polluants. Ces phénomènes sont appelés «inversions de température». Ils se produisent le plus souvent en hiver ou en été par des nuits sans nuage.



# Partie

4

## Activités économiques et durabilité du développement

**Agriculture**

**Pêche et aquaculture**

**Tourisme**

**Transport**

**Industrie et mode de production**



## Agriculture

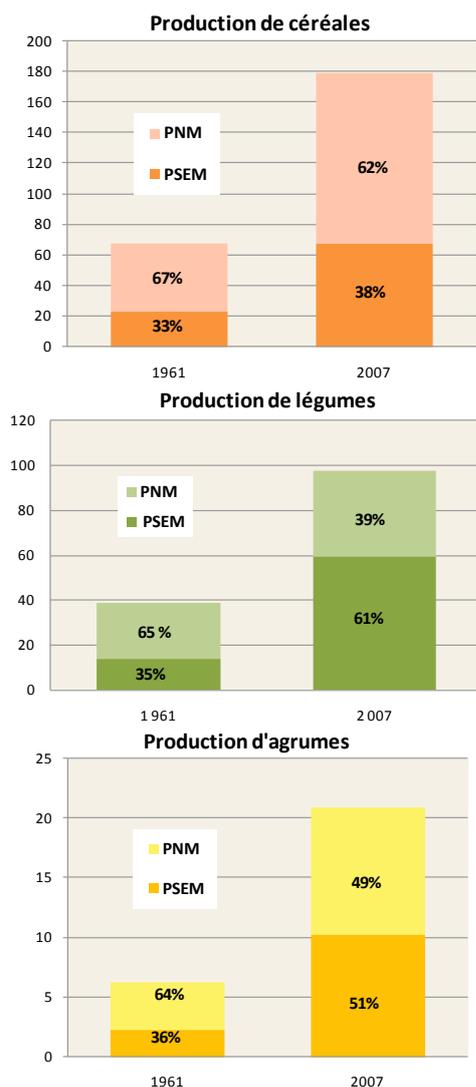
Florence Pintus (Plan Bleu)

L'agriculture en Méditerranée est essentiellement pluviale. Céréales, légumes et agrumes représentent l'essentiel de la production agricole. La production totale a fait ces quarante dernières années des progrès spectaculaires, mais les facteurs sociaux, environnementaux et climatiques viennent compromettre la durabilité des modèles productivistes orientés à l'export.

### Des performances agricoles en hausse pour combien de temps ?

Céréales, légumes et agrumes contribuent pour plus de 85 % de la production agricole méditerranéenne totale. Sur la période 1961-2007, les volumes produits dans les pays méditerranéens ont considérablement augmenté. Ils ont respectivement été multipliés par 3 pour les céréales<sup>1</sup>, par 2,5 pour les légumes<sup>2</sup> et par 5 pour les agrumes (figure 1).

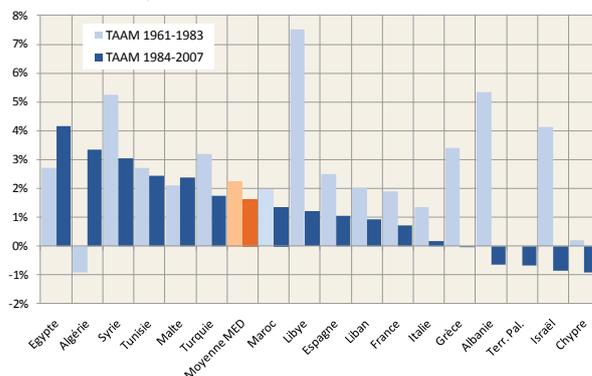
Figure 1 Principales productions agricoles méditerranéennes 1961-2007 (en millions de tonnes)



Source : FAOSTAT 2009

Si l'on se penche sur les taux d'augmentation annuelle moyens (TAAM) des volumes cumulés de ces trois productions sur l'ensemble des pays méditerranéens, on remarque un ralentissement récent de la production, puisque ce taux est passé de 2,25 % sur la période 1961-1983 à 1,62 % sur la période 1984-2007 (figure 2).

Figure 2 Taux d'accroissement annuel moyen des volumes de productions (céréales, légumes, agrumes) sur la période 1961-2007 (en %)



Sources : FAO, calcul Plan Bleu

Par ailleurs, les trois principales cultures méditerranéennes ont connu ces deux dernières décennies une décélération de leurs rendements. Les TAAM des rendements des céréales, des légumes et des agrumes sont passés respectivement sur les périodes 1961-1983 et 1984-2007 de 2,52 à 1,33 %, de 1,32 à 1,10 % et de 0,83 % à 0,53 %. On notera toutefois sur l'exemple des légumes, que les niveaux moyens de rendements entre PNM et PSEM ont progressé de façon tout à fait comparable entre 1961 et 2007, puisqu'ils sont passés entre 1961 et 2007 de 12,02 à 23,63 T/ha dans les PSEM et de 14,46 à 27,89 T/ha<sup>3</sup> dans les PNM (hors Balkans).

Ces exemples montrent que le niveau de performance de l'appareil de production agricole des pays méditerranéens a progressé de façon tout à fait remarquable au cours de la seconde moitié du XX<sup>ème</sup> siècle, particulièrement dans les PSEM. Malgré cela, les balances commerciales de ces pays sont de plus en plus déficitaires, et leur dépendance alimentaire augmente. De plus d'après les travaux du GIEC, les

PSEM sont également les pays qui seront impactés le plus durement par le réchauffement climatique. Or les productions agricoles méditerranéennes sont déjà fortement contraintes par l'état des ressources naturelles.

### Eau et sols, limites asymptotiques du développement agricole ?

Les surfaces cultivées ayant augmenté dans des proportions bien moindres que les volumes récoltés, c'est essentiellement à une intensification des productions que l'on doit l'essentiel de ces gains. L'agriculture pluviale domine en Méditerranée, c'est néanmoins sur les périmètres irrigués qu'ont eu lieu les gains de productivité les plus importants. Ainsi, alors que les superficies en terres arables et cultures permanentes ont globalement eu tendance à se stabiliser, voire à diminuer sur la période 1961-2005, le taux d'accroissement annuel moyen des terres irriguées n'a pas fléchi et les surfaces irriguées des pays méditerranéens ont ainsi doublé en 40 ans pour dépasser 26 millions d'hectares en 2005, c'est-à-dire plus de 20 % des terres cultivées.

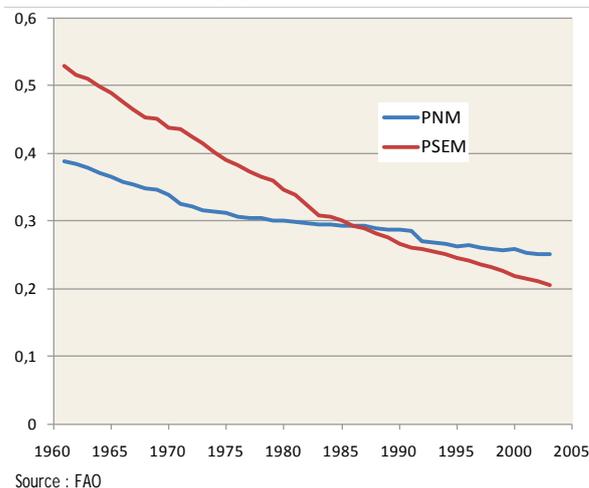
Il serait erroné de considérer que seule l'agriculture pluviale sera touchée par le changement climatique, ces deux types d'agriculture seront concernés de façons différentes. En effet, l'augmentation de l'occurrence et de l'intensité des événements extrêmes (pluies, sécheresse, vent, température...) est un des effets attendus du changement climatique. Les cultures en sec souffriront de stress hydrique accru, mais les hautes températures ont pour effet de bloquer les stades phénologiques de certaines cultures, provoquant des pertes de rendements même en conditions hydriques non limitantes.

Les pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée anticipent des déficits hydriques structurels et les pays du nord une augmentation de 19 % à 35 % des zones de grand stress hydrique d'ici 2070. Le taux d'humidité des sols ces dernières décennies ayant été en grande partie maintenu artificiellement par le recours à l'irrigation, il est également à craindre en retour une diminution des réserves en eau des sols les plus sensibles aux cycles de dessiccation.

Les menaces de dégradation des terres agricoles en lien avec le réchauffement climatique sont à l'origine du projet de directive-cadre européenne sur la protection des sols. Les terres arables par habitant en Méditerranée ont diminué de moitié depuis 40 ans (*figure 3*) et la conquête de nouvelles terres

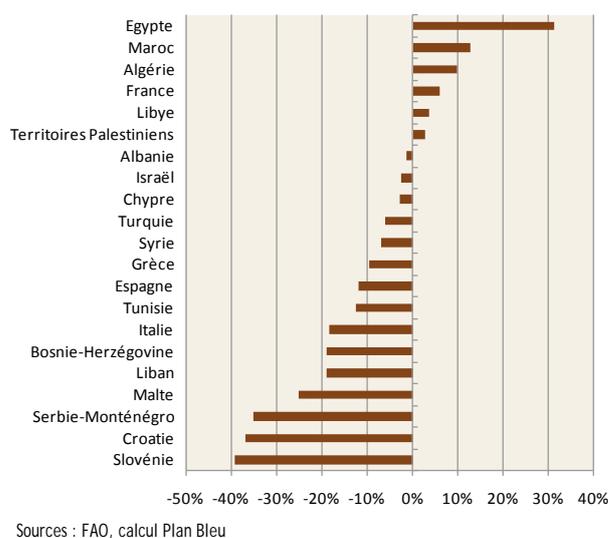
cultivables ne doit pas masquer dans les statistiques agrégées les surfaces cultivables qui sont annuellement perdues, parfois de façon irréversible, du fait de l'érosion, de la perte de fertilité, de l'urbanisation etc.

Figure 3 Evolution des terres arables par habitant dans les pays MED, 1961-2005 (en ha)



Les données relatives à la désertification sont globalement difficiles à obtenir et tout particulièrement pour la perte de fertilité des sols. Pourtant, on ne peut pas s'empêcher de lier ce phénomène au fléchissement des rendements vus plus haut, même si d'autres facteurs explicatifs interviennent comme le manque d'investissement en agriculture ou la mise en œuvre de bonnes pratiques environnementales dans les PNM.

Figure 4 Perte (nette) de terres arables entre 1980 et 2005 (en %)



La figure 4 montre que la plupart des pays méditerranéens subissent des pertes de terres arables

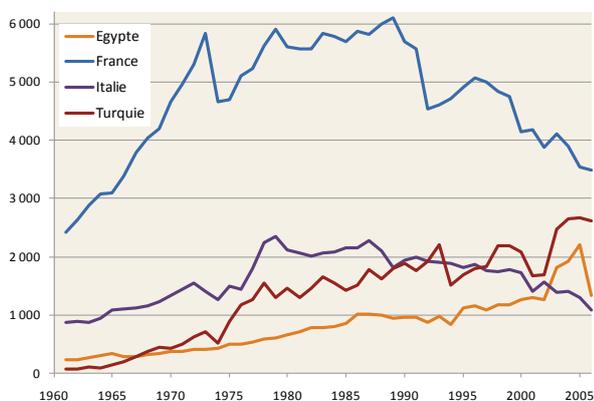
depuis plus de 20 ans. Ces valeurs sont nettes, c'est-à-dire qu'elles masquent des phénomènes contraires. Par exemple, dans le cas de l'Égypte, le bilan globalement positif recouvre d'un côté les surfaces gagnées sur le désert (reclaimed land) et de l'autre les pertes de terres dites anciennes dues à l'urbanisation galopante, à la désertification et à la salinisation.

### Quel changement dans les pratiques agricoles ?

Depuis 1980, la tendance est à la maximisation des rendements à l'hectare à travers la spécialisation et l'intensification des cultures qui se traduit également par l'augmentation de la consommation d'intrants.

La figure 5 montre deux choses : d'une part, à l'instar de la France, les PNM ont amorcé une réduction récente de l'usage des fertilisants ; d'autre part, à l'exception de l'Égypte et de la Turquie, qui ont des volumes de production totale comparables à ceux des PNM, les niveaux de consommation des PSEM demeurent de l'ordre de 10 fois inférieurs à ceux des PNM.

Figure 5 Consommation d'engrais NPK de quelques pays MED les plus consommateurs, 1961-2005 (milliers de tonnes)



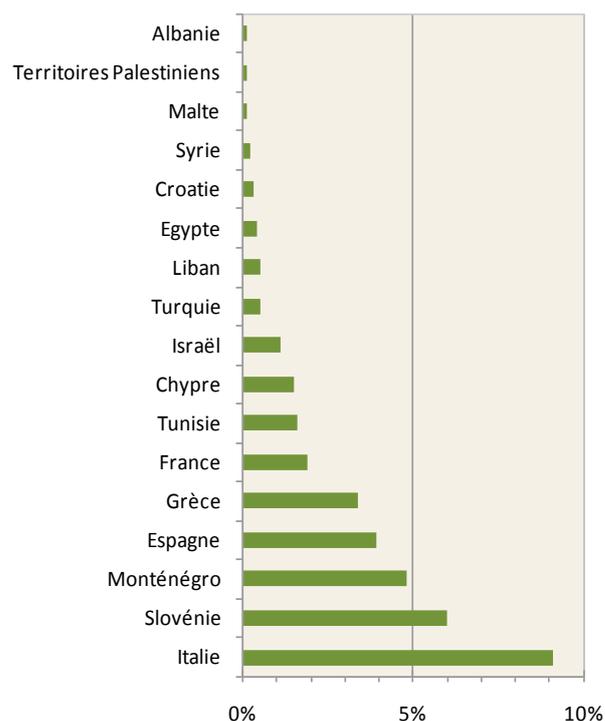
Sources : FAO, WDI, calculs Plan Bleu

Les niveaux de consommation en azote, phosphore et potasse (NPK) de la Turquie et de l'Égypte<sup>4</sup> dépassent à présent ceux de l'Espagne et de l'Italie, derrière la France, et ne semblent pas encore avoir amorcé de réduction. Un des phénomènes qui accompagnent le changement climatique est l'augmentation du carbone atmosphérique. Cela devrait conduire dans un premier temps à une plus grande disponibilité en nutriments des sols, et donc favoriser les rendements, en conditions hydriques non limitantes. Mais dans un premier temps seulement, car à terme cela contribuera à une perte de matière organique des sols et donc à des besoins croissants en fertilisants.

Les données relatives aux consommations de pesticides sont récentes et les séries temporelles incomplètes. Sur la période 1990-2001, on retiendra une baisse des consommations totales en Méditerranée de l'ordre de 30 % qui est principalement due à la baisse spectaculaire du plus gros consommateur, l'Italie, de plus de 150 %. On ne relève aucune baisse significative sur la période dans les autres PNM, au contraire la Grèce voit ses consommations augmenter continuellement, et les écarts de consommation entre les PNM et les PSEM se maintiennent globalement dans des niveaux 5 à 6 fois supérieurs pour les premiers. Il n'y a pas de corrélation établie entre l'évolution des pollutions agricoles et la structures des exploitations.

L'agriculture biologique est un moyen de capter la valeur ajoutée agricole tout en préservant l'environnement. Apparue dans les années 1960-1970, elle s'est développée de façon hétérogène en Méditerranée (figure 6 et encadré 1). Dans les PNM, les produits de qualité bénéficient, en plus de structures nationales d'encadrement pour la commercialisation et l'organisation des producteurs, de l'appui du dispositif européen de valorisation de la qualité et de l'origine des produits mis en place à partir de 1991.

Figure 6 Part des terres agricoles utilisées par l'agriculture biologique en 2007 (%)



Source : Research Institute of Organic Agriculture FiBL (2009)

### Encadré 1 Marchés d'agriculture 100 % biologique en Turquie

En Juin 2006, l'association Bugday (*Bugday Association, Supporting Ecological Living*) a lancé le premier « marché d'agriculture 100 % biologique » en Turquie, à Istanbul (région de Sisli), en partenariat avec la ville. L'association a élaboré le concept et la stratégie de ce marché à partir de ses connaissances et de son expérience pratique acquise auprès des consommateurs et des producteurs. L'entreprise a pu voir le jour grâce à l'accomplissement par l'association de nombreux objectifs au cours des années précédentes, tels que la révision du règlement municipal qui interdisait aux producteurs de vendre leurs produits directement en ville, l'éducation des consommateurs, la mise en place d'un puissant réseau d'agriculteurs et d'un système d'aide, la réalisation d'études sur les marchés nationaux et étrangers, etc.

Le marché 100 % biologique à Istanbul est passé de 40 à 180 échoppes et de quelques clients à plus de 1 500 consommateurs chaque semaine (ouverture une fois par semaine). Ces derniers forment une population très diverse, issue de différentes catégories sociales, de différents milieux culturels et de différents quartiers de la ville. Les jeunes parents constituent le groupe le plus important.

L'association Bugday a créé deux nouveaux marchés, l'un à Antalya (pour la région méditerranéenne) et l'autre à Samsun (pour la région de la Mer Noire), toujours en partenariat avec les municipalités.

Durant ces trois années riches en expérience, Bugday a élaboré une liste de critères nationaux pour les marchés 100 % biologique qu'elle soumet actuellement à discussion avec toutes les parties prenantes – ONG, municipalités, ministères, associations de producteurs et de consommateurs. Cette liste contient des lignes directrices relatives aux responsabilités des villes, au calcul de l'empreinte écologique sur l'ensemble de la chaîne, à l'organisation de la production, à la logistique, aux règles en vigueur sur les marchés, à l'image de marque de l'entreprise, aux relations publiques, à l'éducation des consommateurs, à l'organisation des manifestations sociales, au marketing, à la comptabilité, aux contrats, à la documentation, à la sécurité alimentaire, aux obligations légales, etc.

Bugday a l'ambition de partager ces critères de qualité et l'expérience acquise dans le cadre de ce projet avec tous les groupes nationaux et internationaux intéressés, afin de favoriser la concrétisation d'initiatives comparables et de mettre ainsi en place, dans le monde entier, des chaînes de production-consommation justes et durables d'un point de vue à la fois social et écologique.

Source : CAR/PP

## Changement climatique, le rappel des intérêts convergents entre agriculture et milieu naturel ?

Les effets anthropiques sur l'environnement étant déjà préoccupants, on peut considérer, dans l'immédiat, que le réchauffement climatique aura pour effet d'exacerber les principaux impacts déjà observés sur les milieux naturels. La pollution par les nitrates et les pesticides est l'une des principales causes de la détérioration de la qualité des eaux en

milieu rural. La charge en éléments nutritifs, en particulier azote et phosphore, dont une grande partie provient de fertilisants et d'effluents agricoles, est également un moteur de changement dans les écosystèmes.

Face à la modification du climat, les espèces ont le choix entre s'adapter, migrer ou disparaître. La rapidité des changements annoncés laisse craindre que la dernière possibilité domine sur les autres. Cette question est principalement abordée sous l'angle de la biodiversité sauvage, rarement domestique ou sous l'angle des interactions entre les deux.

Or le changement climatique est susceptible de déplacer les étages bioclimatiques, de modifier les aires de répartition des espèces, de modifier les cycles variétaux, d'augmenter les risques sanitaires et de modifier les capacités des écosystèmes (notamment forestiers) à résister aux attaques parasitaires. Il ne fait guère de doutes dans ces conditions que l'ensemble des activités agro-sylvo-pastorales seront également touchées, dans des termes autres que les seuls niveaux de production.

C'est pourquoi il est nécessaire que les politiques favorisent la recherche sur les questions de diversité génétique, les variétés et races rustiques présentes dans les PSEM et particulièrement dans les pays sous fortes contraintes climatiques. En Méditerranée, plusieurs pays disposent d'inventaires des ressources génétiques : la Tunisie depuis 2003, l'Égypte depuis 2004, la Grèce depuis 1990, mais aussi l'Espagne, l'Algérie et la France<sup>5</sup> qui sont d'un intérêt certain pour les travaux sur la question de l'adaptation d'un secteur vulnérable au changement climatique.

Compte tenu de ce qui précède, les progrès techniques et agronomiques ne pourront pas seuls compenser les contraintes environnementales et climatiques grandissantes sur les rendements et la production agricole dans son ensemble, et ceci dans un contexte de hausse attendue des besoins alimentaires. À l'inverse, ajoutée aux situations « d'urgence permanente » auxquelles doivent déjà faire face la plupart des PSEM, la nécessité de relancer la production agricole suite à la crise alimentaire traversée en 2008 risque de concentrer les moyens sur les zones déjà les plus intensivement exploitées et de conduire à des dommages additionnels aux ressources naturelles, souvent menacées de non-renouvellement voire d'irréversibilité des impacts (nappes fossiles, salinisation des sols, pertes de fertilité...).

Les conditions de durabilité environnementale doivent être partie intégrante de l'analyse des projets de développement agricole et rural, tout comme l'étude de la modification des équilibres naturels induits par l'évolution des systèmes de production, par les conditions d'exploitation des ressources et par les flux migratoires.

#### Encadré 2 Gouvernance et durabilité

Si les aides à l'amélioration structurelle des exploitations et de la production agricole demeurent indispensables dans les pays méditerranéens, les spécificités institutionnelles apparaissent plus importantes encore. Le succès ou l'échec d'une politique de développement rural dépend en effet de la capacité de ses institutions à mettre en œuvre une stratégie de développement durable.

Les approches territoriales, intégrées et participatives ont montré en Europe tous leurs bienfaits en matière d'emploi, d'effets sur les investissements privés, ou de promotion de nouvelles formes de gouvernance. Mais leurs limites sont identifiées : les surfaces concernées demeurent modestes, le foisonnement institutionnel qui en résulte conduit à une sur-territorialité, les acquis ne survivent pas toujours à la période de projet et les résultats sont très fortement dépendants de la gouvernance locale et régionale.

Dans les PSEM, la difficulté est triple : l'absence de cadre régional, à l'image de ce qui existe au plan européen dont l'influence est déterminante dans les politiques nationales, le passage du concept à la réalité et des mécanismes de concertation qui restent largement défaillants. Le chemin vers plus de décentralisation nécessite par conséquent des investissements qui soient non seulement bien ciblés, mais également ininterrompus et adaptés au renforcement des capacités des populations locales. C'est pourquoi il est nécessaire de se consacrer dans ces pays plus qu'ailleurs au capital humain et à l'expertise.

World Bank (2008). *World development report: Agriculture for development*. Washington D.C., World Bank.

#### Notes

<sup>1</sup> Les céréales incluent blé, riz, maïs, avoine, orge, millet, sorgho, triticale...

<sup>2</sup> Les légumes incluent essentiellement maraichage et melons selon la définition de FAOSTAT

<sup>3</sup> 25,42 T/ha avec les Balkans

<sup>4</sup> En Egypte, la quantité d'engrais utilisée est passée de 131,2 kg/ha en 1970/71 à 404,3 kg /ha en 1989/90.

<sup>5</sup> Voir *Mediterra 2009* et les études nationales conduites conjointement par le Plan Bleu et le CIHEAM pour l'évaluation intermédiaire de la mise en œuvre de la Stratégie Méditerranéenne pour le Développement Durable.

#### Références

- CIHEAM, PNUE-PAM-Plan Bleu, Hervieu B. (dir.), Thibault H.L. (dir.) (2009). *Mediterra 2009 : repenser le développement rural en Méditerranée*. Paris, Presses de Sciences Po ; CIHEAM.
- Eurostat (2009). *La production végétale dans les pays méditerranéens continue d'augmenter*. Luxembourg, Office des publications officielles des Communautés européennes. (Statistiques en Bref, n°12).
- FiBL Research Institute of Organic Agriculture: *Global organic agriculture statistics*. Revision July, 2009.
- Pintus F. (A paraître). *Les contraintes environnementales et climatiques à la production agricole méditerranéenne*. CIHEAM.
- PNUE-PAM-Plan Bleu (2009). *L'agriculture méditerranéenne en recherche d'adaptation climatique*. Sophia Antipolis, Plan Bleu. (Les Notes du Plan Bleu n°12, juillet 2009).
- Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique, PNUE (2008). *Biodiversité et agriculture : Protéger la biodiversité et assurer la sécurité alimentaire. Journée internationale de la diversité biologique, Bonn, 22 mai 2008*. Montréal, Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique



## Pêche et aquaculture

*Document préparé par le CAR/ASP avec la collaboration de Prof. Hadj-Ali, Compléments & révision C. Pergent-Martini (CAR/ASP, Université de Corse)*

### Que sait-on de la pêche en Méditerranée ?

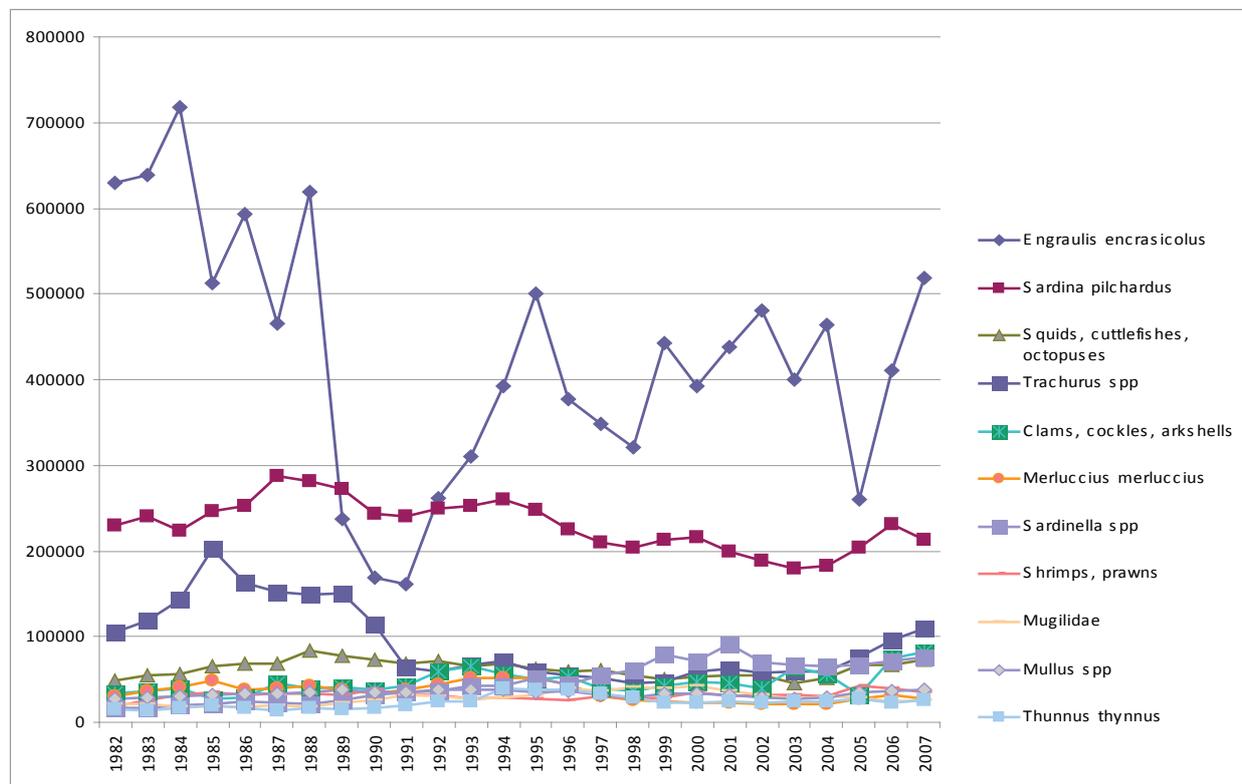
La mer Méditerranée, mer semi fermée dont le temps de renouvellement des eaux est particulièrement long (environ 90 ans) est une mer oligotrophe<sup>1</sup> à productivité biologique et halieutique<sup>2</sup> faible. Cependant les forts gradients de salinité et les températures élevées qui la caractérisent sont à l'origine de sa forte biodiversité (Voir Chapitre *Ecosystèmes marins*) et permettent le développement d'une faune et de pêcheries bien distinctes d'une sous-région à l'autre. L'abondance et la distribution des poissons et autres ressources marines vivantes (crustacés, mollusques, oursins, coraux) varient fortement avec la profondeur, mais le plateau continental (qui s'étend de la côte jusqu'à 250 m de profondeur environ) concentre l'essentiel de la production biologique et reste l'habitat de prédilection des espèces à valeur économique et commerciale. Ce plateau, relativement étroit à l'exception de certaines zones comme le golfe du Lion, le golfe de Gabes et l'Adriatique, limite le potentiel de développement de la pêche.

En Méditerranée, les activités de pêche et d'aquaculture relèvent de la compétence de la Commission Générale des Pêches pour la Méditerranée (CGPM), la plus ancienne des organisations régionales de pêches de la FAO. Les activités de pêche sont très diversifiées et reposent sur de longues traditions, avec une pêche artisanale (par référence aux techniques utilisées) très présente et pratiquée essentiellement à partir de petites embarcations (moins de 15 m). Cette flottille de pêche était évaluée à 140 000 unités au début des années 2000 mais il est difficile d'avoir une idée précise de son importance actuelle dans la mesure où seules les embarcations de plus de 15 m font l'objet d'un effort de recensement au niveau régional par la CGPM. L'extension de cette initiative est en cours. Les seules données disponibles concernent les pays méditerranéens de l'Union Européenne avec 39 104 unités déclarées par les états membres et une très forte proportion des petites unités dans certains pays (16 900 unités de moins de 12 m de long sur les 18 000 déclarées par la Grèce).

La pêche en Méditerranée, même si elle représente un faible volume par rapport aux captures mondiales (un peu plus de 1 % des captures mondiales), ce volume est important au regard de la zone de pêche qui représente moins de 0,8 % des océans mondiaux. De plus, la pêche de capture est souvent côtière avec quelques exceptions de bateaux pêchant sur le talus continental à la recherche d'espèces prisées comme la crevette rouge, la crevette rose du large et le merlu (d'autant que les zones profondes ne sont pas actuellement exploitées et ont peu de chance de l'être à court terme). La production s'établit actuellement dans une fourchette de 1 500 000 t à 1 700 000 t par an et est assurée à 85 % par six pays (Italie, Turquie, Grèce, Espagne, Tunisie et Algérie). La pêche méditerranéenne ne satisfait qu'un tiers de la demande des pays riverains. La globalisation des marchés, a modifié les habitudes des consommateurs et le marché méditerranéen du poisson n'a pas échappé à cette tendance, avec une dépendance aux importations qui n'a cessé d'augmenter, faisant de la Méditerranée l'une des régions du monde où cette évolution est la plus visible et la plus importante.



Figure 1 Evolution des prises annuelles des principales espèces commerciales pêchées en Méditerranée et en mer Noire (en tonnes métriques)



Sources : CAR/ASP, SIPAM

## La pêche en Méditerranée est-elle durable ?

Les pêches de capture ont augmenté jusqu'au milieu des années 80 pour atteindre 2 millions de tonnes, grâce à un effort de pêche effréné et quasiment sans contrôle, qui s'est traduit ensuite par une chute de 25 % des débarquements et la diminution de la production de certaines espèces.

Selon la CGPM, la situation de certaines espèces d'importance économique et commerciale est alarmante du fait de la surexploitation des stocks. C'est le cas du merlu (*Merluccius merluccius*), du rouget barbet (*Mullus barbatus*) pour toutes les zones de pêche et de la crevette rose du large (*Parapenaeus longirostris*, du nord de la mer d'Alboran, des îles Baléares, du nord de l'Espagne, du golfe de Lion, de la mer Ligure et du sud de la Sicile), de la sole (*Solea solea*, du nord de la mer Adriatique), de la sardine (*Sardina pilchardus*) et de l'anchois (*Engraulis encrasicolus*, du nord de la mer d'Alboran, du nord de l'Espagne, du golfe de Lion, du sud de la Sicile et du nord de la mer Adriatique). La situation est également très préoccupante pour le thon rouge (*Thunnus thynnus*) largement surexploité

en Méditerranée (encadré 1) comme en Atlantique Est. Un plan de redressement a été adopté par la Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique (CICTA) en vue de réduire les prises annuelles de six mille tonnes en 5 ans.

## Comment améliorer la gestion des ressources halieutiques ?

Face à cette exploitation non-durable des ressources, la CGPM a adopté et mis en œuvre des mesures visant le redressement de la situation des pêcheries méditerranéennes, la restauration des ressources et une plus grande protection des habitats sensibles.

Les mesures prises concernent :

1. La réduction de l'effort de pêche exercé sur les ressources de fond, avec :
  - l'établissement d'une maille minimale carrée de 40 millimètres pour les chaluts ;
  - le suivi des stocks grâce à l'amélioration des statistiques de pêche et la mise en place d'une liste des bateaux de pêche autorisés et non autorisés (liste noire), d'un système de contrôle des bateaux de pêche par satellite

(VMS) et de fiches de collecte standardisées des statistiques de pêche ;

- des mesures relevant de l'état du port ;
- une diminution de 20 % de l'effort de pêche.

## 2. La lutte contre la pêche illégale non réglementée et non enregistrée (encadré 2).

### Encadré 1 La triste histoire du thon rouge de Méditerranée

Le thon rouge fait partie des grands poissons qui vivent dans les océans (il peut peser jusqu'à 700 kg). En Méditerranée, la pêche au thon est une activité millénaire que pratiquaient déjà les Phéniciens et les Romains. Toutefois, depuis une vingtaine d'années, la situation de ce poisson majestueux n'a cessé de se dégrader à un rythme effréné. En 1999, une étude de Greenpeace faisait déjà état d'une baisse des stocks de 80 % par rapport aux 20 dernières années et les comités scientifiques tiraient la sonnette d'alarme face à une exploitation non durable, en particulier due à la pêche des jeunes thons.

Il existe différentes techniques de pêche mais la principale est sans aucun doute la pêche à la senne tournante. Depuis la fin des années 1990, on assiste à un véritable essor de ce que l'on appelle «l'engraissement». Les bancs de thons sont localisés à l'aide de moyens technologiques de pointe et sont enfermés vivants dans une senne par de puissants navires de pêche industrielle. Les poissons sont alors «remorqués» jusqu'aux fermes d'engraissement situées près du rivage et sont lâchés dans des cages où ils seront nourris de petits poissons généralement pêchés dans des mers lointaines. Pour la seule année 2004, la quantité de thon élevé en cages d'engraissement en Méditerranée représentait près de 225 000 tonnes. Nul ne saurait évaluer avec précision le nombre réel de captures car beaucoup ne sont pas déclarées. Selon certaines estimations, ce chiffre aurait pu atteindre 44 000 tonnes en 2005, soit près de 37 % de plus que le quota « légal » autorisé, lui-même supérieur au quota recommandé par les scientifiques (26 000 t). On peut donc en conclure que le volume réel de capture dépasse d'environ 77 % celui préconisé par les experts.

Hormis les écosystèmes marins, les populations de thonidés ainsi que les générations futures qui verront la disponibilité de ce poisson menacée, nombreux sont ceux qui subissent les conséquences directes ou indirectes de cette situation. C'est le cas notamment de pays lointains qui rencontrent parfois des problèmes de nutrition, comme en Afrique occidentale, et qui voient les poissons pêchés dans leurs eaux et transportés à l'autre bout du monde pour nourrir les thons parqués et engraisés, sachant que 25 kg de poissons d'engraissement sont nécessaires pour gagner un kilo de thon.

Les pêcheurs à la madrague (technique de pêche au thon pratiquée depuis des millénaires en Méditerranée, beaucoup plus durable et génératrice d'emploi) souffrent aussi de cette situation, et en sont venus à manifester dans le Sud de l'Espagne aux côtés de groupes écologistes pour exiger une politique ferme de contrôle du pillage des ressources de thon rouge en Méditerranée.

Source : CAR/PP, 2008. Consommation consciente de poisson, disponible en ligne : [http://www.cprac.org/pdf/triptics/peix/peix\\_fr.pdf](http://www.cprac.org/pdf/triptics/peix/peix_fr.pdf)

3. L'établissement de zones de pêche sensibles ou zones de pêche restreintes. Ces mesures ont été prises pour protéger des zones sensibles situées en haute mer (en plus du sanctuaire Pélagos entre Monaco, la France et l'Italie), comme le «récif de Lophelia» au large du Cap Santo Maria di Leuca en Italie, la zone de suintement d'hydrocarbures froids du delta du Nil et celle du « mont sous marin Erastosthemis». A sa dernière session de mars 2009, la CGPM a également déclaré une zone de pêche restreinte dans la région des canyons du golfe du Lion pour protéger les reproducteurs de merlu et les espèces associées.

De même pour assurer la protection des habitats profonds sensibles, et malgré l'absence de données scientifiques suffisantes, la CGPM a adopté, au titre du principe de précaution, une mesure contraignante visant à interdire l'utilisation des chaluts et des engins tractés sur des fonds supérieurs à 1 000 mètres.

### Encadré 2 Lutte contre la pêche illégale non réglementée et non enregistrée (INN)

La pêche INN est un fléau qui affecte sérieusement les stocks, détruit les habitats sensibles et enfreint les règles de bonne conduite de pêche et de conservation des ressources. Pour lutter contre de telles pratiques la FAO a établi, en 2001, un plan de lutte et à l'échelon régional la CGPM met en œuvre une stratégie qui comprend les éléments suivants :

- Etablissement d'un registre des bateaux de pêche de plus de 15 mètres, y compris les bateaux présumés avoir pratiqué des pêches INN ;
- Suivi des bateaux de pêche par satellite (VMS) ;
- Mesures de contrôle et d'inspection relatives à l'état du port ;
- Schéma standard de collecte des statistiques de pêche pour les besoins de la recherche et du suivi des captures ;
- Etablissement d'un comité de conformité pour suivre la mise en œuvre des mesures prises en matière de gestion des pêcheries.

Des actions importantes restent cependant à mener en matière de pêche de capture :

- une gestion intégrée des ressources halieutiques et des pêches associées, notamment par la régulation de la capacité et de l'effort de pêche (plus particulièrement celui exercé sur les ressources démersales qui sont jugées pleinement exploitées ou surexploitées) ;
- une intensification de la lutte contre les pêches INN qui surexploitent les ressources d'importance commerciale, notamment le thon rouge, le merlu et l'espardon.

Enfin, du point de vue de la délimitation des espaces maritimes, la Méditerranée reste une mer où l'établissement de Zones Economiques Exclusives (ZEE) n'est pas une chose aisée et la plupart des pays méditerranéens n'ont pas encore déclaré, ni même délimité de telles zones. Ainsi plusieurs états ont étendu leur souveraineté au-delà des 12 miles nautiques de leurs eaux territoriales et mis en place une zone spéciale leur permettant d'exercer plus de contrôle en matière de pêche ou de pollution (Algérie, Croatie, Espagne, France, Italie, Libye et Malte) ou, comme la Tunisie, déclaré une ZEE sans délimitation géographique. La tendance générale semble à une « juridictionnalisation » de cette mer ; ce qui pourrait aider à une meilleure gestion des ressources vivantes, de la pollution et de la conservation de la biodiversité.

Parallèlement des efforts pour promouvoir une consommation responsable sont en cours (encadré 3).

**Encadré 3** Quelles sont les initiatives mises en œuvre pour encourager une consommation responsable de poissons et fruits de mer dans les pays Méditerranéens ?

L'appétit humain pour la consommation de poissons et fruits de mer s'est intensifié, ce qui a conduit à des pratiques de pêche non durables et à des dommages pour les écosystèmes. Récemment, en réponse à la crise de la pêche, un effort considérable a été fait en ce qui concerne la sensibilisation des consommateurs en Europe ; ainsi des campagnes d'information visant à influencer sur la demande de poissons et fruits de mer et le développement d'un approvisionnement durable de poisson ont été initiées.

Dans les pays méditerranéens, la situation est assez hétérogène, mais la tendance générale illustre clairement le manque d'information des consommateurs sur la zone de provenance, la méthode et la date de capture des produits de la mer qu'ils achètent. Dans le cadre de l'étude "Pêche durable en Méditerranée", les experts nationaux de différents pays méditerranéens interrogés, ont souligné :

- Qu'il est urgent d'améliorer la traçabilité des produits de la mer, d'informer les consommateurs sur les pratiques de pêches durables et de développer des systèmes de labellisation ;
- Que les initiatives visant à sensibiliser les consommateurs et à promouvoir la pêche locale en cours dans certains pays Méditerranéens sont à renforcer et à étendre.

Parmi les initiatives internationales particulièrement actives en Méditerranée, il est à signaler le mouvement "slow fish", qui vise, entre autres, à influencer les comportements d'achat des consommateurs en mettant en valeur l'impact d'un comportement responsable pour la préservation des espèces marines.

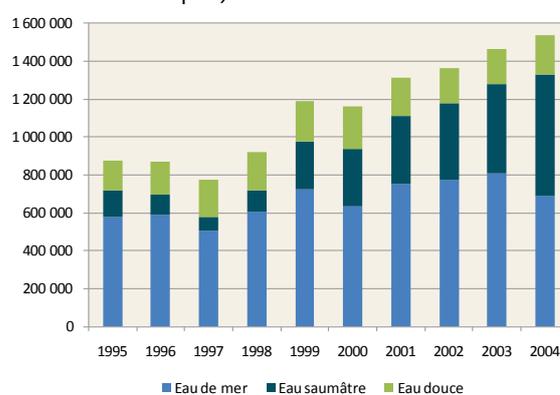
Source : CAR/PP, 2009

## L'aquaculture est-elle une réponse ou une alternative à la surpêche en Méditerranée ?

Pour tenter de satisfaire la demande en produits de la pêche, estimée à plus de 5 millions de tonnes par an pour une production d'environ 2 millions de tonnes, les pays méditerranéens ont eu recours, depuis longtemps, à l'élevage d'organismes aquatiques (mytiliculture et ostréiculture en Espagne, France et Italie notamment).

D'après la FAO et le SIPAM (Système d'Information pour la Promotion de l'Aquaculture en Méditerranée), la production aquacole totale des pays méditerranéens toute façade confondues n'a cessé d'augmenter durant les années 90 pour atteindre 1 350 000 t en 2000 (soit un taux de croissance de 10,4 %) ; elle a ensuite stagné entre 2000 et 2002 pour augmenter à nouveau entre 2002 et 2004 avec un taux de croissance annuel moyen de 8,4 %.

Figure 2 Evolution de la production aquacole en Méditerranée de 1995 à 2004 (tonnes métriques)



Source : SIPAM

Les plus forts taux de croissance de la production ont concerné l'aquaculture marine, qui a connu depuis le début des années 90 un essor remarquable avec notamment l'élevage de la dorade *Sparus aurata*, du loup *Dicentrarchus labrax*, de la moule *Mytilus galloprovincialis* et de l'huître creuse *Crassostrea gigas*. En effet ce sont les élevages en mer (principalement en cages flottantes pour le loup, la dorade et l'engraissement du thon rouge et sur filières pour les moules) qui ont constitué la moitié de cette croissance entre 1996 et 2000 suivis par la pisciculture en eau saumâtre (notamment en Egypte avec les élevages de tilapia, genre *Oreochromis*).

La production est assurée à 58 % par les pays de l'Europe de l'Ouest, mais c'est la Grèce qui est le premier pays producteur en pisciculture marine off shore avec plus de 120 000 t par an de loupes et dorades. Pour ce qui est de l'élevage des mollusques bivalves, la moule et l'huître creuse occupent respectivement la première et la deuxième place avec une production annuelle cumulée d'environ 500 000 t pour l'Espagne et la France. L'aquaculture malgré quelques tentatives reste aujourd'hui peu diversifiée.

Le développement accru des activités aquacoles s'est accompagné dans plusieurs sites de production (Croatie, Espagne, Grèce) et pour l'élevage de certaines espèces (production intensive de loupes et de daurades, grossissement de thons), d'une très forte dégradation de la qualité des milieux récepteurs et des habitats prioritaires de Méditerranée. Face à ces effets environnementaux, la Commission européenne a proposé une stratégie et développé des programmes de recherches spécifiques, destinés à mieux appréhender les risques liés à certains modes de productions.

L'aquaculture constitue aujourd'hui une activité économique importante qui se doit de mettre en place des mesures de production pour assurer son maintien durable, si elle veut relever le défi de soulager la pression sur les stocks naturels tout en satisfaisant à l'augmentation croissante de la demande sans entraîner de problèmes environnementaux graves. Certains états ont déjà initié des démarches en ce sens en imposant des procédures d'études d'impacts préalablement à l'installation de structures aquacoles, ou au déplacement des structures existantes au-delà de la limite inférieure des herbiers de posidonies ou en dehors des baies abritées. Il convient également de mentionner les travaux menés par l'UICN Méditerranée et la Fédération Européenne des Producteurs Aquacoles avec le soutien des autorités espagnoles et la participation d'experts méditerranéens et de représentants de la CGPM et du CAR/ASP, qui visent à proposer une série de guides pour le développement durable de l'aquaculture méditerranéenne et la mise au point de critères, principes et indicateurs pertinents pour en assurer le suivi.

## Références

- CCE (2002). *A strategy for the sustainable development of European aquaculture. Communication from the Commission to the Council and European Parliament*. 26 p.
- CGPM (2008). *Rapport de la trente-deuxième session. Rome, 25-29 février 2008*. Rome, FAO. (Rapport CGPM n° 32). 88 p.
- CGPM (2006). *Rapport de la trentième session. Istanbul, Turquie, 24-27 janvier 2006*. Rome, FAO. (Rapport CGPM. n° 30). 56 p.
- FAO (2006). *State of world aquaculture*. Rome, FAO. (FAO Fisheries technical paper, 500). 145 p.
- IUCN (2007). *Guide for the Sustainable Development of Mediterranean Aquaculture. Interaction between Aquaculture and the Environment*. Gland, IUCN. 107 p.
- Pergent-Martini C., Boudouresque C.F., Pasqualini V., Pergent G. (2006). Impact of fish farming facilities on *Posidonia oceanica* meadows: a review. *Marine Ecology*, 27 : 310-319.
- PNUE-PAM-CAR/ASP (2003). *Programme d'Action Stratégique pour la Conservation de la Diversité Biologique (PAS BIO) en région Méditerranéenne*. Tunis, CAR/ASP
- UNEP-MAP-RAC/CP (2009). *Sustainable fisheries in the Mediterranean – Sustainable consumption and production in the Mediterranean*.

## Notes

- <sup>1</sup> Oligotrophe : pauvre en éléments nutritifs
- <sup>2</sup> Productivité halieutique : productivité des espèces recherchées pour la pêche



## Tourisme

Elisabeth Coudert (Plan Bleu)

Le tourisme est une activité économique essentielle pour tous les pays riverains de la mer Méditerranée. Forts de leur positionnement au carrefour de trois continents, ceux-ci attirent 30 % des arrivées touristiques internationales mondiales. En 2007, ils ont accueilli environ 275 millions de touristes internationaux. Pourvoyeur d'emplois et de devises étrangères, le tourisme international contribue au développement économique des pays, mais la durabilité du développement de ce secteur suppose une redistribution équitable des richesses qu'il produit et la minimisation de ses impacts sur l'environnement.

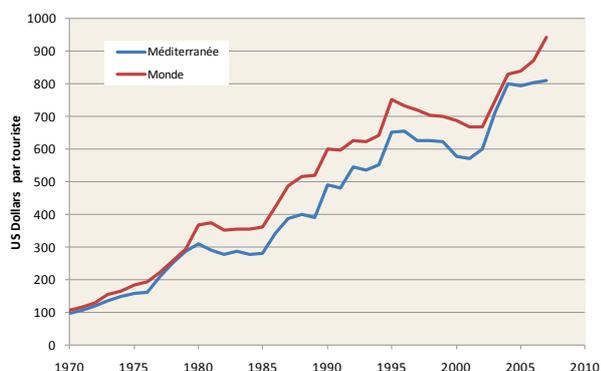
### Le tourisme international est-il suffisamment rémunérateur ? Les populations locales bénéficient-elles de ce tourisme ?

Les recettes au titre du tourisme international, qui montrent depuis 40 ans une tendance globale de croissance, ont atteint plus de 208 milliards US\$ en 2006 pour l'ensemble des pays méditerranéens, ce qui représente une dépense moyenne de 803 US\$ par touriste international<sup>1</sup>.

Depuis le début des années quatre-vingt, les recettes par arrivée touristique en Méditerranée sont toujours un peu moins élevées qu'au niveau mondial, ce qui signifie que le tourisme méditerranéen est meilleur marché (*figure 1*). A titre de comparaison, un touriste international aux Etats-Unis d'Amérique dépense deux fois et demi plus (2 075 US\$), ce qui donne une idée de la marge de progression du tourisme méditerranéen en terme d'apport de devises.

Au niveau national, cet apport de devises généré par l'activité touristique directe et indirecte est important.

Figure 1 Recettes du tourisme international par touriste, 1970-2007 (US dollars)



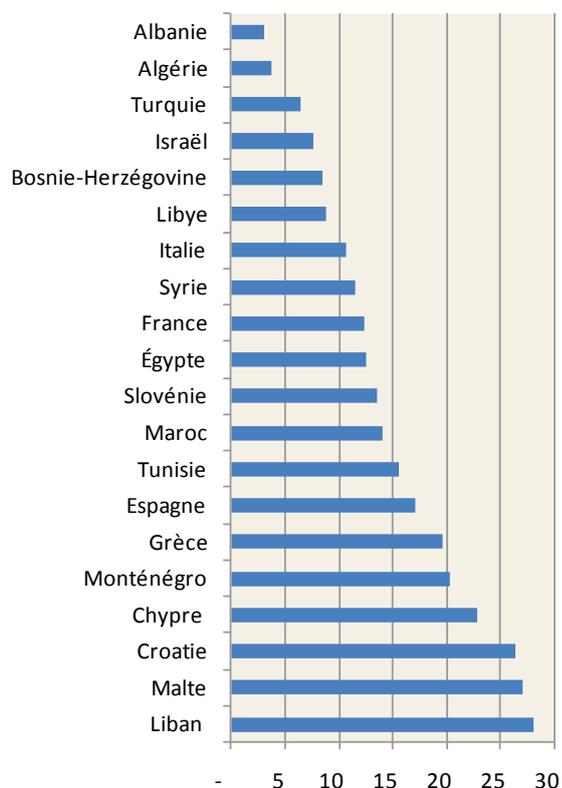
Sources : OMT, Plan Bleu

Par les revenus qu'il procure, l'emploi dans le secteur touristique constitue la forme la plus tangible de la redistribution des richesses produites par le secteur. Il concerne de multiples métiers, allant des plagistes (emplois directs) aux services bancaires (emplois indirects), des agences de voyage aux services hôteliers. Le tourisme est une activité très intensive en main d'œuvre. Le World Travel and Tourism Council (WTTC) estime qu'en moyenne un emploi direct induit un emploi indirect.

La part de l'emploi touristique dans l'emploi total dépend en premier lieu du niveau de développement de l'activité touristique mais aussi du niveau de développement de l'économie dans son ensemble. En effet, dans les pays ayant une économie diversifiée, la part de l'emploi touristique est plus faible que dans les pays très spécialisés où le tourisme constitue un secteur dominant de l'économie (*figure 2*). Pour les pays se situant dans le second cas, une certaine vulnérabilité aux ralentissements de l'activité touristique peut être observée. Ainsi, en Méditerranée, les événements tels que la seconde Intifada (2000) ou les événements du 11 septembre 2001 ont réduit l'activité touristique dans tous les Pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée (PSEM). Plus récemment, la crise économique a aussi impacté négativement l'activité de ce secteur.

Cependant tous les emplois créés dans le tourisme ne profitent pas à la population locale. De multiples facteurs, tels que l'appel à de la main d'œuvre étrangère non qualifiée moins chère ou le recrutement à l'étranger de personnels qualifiés, interviennent pour limiter le recrutement de personnel local. La formation joue aussi un rôle important, notamment pour augmenter la qualification de la main d'œuvre locale.

Figure 2 Part des emplois dans le secteur du tourisme, estimation 2009 (%)



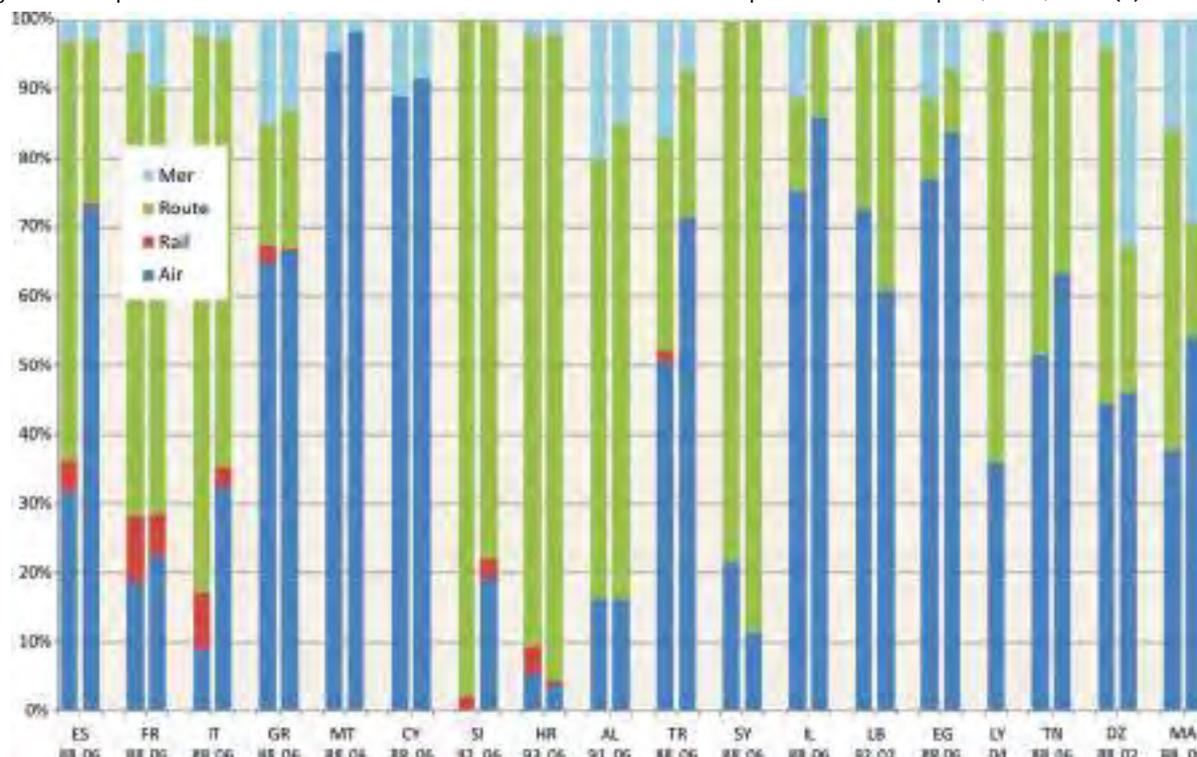
Note : Le tourisme inclut les agences de voyage et le transport touristique  
Source : WTTC

## Quels sont les impacts sur l'environnement de l'activité touristique ?

Les activités touristiques induisent deux séries d'impacts sur l'environnement : ceux liés au déplacement et ceux liés au séjour hors du domicile. Ces impacts sont fortement accentués par leur concentration saisonnière (été et vacances scolaires) et spatiale (littoral, montagne, certaines villes, quelques grands sites) et ont paradoxalement bien souvent tendance à rendre le tourisme moins attractif.

Le transport lié au tourisme est une source importante d'impacts environnementaux. Depuis une vingtaine d'années, c'est le transport aérien qui progresse le plus significativement, passant de 23 % des arrivées en 1988 à 40 % en 2006, les arrivées par mer ne gagnant que 2 % sur la même période (figure 3). Cependant, l'arrivée des touristes internationaux s'effectue encore majoritairement par la route (52 % en 2006 contre 67 % en 1988). Divisées par 3 entre 1988 et 2006, les arrivées par rail s'effondrent. Les touristes internationaux provenant en grande partie de pays situés sur la rive Nord, les territoires insulaires et les PSEM sont de plus en plus dépendants du transport aérien.

Figure 3 Répartition des arrivées de touristes ou visiteurs internationaux par mode de transport, 1988, 2006 (%)



Source : OMT

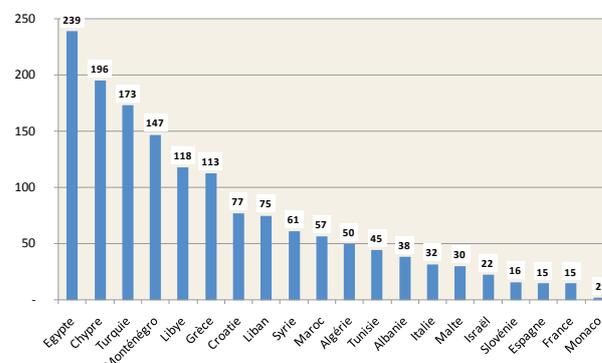
Néanmoins, et d'une manière générale, le tourisme international en Méditerranée présente un fort caractère sous-régional qui s'appuie sur la proximité : en 2006, les Libyens et les Algériens représentent 37 % des touristes en Tunisie ; en Turquie 30 % viennent d'Europe centrale et orientale, notamment de Bulgarie, Géorgie, Roumanie, Russie ; 40 % des touristes en Italie arrivent d'Allemagne, France et Autriche ; en Slovénie 43 % des touristes proviennent de Hongrie, Autriche, Italie et Croatie. Ce tourisme de proximité privilégie l'utilisation des modes de transports terrestres, la route se taillant la part du lion devant le rail pas assez développé ou mal adapté aux modes de vie actuels.

Ces évolutions, privilégiant l'avion et l'automobile participent à l'augmentation de la pollution atmosphérique et aux émissions de gaz à effet de serre de la région. Le seul secteur du transport représenterait en 2005, pour l'ensemble des pays méditerranéens environ 20 % des émissions totales de CO<sub>2</sub> : 13 % pour les PSEM et 23 % pour les Pays du Nord de la Méditerranée (PNM) (Voir chapitre *Transport*). Compte tenu de la structure origine / destination du tourisme en Méditerranée et de la prédominance du tourisme de proximité, des alternatives « rail et bus » pourraient être mises en œuvre afin d'inciter un certain nombre de touristes à utiliser des transports moins énergivores. Un tel changement modal nécessite de développer de nouvelles stratégies de déplacement : pour les destinations de la rive Nord, ceci consisterait à une plus grande utilisation du réseau ferré, déjà bien maillé ; dans les destinations, il s'agirait d'offrir une bonne mobilité locale aux touristes : voitures électriques, transport en commun, etc. Pour les destinations insulaires et celles des rives Sud et Est très dépendantes du transport aérien, d'autres adaptations sont à envisager pour stabiliser –voire diminuer– les émissions de CO<sub>2</sub>, par exemple avec le développement d'offres de séjour longue durée, l'instauration d'une taxe carbone, etc.

Le tourisme méditerranéen étant très largement balnéaire, toutes les installations construites spécifiquement sur le littoral contribuent à l'artificialisation des côtes. Le développement de la navigation de plaisance concourt également à amplifier ce phénomène par la construction de ports et de marinas, très consommateurs d'espaces. Par exemple, Monaco enregistre la plus grande densité de ports de plaisance par kilomètre de

côtes, avec une distance moyenne entre les ports de 2 à 4 km ; les côtes égyptiennes n'enregistrent quant à elles qu'un port de plaisance tous les 239 km (figure 4).

Figure 4 Distance moyenne entre les ports de plaisance des pays méditerranéens, 2008 (en km)



Source : A. Capatto, Plan Bleu

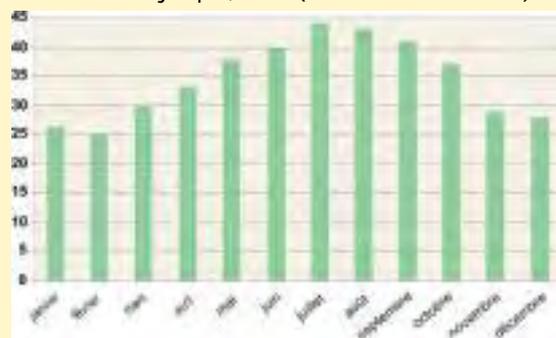
Ces impacts sont fortement accentués par la concentration saisonnière et spatiale des activités touristiques. Ainsi, la forte densité de population sur les lieux de vacances génère des pressions sur la ressource en eau et les milieux naturels et une augmentation de la production de déchets (encadré 1).

#### Encadré 1 Tourisme et déchets aux Baléares

L'archipel des Baléares, de par ses caractéristiques (taille, population, fréquentation, évolution différenciée des îles qui le composent) est considéré comme un laboratoire pour analyser les effets du tourisme sur un espace en pleine évolution.

Les Baléares ne disposent pas de données concernant les déchets exclusivement d'origine touristique. Cependant, l'analyse parallèle de la production globale de déchets et la saisonnalité de la fréquentation touristique fait apparaître une forte corrélation entre production de déchets et l'arrivée de touristes. On note ainsi une augmentation du volume de déchets solides urbains durant la saison touristique d'avril à octobre (figure 5).

Figure 5 Ramassage de déchets solides urbains à Majorque, 1999 (en millions de tonnes)



Source : Seguí Llinas, d'après Conselleria d'Economia, Govern de les Illes Balears

Même si la consommation totale d'eau des touristes reste faible (4,5 % de la demande en eau à Malte ou à Chypre, 2 % dans des pays très touristiques comme la Grèce ou la Tunisie, inférieur à 1 % dans les pays encore peu touristiques comme la Syrie), elle présente, en période sèche, un fort caractère concurrentiel avec les autres secteurs d'activités, du fait des besoins du tourisme (balnéothérapie, arrosage de golf, piscines) et des habitudes des touristes de pays non arides (consommation quotidienne plus élevée).

### La diversification du tourisme progresse-t-elle ? Le tourisme se développe-t-il dans d'autres espaces que le littoral qui offre la trilogie Mer/Soleil/Plage ?

Le développement durable du tourisme passe par la diversification de l'offre touristique valorisant la diversité méditerranéenne (écotourisme, tourisme culturel, urbain et rural).

Cette diversification peut être mesurée dans les régions ou pays méditerranéens par l'évolution de l'offre non-balnéaire qui, selon les objectifs de la Stratégie Méditerranéenne pour le Développement Durable, pourrait détourner 1/3 des flux de touristes orientés vers le littoral.

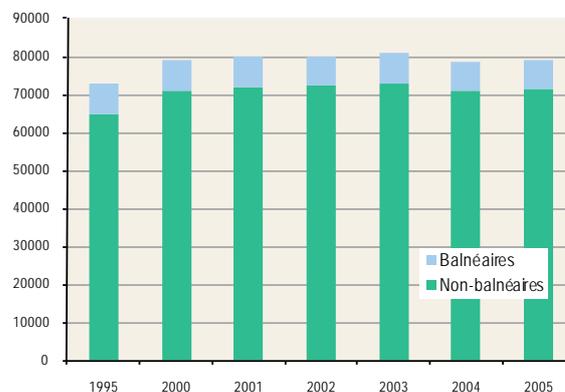
Actuellement, l'absence de données (en particulier pour les pays de l'Est et du Sud) ne permet pas d'analyser globalement la tendance de l'offre non-balnéaire.

En Italie, l'offre non-balnéaire (hors communes littorales) représentait en 2004 environ 42 % des lits touristiques. En Israël, où l'essentiel des entrées de touristes est liée aux pèlerinages et aux visites à la famille, l'offre non-balnéaire est prédominante et se situait en 2004 autour de 77 %. A l'opposé, l'offre non-balnéaire à Malte était égale à 3,8 % en 2005. En Slovénie en 2005, on comptait 57 000 lits non-balnéaires sur 79 000 lits touristiques toutes catégories confondues : la part des lits non-balnéaires y est passée de 70 à 73 % entre 1995 et 2005.

En France, les trois départements côtiers de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur rassemblent 74 % des lits touristiques. Sur la Côte d'Azur incluant Monaco, l'arrière-pays ne regroupe que 14 % des hôtels et 9 % des chambres. Selon l'Observatoire du Tourisme de la Côte d'Azur, la capacité hôtelière a évolué différemment entre 1994 et 2006 selon les

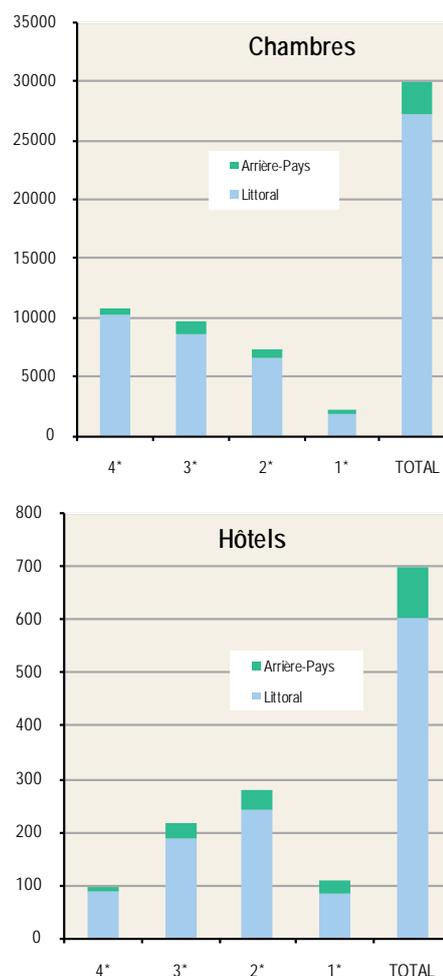
zones : le littoral présente une forte baisse de l'offre avec -31% à Mandelieu, -23 % pour le littoral ouest, -17 % pour le littoral est et -12 % pour Antibes-Juan.

Figure 6 Répartition des lits touristiques en Slovénie (Milliers)



Source : Institut national statistique de Slovénie

Figure 7 Répartition des hôtels et chambres par catégorie sur la Côte d'Azur (France) (2006)



Sources : Observatoire du Tourisme de la Côte d'Azur, Comité Régional du Tourisme Riviera-Côte-d'Azur

## Les pics saisonniers de fréquentation se réduisent-ils ?

D'une manière générale, la saisonnalité reste marquée, calquée sur les calendriers scolaires des pays émetteurs. Les pays ou destinations ayant réussi à diversifier leur offre arrivent à étaler leur fréquentation touristique. C'est le cas par exemple de la Côte d'Azur en France, notamment grâce au tourisme d'affaire, de salons et de festivals. Il convient toutefois de noter un certain allongement de la saison touristique qui s'étend maintenant d'avril ou mai à septembre ou octobre (*figure 8*).

PNUE-PAM-Plan Bleu, Benoit Guillaume (dir.), Comeau Aline (dir.) (2005). *Méditerranée, les perspectives du Plan Bleu sur l'environnement et le développement*. Paris, Edition de l'Aube.

Seguí Llinas Miguel (2004). *Les Baléares : un laboratoire du tourisme en Méditerranée*. Rapport réalisé pour le Plan Bleu.

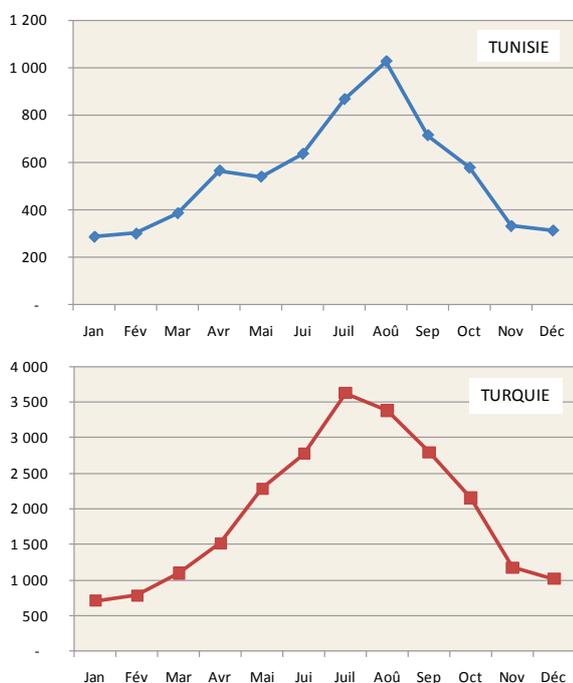
Turkish Statistical Institute (2007). *Turkey's Statistical Yearbook*.

World Travel and Tourism Council (2009). *Travel & Tourism Economic Impact*.

## Notes

<sup>1</sup> soit 168 US\$ par nuitée.

Figure 8 Arrivées de touristes non résidents par mois, en Tunisie (2006) et Turquie (2007) (en milliers)



Source : Plan Bleu d'après sources nationales

## Références

Cappato Alberto, Canavello Sara (2008). *Etude régionale. Plaisance et croisières en Méditerranée : bilan et perspectives*. Sophia Antipolis, Plan Bleu.

Eurostat (2009). *MEDSTAT II : Etude pilote « Eau et tourisme »*. Luxembourg, Office des publications officielles des Communautés européennes.

Office National du Tourisme Tunisien (2006). *Le tourisme tunisien en chiffres*.

PNUE-PAM-Plan Bleu (2009). *Promouvoir un tourisme durable en Méditerranée : Actes de l'atelier régional, Sophia Antipolis, France, 2-3 juillet 2009*. Athènes, PAM. (MAP Technical Reports Series, n°173)

PNUE-PAM-Plan Bleu (2005). *Dossier sur le tourisme et le développement durable en Méditerranée*. Athènes, PAM. (MAP Technical Reports Series, n°159)



## Transport

*Philippe Vallouis (Plan Bleu)*

### Quels enjeux pour le transport en Méditerranée ?

Base du développement des échanges et du commerce, l'activité de ce secteur se développe très rapidement dans les pays méditerranéens, participant à leur croissance et à leur intégration aux échelles régionale et internationale.

Le transport intègre de nombreux enjeux, non seulement économiques et industriels (construction automobile, navale et aérienne, industrie du pétrole, commerce international), d'aménagement du territoire (infrastructures), sociaux (mobilité des personnes) mais également environnementaux. Le développement des transports est donc au centre des grands défis de développement des pays méditerranéens mais aussi au cœur de grandes contradictions, dès lors que l'on intègre les questions environnementales et sociales qui lui sont liées, en particulier au travers des questions d'énergie.

Avec près de 30 % de la consommation finale totale d'énergie (32 % pour les Pays du Nord de la Méditerranée PNM et 26 % pour Pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée PSEM), la consommation énergétique des transports devient une problématique centrale dans les pays méditerranéens.

Lorsqu'il s'agit de traiter les relations entre le développement des transports et les questions environnementales ou économiques, l'information sur les trafics par mode (route, rail, air et maritime) est le niveau le plus pertinent, les différents modes de transport n'ayant pas les mêmes impacts. Par exemple, les modes de transport collectifs urbains ou le train génèrent moins d'émissions de polluants atmosphériques par voyageur/kilomètre que les véhicules routiers individuels. De plus, chaque mode de transport ne bénéficie pas de la même flexibilité pour faire face aux besoins économiques. Le transport routier est de loin le plus flexible en ce qui concerne les marchandises, et le transport aérien est indispensable pour le développement du tourisme dans les pays méditerranéens.

Les statistiques actuellement disponibles ne permettent pas de produire des indicateurs sur le transport de voyageurs et de marchandises tous modes confondus pour l'ensemble des pays méditerranéens, ni de distinguer les trafics nationaux

des trafics internationaux. Néanmoins, les observations d'experts et les chiffres disponibles sur les flux et les équipements laissent penser que la mobilité des personnes augmente globalement très rapidement dans la région, en particulier via le transport aérien international et via le transport routier au niveau national. Quant au transport de marchandises à l'international, celui-ci progresse fortement via le maritime.

### Le transport maritime méditerranéen : vers une course au gigantisme ?

Le transport maritime en Méditerranée a connu un essor important entre 1997 et 2006 avec une hausse de 50 % de la capacité déployée dans les ports méditerranéens passant de 2 565 à 3 815 millions de DWT (poids en lourd) et une hausse de 58 % du transit passant de 312 millions à 492 millions de DWT. Cette forte progression résulte essentiellement des flux commerciaux internationaux et régionaux euro-méditerranéens de biens et de l'augmentation de la taille des navires. Le nombre d'accostages a augmenté de 14 % (de 220 665 à 252 538) et celui du transit de 20 % (de 8 169 à 9 812 passages) pour une taille des navires qui a progressé d'environ 30 %.



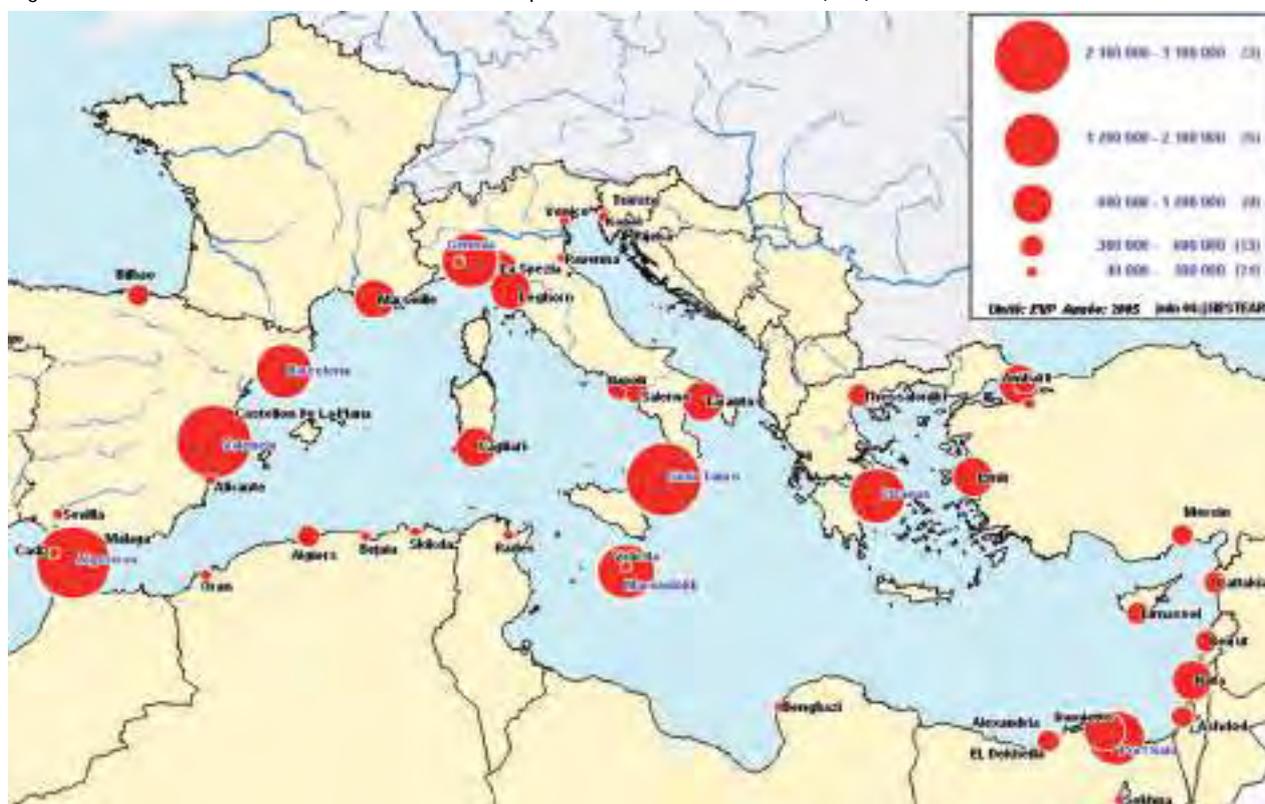
Cette évolution pose un problème de capacité de réception des ports qui conduit les PSEM à revoir leur capacité d'accueil et à envisager des ports en eaux profondes, contribuant ainsi à exacerber l'artificialisation des côtes et à conforter cette course au gigantisme des navires. Cette forte augmentation de trafic sur la période 1997-2006 est due notamment aux flux croissants de produits énergétiques (+78 % de capacité pour le pétrole et +114 % pour le gaz naturel liquéfié) et de conteneurs (+165 % sur la même période). Le transport par conteneurs figure dans le peloton de tête des plus fortes croissances sur 10 ans avec une hausse du trafic portuaire en nombre de navires de 71 % et une taille des navires également en hausse de 55 %.

Si les mouvements des porte-conteneurs sont très concentrés dans la partie nord de la méditerranée, c'est-à-dire là où se situe la demande, et plus faiblement à l'est et au sud (*figure 1*), les PSEM ont tous des projets de ports en eaux profondes qui augmenteraient de manière considérable la capacité d'accueil, peut-être même au-delà de la demande.

Ainsi, TangerMed, dont la première tranche fonctionne depuis juillet 2007 et qui a connu un trafic d'1 million d'EVP<sup>1</sup> en 2008, devrait atteindre une capacité de 3,5 millions d'EVP en 2012 et aller jusqu'à 8 millions avec TangerMed 2 en 2015. Ce port s'inscrit dans la tendance du besoin de transbordement des très gros bateaux vers des plus petits. Actuellement, l'importance des ports du nord-ouest de l'Europe (Hambourg, Rotterdam, Anvers...), principaux ports d'entrée et de sortie de l'UE reste déterminante même si les ports du sud de l'Europe offrent une distance plus courte. Ceci conduit les navires à traverser la Méditerranée alors qu'un certain nombre pourraient s'arrêter au sud de l'Europe (*figure 2*).

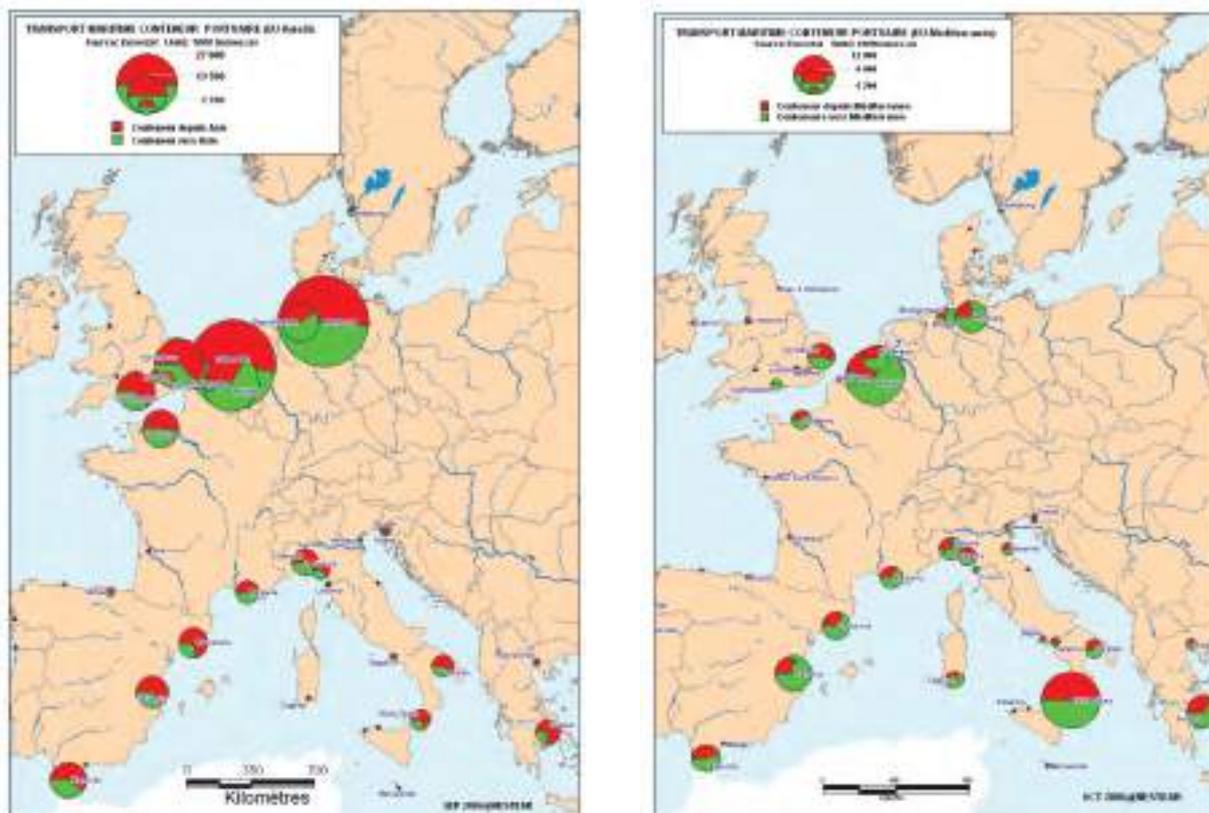
En dehors des questions d'infrastructure, le transport maritime pose la question de son impact sur l'environnement. Le navire et sa cargaison constituent une menace directe pour l'environnement. Outre les accidents, certaines pratiques comme le dégazage laissent une empreinte dans le milieu naturel qui peut parfois être irréversible. Le chapitre suivant approfondit cette question.

Figure 1 Volumes de conteneurs traités dans les ports méditerranéens, 2005 (EVP)



Sources : AFD, Nestear, Plan Bleu

Figure 2 Volumes de conteneurs sur la liaison EU-Asie et EU-Méditerranée, 2005 (EVP)



Sources : AFD, Nestear, Plan Bleu

### Quelle évolution des autres modes de transport ?

Malgré les préoccupations de développement durable mis en avant dans la SMDD pour promouvoir des modes de transport plus sobres en énergie, les modes de transport très énergivores, comme le routier et l'aérien, ont connu une progression continue depuis 1990 (figure 3).

Le transport terrestre est toujours très largement dominé par le transport routier. Il représente en 2005 respectivement pour les PNM et les PSEM environ 98 % et 99 % de la consommation finale d'énergie du secteur. Entre 1990 et 2005, le transport routier a connu une progression de 35 % dans les PNM et de 49 % dans les PSEM.

Le mode ferré, déjà peu présent en Méditerranée, se maintient difficilement dans les PNM et décroît légèrement dans les PSEM entre 1990 et 2005.

Quant au transport aérien, il a connu une croissance forte depuis 1990, avec une augmentation de la consommation énergétique de l'aérien de 103 % dans les PSEM et de 70 % dans les PNM entre 1990 et 2005. Ces développements sont la conséquence de

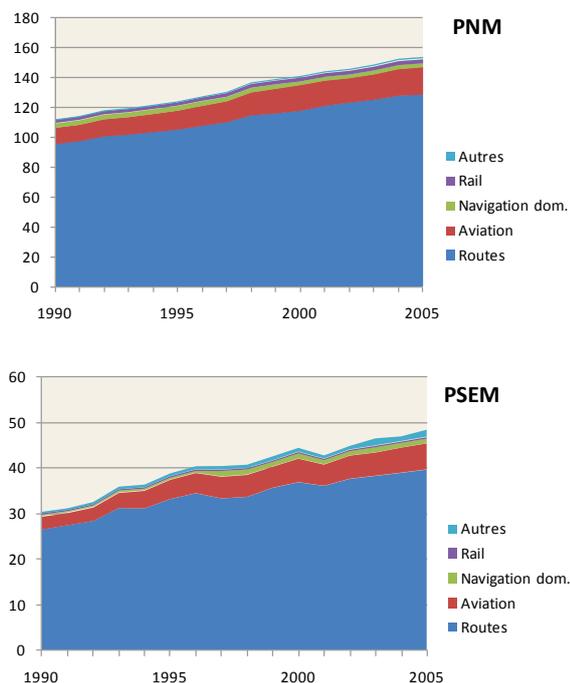
deux phénomènes concomitants : le nombre de passagers et la masse de marchandises embarquées augmentent chaque année ainsi que la longueur moyenne des trajets. Dans le même temps, on assiste à des progrès techniques importants sur le plan des consommations par passager ou des tonnes transportées (passage de 8 litres de carburant pour 100 km/passagers en moyenne à 5 litres en 2005), notamment avec l'arrivée des très gros porteurs, l'amélioration des moteurs et des approches. Ces progrès n'ont cependant pas suffi à absorber la forte croissance de l'utilisation de ce mode de transport.

La consommation énergétique finale de la navigation intérieure a quant à elle diminuée de 4 % dans les PNM entre 1990 et 2005 et a connu une augmentation importante de 320 % dans les PSEM même si elle reste à un niveau très faible.

Si le mode routier domine l'augmentation de la consommation finale d'énergie du secteur des transports, c'est en grande partie à cause de la croissance de l'usage de la voiture. On constate que le taux de motorisation poursuit son ascension même dans les PNM. La voiture est devenue au fil du développement, notamment périurbain, un besoin

fonctionnel pour les ménages. Elle correspond également à une forte aspiration sociale en particulier pour les économies en développement des PSEM. L'essor de l'automobile conduit à créer une pression sociale du fait des congestions de circulation qui incitent à créer toujours plus d'infrastructures, accentuant ainsi les tendances à l'étalement urbain. L'automobile constitue également un secteur économique souvent déterminant, non seulement pour les pays qui ont des chaînes de construction automobile ou de pièces détachées (pays européens et très prochainement le Maroc) mais également par l'artisanat de la réparation principalement dans les PSEM. Aussi, la question de la place de la voiture et son éventuelle remise en question reste très délicate socialement et économiquement mais apparaît comme un impératif, notamment dans les villes où la congestion croissante de la circulation s'accompagne de coûts (économiques, santé publique, environnementaux) de plus en plus importants.

Figure 3 Evolution de la consommation d'énergie par modes de transports, 1990-2005 (Mtep)



Source : AIE/OME

Dans les PNM, le taux de motorisation, déjà élevé en 1995 (388 voitures/1 000 habitants), n'a cessé de progresser pour atteindre 472 voitures/1 000 habitants en 2004. En fait, la périurbanisation a conduit un bon nombre de ménages à acquérir un logement qui ne peut se passer d'une bi-motorisation faute de pouvoir bénéficier d'une offre de transport

en commun difficile et très coûteuse à mettre en place. Les PSEM connaissent aussi une forte augmentation de la motorisation du fait d'un niveau initial très faible. De moins de 60 véhicules/1 000 habitants en 1995 (avec un écart important entre Israël, 204 et les territoires palestiniens, moins de 25), il est passé à 80 véhicules en 2004. Ce chiffre est à rapprocher de la croissance économique et de la consommation énergétique des transports.

De plus, le degré d'ouverture des marchés et la mise en place de la zone de libre échange vont très fortement influencer le taux de pénétration de véhicules neufs au sud, les formalités douanières étant très allégées notamment dans des pays en développement.

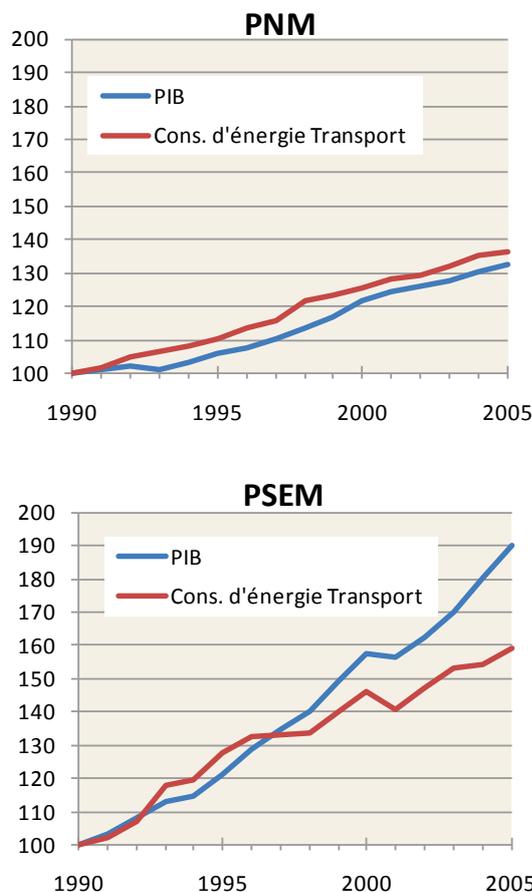
Cette hausse du nombre de véhicules se traduit également par des besoins accrus en termes d'infrastructures. D'importants investissements ont eu lieu tout autour de la Méditerranée, essentiellement en matière d'autoroutes et de routes. Ainsi, sur la période 1997-2005, les PSEM ont vu leur linéaire d'autoroutes et de routes augmenter respectivement de 60 % et 15 %. Dans le même temps, le nombre d'aéroports a augmenté de 25 % et les ports de 7 % alors que les infrastructures ferrées arrivent péniblement à stabiliser leur déclin depuis 2000.

Néanmoins, l'offre en infrastructure apparaît encore sous-dimensionnée au regard du phénomène croissant de congestion de la circulation notamment dans les grandes villes du sud où les transports en commun sont encore peu développés et souffrent d'un manque de financement.

### Arrive-t-on à découpler croissance économique et consommation énergétique des transports ?

Dans les PNM, le transport reste très lié à la croissance économique et ceci malgré la volonté de réduire à la fois la facture et la dépendance énergétique et de s'orienter vers une économie plus sobre en énergie, notamment dans le secteur des transports. Les chiffres montrent que la progression de la consommation finale énergétique du secteur du transport dans les PNM est restée importante, voire plus forte (+37 %) que celle du PIB (+32%) sur la période 1990-2005. Ainsi, les économies des PNM peinent à améliorer l'efficacité des transports au regard de la croissance économique.

Figure 4 Evolution du PIB et de la consommation d'énergie par les transports, 1990-2005 (indice 100 en 1990)



Source : AIE

Sur la même période, le PIB des PSEM augmentait fortement, de 91 %, alors que la consommation finale d'énergie des transports progressait moins vite (60 %). On peut noter un commencement de décrochage à partir de 1996 où la croissance du PIB est plus forte que celle des transports. Néanmoins, ce décrochage est à relativiser, la progression de la consommation finale d'énergie des PSEM restant beaucoup plus forte que celle des PNM. Cette forte croissance correspond à un rattrapage des économies des PSEM pour lesquelles des réformes organisationnelles ont créé de la richesse sans impliquer nécessairement des besoins en transport. Cette évolution de richesse correspond également pour certains pays (Algérie, Libye, Egypte, Syrie) aux revenus énergétiques importants de ces dernières années.

Ce constat peut être affiné en observant l'intensité globale énergétique du secteur du transport, c'est-à-dire apprécier le rapport entre la consommation énergétique des transports - exprimée en tonne équivalent pétrole (tep) et le nombre d'unité

d'1 million d'€ de PIB créé. Ainsi, un pays est d'autant plus performant en transport que ce coefficient est faible.

L'intensité énergétique des PSEM est élevée, mais elle connaît une amélioration progressive depuis 1990. Elle est passée de 69 à 57 tep pour 1 million € de PIB entre 1990 et 2005, alors qu'elle est de 33 tep pour 1 million € de PIB dans les PNM depuis 15 ans.

### Progresse-t-on vers un transport moins polluant en Méditerranée?

Les pollutions générées par le transport et en particulier les émissions de polluants atmosphériques renvoient à deux problématiques : le changement climatique global d'une part et la pollution urbaine locale d'autre part.

Du point de vue global, le seul secteur du transport représente en 2005, pour l'ensemble des pays méditerranéens, environ 20 % des émissions totales de CO<sub>2</sub> (13 % pour les PSEM et 23 % pour les PNM) et contribue à moins de 2 % des émissions mondiales de CO<sub>2</sub> issues du transport.

Exprimées en tonnes par habitant, les émissions de CO<sub>2</sub> issues du transport dans les PSEM restent inférieures à celles des PNM (1,1t/hab/an contre 1,7 t/hab/an en 2005). Néanmoins, cette relative faible part des émissions dans les PSEM cache une dynamique forte. En effet, la croissance des émissions dans les PSEM a été de 65 % entre 1990 et 2005, alors qu'elle était de 25 % en Europe sur la même période.

Outre sa contribution au réchauffement global, le transport est également responsable d'une importante pollution à l'échelle locale. Les émissions d'oxydes d'azote (NOx, précurseurs d'ozone troposphérique), de composés organo-volatils (COV) et de particules plus ou moins fines, liées essentiellement à l'augmentation du trafic automobile (gaz d'échappement, gaz de carter, évaporation de carburant, usure des freins et des pneus), sont à l'origine de pollutions importantes en zones urbaines, ayant des impacts forts sur la santé.

Concernant les oxydes d'azote (NOx), essentiellement issus du transport routier, la pollution a diminué de 38 % dans l'UE-25 entre 1990 et 2004. Mais les transports dans leur ensemble restent toujours responsables de 55 % des émissions totale de NOx de l'UE-15, en légère baisse par rapport aux 57 % de 1990.

Au sud, malgré les progrès techniques réalisés par les constructeurs automobiles, la tendance est à l'augmentation importante de ces émissions. Cette tendance est liée à l'évolution du parc automobile et au volume croissant de vieux véhicules, à l'exception d'Israël qui a importé des véhicules récents, d'Europe et des Etats Unis, et pour qui les émissions de NOx ont baissé de 30 % entre 2000 et 2004. Toutefois, Israël reste en valeur absolue par habitant le plus important émetteur de polluants des PSEM du fait de son taux plus élevé de motorisation des ménages.

En termes de qualité de l'air, certaines émissions polluantes proviennent de l'utilisation de carburants spécifiques, comme l'essence plombée. Des progrès ont été réalisés, même si l'interdiction totale de l'essence plombée n'est pas encore acquise dans tous les pays. Celle-ci reste un carburant encore utilisé en 2008 par exemple en Tunisie, au Maroc et en Algérie. A l'inverse, dès 1999, l'Egypte a banni l'usage du plomb, suivi par Israël en 2003. Dans la même optique, le Liban et la Tunisie ont interdit le recours au plomb pour les véhicules neufs depuis 2002. L'introduction de l'essence sans plomb a entraîné une baisse significative des émissions de plomb dans les pays pour lesquels on dispose de données : -39 % entre 1990 et 2003 pour Israël, -57 % entre 1993 et 1998 pour le Liban. Pour ces deux pays, on notera que le parc automobile relativement jeune n'est pas étranger à cette évolution.

L'utilisation du gasoil comme carburant entraîne une baisse des émissions de polluants classiques (CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NOx, etc.) mais provoque l'augmentation dans l'atmosphère des concentrations de particules (PM 10 et PM 2,5) qui ont des effets nocifs en termes de maladies respiratoires et cardiovasculaires.

Dans les PNM, les émissions de particules n'enregistrent qu'une baisse modérée, freinée par la diésélisation du parc. La part des enregistrements de véhicules diesel est passée de 41 % en 1990 à 61 % en 2006. Les filtres à particules ne devraient connaître une généralisation qu'avec la future norme Euro 5, ce qui permettra de limiter les émissions polluantes en fonction de la vitesse du renouvellement des véhicules.

L'importante pénétration du carburant diesel s'observe également au sud. En 2006, les véhicules diesel représentaient 25 % des véhicules en Tunisie, 44 % au Maroc, 31 % en Syrie. En Algérie, la flotte diesel est passée de 10 à 15 % du parc automobile entre 2000 et 2006. C'est Israël qui enregistre le plus

faible taux avec moins de 5 %, ceci étant principalement à rapprocher du taux élevé de pénétration d'essence sans plomb lié à l'importation de véhicules aux normes européennes et/ou américaines.

Quant aux carburants alternatifs, ils restent encore très limités. Bien qu'en progression dans l'EU-27, les biocarburants sont passés de moins de 1 % (0,1 %) en 1995 à 1,5 % en 2006 des véhicules en circulation. L'utilisation du gaz naturel ne représentait en 2006 que 0,3 % de l'ensemble des carburants utilisés dans les PNM.

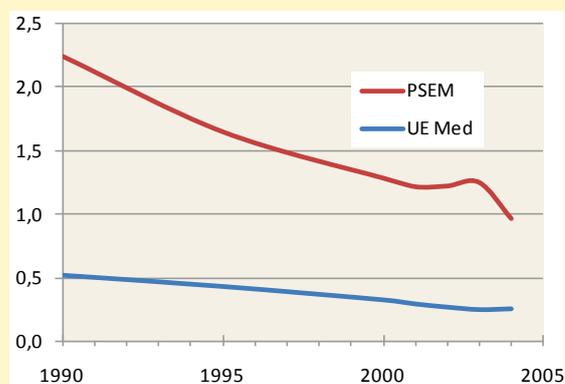
En 2006, dans les PSEM le gaz (GPL et GNV) représentait 4,5 % de la consommation totale d'énergie des transports essentiellement dû fait de la Turquie (11 %) et de l'Algérie (6 %) qui ont fait de gros efforts en équipement en GPL ainsi que l'Egypte (3 %) et la Tunisie (2 %).

#### Encadré 1 La route est-elle toujours plus dangereuse ?

C'est dans les pays du sud que la question de la sécurité routière apparaît avec le plus d'acuité. L'augmentation du trafic, le développement urbain et le manque de signalétique amplifient un des impacts sociaux majeurs du trafic routier que sont les morts sur la route. Ainsi, dans les PSEM, le nombre de morts sur la route est passé de 14 300 à 17 300 entre 1990 et 2005 (figure 5). Ce chiffre, qui ne tient pas compte des statistiques pour la Libye et l'Egypte, sous-estime certainement une réalité qui brise des vies chaque jour. Néanmoins, même si le nombre de morts ne cesse d'augmenter en valeur absolue, il ne progresse pas aussi vite que le nombre de véhicules. Pour les 5 PSEM pour lesquels des statistiques existent, le nombre de décès est passé de 2.2 tués par an pour 1 000 véhicules en 1990 à moins de 1 en 2005.

Ce chiffre reste toutefois très supérieur à celui des PNM (0,26 tué/1 000 véhicules en 2005). Ce taux a baissé grâce aux différentes mesures en matière de sécurité menées dans les PNM qui ont permis de réduire le nombre de victimes de 26 200 à 17 800 décès/an entre 1990 et 2005.

Figure 5 Nombre de décès par millier de véhicules, 1990-2005



Note : Moyenne PSEM = moyenne (Algérie, Maroc, Tunisie, Israël, Turquie)

Source : Eurostat

## Références

- Agence Internationale de l'Energie, Observatoire Méditerranéen de l'Energie (2007). *Données consommations énergétiques du transport*
- Commission européenne, Euromed (2007). *Plan d'action régional de transport pour la région méditerranéenne 2007-2013*. Disponible sur le web : [www.euromedtransport.org](http://www.euromedtransport.org)
- European Environment Agency (2009). *Transport at a crossroads, TERM 2008: indicators tracking transport and environment in the European Union*. Luxembourg, Office des publications officielles des Communautés européennes. (EEA report n°3)
- Eurostat (2009). *Highlights of the panorama of transport*. Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities. (Statistic in Focus 42)
- Eurostat (2009). *Panorama of transport*. Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities.
- Eurostat (2007). *Euro-Mediterranean statistics*. Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities.
- France. Commissariat Général au Développement Durable (2009). *Transport et environnement : comparaisons européennes*.
- Llyod's Marine Intelligence Unit (2008). *Study of Maritime Traffic Flows in the Mediterranean Sea*.
- Plan Bleu, AFD (à paraître en 2009). *Rapport prospectif sur les transports maritimes de marchandises*
- Projet EuroMed Transport (2005). *Livre Bleu : vers un système intégré de transport euroméditerranéen*. Disponible sur le web : [www.euromedtransport.org](http://www.euromedtransport.org)

## Notes

- <sup>1</sup> EVP: conteneur équivalent 20 pieds



## Impact du transport maritime sur l'environnement

Frédéric Hebert (REMPEC)

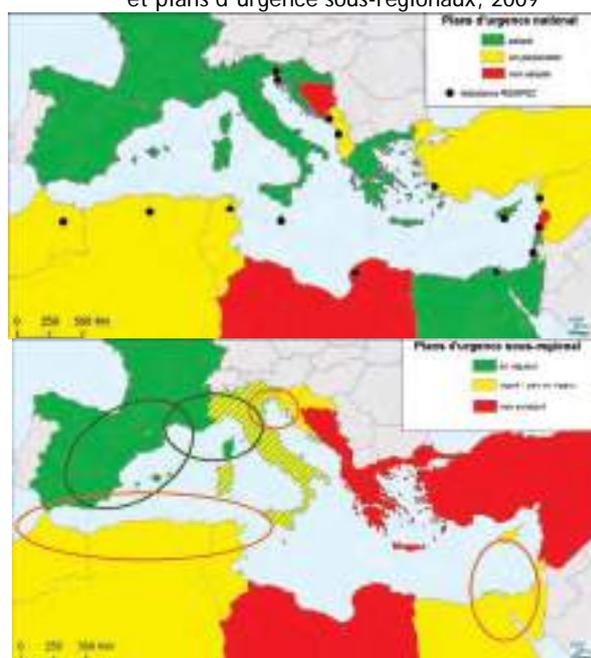
Si on le compare aux autres modes de transport, le transport maritime est, en proportion des quantités de biens et passagers acheminés, celui qui a le plus faible impact sur l'environnement. Cela ne doit pas occulter le fait que, dans le même temps, le navire avec sa cargaison constitue une menace directe pour l'environnement s'il lui arrive un accident et que, du fait de ses opérations quotidiennes, il laisse une empreinte dans le milieu naturel qui peut parfois être irréversible. Ainsi, il est établi que le transport maritime est à l'origine de la majorité des transferts d'organismes aquatiques pathogènes et espèces envahissantes. Enfin, si les conventions internationales, notamment la convention internationale sur la prévention de la pollution de la mer par les navires (MARPOL) réglementent ou interdisent certains rejets en mer, la question se pose de l'adéquation des infrastructures portuaires pour accueillir les déchets produits en mer.

### Quel degré de préparation des pays méditerranéens pour faire face à une pollution maritime majeure ?

Le degré de préparation s'apprécie à plusieurs niveaux, celui de l'existence d'une organisation nationale établie sur la base d'un plan d'urgence national, de personnels identifiés et formés et de la disponibilité d'équipement spécifique.

Comme la carte suivante (figure 1) le montre, la plupart des pays méditerranéens ont adopté un plan d'urgence national, et plusieurs d'entre eux ont élaboré des plans d'urgence sous-régionaux qui définissent à l'avance les procédures opérationnelles.

Figure 1 Etat d'adoption de plans d'urgence national et plans d'urgence sous-régionaux, 2009



Source : REMPEC

La plupart de ces plans qui ont été établis pour faire face à une pollution par les hydrocarbures traitent également de la lutte contre les substances nocives et potentiellement dangereuses (SNPD), bien que les techniques de lutte soient différentes.

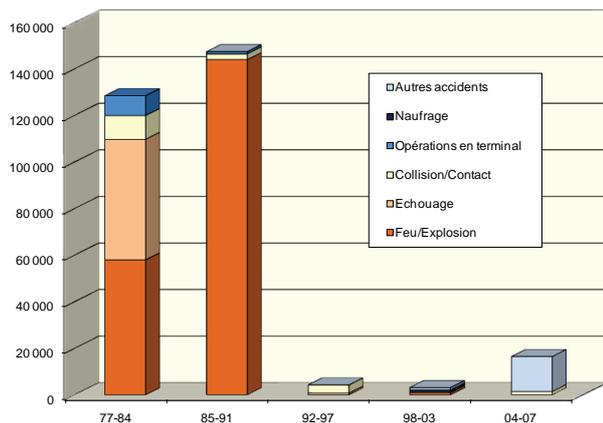
Les principales difficultés qui ont été identifiées par les pays sont le degré de préparation des personnels (le nombre d'exercices varie considérablement d'un pays à l'autre) et une faiblesse certaine en équipements lourds dans certains pays. Sur ce dernier point la coopération régionale peut jouer un rôle important en facilitant l'assistance en provenance des autres pays de la convention de Barcelone ou de l'Union européenne. A cet égard, depuis 2007 l'Agence européenne de sécurité maritime a mis en place un système d'affrètement de navires commerciaux qui, ayant été modifiés pour avoir la qualification de navire anti-pollution, peuvent être mobilisés en quelques heures. Cinq de ces navires sont présents en Méditerranée.

Une bonne préparation nécessite également une forte implication de l'industrie pétrolière en amont qui doit disposer des personnels formés dans ses terminaux et d'accords avec des sociétés de service pour répondre à une éventuelle pollution. En Méditerranée, le Mediterranean Oil Industry Group (MOIG) a été constitué avec cet objectif dans le prolongement de l'initiative globale lancée conjointement par l'IPIECA<sup>1</sup> et l'OMI<sup>2</sup> pour la mise en œuvre effective de la convention sur la coopération et la préparation à la lutte contre les pollutions par les hydrocarbures (OPRC 90).

D'une manière générale, la typologie des accidents a changé ces dernières années avec moins de grandes catastrophes mais une permanence de nombreuses collisions et échouements résultant en de faibles

pollutions. La partie orientale de la Méditerranée avec ses nombreuses îles constitue la première zone d'accidents de ce type. Les pollutions les plus nombreuses sont celles qui se déroulent dans les ports lors des opérations d'accostage et de chargement/déchargement mais pour des quantités très faibles (figure 2).

Figure 2 Evolution de la répartition des déversements de plus de 700 tonnes par cause, 1977-2007, (tonnes)



Source : Base de données du REMPEC sur les accidents

## L'impact du transport maritime sur l'environnement est-il contrôlé ?

Plusieurs conventions internationales traitent de l'impact des navires sur l'environnement, principalement la convention internationale sur la prévention de la pollution de la mer par les navires (MARPOL 73/78) qui contient 6 annexes traitant des différents rejets qu'un navire est susceptible de causer, mais également la convention internationale de 2001 sur les substances antisalissure des navires (AFS 2001) et la convention internationale de 2004 sur la gestion des eaux de ballast des navires (BWM 2004).

Les pays méditerranéens ont pour la plupart ratifié ces conventions. L'encadré 1 dresse l'état des ratifications de ces conventions parmi les pays de la Méditerranée.

Au-delà de cette problématique particulière, le fonctionnement journalier des navires entraîne la création de résidus huileux. De même pour les navires citernes transportant des hydrocarbures, les opérations de lavage des citernes créent des résidus que le navire doit éliminer. En ce qui concerne la Méditerranée, cette mer est déclarée zone spéciale au titre de l'annexe I de la convention MARPOL qui réglemente ces rejets. Cette qualification entraîne

Encadré 1 Etat des ratifications des conventions maritimes de protection de l'environnement en Méditerranée, 2009

	MARPOL 73/78 (Annex III)	MARPOL 73/78 (Annex II)	MARPOL 73/78 (Annex IV)	MARPOL 73/78 (Annex V)	MARPOL Protocol 97 (Annex VI)	ANTI FOULING 01	BALLAST WATER 2004
Albanie							
Algérie							
Bosnie-Herzégovine							
Croatie							
Chypre							
Egypte							
France							
Grèce							
Israël							
Italie							
Liban							
Libye							
Malte							
Monaco							
Monténégro							
Maroc							
Slovénie							
Espagne							
Syrie							
Tunisie							
Turquie							

En ce qui concerne l'annexe VI de la convention MARPOL qui traite de la pollution atmosphérique par les navires, la ratification de cette annexe par un certain nombre de pays méditerranéens pose un problème au regard des flottes nationales qui ne sont pas en mesure de respecter les valeurs d'émissions définies dans l'annexe. Néanmoins au titre de la « stratégie régionale pour la prévention et la lutte contre la pollution causée par les navires » adoptée en 2005, l'un des objectifs spécifiques que se sont fixées les Parties contractantes est de faire de la Méditerranée une zone d'émissions contrôlées.

La convention de 2004 sur la gestion des eaux de ballast n'est pas encore entrée en vigueur mais la Méditerranée a été identifiée comme une zone prioritaire dans le cadre du programme mondial mis en place par le FEM, le PNUD et l'OMI qui vise à l'adoption de stratégies régionales, tenant compte des stipulations de la convention, pour lutter contre la prolifération d'espèces exotiques et envahissantes. La situation est en effet préoccupante avec plus de 925 espèces exotiques identifiées en Méditerranée (Voir Chapitre *Invasions biologiques marines*), ce qui fait de la méditerranée la première région atteinte par ce phénomène.

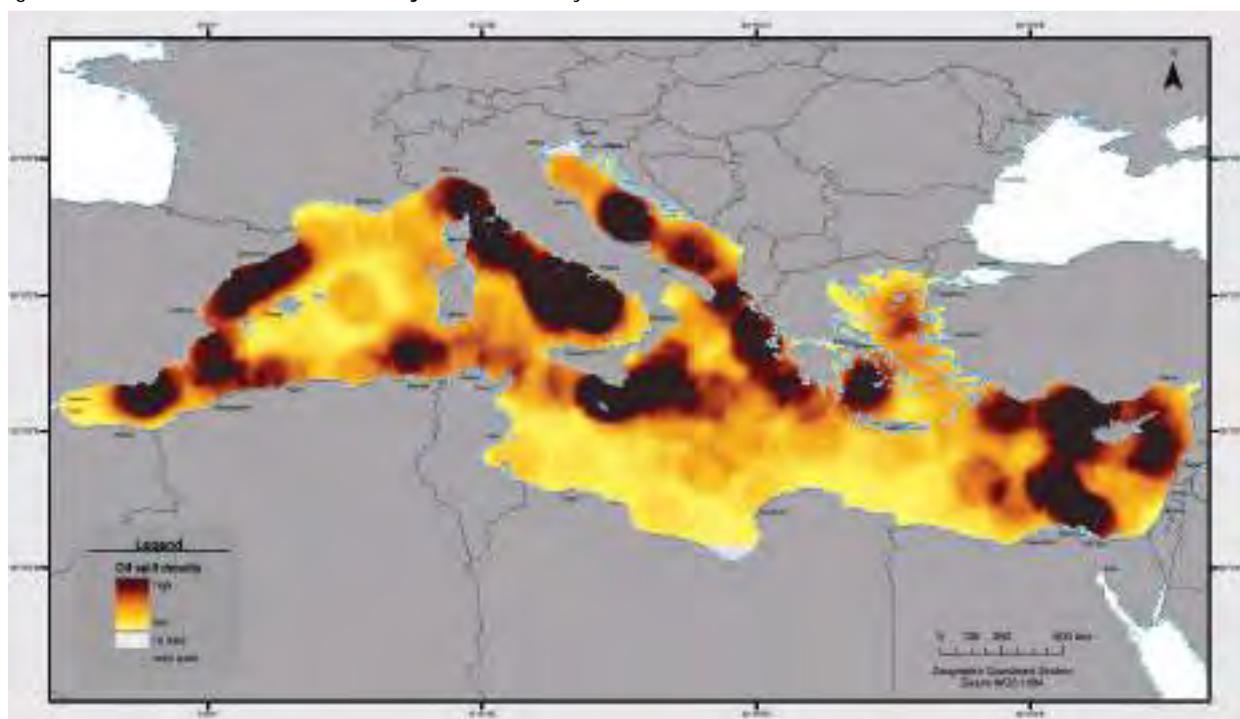
Source : Etat des ratifications par pays, OMI

l'interdiction pour les navires citernes de procéder à des rejets provenant des citernes de cargaison et pour tous les navires une obligation de limiter la teneur des rejets des eaux de cale à 15 ppm mesurée par un équipement obligatoire (séparateur eau/hydrocarbure). A défaut d'un tel équipement le rejet est interdit.

Cependant, la situation réelle démontre que la réglementation internationale n'est pas appliquée par tous les opérateurs. L'apport de la technologie satellitaire permet d'appréhender l'ampleur du phénomène. La Commission européenne a initié un projet de surveillance satellitaire depuis 1999 qui renforce annuellement sa couverture. En 2004, une couverture de 4473 photos satellitaires avait déjà

permis de repérer 1425 nappes d'hydrocarbures selon le programme européen « Monitoring Illicit Discharges from Vessel (MIDIV) ». La figure suivante (figure 3) illustre les rejets illicites et leur densité qui affecte particulièrement le nord et l'est de la Méditerranée. Depuis 2008, l'Agence européenne de sécurité maritime délivre aux Etats Membres des clichés de leur zone de surveillance permettant le repérage de possibles nappes d'hydrocarbures. Au cours de l'année 2007-2008, le REMPEC en collaboration avec l'Agence Spatiale Européenne dans le cadre du projet MARCOAST a assuré, à titre expérimental, la diffusion d'images identiques pour le Maroc, l'Algérie et la Tunisie. Sur les 240 images reçues, 454 possibles rejets ont été repérés.

Figure 3 Localisation et densité des rejets illicites d'hydrocarbures en Méditerranée en 2004



Source : Commission européenne/Centre Commun de Recherche [http://serac.jrc.it/index.php?option=com\\_content&task=view&id=42&Itemid=89](http://serac.jrc.it/index.php?option=com_content&task=view&id=42&Itemid=89)

Cette situation appelle à un renforcement des cadres législatifs nationaux pour aboutir à une sanction rapide et dissuasive, et à une amélioration de la surveillance aérienne et de la coopération dans ce domaine.

La formation d'équipes spécialisées au titre du contrôle par l'État des ports, à l'exemple de celles constituées par le corps des garde-côtes américains peut également améliorer le degré de mise en œuvre des stipulations de la convention. En parallèle, les pays devraient s'assurer de la mise à disposition d'installations de réception adéquates pouvant

satisfaire sans délai et à un coût marginal les navires faisant escale dans leurs ports. Au regard d'une étude conduite par le REMPEC en 2005, le coût total pour équiper les principaux ports méditerranéens des pays ne faisant pas partie de l'UE était évalué à une trentaine de millions d'euros. Toutefois l'analyse financière de ces projets recommandait la création de partenariats publics/privés, les investissements à l'échelle nationale n'étant pas d'un niveau suffisant pour susciter l'intérêt des principales institutions financières internationales.

En ce qui concerne les macro-déchets (Voir Chapitre *Déchets*), à savoir les ordures quotidiennes des navires et tous types de déchets dont les équipages souhaitent se défaire, un progrès a été enregistré sur le plan réglementaire avec l'entrée en vigueur, le 1<sup>er</sup> mai 2009, du statut de zone spéciale de la Méditerranée au titre de l'annexe V de MARPOL. Désormais seul le rejet des résidus organiques est autorisé, tous les autres types de déchets domestiques (emballages de tout type en métal, plastique, carton) doivent être déchargés à terre.

### Les nouveaux modes de consommation du transport maritime ne sont-ils pas générateurs de nouveaux flux de pollution ?

Au cours des dernières années parallèlement à l'augmentation du transport maritime de marchandise, le transport maritime de loisir s'est développé d'une manière exponentielle, que ce soit dans le domaine des activités de plaisance ou d'une nouvelle forme de tourisme de masse constitué par les grands navires d'une capacité de plusieurs milliers de personnes.

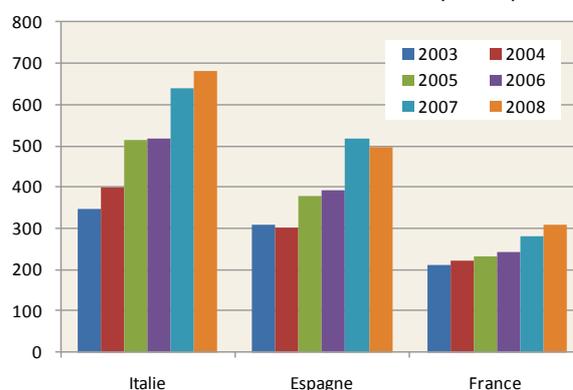
Un tel développement appelle à s'interroger sur ses effets sur l'environnement, non pas du fait même du navire, car ces nouvelles unités sont d'un haut standard et équipées pour ne pas avoir d'impact direct sur l'environnement marin mais du fait des flux terrestres générés par les escales.

A côté de ce trafic de passagers historique, au cours des dix dernières années, la Méditerranée a assisté à un développement extraordinaire de la navigation de croisière. Selon les sources de cette industrie<sup>3</sup>, entre 1998 et 2007, le taux annuel d'augmentation en termes de passagers, a été de plus de 12 %, l'Italie (troisième marché de la croisière en Europe) enregistrant même un bond de 97 % sur les cinq dernières années (*figure 4*). Cette augmentation ne résulte pas uniquement d'une augmentation du nombre d'escales mais surtout de l'augmentation de la taille des navires de croisières liée à l'extension de la saison annuelle. Parmi les 5 pays phares de destination en Europe, quatre sont situés en Méditerranée. A titre d'exemple de cette nouvelle tendance, les îles maltaises dont la population s'élève approximativement à 400 000 personnes, ont accueilli en 2008 plus d'un demi-million de croisiéristes. La situation est identique dans d'autres

endroits au passé étroitement lié à l'héritage culturel Méditerranéen tels que Dubrovnik (Croatie).

Un tel bond dans le développement de cette industrie doit faire l'objet d'une réflexion des autorités locales afin d'assurer la durabilité de son développement, en tenant compte de la pression accrue créée par l'afflux de visiteurs : ressource en eau, gestion des déchets, importation de biens de consommation/services eux même créateurs de flux de trafic, circulation et d'émissions de CO<sub>2</sub>.

Figure 4 Evolution du nombre annuel de passagers de croisières dans trois principales destinations méditerranéennes, 2003-2008 (millier)



Source : ECC/IRN research

## Références

- European Cruise Council, IRN Research (2009). *Statistics and markets 2008*.
- International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments (BWM 2004)*.
- International Convention on the Control Of Harmful Anti-Fouling Systems on Ships, (AFS 2001)*.
- International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation (OPRC 1990)*.
- International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL (1973/1978))*.
- UNEP-MAP (2005). *Regional strategy for prevention of and response to marine pollution from ships*.

## Notes

<sup>1</sup> International Petroleum Industry Environment Conservation Association

<sup>2</sup> Organisation maritime Internationale

<sup>3</sup> Source: Medcruise et le Conseil Européen de la Croisière (ECC)

## Développement industriel et environnement

Enrique de Villamore Martín (CAR/PP)

### Progresses-t-on vers l'adoption de politiques environnementales favorisant une approche de production propre dans le secteur industriel ?

Les dix premières années du XXI<sup>e</sup> siècle ont vu les politiques environnementales méditerranéennes en matière de développement industriel passer progressivement d'une approche de « réaction/traitement » ou de « technologie en fin de processus » (dite « end-of-pipe » EOP) à une approche de production propre (PP). En effet, cette dernière approche s'est révélée plus apte à découpler le développement industriel de la dégradation de l'environnement tout en contribuant à améliorer les performances industrielles dans les pays en développement comme dans les pays développés. Ce

sont donc des motivations à la fois environnementales et économiques qui sont à l'origine de cette évolution des stratégies politiques environnementales :

- les solutions EOP exigent un fort investissement accompagné d'un coût supplémentaire constant qui augmente à mesure que croît la production de l'entreprise ; il n'est pas lié aux performances de l'entreprise et n'apporte aucune valeur ajoutée ;
- l'EOP n'a d'autre avantage que celui de respecter les normes environnementales ;
- la plupart des solutions EOP impliquent des technologies statiques et fragiles dont l'application génère souvent le transfert d'impacts environnementaux d'un vecteur à l'autre (par exemple, le traitement des eaux usées génère des boues qui exigent à leur tour un traitement) ;

Encadré 1 Récapitulatif des centres nationaux de production propre ou assimilés des pays méditerranéens, 2009

Pays	Nom du Centre	Année de création	Tutelle
Algérie	Centre National des Technologies de Production Plus Propre (CNTPP)	2003	Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE)
Bosnie-Herzégovine	Centre for Environmentally Sustainable Development (CESD)		Hydro-Engineering Institute of Civil Engineering Faculty of Sarajevo created in 1954
Croatie	Croatian Cleaner Production Centre	2000	Member of UNIDO
Egypte	Egypt National Cleaner Production Centre (ENCPC)	2005	Joint initiative between the Ministry of Trade and Industry (MTI) and UNIDO
France	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME)	1990	Ministère en charge de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le Climat et Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.
Israël	Israel Cleaner Production Center	2001	Ministry of the Environment and the Manufacturers Association of Israel
Liban	Lebanese Cleaner Production Centre	2002	Member of UNIDO
Malte	Cleaner Technology Centre	1993	University of Malta and Government of Malta
Maroc	Centre Marocain de Production Propre (CMPP)	2000	Member of UNIDO
Slovénie	Steng-National Cleaner Production Centre	1997	Private initiative
Syrie	Syrian National Cleaner Production Centre (SNPCPC)	2007	Syrian General Commission for Environmental Affairs
Tunisie	Centre International des Technologies de l'Environnement de Tunis (CITET)	1996	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable

- en adoptant l'approche PP, les industries tiennent compte de la gestion de l'environnement, non comme une obligation de développement économique mais plutôt comme une opportunité d'augmenter la productivité, d'améliorer l'efficacité et l'image de l'entreprise. De plus, la réduction de la charge globale de pollution et de la consommation de ressources à travers le processus de production diminue les coûts de mise en œuvre des mesures EOP.
- la PP exige une approche intégrée de la gestion environnementale afin de réduire la pollution à la source même des processus de production en optimisant l'utilisation de l'énergie, de l'eau et des ressources et en réduisant les flux de déchets.

Forts de ces constats, les pays méditerranéens ont adopté ou mis à jour leurs stratégies et plans nationaux d'action environnementale. L'introduction de la PP étant l'élément essentiel de la prise en compte, dans le secteur industriel, de pratiques durables. En conséquence, des actions de promotion de la production durable ont été élaborées au sein des initiatives de planification sectorielle, parmi lesquelles la gestion des déchets et de l'eau, l'amélioration de l'environnement dans les zones industrielles ou la réduction de la pollution en Méditerranée (plans d'action nationaux dans le cadre du Programme d'action stratégique par exemple).

Dans la plupart des Pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée (PSEM), des centres nationaux ad hoc ont été mis en place (en Syrie et bientôt au Monténégro), à travers le support de programmes et d'agences de coopération internationale et/ou bilatérale, pour promouvoir la PP et fournir l'assistance technologique aux PME/PMI (*encadré 1*). Néanmoins, pour beaucoup de ces centres, il manque encore des ressources humaines et un soutien effectif des ministères correspondants et ils restent dépendants du support des institutions hôtes et/ou des donateurs internationaux.

L'approche PP est très souvent promue à travers des actions ponctuelles dispersées et élaborées sans coordination ni communication entre les acteurs qui en sont responsables. Il n'existe en effet aucune politique nationale de PP impliquant tous les acteurs concernés, c'est-à-dire les ministères de l'environnement et de l'industrie, le secteur privé, etc. Cette situation, et l'absence de cadre d'action conjoint, peut résulter dans la multiplication des efforts, la non considération des synergies, une diffusion et une reproduction insuffisantes des résultats et produits obtenus dans les projets

effectivement développés. Ces dernières années, certains pays ont entrepris de créer des politiques nationales d'identification des besoins et priorités en matière de PP. C'est le cas, par exemple, de la Croatie et de l'Égypte, dont les ministères chargés de l'environnement, de l'industrie, de l'économie, de l'agriculture, de la santé, etc. sont impliqués dans ce processus, avec les associations industrielles et autres parties prenantes.

### Les instruments de réglementation actuels parviennent-ils à encourager les industries méditerranéennes à améliorer leur performance environnementale ?

L'élaboration et l'application de cadres réglementaires adéquats permettant de contrôler et de prévenir la pollution industrielle est un autre facteur essentiel permettant d'encourager le secteur industriel à internaliser ses impacts environnementaux et à passer à la production durable. En la matière, les nouvelles réglementations établissant des valeurs plafond d'émissions, des seuils de pollution, des procédures d'observation, des obligations incombant aux pollueurs, etc. ont régulièrement progressé dans les pays dont les cadres juridiques sont les moins avancés, tels que les PSEM. En plus de ces nouvelles réglementations, certains pays ont également entrepris la révision de celles qui existaient déjà et ont procédé à divers amendements et modifications pour mettre à jour et améliorer leur contenu et leur application effective.

Cependant, les progrès accomplis dans la consolidation des cadres légaux de ces pays ne se sont pas accompagnés de l'entrée en vigueur des lois et réglementations nouvelles et existantes. Cette situation étant essentiellement liée à un manque de réglementations secondaires et exécutoires, le manque de ressources humaines et financières disponibles au sein des autorités gouvernementales chargées d'appliquer les réglementations, le chevauchement et la mauvaise répartition des responsabilités au sein des différentes autorités impliquées dans la protection environnementale, etc.

En outre, la direction et le contrôle des réglementations s'accompagnent rarement des mécanismes facilitant la conformité avec les réglementations environnementales telles que les accords volontaires et les partenariats gouvernement-industrie, bien que des pays comme

l'Algérie, l'Égypte, le Maroc, la Tunisie et la Turquie travaillent à relever ce défi.

De plus, l'application des taxes environnementales semble, dans de nombreux pays méditerranéens, ne pas trouver d'équilibre avec les instruments économiques facilitant l'investissement dans la PP. Cette situation pouvant se traduire par un impact négatif sur les performances du secteur dans la mesure où, pour les grandes entreprises, le principe selon lequel le « pollueur paye » peut devenir celui selon lequel le « payeur pollue », tout en faisant peser une trop forte pression sur la capacité des PME à répondre aux exigences environnementales.

Ainsi, de nombreux instruments existants favorisant un comportement proactif continuent à se focaliser sur des actions correctives (EOP) plutôt que sur des actions préventives (PP). Afin d'inverser ces tendances, le financement via des subventions ou emprunts à taux réduits pour des projets de PP sont facilités par certains acteurs institutionnels dans des pays comme le Maroc, l'Égypte ou la Tunisie. Dans certains PSEM, l'existence de prix subventionnés pour la consommation d'eau ou d'énergie est également une barrière empêchant le secteur industriel à passer à des schémas de production durable. Cette situation n'encourageant pas les entreprises à innover pour optimiser leurs consommations.

Les pays méditerranéens européens disposent généralement de mécanismes juridiques et institutionnels plus développés. Cependant, beaucoup ont en commun un nombre excessif de lois environnementales et d'actes législatifs du même ordre (environ 40 000 en Italie, par exemple), souvent lié à l'obligation d'adapter continuellement leurs cadres légaux aux nouvelles réglementations européennes. Par conséquent, certains pays font face au chevauchement des outils législatifs et des responsabilités des différentes administrations chargées d'observer et de contrôler leur mise en œuvre, ainsi qu'au manque de moyens et de ressources humaines pour leur assurer une application efficace. Certaines initiatives ont déjà été entreprises pour répondre à ces problèmes. En Italie, par exemple, une loi a été passée pour réorganiser, compléter, coordonner, simplifier et clarifier les différentes composantes du système législatif environnemental du pays, c'est-à-dire le système de Prévention et Réduction Intégrées de la Pollution (PRIP,) les Etudes d'Impact Environnementales (EIE), les réglementations sur la gestion de l'air, de l'eau et des déchets, les sites contaminés, etc.

Au sein de l'Union européenne, le système de Prévention et Réduction Intégrées de la Pollution (PRIP) est devenu le mécanisme de référence par lequel les pays peuvent progressivement intégrer la PP, grâce aux Meilleures Techniques Disponibles (MTD<sup>1</sup>), comme élément du processus d'autorisation pour les sites industriels les plus polluants. Ainsi, les membres méditerranéens de l'UE comme les pays gravitant autour de l'UE (Croatie, Turquie, Albanie, Bosnie-Herzégovine et le Monténégro) ainsi qu'Israël ont adopté des lois fondées sur le système PRIP/MTD. Si les pays extra-européens sont toujours au stade préliminaire de l'adaptation de leurs cadres réglementaires, les membres méditerranéens de l'UE, pour qui l'application de la directive PRIP est juridiquement contraignante, ont des difficultés à respecter le calendrier de mise en œuvre fixé par l'UE à 2007. Seuls deux des sept membres méditerranéens de l'UE ont respecté ce délai.

Les pays du Sud de la Méditerranée manquent de législation spécifique réglementant l'application des mécanismes de PP par les activités industrielles. Néanmoins, dans certains pays (comme l'Égypte), elle peut être prise en compte lors des Etudes d'Impact Environnementales, au sein du processus d'autorisation des nouvelles installations.

### Peut-on découpler développement industriel et pollution uniquement à travers la combinaison EOP et PP?

La réponse est non. Il est communément accepté qu'aujourd'hui, les améliorations environnementales qualitatives en termes de processus de production sont compensées par la croissance continue que connaissent les niveaux de consommation et les flux de matières premières, d'énergie et de marchandises, tout comme le commerce international.

Dans la zone méditerranéenne, les flux commerciaux sont en augmentation constante. L'UE reçoit actuellement environ 47 % des exportations des pays méditerranéens, pour une croissance moyenne annuelle de plus de 10 % depuis 1999. Les importations de l'UE depuis les pays méditerranéens ont donc doublé en 10 ans. De même, les exportations européennes vers les pays méditerranéens ont augmenté à une moyenne annuelle de 8 % depuis la moitié des années 1990. Ces tendances devraient se poursuivre à la hausse avec la progressive mise en place de la zone euro-méditerranéenne de libre-

échange, qui vise à favoriser la croissance économique et la stabilité dans la région. Mais la croissance des transports et des échanges qui s'en suivra aura pour effet une plus grande consommation des ressources et donc leur diminution.

À cet égard, l'étude des tendances de consommation est particulièrement critique : c'est le cas en particulier de la consommation d'énergie (triplément de la consommation d'électricité dans les PSEM d'ici 2025), des émissions de CO<sub>2</sub> induites (augmentation de + 55 % dans les pays du Nord de la Méditerranée (PNM) et + 119 % dans les PSEM des émissions de CO<sub>2</sub> issues de la consommation d'énergie d'ici 2025). De même, concernant la pollution, la formation de déchets devrait tripler dans les PSEM et doubler dans les PNM. Dans les PSEM, les risques de pollution devraient s'accroître encore fortement, compte tenu de la forte croissance industrielle prévue dans ces pays pour répondre à une demande croissante due à la hausse de la population et des niveaux de vie (la production d'acier, par exemple, pourrait atteindre 50 millions de tonnes d'ici 2025 et celle de ciment augmenter de plus de 150 %).

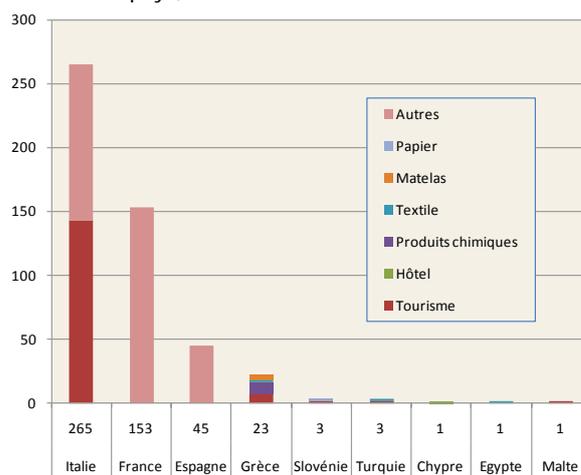
Compte tenu de ces éléments et, parallèlement aux mesures prises pour minimiser les impacts sur l'environnement associés au « côté production » (production plus propre, efficacité énergétique, etc.), d'autres mécanismes ont été mis en place pour conférer au marché un rôle de levier. Il s'agit d'encourager la diminution des impacts sur l'environnement et l'usage de ressources naturelles dans la production et les flux d'échanges. Citons des outils tels que le label écologique et les marchés publics écologiques qui cherchent à rendre plus « verts » le marché et l'ensemble de la chaîne de valeur des organisations et entreprises.

### Les outils visant à rendre le marché méditerranéen plus « vert » sont-ils opérationnels ?

Les systèmes de label écologique récompensent les performances environnementales des entreprises et augmentent leur visibilité et leur image de marque sur le marché mondial. Ces systèmes contribuent également à améliorer la prise de conscience des consommateurs et à orienter leur choix vers des produits durables. Le label écologique s'est révélé un puissant instrument pour que les fournisseurs de biens et de services des PNM abordent volontairement la consommation et la production

durables. À cet égard, soulignons le succès que connaît la mise en œuvre du label écologique, notamment en ce qui concerne certains groupes de produits et services et certains secteurs, tels que le tourisme. Par exemple, certains hébergements touristiques de Chypre, Grèce, Malte, Slovaquie et Turquie ont été récemment certifiés « eco-flower » (label écologique européen).

Figure 1 Nombre de labels écologiques attribués par pays, 2008



Source : Commission européenne, DG Environnement

La France, l'Italie, l'Espagne et la Grèce font partie des États membres dont un grand nombre de producteurs, produits et services sont labellisés « eco-flower ».

La hausse du nombre de produits certifiés par le label écologique a souvent été le fruit de l'introduction de critères environnementaux dans les procédures de marché public des institutions publiques. Il s'en est suivi un fort regain d'intérêt de la part des entreprises pour les systèmes de label écologique. Cette mesure incitative a particulièrement bien fonctionné pour certains groupes de produits tels que les détergents, textiles et papier (figure 1).

Dans la plupart des PSEM, le label écologique reste peu développé, malgré quelques progrès. Israël et la Croatie ont déjà créé des systèmes nationaux et la Tunisie et l'Égypte mettent respectivement en place un cadre réglementaire pour un label écologique ainsi qu'un label d'efficacité énergétique. Dans ces pays, comme au Maroc ou en Turquie, certaines entreprises rejoignent des initiatives de labellisation internationales travaillant sur des secteurs spécifiques tels que le textile et le tourisme (Oeko Tex, Green Key, etc.).

Encadré 2 Étude de cas : 100 PME ou comment associer protection de l'environnement et avantages économiques ?

Le Centre d'Activités Régionales pour la Production Propre a recueilli et analysé les résultats de la mise en application des techniques et stratégies de Production Propre (PP) par une centaine de PME méditerranéennes, représentant des investissements qui ont généré au total une épargne annuelle de 14 133 452 €, et un bénéfice net cumulé, après cinq ans, de 56 866 505 €.

L'analyse montre que dans une majorité des cas de PP, les entreprises génèrent, grâce à de petits investissements, d'importants bénéfices, que ce soit en termes environnementaux ou financiers. Presque toutes les techniques de PP ont permis aux entreprises méditerranéennes de générer une épargne substantielle avec des délais de récupération assez courts et un retour sur investissement (RSI) élevé. Par exemple, de nombreuses techniques ont impliqué des délais de récupération inférieurs à 1 mois, certaines d'entre elles n'exigeant presque aucun investissement. De plus, 87 techniques de PP sur 176 identifiées dans l'analyse représentaient des investissements dont le délai de récupération était inférieur à 6 mois (50 % de toutes les techniques enregistrées). Ces techniques ont un fort potentiel de reproduction et, en toute logique, devraient croître beaucoup plus dans les prochaines décennies que d'autres relativement moins rentables.

**Dimension financière**

L'étude de cas montre que dans l'ensemble (figure 2), la PP a permis aux entreprises méditerranéennes de générer d'importantes économies à moyen terme, garantissant la faisabilité économique de leur application et encourageant leur comportement durable.

**Mesures organisationnelles et de bonne gestion interne**

Parmi les techniques mises en œuvre, la « bonne gestion interne et les mesures organisationnelles » est l'un des groupes générant le plus de bénéfices et enregistrant le plus d'économies annuelles (environ 1,5 million €) (figure 3). Il est du plus grand intérêt pour les entreprises méditerranéennes, d'un point de vue environnemental comme financier, et il montre que même avec des changements limités mais sélectifs, de grands résultats peuvent être obtenus.

À partir des études de cas analysées, l'impact de ce type de mesure sur la réduction de la consommation d'eau dans les processus de production s'est révélé important (tout comme les économies annuelles correspondantes). Par conséquent, des « mesures simples » provoquent souvent de grands changements.

Figure 2 Montants des bénéfices totaux engendrés les 5 premières années pour un investissement de 100 € dans des techniques de PP (euros)

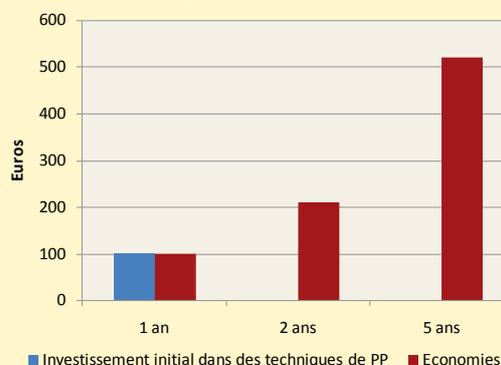
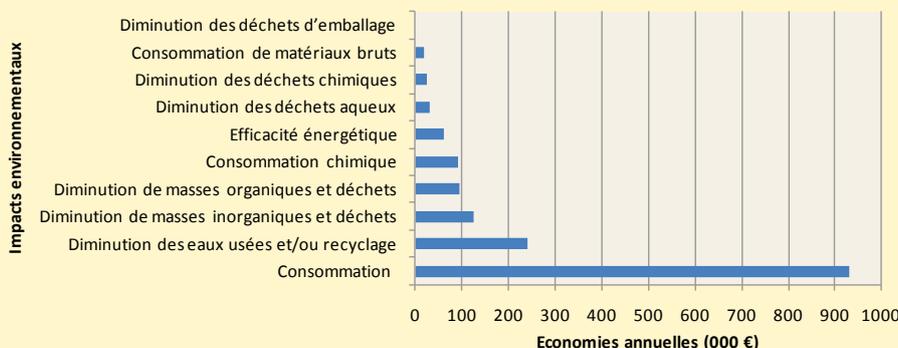


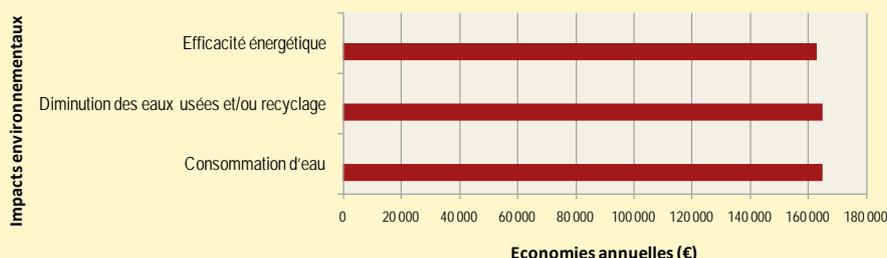
Figure 3 Economies générées par des mesures organisationnelles et de bonne gestion interne (000 euros)



**Economies d'énergie**

Les techniques analysées dans le groupe « économies d'énergie » ont mis en évidence qu'avec l'objectif déclaré de parvenir à une meilleure efficacité énergétique, ces techniques ont également un effet considérable sur deux autres actions liées à la consommation d'eau. Il s'agit de la diminution et/ou du recyclage des eaux usées et de la consommation d'eau proprement dite. (figure 4)

Figure 4 Bénéfices et impacts engendrés par la mise en place de techniques d'économies d'énergie (euros)



Source : GRECO

Le second outil réside dans le développement des marchés publics écologiques (MPE). Un marché public écologique est conclu lorsque les autorités contractantes font intervenir des critères sociaux et environnementaux pour décider à qui acheter des biens ou services et quel produit acheter. Ainsi, en orientant la politique publique d'acquisitions vers des produits et services écologiquement et socialement responsables, le fort pouvoir d'achat dont est dotée l'administration devient le moteur de politiques de développement durable et encourage les marchés à privilégier des produits et services durables.

Dans la région méditerranéenne, le MPE est un instrument très récent pour lequel peu de pays ont déjà adopté des cadres réglementaires. Des plans nationaux de MPE ont récemment été approuvés à Chypre, en France, Israël, Italie et Espagne et tous les efforts se tournent vers les moyens d'inclure des paramètres environnementaux dans les appels d'offre publics et de renforcer la prise de conscience auprès des autorités locales et autres organisations publiques. Dans les pays méditerranéens de l'UE, la sensibilisation des marchés publics aux problèmes écologiques est un véritable défi pour les administrations publiques. À cet égard, la Commission européenne a adopté une communication dans laquelle elle propose un objectif politique de 50 % de MPE à respecter par les États membres d'ici 2010.

Il n'existe pas encore de cadre politique pour les marchés publics écologiques dans les PSEM. Ces dernières années, la plupart ont mis à jour leurs cadres réglementaires sur les marchés publics en fonction des procédures d'ouverture au marché, de l'amélioration de la gouvernance et du renforcement des relations avec les marchés internationaux et les investisseurs étrangers. Cependant, aucun d'entre eux n'a introduit de dispositions particulières qui prennent en compte les critères environnementaux dans les procédures d'adjudication ou d'appel d'offre. Certains pays ont tout de même inclus le marché public écologique dans leurs nouvelles stratégies de développement durable (comme la Croatie) et d'autres, comme le Maroc et la Tunisie, ont commencé à rédiger des études de faisabilité portant sur les MPE avec le soutien d'agences de coopération internationale et régionale.

## Références

- Eurostat (2008). *Union européenne-pays méditerranéens: échanges de services et investissements en hausse*. Luxembourg, Office des publications officielles des Communautés européennes. (Statistiques en bref, n°106).
- Eurostat. *Comext : base de données des statistiques du commerce extérieur de et entre les pays de l'Union européenne (intra- et extra-UE)*.
- FMI (2008). *World Economic Outlook*. Washington D.C., FMI.
- IEPF (Institut de l'Énergie et de l'Environnement de la Francophonie), Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (Tunisie), PNUE-DTIE (2007). *Table ronde sur les achats publics durables dans l'espace francophone, Tunis, 17-18 décembre 2007*. <http://www.iepf.org>
- PNUE-DTIE (2006). *Étude sur les achats publics écoresponsables au Maroc*.
- PNUE-PAM-CAR/PP (2006). *État de la production plus propre dans les pays du Plan d'Action pour la Méditerranée*.
- PNUE-PAM-Plan Bleu (2006). *Méditerranée, les perspectives du Plan Bleu sur l'environnement et le développement. Résumé*.
- SIA-EMFTA Consortium, European Commission (2007). *Sustainability Impact Assessment of the Euro-Mediterranean Free Trade Area. Final Report of the SIA-EMFTA Project*.
- UNEP-MAP-RAC/CP (à paraître). *Steps towards Sustainable Consumption and Production in the Mediterranean*. <http://www.cprac.org/>
- UNEP-MAP-RAC/CP, GRECO Initiative (2008). *Green Competitiveness in the Mediterranean : Finding business opportunities through Cleaner Production*. <http://www.cprac.org/>

## Notes

- <sup>1</sup> Meilleures Techniques Disponibles (MTD)

# Partie

5

## Protection de l'environnement

**Introduction : pollutions, impacts  
et réponses**

**Pollutions**

**Déchets**

**Assainissement**

**Risques sanitaires**

**Invasions biologiques marines**



## Pollutions, impacts et réponses

Agence Européenne pour l'Environnement

L'activité humaine et un développement économique croissant dans les pays méditerranéens ont conduit à un fort impact environnemental, visible notamment par l'importante dégradation des zones côtières et marines. La pollution de l'environnement est issue de sources ponctuelles et diffuses telles que les eaux usées ou les fuites en provenant de décharges sauvages, et le ruissellement des engrais et pesticides. Tout autour du bassin méditerranéen sont dispersées une large gamme d'activités industrielles, allant de l'exploitation minière aux produits manufacturés, créant un certain nombre de «points critiques de pollution», où les rejets et les émissions de contaminants provenant des complexes industriels et des grands ports commerciaux impliquent d'importantes menaces environnementales. Toutes les sources de pollution mentionnées ci-dessus ont affecté les zones les plus productives du milieu marin de la Méditerranée, en particulier les estuaires et les eaux côtières peu profondes. Les éléments issus de ce diagnostic seront approfondis dans ce chapitre.

Au regard des trois dernières décennies, si la prise de conscience des enjeux écologiques et sociétaux liés à la pollution n'est pas récente, la mise en œuvre de réponse quant à elle reste timide et inégalement opérationnalisée. La faiblesse de ces réponses est visible à la fois au niveau du suivi de la pollution et surtout des réponses apportées par les politiques publiques (infrastructures et régulation).

Dans les pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée, les principaux problèmes de pollution des eaux côtières tiennent à une gestion peu performante des déchets urbains et des produits chimiques, s'expliquant par un manque de disponibilité technique et de motivation économique. Dans les pays du Nord de la Méditerranée, notamment dans les pays membres de l'Union européenne, des efforts considérables ont été déployés pour surmonter les problèmes de pollution liés aux eaux usées et à l'utilisation de produits chimiques, par la mise en place de mécanismes de prévention, de technologies correctives et d'un cadre juridique approprié.

Aujourd'hui, cinq secteurs peuvent être identifiés comme les principaux émetteurs de pollutions : le transport, l'énergie, l'agriculture, l'industrie et les ménages. Les sources de pollution ponctuelles, telles

que les installations industrielles ou les gaz d'échappement de voitures, appellent des réponses limitatives ou correctives aisément identifiables. C'est le cas des normes réglementaires ou de l'application d'une technologie de dépollution spécifique. Or, les cinq secteurs les plus polluants ont davantage tendance à émettre leur pollution de façon diffuse, plus difficilement identifiable et contrôlable. De plus à cette complexité s'ajoutent les enjeux liés à la croissance économique et au développement puisqu'il a été observé que malgré l'introduction de nouvelles technologies propres, la pollution a continué d'augmenter en volume, leur efficacité étant submergée par une demande croissante. Face à ces observations, il semble nécessaire de mettre en place une combinaison d'instruments qui encourage des changements sociétaux vers des formes de comportements plus responsables s'appuyant sur une plus grande efficacité technique et économique. Ce changement sociétal appelle le développement d'une approche intégrée, dite approche écosystémique, qui puisse conjuguer les considérations à la fois environnementales et celles liées au développement en s'attaquant aux problèmes trans-sectoriels. Une telle approche devrait se révéler économiquement, socialement et écologiquement efficace. La nécessité d'une telle approche à l'échelle de la Méditerranée semble aujourd'hui évidente.

En écho à cette nécessité les Parties contractantes à la Convention de Barcelone ont adopté formellement l'approche écosystémique en janvier 2008, à Almería. Cet engagement permet de consolider les liens sous-jacents à la succession des différents engagements précédents rassemblés sous le Plan d'Action pour la Méditerranée : l'évaluation et la maîtrise de la pollution, l'évaluation de la Gestion Intégrée des Zones Côtières (GIZC), l'environnement et le développement, la biodiversité, les indicateurs de pollution marine, l'état de qualité écologique etc.

Que se soit à l'échelon national ou international, et quelles que soient les disparités socio-économiques, l'amélioration des capacités institutionnelles des pays méditerranéens pour la gestion durable de leur environnement et pour l'intégration rationnelle de

celle-ci dans les politiques de développement constitue un défi majeur pour la région.

La stratégie marine de l'Union européenne fournit un cadre pouvant favoriser un tel renforcement de la coopération entre les pays méditerranéens du nord et du sud dans le cadre de la convention de Barcelone. Dans ce contexte, et notamment grâce à une mise en œuvre régionale, la coopération visant à protéger le milieu marin méditerranéen, tout en prenant en considération les différentes capacités socio-économiques des deux rives de la Méditerranée est déjà en bonne voie.

L'Union pour la Méditerranée et la politique européenne de voisinage offrent une base politique au développement de la coopération multilatérale. La Stratégie méditerranéenne de développement durable (SMDD) vise également à accroître les synergies entre les différentes instances régionales. L'Union pour la Méditerranée et le PAM, parallèlement au renforcement de la coopération régionale, participent au renforcement des capacités et à la mobilisation de fonds.

En dépit d'un manque d'information environnementale concernant le sud et l'est de la Méditerranée, les chapitres suivants de cette partie pollution dressent une photographie détaillée de la situation en Méditerranée à la fois sur les sources de pollution (pollution marine, assainissement, déchets) et également sur des impacts plus transversaux (risques sanitaires et invasions biologiques marines).

## Références

- Banner, Michael (1999). *Why and how (not) to value the environment*. Cambridge University.
- European Environment Agency (2006). *Priority issues in the Mediterranean environment*. Copenhagen, EEA. (EEA Report n° 4).
- European Environment Agency (2005). *The European environment: state and outlook 2005*. Copenhagen, EEA.
- European Environment Agency (1999). *State and pressure of the marine and coastal Mediterranean environment*. Copenhagen, EEA. (EEA Report n°5).
- Gürlük, Serkan (2009). Economic growth, industrial pollution and human development in the Mediterranean Region. *Ecological Economics*, vol. 68, n°8-9.

## Pollutions

Fouad Abousamra, Michael Angelidis (MED POL)

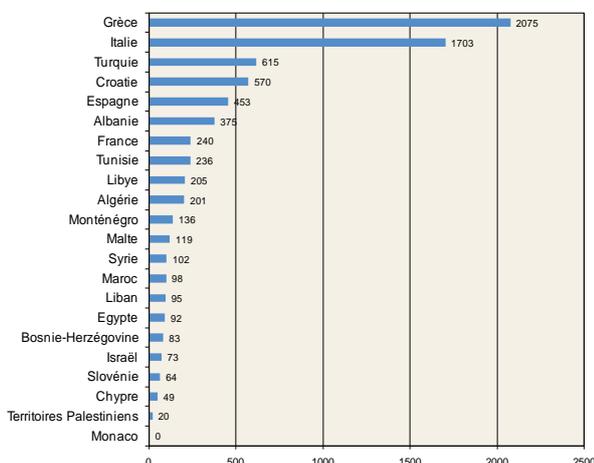
### Quelles sont les principales sources de pollution sur le littoral méditerranéen ?

En 2003, le programme MED POL a lancé, dans le cadre de la mise en œuvre du programme d'action stratégique sur les sources de pollution d'origine tellurique en Méditerranée, une activité à l'échelle de la région visant à l'élaboration d'une base de données des pollutions industrielles ponctuelles pouvant potentiellement affecter directement ou indirectement l'écosystème marin méditerranéen.

L'objectif est de recueillir les niveaux de référence nationaux et régionaux des émissions afin de suivre les tendances liées à la mise en œuvre de politiques, stratégies et initiatives de réduction de la pollution, tels que le Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution provenant de sources et activités situées à terre<sup>1</sup> (dit Protocole « tellurique »), ainsi que le Programme d'action stratégique (PAS-MED<sup>2</sup>), la mise œuvre de l'initiative Euro-méditerranéenne Horizon 2020 (encadré 2), le Partenariat stratégique FEM-EM-Banque mondiale pour la conservation du grand écosystème marin de la mer Méditerranée.

La base de données régionale appelée Bilan Bases Nationales (BBN), compilée par le MED POL, contient environ 7600 relevés, dont chacun indique l'émission d'une substance pour un secteur ou sous-secteur d'activité donné, dans une région administrative et un pays.

Figure 1 Nombre de relevés par pays, 2003



Source : MED POL BBN

L'analyse de la base BBN montre que la plupart des données ont été communiquées par les pays de la rive Nord de la Méditerranée, soit 77 % des relevés, alors que les pays des rives Sud et Est représentent seulement 12 % et 11 % respectivement (figure 1). Les différences dans le nombre de relevés dépendent de la taille et du niveau de développement industriel de chaque pays, et également du champ d'application régional et sectoriel de l'inventaire, de la disponibilité de données et du degré de détail avec lequel chaque pays établit son inventaire national.

L'inventaire MED POL se concentre sur les secteurs industriels responsables du rejet de polluants tels que considérés par le protocole tellurique (encadré 1). Les principaux critères de choix considérés sont les critères socio-économiques et la possibilité de prendre des mesures supplémentaires de réduction de la pollution.

### Quelles sont les substances polluantes déversées par des sources industrielles dans l'environnement littoral méditerranéen ?

L'inventaire BBN couvre environ 80 différents paramètres, substances ou groupes de substances. Ces substances sont divisées en trois catégories : les « substances préoccupantes » (essentiellement des substances toxiques, persistantes et susceptibles de bioaccumulation) pour le milieu marin telles que définies dans différentes listes internationales, les « autres substances » ou groupes de substances non dangereuses et les « paramètres généraux qui sont habituellement pris en compte pour surveiller la pollution dans l'air et l'eau, comme la Demande biochimique en oxygène (DBO), les Composés organiques volatiles (COV), les solides en suspension (TSS), etc. Les indicateurs concernant les éléments nutritifs (comme l'azote total ou le phosphore total) sont aussi considérés dans cette dernière catégorie.

Les paramètres généraux ou les substances non dangereuses représentent la majorité des relevés de la base BBN (68 %), alors que les substances préoccupantes, qui représentent 68 % du nombre des différentes substances prises en compte, représentent 32 % du total des relevés. Il n'y a là rien de

surprenant, puisque des paramètres généraux comme la DBO ou les éléments nutritifs sont couramment émis et suivis par de nombreux secteurs d'activités et pays différents, alors que les substances préoccupantes sont plus spécifiques à des secteurs donnés, et difficiles à mesurer et à suivre.

On observe qu'il existe davantage d'informations (autrement dit, en nombre de relevés) pour les métaux, les dioxines et les phénols que pour les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP<sup>3</sup>) et les benzènes, et bien davantage que pour les organohalogénés, pour lesquels très peu de relevés ont été communiqués (*figure 3*).

L'impact de ces rejets dans le milieu marin s'observe notamment à travers le phénomène d'eutrophisation et de développement d'efflorescences d'algues nocives (Harmful Algal Bloom, ou HAB, en anglais), ainsi qu'à travers les intoxications liées à la consommation de coquillages, les pertes de biodiversité et de ressources halieutiques.

### Quels sont les secteurs industriels responsables des rejets des différents polluants ?

La base de données BBN montre qu'en ce qui concerne les rejets, le taux de relevés le plus important est celui de l'industrie du conditionnement d'aliments, responsable de 15 % des relevés régionaux, suivi par la production d'énergie (12 %), la transformation des métaux (10 %), la production de

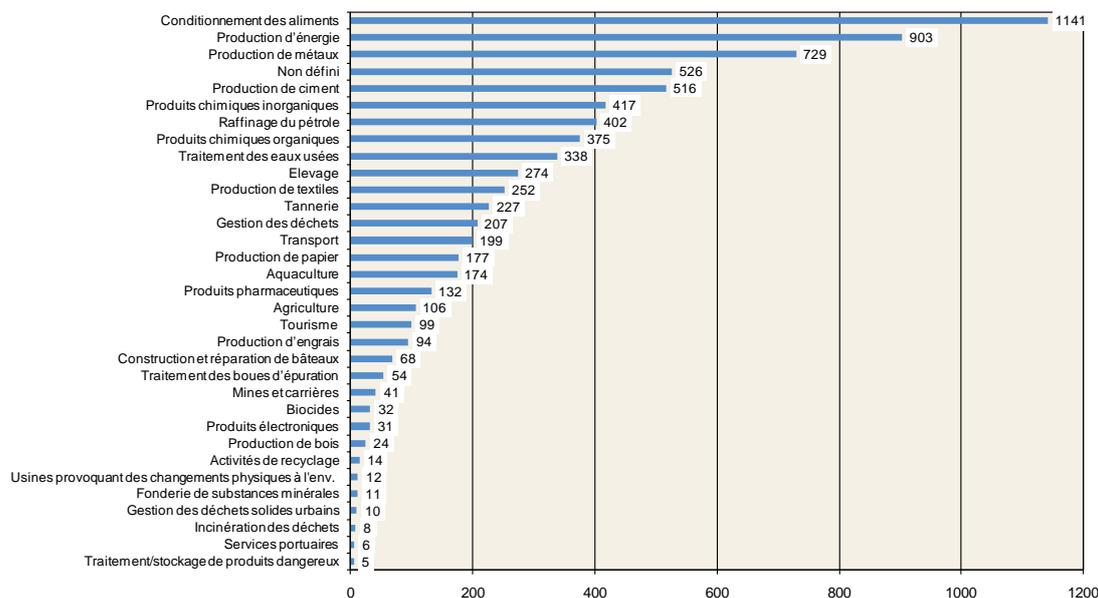
ciment (7 %), les produits chimiques inorganiques, le raffinage du pétrole et les produits chimiques organiques représentant 5 % chacun (*figure 2*).

Ces secteurs d'activités industrielles, ayant le plus de relevés notifiés par les pays, sont généralement présents dans toutes les économies (comme l'industrie agroalimentaire, la production d'énergie, la transformation des métaux) ou correspondent à de nombreuses installations industrielles dont les émissions typiques sont couramment mesurées (comme la DBO dans l'agroalimentaire). Ils correspondent également à des installations importantes, bien que moins nombreuses, ayant des données de production et des coefficients d'émission bien établis et disponibles (par exemple, la production d'énergie, le secteur du ciment, le raffinage du pétrole); ou comme l'industrie chimique, qui sont susceptibles d'émettre et de rejeter de nombreuses substances différentes.

Lorsque l'on regarde la proportion de substances préoccupantes notifiées pour chaque secteur d'activités industrielles (comme moyen d'observer le « profil dangereux » des émissions de chaque secteur), le classement présenté ci-dessus est sujet à d'importantes variations.

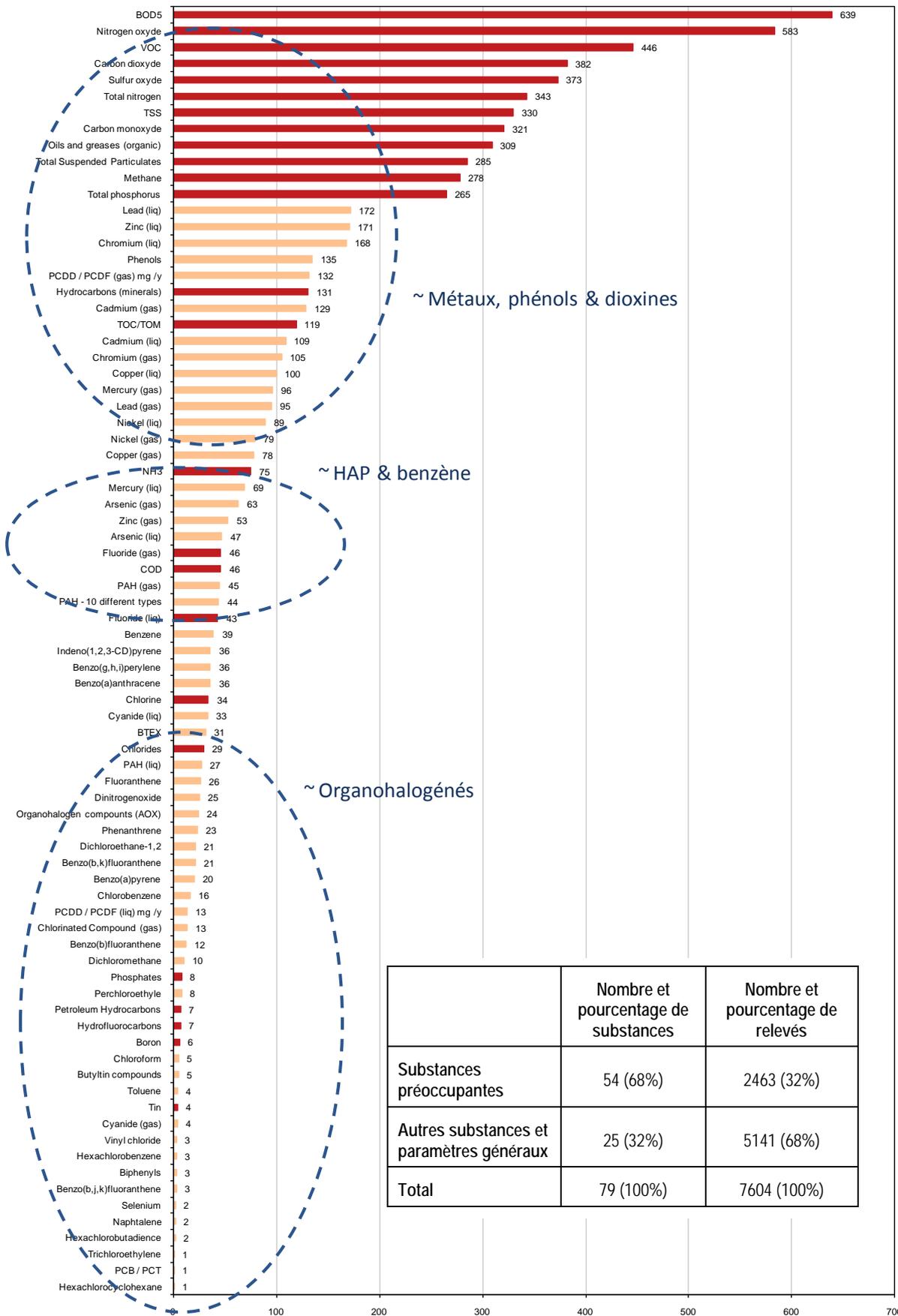
Ainsi, et selon les données disponibles, plusieurs secteurs liés à des activités de gestion des déchets et des eaux usées révèlent des proportions élevées de substances préoccupantes. Par contre, le « profil dangereux » de l'industrie agroalimentaire apparaît quant à lui comme l'un des plus faibles.

Figure 2 Nombre de relevés par secteur d'activités, 2003



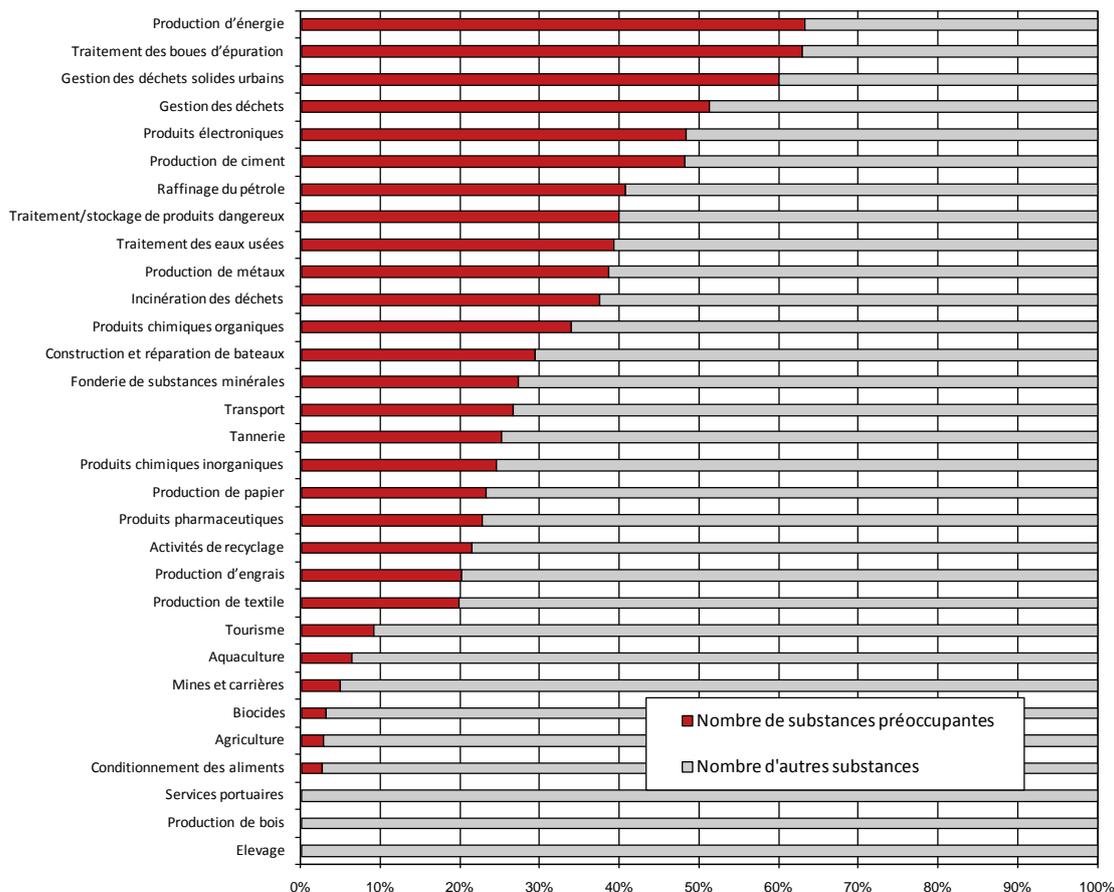
Source : MED POL BBN

Figure 3 Nombre de relevés par substance, 2003



Source : MED POL BBN

Figure 4 Nombre de relevés par secteur et par substance (profil dangereux), 2003



Source : MED POL BBN

La combinaison de la disponibilité (disponibilité totale des données supérieure à la moyenne) et du « profil dangereux » (secteurs avec plus de 20 % de relevés incluant des substances préoccupantes) fait apparaître le secteur de la production d'énergie comme le secteur le plus dangereux parmi les 10 secteurs industriels les plus dangereux, classés ci-dessous selon le nombre de substances préoccupantes émises :

- Production d'énergie
- Production de métaux
- Production de ciment
- Raffinage du pétrole
- Traitement des eaux usées urbaines
- Produits chimiques organiques
- Gestion des déchets
- Produits chimiques inorganiques
- Tannerie - traitement du cuir
- Transports

### Quels sont les secteurs industriels responsables des rejets de métaux lourds, de polluants organiques et de nutriments ?

L'analyse est axée sur certains produits chimiques retenus en fonction des critères suivants : a) les composés pris en compte sont des substances prioritaires communes préoccupantes; b) un minimum de 25 relevés inscrit dans la base de données régionale; et c) les substances notifiées l'ont été par un nombre minimum de secteurs (au minimum 5 secteurs sur 30).

Selon ces critères, le secteur de la transformation des métaux représente la principale source d'émissions de métaux, et en particulier l'émission dans l'air de cadmium, plomb ou chrome, et les rejets dans l'eau de cadmium, nickel et zinc.

La production d'engrais représente la majorité des rejets dans l'eau de plomb et de mercure, tandis que l'essentiel des émissions dans l'air de mercure sont

produites par les secteurs du ciment, de l'énergie et de la transformation des métaux.

Le chrome dans l'eau est principalement rejeté par le secteur du raffinage du pétrole, suivi du secteur des engrais et de celui du tannage. Enfin, les émissions atmosphériques de nickel sont majoritairement issues du secteur de l'énergie.

Ainsi, l'industrie de transformation des métaux, la production d'engrais, la production d'énergie, le raffinage du pétrole et le secteur du ciment constituent d'importantes sources de métaux.

En ce qui concerne les polluants organiques, la transformation des métaux est responsable des émissions et rejets de HAP et de benzène. Le raffinage du pétrole représente la majorité des émissions et rejets de phénols, et émet/rejette aussi du benzène et des HAP (dans l'eau). Les transports représentent des émissions atmosphériques significatives de HAP et de dioxines.

Quant aux nutriments, l'azote total (N) est principalement rejeté par le traitement des eaux usées urbaines (31 %), l'élevage (19 %) et le secteur des métaux (11 %), alors que la production d'engrais représente la majorité des émissions de phosphore total (P) (63 %), suivie de l'élevage (20 %) et du traitement des eaux usées urbaines (8 %) (figures 5,

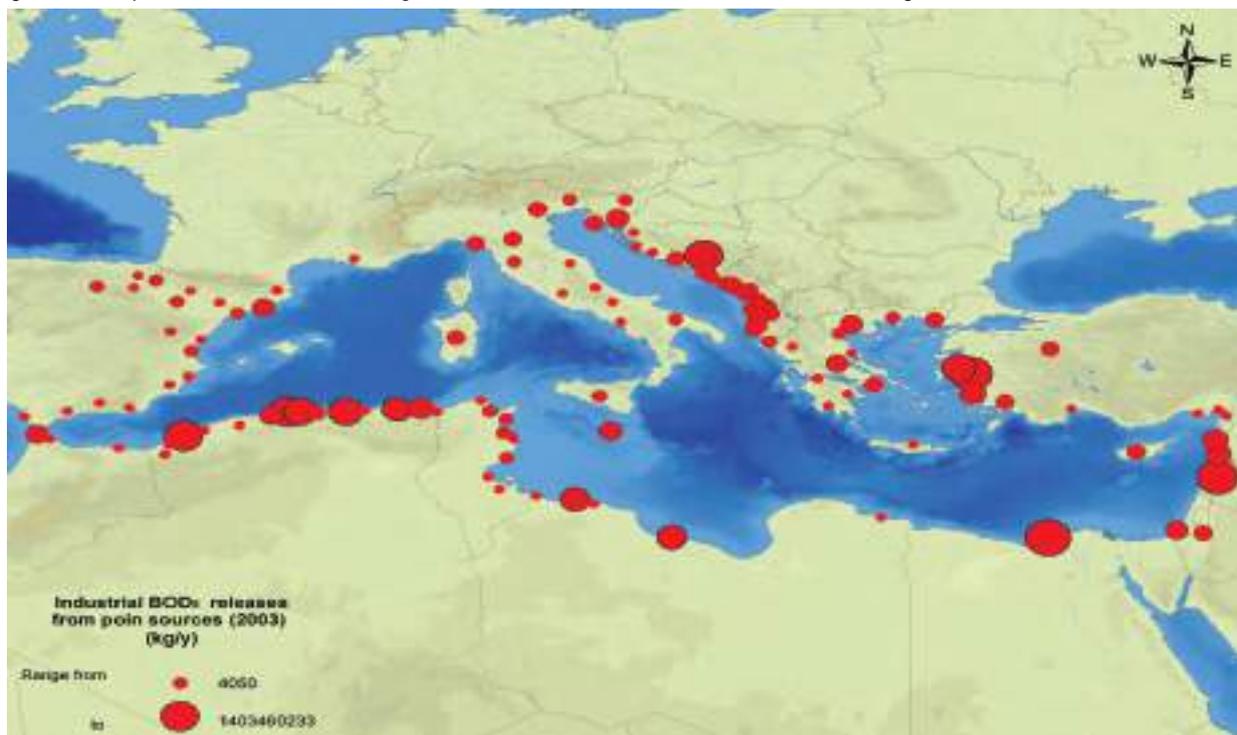
7 et 8). Ces éléments illustrent comment un petit groupe de secteurs d'activité représente la majorité des émissions/rejets d'éléments nutritifs dans la région méditerranéenne. C'est également le cas pour les paramètres génériques de pollution, comme la DBO ou les solides en suspension, pour lesquels le conditionnement des aliments est un important contributeur dans les deux cas.

Figure 5 Principaux secteurs d'activités industrielles rejetant des substances organiques (DBO), des solides en suspension (TSS) et des nutriments, 2003

Paramètres	Secteurs	Part dans les émissions totale de la région
DBO	Raffinage du pétrole	87 %
	Conditionnement des aliments	
	Elevage	
TSS	Conditionnement des aliments	72 %
	Fabrication de textiles	
	Traitement des eaux usées urbaines	
Total P	Fabrication d'engrais	91 %
	Elevage	
	Traitement des eaux usées urbaines	
Total N	Traitement des eaux usées urbaines	61 %
	Elevage	
	Production de métaux	

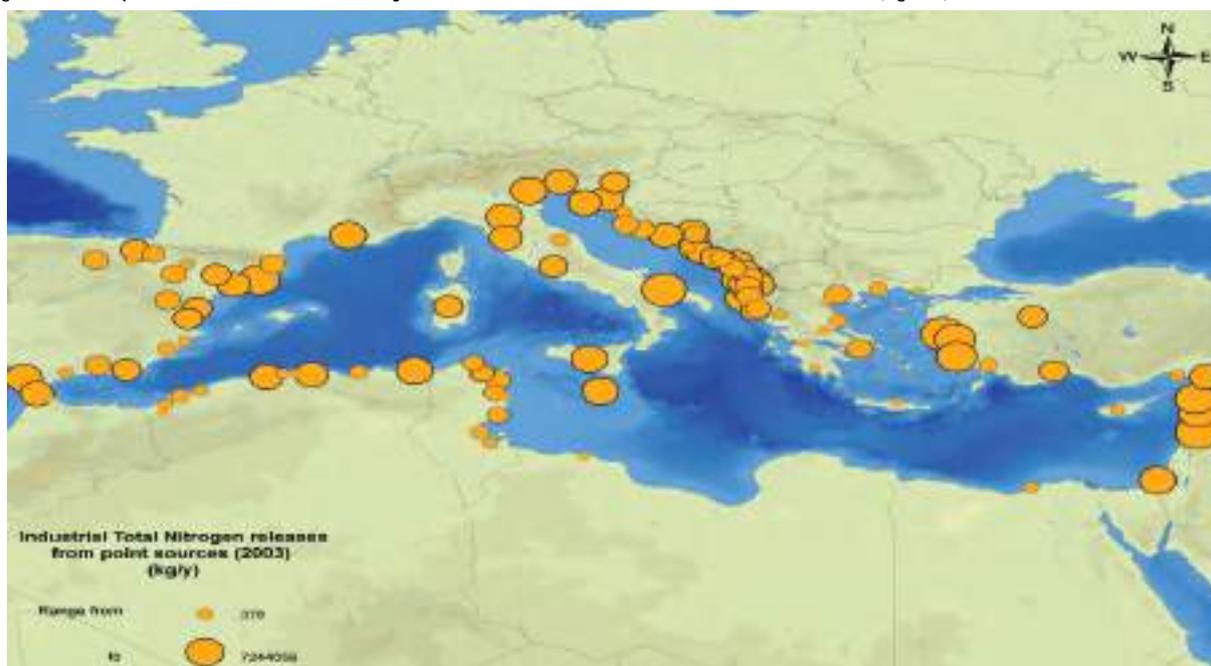
Source : MED POL BBN

Figure 6 Répartition des sources de rejets industriels de DBO en Méditerranée, 2003 (kg/an)



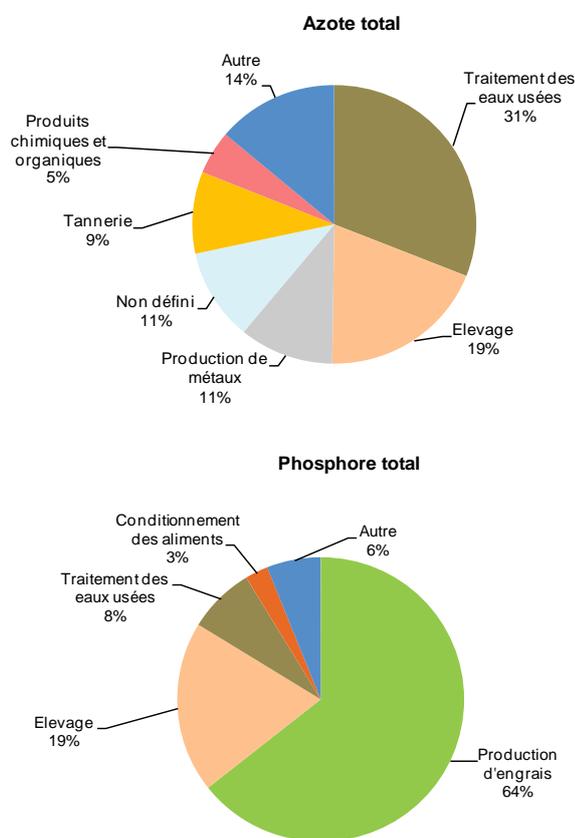
Source : MED POL BBN

Figure 7 Répartition des sources de rejets industriels d'azote en Méditerranée, 2003 (kg/an)



Source : MED POL BBN

Figure 8 Charges polluantes totales d'azote (N) et de phosphore (P), par secteurs d'activités industrielles, 2003 (%)



Source : MED POL BBN

## Progresses-t-on vers une réduction de la pollution d'origine industrielle ?

Les données préliminaires résultant de la mise en œuvre des plans d'action nationaux pour traiter les sources telluriques de pollution en Méditerranée montrent une réduction visible de la pollution venant des activités industrielles depuis l'année de référence (2003). La figure 9 indique les chiffres pour un certain nombre de pays.

Figure 9 Pourcentage de réduction de la pollution pour quelques polluants et secteurs d'activités industrielles entre 2003 et 2008, dans quelques pays méditerranéens

Pays	Secteur	Produit polluant	% de réduction 2003-2008	% d'augmentation 2003-2008
Malte	Production énergétique	DBO	36	
		Nickel	86	
	Terminaux pétroliers et de carburant	DBO	36	
Maroc	Ensemble (Tanger)	Nickel	38	
		DBO	32	
			Azote	
		Phosphore		40,5
Croatie	Total des émissions	DBO	19	
	Industrie laitière	DBO	22	
	Agriculture	DBO	62	
Slovénie	Industrie de la pêche	DBO	75,5	
	Ciment	Plomb	98	
	Produits électroniques	COV	35	
	Produits chimiques organiques	COV	97	

Source : MED POL BBN

## Quelle est l'influence des principales pollutions d'origine terrestre sur les concentrations de substances dangereuses dans le milieu marin littoral ?

Les métaux lourds et les molécules organiques persistantes sont introduits dans la Méditerranée par le rejet d'eaux usées urbaines et industrielles, par le ruissellement depuis des zones urbaines/industrielles et des sites pollués, ainsi que par voie atmosphérique. Dans le milieu marin, les métaux et les Polluants organiques persistants (POP) tendent à se précipiter avec les particules en décantation, à s'accumuler dans les sédiments ou à se transmettre au vivant.

D'après les informations disponibles, il apparaît clairement que les grandes villes représentent d'importantes sources ponctuelles de pollution, la majorité des substances dangereuses étant contenues dans les sédiments situés à leurs environs (Alexandrie, Alger, Athènes, Barcelone, Gênes, Marseille, Naples, Oran, Port Saïd, Thessalonique, Toulon). Des concentrations élevées de substances dangereuses se retrouvent dans les sédiments situés à l'embouchure des grands fleuves qui se jettent dans la Méditerranée (l'Ebre, le Nil, le Pô et le Rhône) et dans les lagunes (la lagune de Venise en Italie, le lac Menzaleh en Égypte, les étangs de Canet, de Berre, de Thau et de Vaccarès en France). Par ailleurs, pour certains polluants (les HAP par exemple), les retombées atmosphériques

jouent un rôle important dans le transport de la pollution vers la mer (*figure 10*).

Figure 10 Limites de concentrations de PCBs, DDTs et HCB dans les sédiments (< 10 Km) proche des principaux centres urbains méditerranéens (> 100 000 habitants)

Centre urbain	Sous-bassin	PCBs (Arochlor, ng/g)	DDTs (ng/g)	HCB (ng/g)
Venise (Italie)	Adriatique	6 - 5600	1 - 43	2 - 2400
Naple (Italie)	Med Ouest	2 - 3200	1 - 312	0.2 - 1.3
Barcelone (Espagne)	Med Ouest	6 - 2224	2 - 225	0.2
Pirée (Grèce)	Med Est	1 - 775	0.3 - 1406	0.1 - 5.2
Thessalonique (Grèce)	Med Est	1 - 299	0.3 - 33	0.1 - 1.3
Alexandrie (Egypte)	Med Est	0.1 - 96	0.7 - 299	5 - 60
Oran (Algerie)	Med Ouest	323	-	-
Alger (Algerie)	Med Ouest	-	40	-

Source : MED POL BBN

Les cours d'eau sont aussi des vecteurs importants de pollution, comme l'indique la présence de concentrations accrues de PCB dans les sédiments des embouchures de fleuves. Dans le nord et l'ouest du bassin, les sédiments situés dans les prodeltas du Rhône et de l'Ebre contiennent une concentration de PCB respectivement comprise entre 1 et 472 ng/g ps et entre 6 et 200 ng/g ps; dans l'embouchure du Pô dans l'Adriatique, en revanche, des concentrations plus faibles ont été relevées (13 à 29 ng/g ps). Des niveaux élevés de PCB ont également été constatés dans les sédiments du Nil, dans le sud-est du bassin (53 à 1500 ng/g ps) (*figure 11*).

Figure 11 Points critiques de pollution liés à de fortes concentrations en PCB, DDT et HCB<sup>4</sup> dans la couche superficielle de sédiments, 2007



Source : MED POL d'après Gomez-Gutierrez et al., 2007

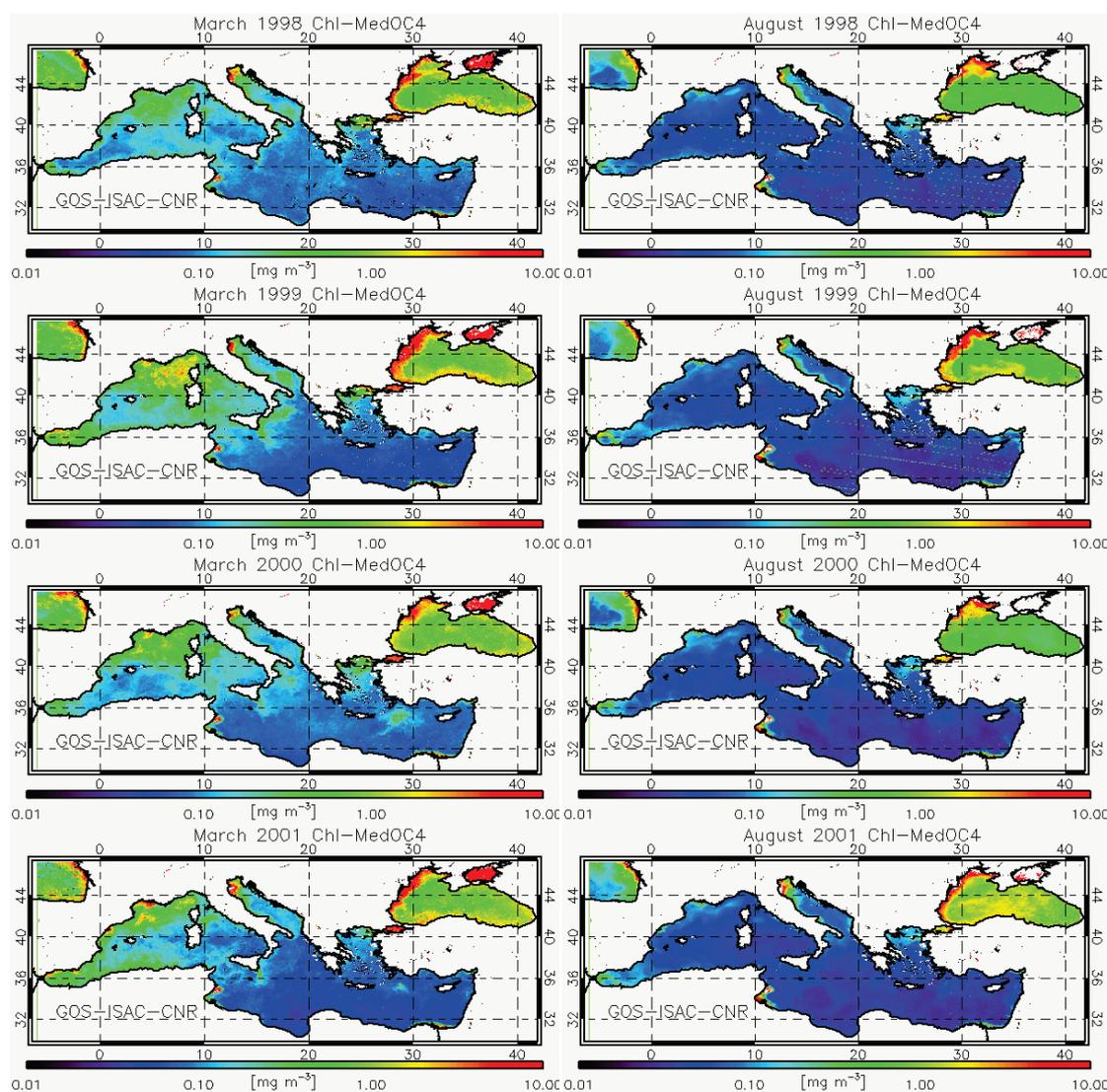
## Y a-t-il un problème d'eutrophisation en Méditerranée ?

Le bassin méditerranéen se caractérise par une faible production de matières premières et une biomasse de phytoplancton réduite, ce qui entraîne une grande transparence de l'eau et une pénétration profonde de la lumière dans la colonne d'eau. Les eaux les plus eutrophiques en Méditerranée se situent principalement sur le littoral nord, dans l'Adriatique notamment, mais aussi dans d'autres zones telles que le delta du Nil. Ce problème s'est progressivement aggravé dans les récentes décennies.

L'Est du bassin méditerranéen est moins productif que l'Ouest. Cependant, au cours des dernières

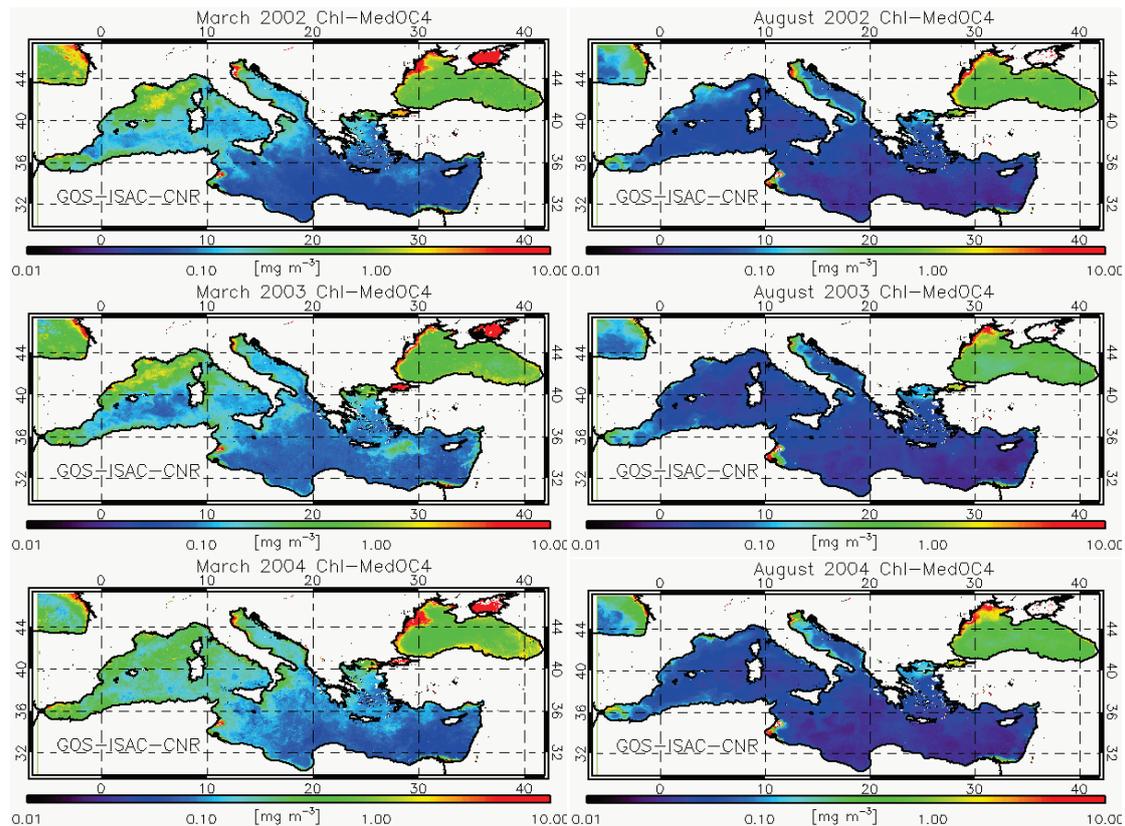
décennies, la biodiversité des écosystèmes de la Méditerranée s'est transformée du fait des changements climatiques et environnementaux et de développement d'espèces exotiques. Or, les populations de plancton, qui forment la base de la chaîne alimentaire et qui ne sont encore que partiellement décrites, connaissent probablement elles aussi des évolutions significatives. Les changements observés dans les concentrations et les ratios de nutriments en eaux profondes dans les régions occidentales, ainsi que les différences constatées entre l'Est et l'Ouest du bassin, suggèrent que des modifications se sont produites dans la répartition relative des nutriments et donc probablement des espèces de phytoplancton dans l'ensemble du bassin.

Figure 12 Concentrations de chlorophylle en mer Méditerranée, 1998-2001



Source : Volpe et al., 2005

Figure 13 Concentrations de chlorophylle en mer Méditerranée, 2002-2004



Source : Volpe et al., 2005

Le passage d'un écosystème dominé par les diatomées à un écosystème non siliceux (comme cela a déjà été observé dans certaines zones littorales, provoquant une augmentation de l'apparition d'efflorescence d'algues et d'événements d'eutrophisation) risque de se ressentir dans l'ensemble de la Méditerranée et d'avoir des conséquences sur la pêche et le tourisme.

Grâce aux images satellites de la Méditerranée il est possible d'observer les variations de concentration de chlorophylle à la surface de la mer. Les concentrations les plus élevées se trouvent dans les zones proches des deltas ou des grandes agglomérations urbaines. À l'inverse, les eaux du large sont généralement à la limite de l'oligotrophie, hormis en cas de remontée des eaux profondes riches en nutriments. Une série de cartes (figures 12 et 13) représentant les concentrations de pigments chlorophylliens est reproduite ci-dessus. Ces cartes correspondent à la période de floraison printanière (mars, cartes de gauche) et à la saison la moins productive (août, cartes de droite). Ces cartes proviennent d'images du satellite SeaWiFS et montrent les concentrations moyennes pour chaque mois d'octobre 1997 à décembre 2004.

### Quels sont les niveaux et l'évolution des concentrations de substances dangereuses dans le milieu marin méditerranéen ?

Les concentrations de métaux dans la chair de la moule *Mytillus galloprovincialis* servent souvent d'indicateur pour évaluer la pollution marine, les bivalves accumulant les polluants dans leurs tissus jusqu'à des niveaux élevés en fonction de la pollution biologique présente dans le milieu marin.

En général, les concentrations de cadmium (Cd), de plomb (Pb) et de mercure (Hg) dans les moules sont relativement élevées dans les environs de zones urbaines ou industrielles comparées à celles relevées dans les zones rurales situées loin des sources anthropiques de pollution (figure 14).

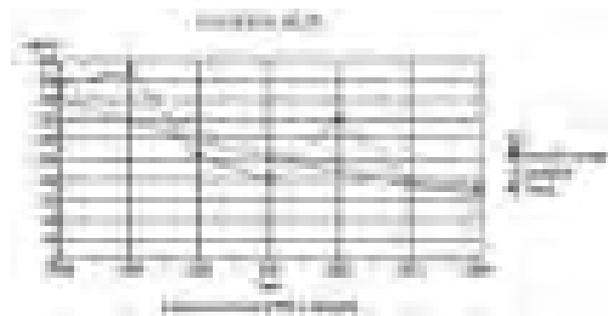
Un programme de suivi des évolutions a été lancé dans le cadre du programme MED POL et les analyses des résultats seront présentées sous leur forme définitive d'ici la fin de l'année 2009. Les premiers résultats montrent dans certains cas une tendance à la baisse des concentrations de métaux, signe d'une amélioration de la qualité de l'environnement marin du littoral dans ces zones (figure 15).

Figure 14 Trace de métaux contenus dans la moule bleue *Mytillus galloprovincialis*, dans plusieurs zones de Méditerranée

Lieu	Année de l'échantillon	Concentration	Références
Baie de Mali Ston (Est Adriatique)	1998-2005	Cd: 1.15 µg/g ps Hg: 0.15 µg/g ps Pb: 1.09 µg/g ps	Kljatovic-Gaspic et al. 2007
Golf de Taranto (mer ionienne)	1999-2000	Cd: 0.23 - 0.77 µg/g ps Pb: 1.19 - 4.29 µg/g ps	Cardelicchio et al. 2008
Mer Egée - Turquie	2002-2003	Cd: 0.04 - 0.52 µg/g ph Pb: 0.49 - 1.72 µg/g ph	Sunlu 2006
Mer Tyrrhénienne	2000	Cd: 0.23 - 0.77 µg/g ps Pb: 1.19 - 4.29 µg/g ps	Conti and Cecchetti 2003
Lagon de Venise	1993	Cd: 0.05 - 4.64 µg/g ps Pb: 6.18 - 80.26 µg/g ps	Conti and Cecchetti 2003

Note : ps: poids sec; ph : poids humide

Figure 15 Concentration de Cadmium (Cd) dans la moule *Mytilus galloprovincialis* à Mersin, Turkey (µg/kg)

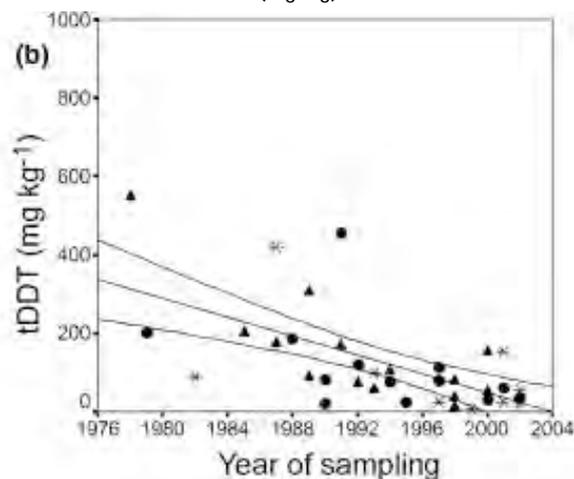


Source : MED POL BBN

Les données collectées dans le cadre de programmes de surveillance nationaux ou régionaux indiquent qu'une tendance à la baisse est généralement observée dans les concentrations de produits chimiques dont l'utilisation est interdite depuis des décennies (DDT, PCB, etc.), bien que dans certains cas les concentrations puissent rester relativement élevées. Néanmoins, cette tendance à la baisse coïncide le plus souvent avec l'évolution de l'usage de ces produits. Ainsi, le DDT a été largement utilisé après les années 50 et sa production a suivi une hausse exponentielle jusque dans les années 70, moment où l'Europe a cessé d'en fabriquer suite aux préoccupations environnementales qui ont mené à l'adoption d'une législation restrictive. Ces nouvelles lois ont concerné la plupart des pays riverains de la Méditerranée. Au nord du bassin les concentrations totales de DDT dans les moules *Mytilus galloprovincialis*, sont passées de 18-668 ng/g poids humide (moyenne de 146 ng/g) en

1973-1974 à 4-126 ng/g (moyenne de 26 ng/g) en 1988-1989. Plus récemment, une analyse des concentrations de DDT dans les parties grasses des grands dauphins réalisée entre 1978 et 2002 à différents points du littoral de l'ouest du bassin a permis de constater que les concentrations ont été divisées par 23,7 au cours de cette période (figure 16).

Figure 16 Tendence à la baisse des concentrations de DDT dans les parties grasses des grands dauphins entre 1978 et 2002, ouest du bassin Méditerranéen (mg/kg)



Source : Borrell and Aguilar, 2007

Des tendances similaires ont également été observées pour les concentrations de HAP dans les espèces vivantes à partir des données du RNO<sup>5</sup> (France) et du SIDIMAR (Italie). D'après la banque de données du RNO, les concentrations moyennes en HAP16 dans les moules du littoral méditerranéen français sont passées de 157 ng/g ps en 1994 à 73 ng/g ps en 2006. Les niveaux mesurés depuis 2000 sont en général inférieurs à ceux relevés dans les années 90. Sur le littoral italien, les niveaux de concentrations sont extrêmement variables et aucune tendance claire n'a pu être observée par le SIDIMAR.

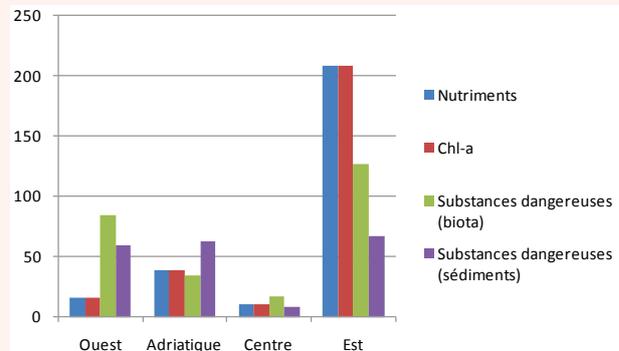
Si ces résultats constituent des signes positifs en ce qui concerne la qualité de l'environnement marin, ils ne permettent pas pour autant de tirer des conclusions puisqu'ils sont issus d'un nombre limité de données relatives à des zones géographiques restreintes. Une action plus coordonnée est nécessaire pour combler les lacunes temporelles et géographiques et proposer ainsi une réponse plus consistante sur l'état de l'environnement marin méditerranéen.

## Encadré 1 Activités d'observation du programme MED POL

**Programmes nationaux de surveillance continue du milieu marin fournissant des données dans le cadre de la Phase IV du Programme MED POL**

Le programme de surveillance et d'évaluation continue MED POL a été lancé au milieu des années 1970 et est actuellement dans sa phase IV (2005-2013). La phase III (1996-2004) et la phase IV des programmes de suivi MED POL ont été conçues pour couvrir deux types différents de sites marins : les « sites critiques » et les stations côtières de référence. La matrice obligatoire concerne les biota et les sédiments, les polluants obligatoires sont le mercure (Hg), le cadmium (Cd), certains hydrocarbures halogénés, les pesticides et les hydrocarbures aromatiques polynucléaires. Certains pays incluent plus de substances/éléments toxiques dans leur programme national. Durant les phases III et IV du MED POL (de 1996 à aujourd'hui), les données concernant les nutriments et la chlorophylle 'a' ont été collectées dans 275 stations et celles relatives aux concentrations de substances dangereuses dans les organismes marins (*Mytilus galloprovincialis* et/ou *Mullus barbatus*) dans 263 stations. Les données sur les substances dangereuses contenues dans les sédiments marins proviennent quant à elles de 190 stations du bassin méditerranéen (figure 17). Toutefois, dans de nombreux cas les informations ne sont pas relevées régulièrement, ce qui engendre d'importantes lacunes temporelles.

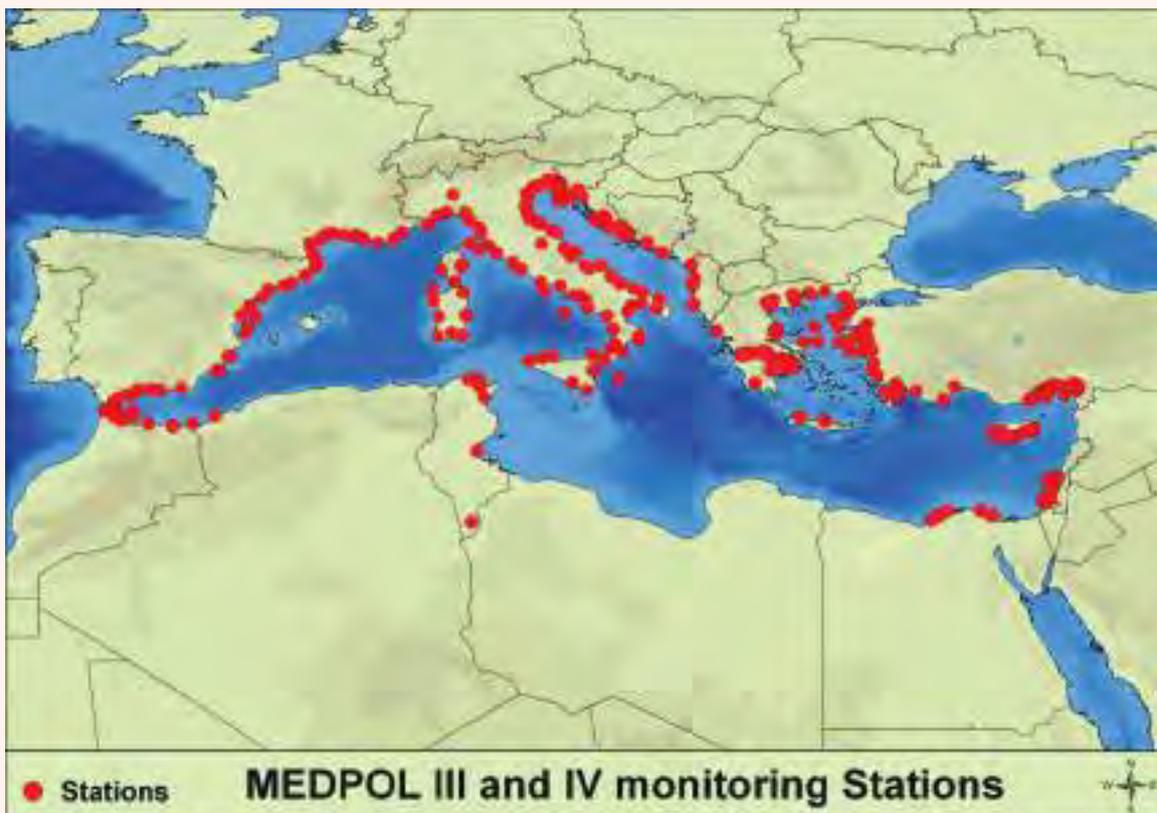
Figure 17 Nombre de stations d'observation et de surveillance ayant transmis des données à MED POL, 1996-2008



Source : MED POL

Par ailleurs, si les données géographiques relevées dans les stations de surveillance du milieu marin sont de bonne qualité en mer Adriatique et sur le littoral nord de la Méditerranée, d'importantes lacunes spatiales sont à constater sur les côtes nord-africaines et dans certaines zones du bassin oriental (figure 18).

Figure 18 Stations d'observation et de surveillance de MED POL III et IV



Source : MED POL

## Encadré 2 L'initiative «Horizon 2020» de réduction de la pollution en Méditerranée d'ici 2020

En 2005, à l'occasion du 10<sup>ème</sup> anniversaire du Sommet du « processus de Barcelone », les leaders adhérents au partenariat ont approuvé l'idée d'une nouvelle poussée pour protéger la Méditerranée de la menace de la pollution. Cette initiative est dorénavant connue sous le nom d'initiative «Horizon 2020». Un an plus tard, la réunion des ministres Euro-méditerranéens de l'environnement de novembre 2006 au Caire a représenté un passage important pour la coopération environnementale régionale. Lors de cette réunion, un calendrier d'actions concrètes a été fixé, connu aussi comme « la feuille de route du Caire », destiné à couvrir la période jusqu'en 2013. Dans une déclaration officielle, les ministres ont convenu de se réunir en 2009 pour évaluer les progrès.

Horizon 2020<sup>6</sup> est une initiative de l'Union pour la Méditerranée qui vise à multiplier les efforts déployés pour réduire la pollution en Méditerranée d'ici 2020. L'objectif principal de cette initiative est d'accélérer les activités en cours visant à dépolluer la Méditerranée et réduire les sources les plus significatives de pollution, se concentrant sur les émissions industrielles, les déchets municipaux et les eaux usées urbaines, responsables à 80% de la pollution de la mer.

Un groupe de pilotage consultatif «Horizon 2020» (SG – Steering Group) a été créé en 2007, avec une large participation de partenaires. Des points focaux nationaux ont été identifiés à partir d'un large éventail de parties prenantes, dont les organisations internationales et les institutions financières, ainsi que des représentants des réseaux des villes, des autorités locales, des ONG, des organisations professionnelles, etc.

Au sein du groupe de pilotage, trois sous-groupes thématiques ont été créés, afin de superviser la mise en œuvre de l'initiative dans l'ensemble de ses piliers:

- Le sous-groupe « réduction de la pollution » (chef de file Banque Européenne d'Investissement), visant à soutenir l'identification, la sélection et la mise en œuvre des projets de réduction de la pollution, se concentre foncièrement sur les secteurs considérés comme prioritaires;
- Le sous-groupe « renforcement des capacités » (chef de file DG Environnement), vise à soutenir la mise en œuvre de l'Initiative Horizon 2020, à identifier les manques les plus importants et encourager des actions de renforcement de capacités au niveau régional, national et local, selon les circonstances;
- Le sous-groupe « suivi, pilotage et recherche » (chef de file l'Agence Européenne pour l'Environnement), vise à suivre les progrès de la mise en œuvre de l'initiative Horizon 2020, notamment grâce à la mise en place d'un système ouvert de partage d'informations, en coopération avec tous les partenaires Méditerranéens.



L'initiative a été considérablement renforcée en 2008 lorsque le partenariat Euro-méditerranéen, anciennement appelé « processus de Barcelone », a été relancé et rebaptisé « Union pour la Méditerranée ». L'initiative a donné un nouvel élan à la dimension politique de la dépollution de la Méditerranée et a renforcé le levier financier au bénéfice des projets d'investissement et du renforcement des capacités.

Une amélioration considérable a aussi été l'élargissement de la composition géographique du processus Euro-méditerranéen<sup>7</sup> qui a ouvert ses portes aux pays côtiers du sud-est de l'Europe (SEE). Cela a permis de renforcer la cohérence entre l'étendue géographique du processus Euro-méditerranéen dans lequel "Horizon 2020" prend origine et le cadre-clé multilatéral pour la coopération environnementale dans la région, la convention de Barcelone. Conformément à cette ouverture vers le sud-est de l'Europe, d'autres points essentiels ont été mis en évidence afin de mieux représenter cette région dans le cadre d'Horizon 2020.

Encadré élaboré par l'Agence Européenne pour l'Environnement

## Références

- Béthoux J.P., Morin P. & Ruiz-Pino, D.P. (2002). Temporal trends in nutrient ratios: chemical evidence of Mediterranean ecosystem changes driven by human activity. *Deep-Sea Research, Part II: Topical Studies in Oceanography*, 49(11): 2007-2016.
- Borell A. and Aguilar, A. (2007). Organochlorine concentrations declined during 1987-2002 in western Mediterranean bottlenose dolphins, a coastal top predator. *Chemosphere*, 66, 347-352.
- Cardellicchio, N., Buccolieri, A., Di Leo, A., Giandomenico, S., Spada, L. (2008). Levels of metals in reared mussels from Taranto Gulf (Ionian Sea, Southern Italy). *Food Chemistry*, 107, 890-896.
- Conti, M.E., Cecchetti, G. (2003). A biomonitoring study: trace metals in algae and molluscs from Tyrrhenian coastal areas. *Environmental Research*, 93, 99-112.
- Gomez-Gutierrez et al. (2007). Assessment of the Mediterranean sediments contamination by persistent organic pollutants. *Environmental Pollution*, 148, 396-408
- Kljakovic-Gaspic, Z., Ulevic, I., Zvonaric, T. and Baric, A. (2007). Biomonitoring of trace metals (Cu, Cd, Cr, Hg, Pb, Zn) in Mali Ston Bay (Eastern Adriatic) using the Mediterranean Blue mussel (1998-2005). *Acta Adriatica*, 48, 73-88
- Sunlu, U. (2006). Trace metal levels in mussels (*Mytilus galloprovincialis* L. 1758) from Turkish Aegean Sea coast. *Environmental Monitoring and Assessment*, 114, 273-286 .
- UNEP (2002). *MED POL Database*.
- UNEP-MAP (2008). *Potential priority Substances to be addressed at regional level through differentiation mechanism based on ELVs*. Athens, MAP.
- UNEP-MAP (2002). *Guidelines for the Preparation of the Baseline Budget of Pollutants Releases*. Athens, MAP.
- UNEP-MAP (1999) *Strategic Action Programme to Address Pollution from Land based Activities (SAP MED)*. Athens, MAP.
- UNEP-MAP-MEDPOL (2007). *Approaches to the assessment of eutrophication in Mediterranean coastal waters (Draft)*. 102 pp.
- Volpe G., Marullo S., Santoleri R., Vellucci V. & Ribera d'Alcala M. (2005). *Definition and assessment of regional Mediterranean Sea algorithm for surface chlorophyll*.

## Notes

<sup>1</sup> Le Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique ("Protocole tellurique") a été adopté le 17 mai 1980 par la Conférence de plénipotentiaires des États côtiers de la région méditerranéenne sur la protection de la mer Méditerranée, tenue à Athènes. Le Protocole est entré en vigueur le 17 juin 1983.

Le Protocole originel a été modifié par des amendements adoptés le 7 mars 1996 par la Conférence de plénipotentiaires sur le Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique, tenue à Syracuse les 6 et 7 mars 1996 (UNEP(OCA)/MED IG.7/4). Le Protocole modifié, figurant désormais sous le titre "Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution provenant de sources et activités situées à terre" est entré en vigueur le 11 mai 2008.

<sup>2</sup> Le Programme d'actions stratégiques (PAS MED) est une initiative du Programme MED POL orientée sur l'action, qui identifie des catégories-cibles prioritaires de substances et d'activités polluantes que les pays méditerranéens devront éliminer ou contrôler, selon un échéancier prédéterminé (d'ici 2025), par la mise en œuvre de mesures et interventions spécifiques de réduction de la pollution.

<sup>3</sup> Composés chimiques, les HAP sont issus de la combustion imparfaite de carburants (gaz, pétrole, charbon et également matières organiques).

<sup>4</sup> PCB: biphényles polychlorés sont une classe de composés organiques persistants; DDT: dichlorodiphényltrichloroéthane est un pesticide de synthèse; HCB: hexachlorobenzène, est un fongicide utilisé autrefois comme traitement des semences, en particulier pour contrôler les maladies fongiques. Substance interdite conformément à la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants.

<sup>5</sup> RNO (Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin, France) et SIDIMAR (Programma di Monitoraggio dell'Ámbiente Marino) sont des réseaux nationaux d'observation de la qualité du milieu marin.

<sup>6</sup> COM(2006) 475 final "Établir une Stratégie de l'Environnement pour la Méditerranée"

<sup>7</sup> L'initiative était à l'origine ouverte à tous les États Membres de l'Union européenne et aux pays Euro-méditerranéens couverts par la politique européenne de voisinage.



## Déchets

Oliver Keserue (Plan Bleu)

Les déchets représentent l'une des pressions les plus fortes sur l'environnement. Corrélée étroitement au développement économique des pays et en particulier à l'évolution des modes de consommation et de production, la quantité de déchets produits ne cesse de s'accroître. Depuis le milieu des années 1970, la gestion des déchets (collecte, contrôle et réduction des volumes produits, mise en place d'installations de traitement et d'élimination, développement de filières de recyclage, etc.) est devenue une préoccupation majeure des pays méditerranéens.

Les déchets présentent plusieurs types de risques pour l'environnement et la santé : pollution des nappes phréatiques et des eaux de surface, contamination du sol et dégradation des écosystèmes naturels, émissions gazeuses (dioxines par exemple) et de poussières, contribution au réchauffement climatique via les émissions de gaz à effet de serre des décharges (méthane) et des installations d'incinération, nuisances olfactives et dégradation des paysages.

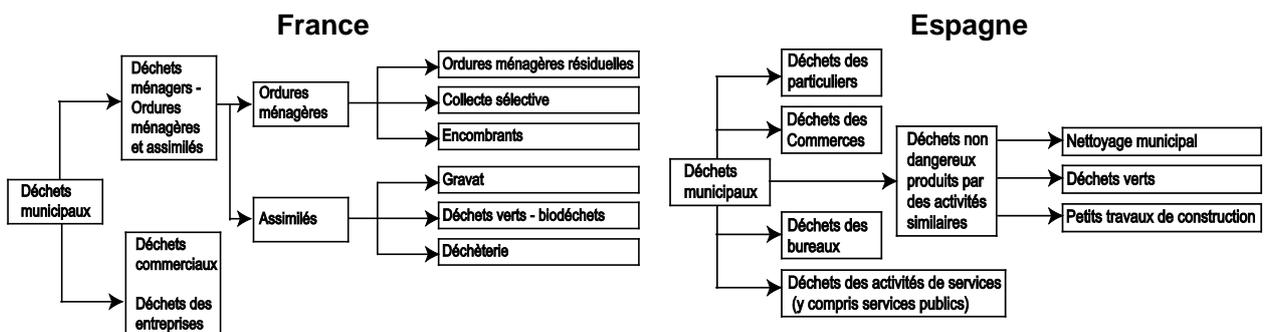
### Qu'est-ce qu'un déchet ?

La notion de déchet est multiple selon qu'on l'aborde depuis un pays développé ou d'un pays en développement. Néanmoins, à des fins d'harmonisation statistique, il est communément accepté au niveau international de désigner les déchets comme toute substance ou objet que le détenteur élimine ou qu'il est obligé d'éliminer. Les déchets peuvent provenir des activités extractives et agricoles, de leur transformation en matières intermédiaires ou en produits finis, qui une fois consommés par les acteurs économiques et les ménages perdent leur utilité (figure 1).

Si la délimitation de déchets industriels et de déchets dangereux ne pose généralement pas de problème, celle de déchets municipaux est variable d'un pays à l'autre et il n'existe pas à proprement parler de définition commune en Méditerranée pour les déchets municipaux.

Les déchets municipaux comprennent généralement les déchets des ménages, les déchets similaires des commerces, des services privés et publics, des institutions comme les écoles et les hôpitaux et souvent aussi des petites entreprises artisanales ou industrielles. Il s'agit donc de déchets collectés par ou pour les collectivités locales et qui peuvent inclure aussi des encombrants, des déblais, gravats. Les déchets industriels ou les déchets faisant l'objet de circuits de collecte parallèles ne sont généralement pas inclus dans les déchets municipaux. Ce cadre concerne surtout les Pays du Nord de la Méditerranée (PNM) et la Turquie. Au Maroc et en Tunisie, par exemple, la réglementation fait uniquement la distinction entre déchets dangereux et non-dangereux ; les déchets de petites entreprises artisanales et industrielles et les déchets de marché se trouvent fréquemment mélangés aux ordures ménagères dans la plupart des grandes villes.

Figure 1 Définition des déchets en France et en Espagne



Source : Chalmin

La définition de "traitement" est encore plus difficile à cerner. Dans les pays du sud, la priorité est donnée à la « propreté urbaine » et le traitement consiste essentiellement à éloigner les déchets des zones urbaines dans des décharges majoritairement sauvages. Dans la plupart des Pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée (PSEM), ces sites non réglementés sont néanmoins bien identifiés et dédiés par les autorités locales à l'accueil des déchets.

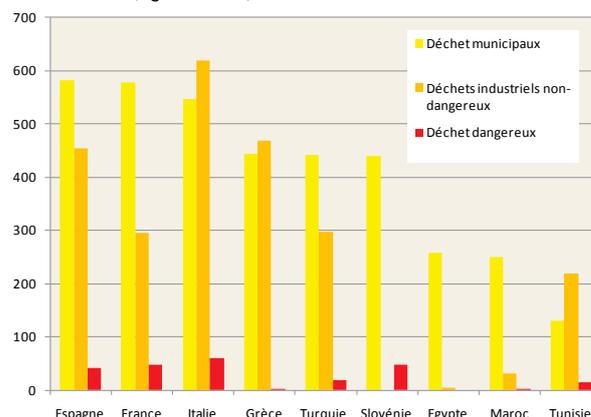
Bien que d'importants efforts d'harmonisation soient en cours, la variabilité des définitions et des méthodes d'acquisition des données (déclaration, enquêtes, estimation) nécessite de considérer les chiffres disponibles avec précaution. Ainsi, des taux de collecte de 70 à 98 % voir 100 %, se réfèrent souvent à un recouvrement géographique particulier ou au seul périmètre couvert par des services de propreté urbaine. Un taux de collecte élevé n'est pas nécessairement un gage de performance environnementale. Ainsi, si en Tunisie le taux de collecte des déchets urbains est estimé à 85 % en milieu urbain, seul 40 % des 2 millions de tonnes de déchets urbains produits annuellement finissent dans une décharge contrôlée, les 60 % restant étant éliminés dans l'une des 400 décharges sauvages observées sur le territoire. Au Maroc cela concerne 90 % des déchets urbains.

### Les Méditerranéens produisent-ils de plus en plus de déchets ?

Dans les PNM l'évolution des volumes de déchets entre 2000- 2005 était de 19 % contre une évolution de 1,9 % du PIB (PPA constant 2005). Cela confirme la corrélation forte entre l'évolution des dépenses des ménages et la production des déchets et fait craindre la même évolution dans les PSEM. Ramenées au prorata par habitant, les évolutions des volumes de déchets produits (pour les pays disposant d'une série) entre 2000-2007 montrent une stabilisation voire une augmentation entre 2004-2007 qui correspond à une période de croissance économique. La crise économique de 2009 aura aussi provoqué un recul de 5 à 10 % des quantités de déchets en France mais confirme aussi l'ancrage de la production des déchets aux cycles économiques.

Dans les PSEM la situation est comparable. En Tunisie, la progression annuelle des volumes de déchets est estimée à 3 %. Selon la Banque Mondiale, la production annuelle de 2 millions de tonnes pourrait atteindre 4,9 millions de tonnes à l'horizon 2030. Au Maroc, les 5 millions de tonnes annuels atteindront 6,2 millions de tonnes en 2020 (*figure 2*).

Figure 2 Production de déchets par habitant en 2006 (kg/hab/an)



Note: Les déchets municipaux en Egypte concernent seulement le Gouvernorat d'Alexandrie

Sources : Eurostat, Chalmin et sources nationales

L'ordre de grandeur de la production de déchets industriels non dangereux, d'origine manufacturière est similaire à celle des déchets municipaux (455 kg/hab/an contre 583 kg/hab/an pour l'Espagne, 220 kg/hab/an contre 130 kg/an pour la Tunisie) (*figure 2*). Ces volumes sont le reflet de la structure du tissu industriel. Ainsi, la France génère l'équivalent de 296 kg/habitant/an de déchets industriels. L'explication de ce niveau relativement bas réside probablement dans la délocalisation des procédés industriels lourds, à forte intensité de déchets, et le maintien sur son sol de procédés d'assemblage à haute valeur ajoutée qui en génèrent très peu. En Tunisie, presque 700 MT/an de déchets, soit 70 tonnes/habitant/an, sont issues de l'extraction du phosphate pour la fabrication d'engrais destinés en grande partie à l'export. En Algérie un million de tonnes de déchets mercuriels se sont accumulées sur vingt ans dans des installations de stockage temporaires.

Une autre dimension du problème des déchets et de leurs effets transfrontaliers est constituée par les macro-déchets retrouvés en mer et sur le littoral.

Une étude bibliographique récente du programme MED POL sur le phénomène des macro-déchets en Méditerranée conclut qu'entre 2002 et 2006 la situation n'a que très peu évolué.

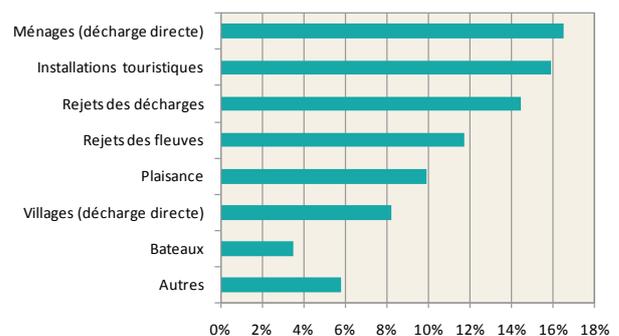
Les macro-déchets sont essentiellement originaires des centres urbains côtiers et sont liés à l'insuffisance voire à l'absence de gestion des déchets solides côtiers. Ces déchets proviennent de déversements directs de déchets ménagers, suivis par les infrastructures de tourisme, les ruissellements issus des décharges et des rivières et le trafic maritime (*figure 3*). A l'issue de son évaluation,

MED POL note que la gestion des déchets solides dans les zones côtières n'est généralement pas couverte par les politiques nationales environnementales, mais par les politiques de santé et qu'il n'existe généralement pas de politique municipale de gestion des déchets solides, les stratégies des municipalités étant en premier lieu de satisfaire les normes d'hygiène publique. Pour des raisons techniques et économiques, il semble que la mer soit encore considérée comme le site le plus aisé d'élimination des déchets et que, par conséquent, l'élimination des déchets solides en mer est encore une pratique courante pour les centres urbains petits et moyens.

Les ONG régionales et internationales sont très impliquées dans les campagnes de nettoyage des plages méditerranéennes. Ainsi, la campagne internationale de nettoyage (International Coastal Cleanup- ICC) coordonnée par l'ONG Conservancy International fait le constat suivant pour la Méditerranée : la fraction lourde (gros électroménager) est en régression<sup>1</sup> et le poids moyen des déchets trouvés en mer est passé de 511 g à 258 g. Pour la fraction légère le nombre de sacs en plastique, bouchons et bouteilles en plastique est

aussi en diminution. Mais la composante en plastique des objets trouvés en Méditerranée est encore de l'ordre de 75 %. L'analyse des informations disponibles indique que les activités littorales et de loisirs génèrent 52 % des débris trouvés sur les plages.

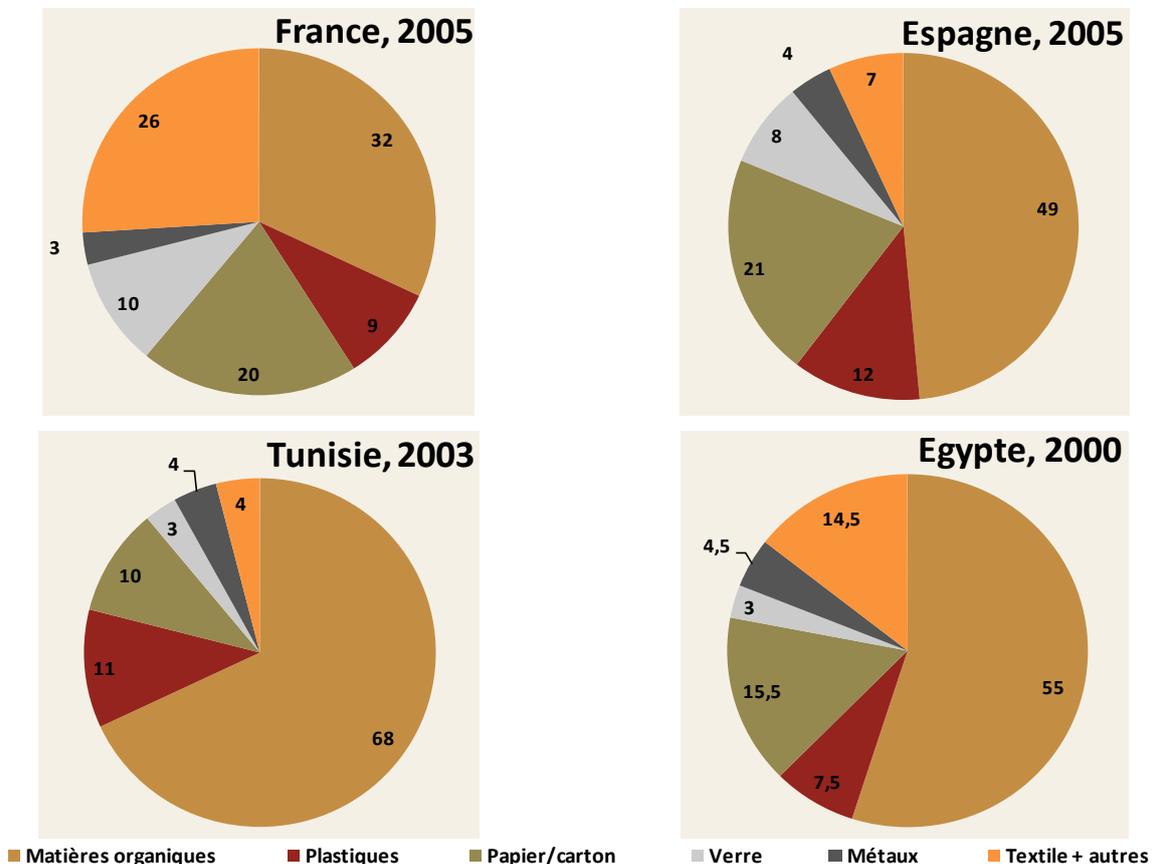
Figure 3 Origine des macro-déchets en Méditerranée



Source : MEDPOL

Le programme MED POL intervient aujourd'hui sur ces questions et a récemment publié des guides techniques destinés aux villes côtières afin d'intégrer ce problème dans la gestion des déchets municipaux.

Figure 4 Composition des déchets municipaux dans quelques pays méditerranéens



Sources : Eurostat, World Development Indicators ; OCDE, ANGED

## Les déchets en Méditerranée sont-ils de plus en plus dangereux ?

Concernant la composition et la dangerosité des déchets, la récente campagne de caractérisation des déchets ménagers MODECOM en France a observé un progrès qualitatif des déchets résiduels depuis 1993, surtout en ce qui concerne la teneur en substances chlorées et en métaux lourds. Il semblerait que la progression de la collecte sélective en porte à porte ou en déchetterie soit un facteur important de cette amélioration, de même que le développement de filières spécifiques aux déchets d'entreprise ou encore les progrès technologiques qui ont permis de réduire l'utilisation de certaines substances (figure 5).

Cependant, un éventail d'autres substances dangereuses est maintenant dans le viseur en raison des risques sanitaires qu'elles représentent et de l'absence de filières spécialisées pour leur traitement. Ces substances témoignent de la complexification de la composition des produits de consommation, notamment des petits appareils électroménagers.

Figure 5 Evolution de la composition chimique des déchets résiduels en France

Composant	Unité	1993	2007
Chlore	mg/kg	14 000	2878
Fluor	mg/kg	58	100
Cuivre	mg/kg	1 048	56
Cadmium	mg/kg	4	1,3
Chrome	mg/kg	183	87
Nickel	mg/kg	48	20
Zinc	mg/kg	1000	301
Mercure	mg/kg	3	0,1
Arsenic	mg/kg	5	2,5
Sélénium	mg/kg	0,02	0,22

Source : ADEME

On observe aussi une évolution très rapide de la composition des déchets avec le développement économique. Si le changement plus visible porte sur la diminution de la fraction organique avec la progression du niveau des revenus des ménages (68 % en Tunisie, 49 % en Espagne, 32 % en France), les autres fractions (papier/carton, verre, plastiques, textiles/autres) à haut pouvoir calorifique, associées à la hausse des emballages ont fortement progressé. Le Ministère Turc de l'environnement et

de la forêt estime par exemple la part des emballages à 38 % des déchets ménagers, soit 9,5 millions de tonnes à l'échelle nationale. Cette évolution est aussi accompagnée d'une présence croissante de composés dangereux dans les flacons (peintures et solvants), ou de piles et petits électroménagers (figure 4).

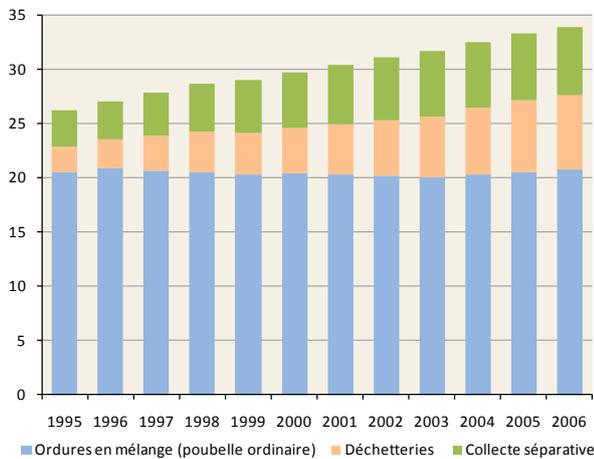
## Quel est le rapport du Méditerranéen avec ses déchets ?

La prise de conscience des problèmes environnementaux associé aux déchets confronte les Méditerranéens et les collectivités dont ils dépendent à l'inadéquation et/ou la non-durabilité des moyens existants. Les communes/municipalités dans les PNM comme dans les PSEM, dans leurs capacités de garantir de l'intérêt général, se trouvent forcées de repousser les frontières des services sous leur tutelle. Dans les PSEM, la problématique déchet est en train d'évoluer d'une problématique de prestation de propreté urbaine, jusqu'ici cantonné au balayage et à l'évacuation des déchets, vers une prise en compte et une gestion de l'aval (traitement et élimination). Cela passe par la fermeture ou le réaménagement et/ou la mise en conformité de décharges sauvages et par l'orientation des déchets vers des sites de traitement et de stockage contrôlés (un premier pas vers un scénario durable). Au Maroc, une telle transition est inscrite dans la nouvelle réglementation n° 28-00 sur les déchets. La Banque Mondiale a ainsi estimé que cela nécessiterait un doublement des investissements annuels, soit 2,2 milliards de Dirhams Marocains<sup>2</sup>, soit une augmentation annuelle de 14 % des budgets municipaux. Les municipalités devront assumer un surcoût estimé à 300 milliards de Dirhams<sup>3</sup> par an dans les 3 à 5 ans. La Banque Mondiale avait déjà avancé en 2000 que les dépenses pour une collecte très partielle représentait déjà jusqu'à 50 % du budget des municipalités des pays en voie de développement.

Dans les PNM, les municipalités poursuivent l'évolution qualitative des filières de traitement vers des méthodes plus propres mais aussi plus soucieuses des économies de ressources. Ce passage d'une dépendance sur le stockage des déchets vers des filières plus nobles comme le recyclage et la valorisation matière comportent un surcoût. Par exemple, en France, les dépenses pour la collecte et le traitement de déchets sur la période 1995-2006, exprimées en part du PIB, ont progressé de 0,55 % à

0,73 % du PIB. Ramené à la tonne de déchet, le coût a évolué de 249 à 340 €/tonne. En Italie le coût par tonne en 2005 était de 217€.

Figure 6 Déchets collectés par les municipalités en France, 1995-2006, en millions de tonnes

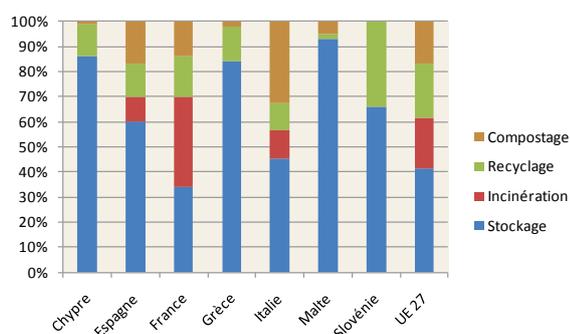


Notes : Dom inclus, données provisoires pour 2006.

Sources : ADEME- SOeS, 2008

Dans les PNM, la tendance va vers une augmentation du recyclage (selon la Directive Cadre Déchet 2008/98/CE, 50 % des déchets devront être recyclés à l'horizon 2020) avec une part croissante de la participation des ménages à la collecte sélective ou à l'apport volontaire en déchetterie (+8,6 % entre 2001-2005 en France, *figure 6*). Si cette participation a permis de contribuer à une stabilisation de la part des déchets résiduels, les quantités de matière qui transitent dans les ménages français, et qui seront in fine soit recyclées, soit valorisées ou éliminées, continuent de s'accroître, illustrant l'impuissance des mesures réglementaires actuelles à s'attaquer au besoin fondamental de dématérialiser la consommation.

Figure 7 Traitement des déchets municipaux solides : répartition entre les différentes filières de valorisation et d'élimination, 2005 (%)



Note : Le recyclage inclut le compostage en Slovénie.

Source : Eurostat

Corollaire de cette conjonction entre l'objectif de recyclage de 50 % et une progression constante des volumes, les moyens de traitement dominants dans les PNM ne correspondent plus aux prérogatives de préservation des ressources impulsées par l'Union européenne (*figure 7*). Ce déficit en capacité de recyclage et de réutilisation rend les PNM fortement dépendants des marchés internationaux pour remplir leurs obligations, générant des mouvements transfrontaliers de déchets. Ces mouvements doivent être opérés dans un cadre normatif strict pour éviter que l'on transfère des déchets et des dangers vers des pays peu soucieux des risques auxquels ils sont exposés.

### Comment aborder la question de la gestion informelle des déchets ?

Dans les PSEM, le secteur informel fournit un service incontestable dans la gestion des déchets, intervenant à tous les niveaux de la chaîne de valeur : de la collecte porte à porte, au tri sur les zones de dépôt des déchets, comme intermédiaire et grossiste. C'est tout un système fonctionnant en autarcie qui supplante en partie l'absence de moyens publics, qui de toute façon restent difficilement finançables. Dans des conditions souvent déplorables, c'est une activité économique à part entière qui s'organise. Plus de 10 000 chiffonniers ont été recensés au Maroc, selon l'agence du développement social marocaine, avec des embryons d'organisation (tel que l'Association des récupérateurs du papier carton - ARPC) dont l'objectif est avant tout économique et non environnemental. Cela illustre l'un des grands paradoxes des pays émergents : les récupérateurs craignent d'être imposés si leur activité est reconnue, tandis que les autorités sont réticentes à reconnaître le service public qu'ils rendent, qui pourrait justifier une rémunération sur des fonds publics.

### Références

- ADEME (2009). *Campagne nationale de caractérisation des ordures ménagères : que trouve-t-on aujourd'hui dans nos poubelles ? Résultats de la campagne MODECOM 2007-2008.*
- Banque Mondiale, International Bank for Reconstruction and Development (2009). *Program document for a proposed loan to the Kingdom of Morocco for a municipal solid waste sector development policy loan.*
- Banque Mondiale (2007). *Project appraisal Document on a proposed loan to the Republic of Tunisia for a sustainable municipal solid waste management project.*

- Chalmin Philippe, Gailloch Catherine (2009). *Du rare à l'infini : panorama mondial des déchets*. Paris, Economica.
- Cointreau-Levine Sandra and Coad Adrian (2000). *Guidance Pack, Private Sector Participation in Municipal Solid Waste Management*. St. Gallen (CHE), SKAT.
- Djaouane Zaïre (2004). *Le Maroc découvre la richesse de ses poubelles*. *Afrik.Com*, mardi 30 novembre 2004.
- European Environment Agency (2009). *Waste without borders in the EU? Transboundary shipments of waste*.
- European Topic Centre on Resource and Waste Management (2008). *Transboundary shipments of waste in the EU*.
- European Union (2008). *Horizon 2020 - Elaboration of a Mediterranean Hot Spot Investment Programme (MeHSIP)*
- Robin des Bois (2009). *Recommandations pour un plan coordonné de réduction des macro-déchets flottants ou échoués dans les fleuves, les ports, le littoral et en mer*.

## Notes

<sup>1</sup> Le coût élevé pour effectuer des campagnes de mesures dans les fonds marins tend à surestimer la fraction légère plus susceptible d'être remontée à terre.

<sup>2</sup> Environ 193 millions d'euros (nov 2009)

<sup>3</sup> Environ 2,6 milliards d'euros (nov 2009)

## Assainissement

Mohammed Blinda (*Plan Bleu*)  
George Kamizoulis (*MED POL/OMS*)

Indissociables des approvisionnements en eau potable, l'assainissement et l'épuration des eaux usées ont une double finalité, sanitaire et environnementale: évacuer les eaux usées de l'habitation ou du voisinage immédiat, collecter celles-ci pour permettre leur épuration avant retour au milieu naturel. En Méditerranée, comme dans le reste du monde, l'accès à l'assainissement et à l'épuration des eaux usées présente encore un retard par rapport à l'accès à l'eau potable, mais la situation est nettement meilleure que la moyenne mondiale. Depuis les années 90, grâce notamment à l'appui de la coopération régionale et internationale d'importants investissements, ont été réalisés dans les pays du Sud et l'Est, ceux-ci étant en passe d'atteindre les Objectifs du millénaire pour le développement liés à l'accès à l'assainissement.

Quant aux pays du Nord, la desserte des populations en stations d'épuration a nettement progressé ces deux dernières décennies grâce à la directive européenne de 1991 sur les eaux résiduaires urbaines.

### Quelles sont les caractéristiques des eaux usées municipales en Méditerranée ?

Les eaux usées municipales sont rejetées directement dans les zones côtières ou dans les cours d'eau s'écoulant vers la Méditerranée, soit non traitées (état brut) ou soumises à divers procédés de traitement. Dans certains cas, elles atteignent la mer par des infiltrations à la suite de fuites dans les réseaux d'égouts. En Méditerranée, les eaux usées municipales sont composées d'un mélange d'eaux usées domestiques, issues essentiellement du métabolisme de l'homme et des activités des ménages, et d'eaux usées industrielles. Les eaux usées industrielles sont soit collectées par les systèmes d'assainissement, soit directement déversées dans les stations d'épuration, avec ou sans prétraitement préalable. Les égouts récupèrent également des eaux souterraines et des infiltrations d'eaux pluviales qui se produisent lorsque les conduites d'évacuation sont placées au-dessous du niveau hydrostatique (*encadré 1*).

La quantité d'eaux usées qui entre dans le réseau d'égouts dépend de différents facteurs. Pour la région méditerranéenne du nord, la consommation d'eau est de l'ordre de 250 à 350 litres par personne et par jour en moyenne, ce chiffre étant bien inférieur au sud et à l'est. Environ 70 à 80 % de la quantité totale d'eau distribuée atteint le système d'égouts (hors eaux industrielles), le reste s'infiltrant dans le sol (arrosage des jardins). Le flux d'eaux usées dépend à la fois des conditions climatiques et de la taille de la collectivité. Dans les collectivités côtières, les variations saisonnières peuvent être particulièrement marquées en raison de l'activité touristique. La composition des eaux usées dépend donc de facteurs qui sont liés au niveau

de vie, aux conditions climatiques, aux systèmes d'approvisionnement en eau, aux quantités d'eau disponibles, et à la composition des déchets industriels.

#### Encadré 1 Les paramètres d'analyse des eaux usées

Les paramètres de base pour analyser les eaux usées municipales sont i) la charge organique évaluée à partir de la DBO<sub>5</sub> (demande biochimique en oxygène pendant 5 jours à 20°C) et de la DCO (demande chimique en oxygène), ii) les solides en suspension, iii) les éléments nutritifs (azote N, phosphore P) et iv) les agents pathogènes.

La concentration de chaque substance dans les eaux usées dépend de la consommation d'eau par habitant et par jour. Dans les pays méditerranéens du Sud et de l'Est, en raison des quantités limitées d'eau, exprimées en basse consommation quotidienne, des concentrations plus élevées peuvent être attendues dans les eaux usées domestiques. Par contre, les communautés du nord où l'activité industrielle est intense sont affectées par la présence d'autres substances telles que les solides totaux dissous, les éléments ions (tels que le sodium, le calcium, le magnésium, le bore), les éléments composés (tels que les phénols, les pesticides, les hydrocarbures chlorés) et des métaux (cadmium, zinc, nickel, et mercure, etc.). Ces substances sont particulièrement préoccupantes en raison de leur toxicité et leur résistance aux méthodes conventionnelles d'épuration des eaux usées. Enfin, la présence de micro-organismes pathogènes (coliformes, streptocoques fécaux, salmonelles, etc.) dans les eaux usées municipales en Méditerranée dépend des conditions sanitaires de la population.

Concernant le traitement il existe trois niveaux. Le traitement primaire permet de débarrasser les eaux usées des gros déchets, des sables et graviers, des huiles et des matières flottantes. Le traitement secondaire permet d'éliminer les pollutions organiques par des procédés physico-chimiques ou biologiques. En général, les stations d'épuration offrent au moins ces deux niveaux de traitements. Le traitement tertiaire, encore plus poussé, élimine la présence de l'azote et du phosphore. Dans certaines zones de baignade ou de pêche à pieds, les déversements d'eaux usées en mer sont interdits. En cas de déversement en mer, la longueur du canal sous-marin de déversement est déterminée de façon à garantir qu'il n'y aura aucun effet des micro-organismes pathogènes sur la santé humaine.

## L'accès à l'assainissement pour tous est-il atteint en Méditerranée ?

En 2006, environ 47 millions de personnes situées surtout dans les zones rurales n'ont pas accès à l'assainissement de base. La proportion de la population ayant accès à un système d'assainissement varie de 66 % en Egypte à près de 100 % dans la plupart des Pays du Nord de la Méditerranée. En Afrique du Nord 76 % de la population disposent d'un accès à un assainissement de base.

Le pourcentage moyen de la population urbaine ayant accès à un système d'assainissement est proche de 96 %, à l'exception du Maroc (85 %), de l'Egypte (85 %) et des Territoires palestiniens (84 %).

Les différences entre zone urbaine et zone rurale restent encore importantes et peuvent atteindre 30 % dans certains pays du Sud. Les taux d'accès en zone rurale sont ainsi inférieurs à 70 % en Egypte, au Maroc, en Tunisie et dans les Territoires palestiniens.

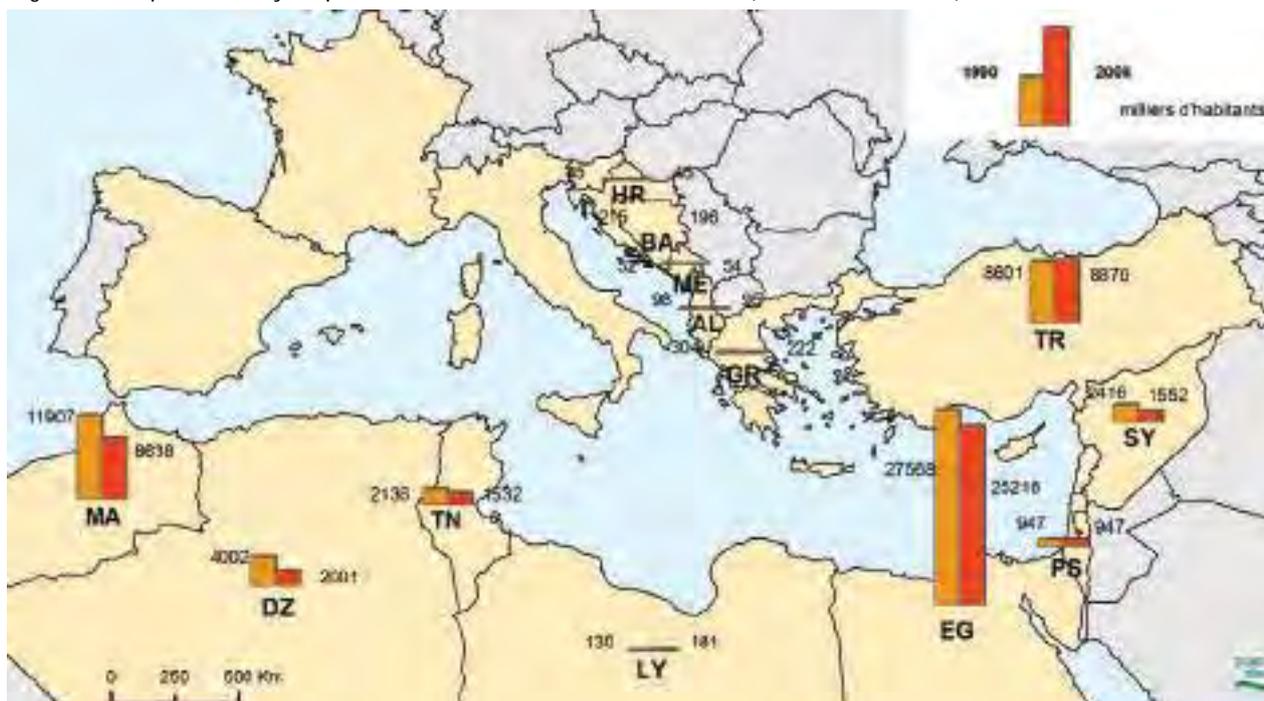
Le recours à des systèmes de traitements autonomes des eaux usées dont les fosses septiques est encore

très largement développé notamment en Tunisie (avec 32 % de la population), à Chypre (65 %) et dans les Territoires palestiniens (55 %).

Des progrès importants ont été réalisés depuis 1990, permettant un accès à un assainissement amélioré à 77 millions de personnes supplémentaires (figure 1). Ces investissements ont été très largement appuyés par la coopération régionale et internationale.

L'amélioration de l'accès à ces services demeure néanmoins un enjeu politique fort, du fait du déséquilibre rural/urbain et de la formation de poches de pauvreté urbaines. La population citadine devrait croître de 50 % d'ici 2025 sur les rives Sud et Est du bassin. Garantir l'accès aux services d'assainissement dans les quartiers périphériques spontanés et dans les villes moyennes et petites est donc un enjeu fort de cohésion sociale dans ces régions en développement. Des bailleurs de fonds comme l'Agence Française de Développement (AFD) ont accompagné l'élaboration et la mise en œuvre des politiques de développement des services d'eau potable en milieu rural au Maroc et en Tunisie depuis 1995. C'est aujourd'hui sur l'assainissement des centres ruraux et des quartiers urbains périphériques que se concentrent ses investissements (encadré 2).

Figure 1 Population n'ayant pas accès à l'assainissement, 1990, 2006 (milliers d'habitants)



Source : UNSD

## Encadré 2 Engagement français pour l'assainissement au Maghreb

### Programme national d'assainissement des quartiers populaires en Tunisie

Depuis 1998, l'AFD a engagé 174 millions d'euros en faveur de l'assainissement en Tunisie. Les financements dont a bénéficié l'Office national de l'assainissement (ONAS) lui ont permis de brancher 155 000 logements sur 1 900 km de canalisations d'égouts, soit 11 % des branchements de l'ONAS et 14 % de son linéaire de canalisations. Dans environ 20 % des cas, ces travaux ont précédé une opération de rénovation de l'habitat par la puissance publique.

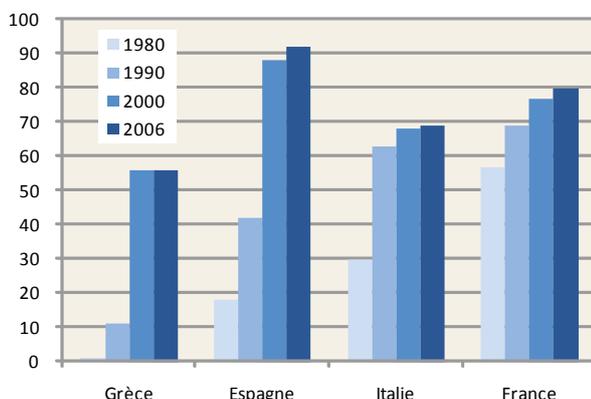
### Service public en régie à Figuig - (Maroc 2003-2011)

Apparue comme une priorité du protocole de coopération engagé depuis 2000 entre la municipalité de Figuig (oasis de 12 000 habitants situé en bordure du désert marocain) et le département de Seine-Saint-Denis, la question de l'assainissement s'est traduite par la mobilisation de partenaires diversifiés. Dès 2003, une première convention quadripartite a ainsi été signée entre le département de la Seine-Saint-Denis, la ville de Figuig, le Syndicat intercommunal pour l'assainissement de l'agglomération parisienne (SIAAP), et la Fédération des associations de Figuig en France. Ce programme prévoit la réalisation d'un réseau d'assainissement, la construction de bassins de lagunage en vue de la réutilisation de l'eau pour l'agriculture, la sensibilisation des habitants et la création d'un service municipal d'assainissement.

Sources : AFD, 2008, ARENE - Ps EAU - SIAAP, 2009

Dans les pays du Nord où le taux d'accès à l'assainissement est voisin de 100 %, les efforts se concentrent depuis les années 90 sur l'épuration et une meilleure desserte des populations en stations d'épuration des eaux usées (figure 2). La France s'est par exemple dotée, pour la moitié de son réseau d'égouts, d'un système séparatif (eaux pluviales, eaux usées) permettant une meilleure optimisation des stations d'épuration.

Figure 2 Evolution de la proportion de la population desservie par une station d'épuration des eaux usées (pays méditerranéens du Nord), 1980-2006 (%)



Source : OCDE

## Les eaux usées collectées sont-elles toutes épurées ?

Les eaux usées collectées ne sont pas toutes traitées et épurées. Ainsi en Méditerranée, le taux des eaux usées collectées et traitées par un système d'assainissement public varie de 7 % à 90 %. Une partie des eaux usées collectées est donc déversée dans les eaux continentales ou dans les eaux de mer sans aucun traitement préalable. Excepté au Maroc où ce taux est élevé (80 % en 1999), les pays du Sud et de l'Est ne sont pas encore bien dotés en stations d'épuration et lorsque celles-ci existent elles utilisent rarement des technologies d'épuration avancées (type tertiaire).

Cependant ces dernières années les pays qui connaissent un certain retard par rapport à la desserte en stations d'épuration ont mis en place des stratégies avec des objectifs et des programmes pour lutter contre toute forme de pollution (encadré 3).

Les rejets des unités industrielles sont généralement déversés dans les réseaux d'assainissement public sans prétraitement ou déversés en pleine nature, engendrant ainsi des impacts négatifs sur le milieu récepteur. Le rejet direct d'eaux industrielles dans les réseaux d'assainissement public sans aucun prétraitement pose des problèmes de dysfonctionnement des stations d'épuration (inhibition d'activité bactérienne, etc.) qui sont généralement conçues pour recevoir des effluents domestiques. Néanmoins, la part des eaux usées industrielles traitées sur site est loin d'être généralisée. Peu de données existent et celles disponibles montrent par exemple des taux de traitement sur site peu élevés (50 % à Chypre, 36 % en Turquie et 35 % en Israël).

## Encadré 3 Le Plan de dépollution de la lagune de Nador (Maroc) : une approche innovante

En 2007, l'AFD a accordé un prêt à l'Office National de l'Eau Potable marocain (ONEP) pour la refonte du réseau d'assainissement et la construction d'une nouvelle station d'épuration à Nador. Cette ville est située en bordure de la plus grande lagune du littoral méditerranéen, un site naturel remarquable. Un plan de dépollution et de protection de la lagune, impulsé par l'AFD et inspiré des « contrats de baie » en France devrait mettre en cohérence les différents programmes et politiques publiques liés au développement de la ville afin d'enrayer le processus de la dégradation de la lagune. Outil de concertation entre les différents acteurs (élu, gestionnaires de services publics, promoteurs immobiliers, industries, pêcheurs, société civile...), ce plan sera mis en place sur financement du FFEM, en partenariat avec la Fondation Mohammed VI pour la protection de l'environnement.

## Les villes côtières méditerranéennes sont-elles dotées de stations d'épuration ?

Les rejets des eaux usées en mer sont régis par les lois en vigueur, c'est le cas en particulier pour les Etats membres de l'Union européenne soumis à la Directive 91/271/EC relative au traitement des eaux urbaines résiduaires, prévoyant au minimum un traitement de type secondaire pour les agglomérations de plus de 10 000 équivalent habitants.

Les résultats d'une enquête de MED POL menée depuis 10 ans sur l'état de l'assainissement des villes côtières et des villes de plus de 2 000 équivalent habitants rejetant dans des rivières<sup>1</sup> se jetant dans la Méditerranée montrent une diversité de situations.

Au niveau régional avec 40 % des villes de plus de 2 000 habitants (673 villes sur 1699) qui ne sont pas desservies par des stations d'épuration, c'est 19 % de la population qui ne bénéficient pas de ce service (soit près de 14 millions de personnes en 2004). Les villes côtières de plus de 10 000 habitants sont généralement mieux desservies en stations d'épuration (69 %) que les villes plus petites (2 000 à 10 000 habitants, 49 %) ou les villes intérieures rejetant dans les rivières (62 %).

Au niveau sous-régional, le nord est mieux desservi, avec seulement 11 % des villes côtières de plus de

10 000 habitants (39 villes sur 365 villes identifiées) ne disposant pas de stations d'épuration. Ce pourcentage est de 44 % au sud et à l'est (100 villes sur 228) (figure 4).

Ces stations d'épuration des eaux usées font intervenir différents procédés qui sont utilisés individuellement ou en série pour parvenir à la qualité requise des effluents. Le degré d'épuration le plus commun est le traitement secondaire (55 % des villes côtières de plus de 10 000 habitants), le traitement de type tertiaire n'est pas encore très largement développé, mais l'est proportionnellement plus dans les petites agglomérations (28 %) et les villes intérieures (25 %) que dans les grosses agglomérations côtières (15 %) (figure 3).

Figure 3 Niveau de traitement des stations d'épuration des villes côtières (2 000 à 10 000 habitants, et > à 10 000 habitants) et des villes intérieures rejetant dans les rivières, 2004 (%)

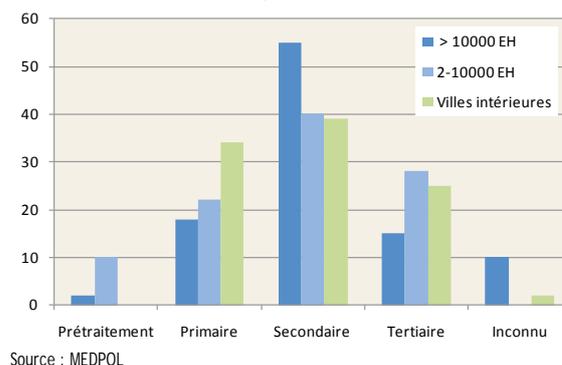
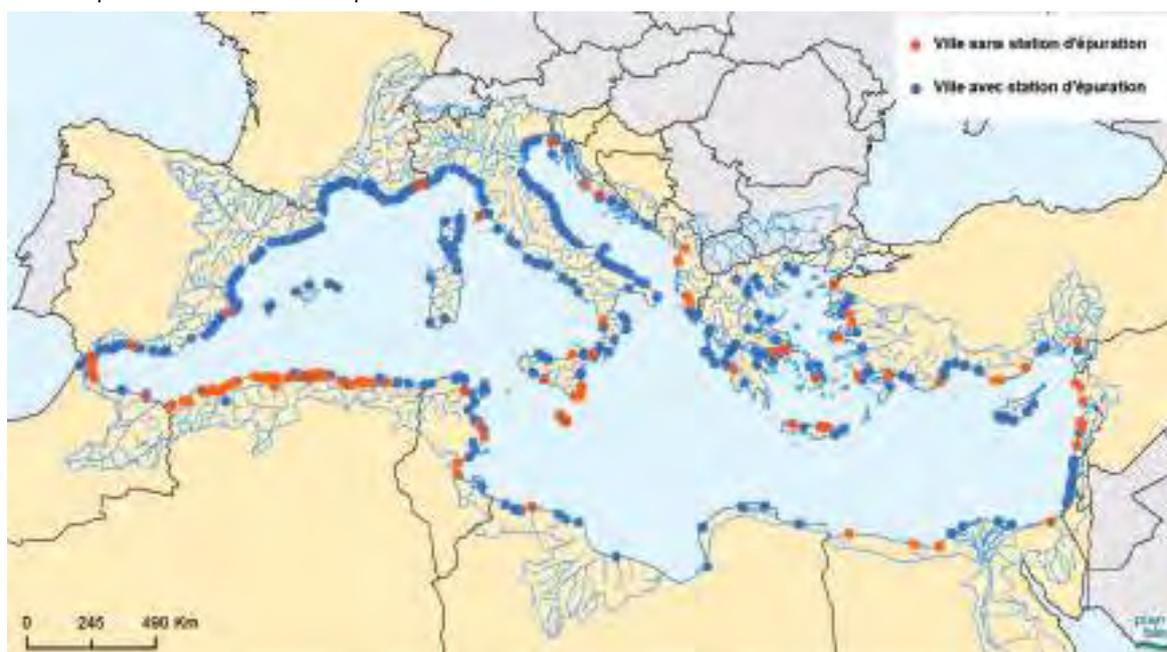


Figure 4 Répartition des stations d'épuration des eaux usées sur le littoral méditerranéen



Sources : MEDPOL, Plan Bleu

## Le non accès à l'assainissement a-t-il des conséquences sur la qualité des ressources en eau ?

Une quantification globale, ou même régionale, des impacts des défauts d'assainissement et d'épuration sur les qualités des eaux naturelles n'est pas aisée. En effet, les dégradations de qualité des eaux naturelles résultant de pollutions ne peuvent pas être imputables aux seuls défauts d'utilisation de l'eau - par les collectivités, les industries, l'agriculture- et donc du comportement des utilisateurs. Les dégradations sont également dues à d'autres facteurs : gestion défectueuse des eaux usées ou à une faiblesse de la qualité de service. En Algérie, et selon la Banque mondiale, le taux de raccordement au réseau d'assainissement est élevé, de l'ordre de 80 %, mais la qualité du service demeure faible avec de nombreuses conduites obstruées ou trop petites par rapport aux besoins de la population. En outre, la plupart des 49 stations d'épuration des eaux usées du pays ne sont pas opérationnelles. Les eaux usées collectées sont alors déversées sans traitement adéquat dans les vallées et dans la mer, ce qui n'est pas sans danger pour la santé publique.

Il s'avère difficile de chiffrer en volume les pertes de ressources imputables aux pollutions, car celles-ci entraînent plutôt des surcoûts de production (traitements supplémentaires nécessaires) que des « mises hors d'usage ».

Les incidences des pollutions sur les conditions d'alimentation en eau potable sont très dispersées et différenciées, mais n'en sont pas moins certaines : baisse de qualité des eaux utilisées, croissance des difficultés et des coûts de potabilité ou changement de source d'approvisionnement. Ces incidences de pollution tendent à accroître les inégalités d'accès à des eaux saines. C'est le cas par exemple pour la teneur en nitrates.

En 1991, en Espagne, 96 collectivités (soit 754 000 habitants) étaient alimentées avec une eau dont la teneur en nitrates dépassait le seuil réglementaire de 50 mg/l et pouvant excéder 100 mg/l (293 000 habitants concernés). Même s'il est situé en dehors de la région méditerranéenne, le cas du département de l'Eure-et-Loir en France, est significatif : un rapport de la Direction générale de la santé (2008) mentionne qu'en 2006, dans 28 % des cas, l'eau potable est distribuée avec des teneurs en nitrates supérieures au seuil réglementaire de 50 mg/l, soit un peu moins de 50 000 personnes concernées. De la même façon, en 2007, les dépassements de la limite

autorisée pour les pesticides dans l'eau ont concerné 1398 unités de distribution d'eau.

## L'adoption d'approches globales et intégrées des services d'eau potable et d'assainissement : une voie vers une gestion plus durable ?

Les retards en équipements d'assainissement et plus encore d'épuration des eaux usées, par rapport à ceux d'alimentation en eau potable, sont importants et contribuent, en dégradant les qualités des ressources, à aggraver les difficultés d'approvisionnement en eau et à provoquer des conflits entre les deux «services» : approvisionnement en eau potable et épuration des eaux usées. C'est sous l'angle de la protection de la santé et la préservation des ressources en eau que la situation de l'assainissement et de l'épuration des eaux usées doit être examinée.

En Egypte, la faiblesse des tarifs des eaux usées et des taux de recouvrement des coûts a contribué à la non exploitation et maintenance des stations d'épuration. En 2004, le gouvernement a engagé une réforme des secteurs eau potable et assainissement se traduisant par la création de sociétés de gestion autonomes et commerciales afin de parvenir à un recouvrement des coûts non seulement de l'exploitation et de l'entretien, mais aussi des amortissements et des nouveaux investissements en capital. C'est ainsi que ces sociétés de gestion autonomes de l'eau potable et de l'assainissement sont responsables du traitement, du transport, de la distribution et de la vente de l'eau potable en plus de l'évacuation, la collecte et l'épuration des eaux usées. La supervision et le contrôle de l'ensemble des activités des secteurs de l'eau potable et des eaux usées étant assurée par l'Agence égyptienne de réglementation de l'eau.

Les manques de moyens financiers et humains constituent souvent des obstacles à la gestion de l'eau. La mise en œuvre d'une gestion durable de l'eau, si elle permet, à moyen terme, de réaliser de substantielles économies en infrastructures et en impacts environnementaux, requiert des moyens financiers importants pour se doter des équipements d'assainissement et d'épuration des eaux. Face à ces moyens nécessaires et considérables, la coopération régionale et internationale devrait être appelée à jouer un rôle renforcé pour permettre aux pays du Sud et de l'Est de rattraper le retard en infrastructures pour les populations non encore desservies.

## Références

- AFD (2008). *Pour une gestion durable d'une ressource menacée*.
- ARENE, pS Eau, SIAAP (2009). *Assurer l'assainissement pour tous : Des expériences de coopération à partager. Des initiatives à développer*.
- Barraqué B. (2003). *Dossier scientifique de l'eau*.
- Doumani Fadi, Cervigni Raffaello, Kfourri Claire (2009). *Wastewater Policy Investment Optimization for Egypt's Urban Mediterranean Coastal Zones. Policy Note*
- Margat J. (1997). *Les Cahiers du MURS* n°32.
- PNUE-PAM-Plan Bleu (2007). *L'avenir en Méditerranée se jouera dans les villes*. Sophia Antipolis, Plan Bleu. (Les Notes du Plan Bleu, n°7).
- PNUE-PAM-Plan Bleu, Israel. Ministry of National Infrastructure. Water Authority (2006). *Monitoring progress and promotion of water demand management policies: Israel's national report*.
- PNUE-PAM-Plan Bleu, Eurostat (2002, 2005). *Statistiques environnementales dans les pays méditerranéens : Compendium*. Luxembourg, Office des publications officielles des Communautés européennes.
- WHO, UNEP-MAP-MEDPOL (2009). *Sanitation and wastewater treatment plants in the Mediterranean*.
- WHO/UNEP-MAP-MEDPOL (2004). *Municipal wastewater treatment plants in Mediterranean coastal cities (II)*. MAP Technical Report Series No 157. UNEP/MAP, Athens.
- WHO/UNEP-MAP-MEDPOL (2008). *Municipal wastewater treatment plants in Mediterranean coastal cities: inventory of treatment plants in cities of between 2,000 and 10,000 inhabitants*. MAP Technical Report Series No 169. UNEP/MAP, Athens, 2008

## Notes

- <sup>1</sup> Il s'agit de villes de plus de 2000 habitants bordant des grands fleuves se jetant en Méditerranée (Albanie, Algérie, Croatie, France, Grèce, Italie, Maroc, Espagne, et Turquie).

## Risques sanitaires

*George Kamizoulis (MED POL/OMS)*

Tout au long de l'histoire, et bien avant le début de la révolution industrielle, les hommes ont utilisé la mer comme le lieu le plus commode pour rejeter les déchets liquides et solides qu'ils produisaient. Les capacités d'autoépuration de la mer ont été largement sur-utilisées. Le déversement de déchets domestiques, industriels et radioactifs, ainsi que le ruissellement de substances agricoles ne créent pas seulement des risques considérables pour la santé humaine mais menacent aussi sérieusement l'environnement marin.

Le rejet d'eaux usées non traitées dans la mer est l'un des facteurs principaux de pollution microbiologique et de dégradation du milieu marin. La présence de micro-organismes pathogènes dans les eaux marines peut avoir des répercussions sur la santé publique en cas de contact direct avec de l'eau de mer ou du sable pollués ou par la consommation de nourriture marine contaminée.

### Quels sont les risques pour la santé dans les eaux de baignade et les eaux utilisées pour la conchyliculture ?

Dans les eaux de mer comme dans les eaux douces, les sources de pollution les plus inquiétantes pour la santé sont celles dues au rejet d'eaux usées domestiques. Les déversements diffus et les zones de drainage de ce type de pollution sont plus difficiles à prévoir que les déversements directs. Le rejet d'eaux usées dans les cours d'eau et le littoral est plus ou moins polluant en fonction de la quantité et de la composition des effluents, et de la capacité des eaux à supporter ces effluents. Ainsi, des étendues d'eau fermées, restreintes et, à faible débit seront plus facilement affectées par cette pollution

que des étendues d'eau qui se renouvellent et se rechargent rapidement.

Les eaux utilisées pour les activités de loisirs contiennent généralement un ensemble de micro-organismes pathogènes et non pathogènes. Ces micro-organismes peuvent provenir des rejets d'effluents, des usagers de ces eaux, d'animaux d'élevage, d'animaux domestiques ou sauvages et d'activités industrielles ou agricoles. Ces eaux peuvent contenir des micro-organismes naturellement présents et également des organismes susceptibles de causer des infections gastro-intestinales après ingestion ou des infections de la partie supérieure de l'appareil respiratoire, des oreilles, des yeux, des cavités nasales ou de l'épiderme.



Les maladies sont principalement transmises par voie fécale et orale. La quantité de micro-organismes suffisant à provoquer des maladies ou des infections dépend du germe pathogène lui-même, de la forme sous laquelle il est rencontré, des conditions d'exposition, ainsi que de la réceptivité et du système immunitaire du sujet. Un nombre très restreint d'organismes viables suffit parfois à causer des pathologies virales ou parasitaires.

Le type et le nombre d'agents pathogènes présents dans les eaux usées varient en fonction de l'incidence de la maladie chez les populations humaines ou animales responsables de ces germes et de la saisonnalité des infections. Les chiffres varient donc à l'intérieur même du bassin méditerranéen et diffèrent de ceux du nord de l'Europe ou d'autres régions du monde. Le bassin méditerranéen est une destination touristique ; or, les touristes peuvent d'une part influencer la quantité d'agents pathogènes dans les eaux usées et d'autre part être source d'une pollution locale.

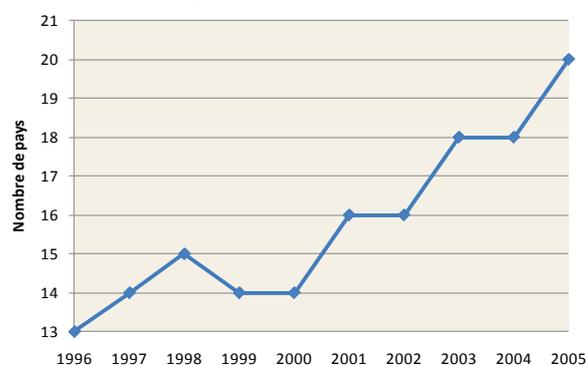
Les fruits de mer – et en particulier les mollusques, généralement consommés crus – sont un moyen courant de transmission de maladies infectieuses dues à des micro-organismes entériques (virus et bactéries) qui entrent dans le milieu marin par le rejet d'eaux usées urbaines/domestiques. Si les bactéries pathogènes peuvent rester en vie dans la mer pendant des jours voire des semaines, les virus peuvent survivre dans le milieu marin ou dans les tissus des poissons et des fruits de mer pendant plusieurs mois. Les mollusques et les crustacés qui se nourrissent en filtrant l'eau – et dont les zones de reproduction se situent souvent à proximité de sources de nutriments, telles que des sorties d'eaux usées ou des estuaires pollués – sont particulièrement sujets à des taux de concentration élevés de pathogènes.

De nombreux problèmes sont à l'origine des infections dues à la consommation de fruits de mer, notamment des problèmes liés à la gestion des zones de conchyliculture (stockage, transformation, étiquetage et envoi du produit) – ou encore à un manque de formation. Pour réduire le risque de trouver des fruits de mer contaminés dans les restaurants, l'Union européenne a récemment fixé des normes contraignantes qui définissent le nombre maximal de micro-organismes pour 100 g de chair de fruits de mer.

## Quel suivi de la qualité microbiologique des eaux du littoral en Méditerranée?

Depuis le milieu des années 1990, certains pays du bassin méditerranéen opèrent un suivi régulier de la qualité microbiologique des eaux du littoral. Leur nombre est passé de 13 en 1996 à 20 en 2005, malgré un léger recul entre 1998 et 1999. Dans le même temps, le nombre global de points d'échantillonnage a régulièrement augmenté, indiquant un élargissement des zones de la Méditerranée observées (*figure 1*).

Figure 1 Nombre de pays transmettant des données sur la qualité des eaux côtières, 1996-2005



Source : MEDPOL

## Les eaux de baignade du littoral peuvent-elles être utilisées sans risque pour les activités de loisirs?

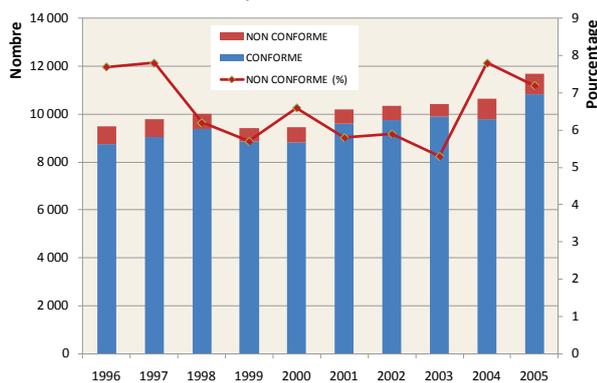
Au cours de la période 1996-2005, on constate une quasi stagnation du pourcentage des eaux de baignade conformes aux normes nationales (de 92,3 % à 92,8 %), avec des fluctuations au cours de la période (*figure 2*). Il apparaît que la qualité des sites soumis à l'observation s'est accrue jusqu'en 2003 avant de se dégrader légèrement en 2004 et de remonter un peu entre 2004 et 2005. Il faut aussi signaler que ces données se réfèrent uniquement aux sites faisant l'objet d'un suivi officiel et qu'il existe d'autres zones de baignade utilisées pour les activités de loisirs qui ne font pas l'objet d'un suivi.

Cette tendance positive apparaît également dans le nombre de points d'échantillonnage utilisés pour les analyses. Après un faible recul en 1999-2000, ce nombre est passé de 9 500 à 11 600 points d'observation par an. Ces résultats montrent que chaque année de plus en plus de pays mettent en œuvre des programmes de surveillance s'appuyant sur un nombre croissant de points d'échantillonnage.

Bien que l'échantillonnage sur une période donnée ne permette pas de faire état d'une tendance réelle, on peut constater que 50 % des pays ayant fourni des données en 2005 ont atteint un taux de conformité de 90 % par rapport aux normes nationales relatives à la qualité des eaux de baignade. Malte, Chypre, la Grèce, la Turquie et Monaco ont tous atteint en 2005 un taux de conformité de 100 %.

Il faut cependant noter que ce ne sont pas toujours les mêmes pays qui participent tous les ans à l'étude et que les normes nationales diffèrent légèrement d'un pays à l'autre. On constate également un déséquilibre géographique dans la répartition des points d'échantillonnage. Les Pays du Nord de la Méditerranée (PNM) fournissent des données issues d'un plus grand nombre de points d'échantillonnage que les Pays de Sud et de l'Est de la Méditerranée (PSEM).

Figure 2 Nombre et pourcentage des eaux de baignade conformes ou non aux législations nationales par an, 1996-2005



Source : MEDPOL

## La situation peut-elle être améliorée ?

Bien que les dernières années aient été marquées par une nette amélioration aussi bien dans l'application des programmes de surveillance que dans la transmission de données de conformité, de nombreux progrès restent à faire notamment dans l'est et le sud du bassin méditerranéen. Globalement, la quantité d'informations traitant de la qualité microbiologique des eaux de baignade s'est accrue par rapport à la décennie 1984-1994; mais aucune réelle amélioration n'a été constatée en ce qui concerne les eaux utilisées pour la conchyliculture.

Les valeurs normatives relatives à la qualité microbiologique des eaux de baignade sont essentiellement définies en fixant un niveau de coliformes fécaux à ne pas dépasser. Mais les

mesures de lutte se prennent a posteriori, seulement après une exposition humaine au risque. Dans la plupart des cas, les menaces sanitaires proviennent en premier lieu d'excréments humains; cependant, les indicateurs traditionnels prennent également en compte d'autres sources de contamination fécale.

Les réponses caractéristiques au non-respect des normes s'orientent principalement vers le traitement des eaux usées ou la maîtrise des rejets. Les plages sont classées en deux catégories – conformes et non conformes – alors qu'en réalité le nombre et la fréquence des effets sur la santé varient graduellement selon le niveau de contamination fécale d'origine humaine ou animale.

Outre le classement en fonction de la qualité microbiologique des eaux de baignade, un système d'évaluation des plages existe depuis 2001 (le Système d'Enregistrement et d'Evaluation des Zones de Baignade – EEZB) et est appliqué essentiellement dans le bassin méditerranéen. Ce système prend en compte la qualité des eaux mais aussi les ressources naturelles, les installations de sécurité, les paysages et la propreté (Voir Chapitre *Littoral*).

Comme vu précédemment, environ 93 % des eaux de baignade en Méditerranée sont conformes aux normes en vigueur, ce qui indique que la situation reste inchangée malgré l'augmentation des points d'échantillonnage et du nombre de données. De nombreux progrès restent à faire pour parvenir à un taux de conformité d'environ 97 à 99 %, qui offrirait aux baigneurs un plus haut niveau de sécurité, sachant que certains pays, notamment ceux de l'UE enregistrent des taux de conformité proches de 98 à 100 %.

En ce qui concerne la protection des zones conchylicoles, dès 1979, le Conseil européen a adopté la Directive 79/923/CEE pour protéger et améliorer la qualité des eaux conchylicoles, applicable aux États membres méditerranéens (France, Grèce, Italie et Espagne). Il s'agissait de définir des objectifs qualitatifs afin de mettre à l'abri les populations de mollusques et de crustacés des principales sources de pollution. Il était clairement indiqué que la Directive à elle seule ne pouvait pas garantir la protection des consommateurs de fruits de mer et qu'il était donc nécessaire de prendre d'autres mesures à cet effet. Aussi le Conseil européen a-t-il adopté en 1991 la Directive 91/492/CEE, qui dresse la liste des conditions sanitaires pour la production et la commercialisation des bivalves vivants.

Comme spécifié dans une étude réalisée entre 1983 et 1994, le manque de données de surveillance relatives aux eaux conchylicoles interdit un état des lieux de la situation actuelle ainsi que des progrès réalisés depuis. Seuls quelques pays fournissent des données de surveillance de ces zones conchylicoles. Cependant, la situation générale doit être considérée du point de vue de la fréquence des maladies et troubles gastro-intestinaux, chez les résidents du littoral comme chez les touristes. Certes, les statistiques de morbidité sont insuffisantes à elles seules, étant donné que pratiquement toutes les maladies provoquées par des germes pathogènes peuvent être contractées – et le sont probablement le plus souvent – par des voies autres que l'exposition au milieu marin. Néanmoins, ce déficit est compensé dans de nombreux pays par des normes de qualité strictes sur les fruits de mer destinés à la consommation, appliquées par le biais de la législation en matière de santé publique qui prévoit en outre dans les pays de l'UE des systèmes de surveillance et d'alerte.

De nombreux progrès restent encore à faire pour l'amélioration de la qualité des eaux de baignade et des zones conchylicoles en Méditerranée, en particulier dans le sud et l'est du bassin. Le durcissement de la législation devrait forcer à une amélioration. Ainsi, la Directive européenne relative aux eaux de baignade a été révisée pour élever le niveau des normes de qualité. Mais les progrès seront difficiles à faire sans une meilleure compréhension des origines de la pollution et notamment de l'importance relative des sources ponctuelles et des sources diffuses.

En favorisant une atténuation et une gestion ciblée des risques, l'identification des sources de micro-organismes indicateurs de contamination est essentielle pour bien gérer la qualité des eaux et protéger la santé publique. L'amélioration de la situation passe également par le développement de stages de formation et des exercices d'inter-étalonnage des méthodes microbiologiques (cela comprend la garantie de la qualité des données et l'actualisation des procédures en usage pour l'application de la législation). En outre, une assistance pour le renforcement des capacités devrait être offerte pour le travail d'échantillonnage, d'analyse microbiologique des eaux de mer, pour le bon déroulement des activités de laboratoire ainsi que pour l'évaluation et la maîtrise des risques sanitaires liés à la baignade ou à la consommation de fruits de mer.

#### Encadré 1 Problèmes de santé liés aux modes de consommation

##### Les modes de consommation alimentaire observés dans le bassin méditerranéen sont-ils durables ?

Selon la FAO, des études réalisées à l'échelle mondiale montrent qu'aussi bien dans les pays développés que dans les pays en développement les régimes essentiellement végétariens ont été rapidement remplacés par des régimes très riches en matières grasses et en calories, contenant une grande part d'aliments d'origine animale dont la surconsommation entraîne des apports excessifs de lipides.

Dans la région méditerranéenne, les changements de régimes constatés dans des pays comme l'Égypte se sont traduits par une hausse de la part d'aliments riches en calories et en gras saturés : augmentation de la consommation d'huiles et de matières grasses, de produits extra gras, de sucres, de viandes et d'hydrates de carbone raffinés, et diminution de la consommation de céréales. En 2000, la part de ces dernières dans l'alimentation est descendue à 52 %, tandis que la part de protéines animales s'est accrue de 20 %. Du fait de la généralisation des mauvaises habitudes alimentaires, l'obésité et les problèmes de santé qu'elle provoque – maladies cardio-vasculaires, hypertension, accidents vasculaires cérébraux et diabète – sont devenus un sujet de préoccupation dans les pays développés comme dans les pays en développement.

L'augmentation du taux d'obésité est particulièrement inquiétante dans les pays méditerranéens de l'UE tels que la France, où les cas d'obésité précoce sont 17 % plus nombreux chaque année (d'ici 2020 la France pourrait atteindre un taux d'obésité et de surpoids de plus de 6 %, comparable à celui des États-Unis) ou encore l'Espagne, où un adulte sur deux est en surpoids et 14 % obèses. Mais l'obésité et la surcharge pondérale deviennent également un problème de santé majeur dans les pays méditerranéens du sud comme le Maroc, la Tunisie ou le Liban. Par exemple, en Tunisie les cas de surpoids chez les enfants ont augmenté de manière préoccupante au cours des 20 dernières années, tandis qu'au Maroc le taux d'obésité est passé de 4 % en 1984 à 10 % en 1998. Dans ces deux pays, la moitié des femmes sont obèses ou en surpoids. Au Liban, des études montrent que la population adulte est extrêmement exposée aux risques de maladies cardio-vasculaires, d'obésité et d'autres maladies non contagieuses dues à une part relativement élevée de matières grasses dans les apports énergétiques quotidiens, à une faible consommation de poisson et à un pourcentage plutôt important de la population qui ne consomment pas la quantité recommandée de fruits et légumes.

##### Quels messages faut-il diffuser pour promouvoir l'adoption de modes de consommation alimentaire durables ?

D'après la FAO, les points clés à débattre avec l'industrie agro-alimentaire sont les suivants : moins de gras saturés ; plus de fruits et légumes ; un étiquetage efficace des aliments et des mesures incitant à la production et la commercialisation de produits plus sains. De même, pour ce qui est du dialogue avec les partenaires de la publicité, des médias et du divertissement, il faut insister sur l'importance de messages clairs et directs à destination des enfants et des jeunes. Pour une éducation mondiale en matière de santé et de nutrition il est nécessaire de mobiliser une attention et des ressources bien plus grandes.

La protection et la promotion du « régime méditerranéen » se sont avérées être essentielles pour encourager des modes de vie à la fois plus sains et plus durables. À cet égard, la SMDD souligne le besoin de « créer un environnement régional favorable pour aider les pays à mettre en place des politiques et des procédures efficaces en matière d'étiquetage, d'appellation de qualité et de certification des produits alimentaires, et à promouvoir le régime alimentaire méditerranéen ».

Source : Magali OUTTERS (CAR/PP)

## Références

- Benjelloun S. (2002). Nutrition transition in Morocco. *Public Health Nutrition*, 5:135-140
- Mokhtar Najat et al. (2001). Diet culture and obesity in northern Africa. *Journal of Nutrition*;131(3):887S-892S.
- Nasreddine Lara et al. (2006). Food consumption patterns in an adult urban population in Beirut, Lebanon. *Public Health Nutrition*: 9(2), 194–203
- Sciolino Elaine (2006). France Battles a Problem That Grows and Grows: Fat. *The New York Times*. January 25.
- UNEP-MAP-MEDPOL, WHO (2008). *Assessment of the state of microbial pollution in the Mediterranean sea*. Athens, MAP. (MAP Technical Report Series No 170)
- World Health Organization (2003). *Guidelines for safe recreational water environments. Volume 1, Coastal and fresh waters*. Geneva, WHO.
- World Health Organization (2003). *Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases*. Geneva, WHO. (WHO Technical Report Series 916)
- World Health Organization (2000); *Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation*. Geneva, WHO. (WHO Technical Report Series, No. 894).
- World Health Organization, UNEP (1995). *Health risks from marine pollution in the Mediterranean: review of hazards and health risks*.
- World Health Organization, UNEP (1994). *Guidelines for Health-related monitoring of coastal recreational and shellfish areas. Parts (I) (II), (III), (IV)*.



## Invasions biologiques marines

Document préparé par le CAR/ASP avec la collaboration de Prof. Argyro ZENETOS (HCMR)  
Compléments et révision C. Pergent-Martini (CAR/ASP, Université de Corse)

Les invasions biologiques en milieu marin sont désormais considérées comme une menace planétaire pour les espèces indigènes, pour l'économie et même pour la santé humaine. On estime que les espèces envahissantes accélèrent le déclin des espèces autochtones, qui subissent déjà des pressions environnementales, provoquant ainsi des pertes et des extinctions de populations, à l'échelle locale sinon à l'échelle mondiale. Les répercussions sont telles que ces invasions sont considérées comme la deuxième cause de perte de biodiversité après la destruction d'habitats, constituant l'une des quatre plus grandes menaces contre les mers du globe, aux niveaux local, régional et mondial.

### Qu'est-ce qu'une espèce exotique ?

On appelle espèce exotique toute espèce, sous-espèce ou taxon introduit hors de son aire de répartition naturelle actuelle ou passée ; ceci inclut également toutes parties, gamètes, graines, œufs ou propagules de ces espèces susceptibles de survivre et donc de se reproduire<sup>1</sup>.

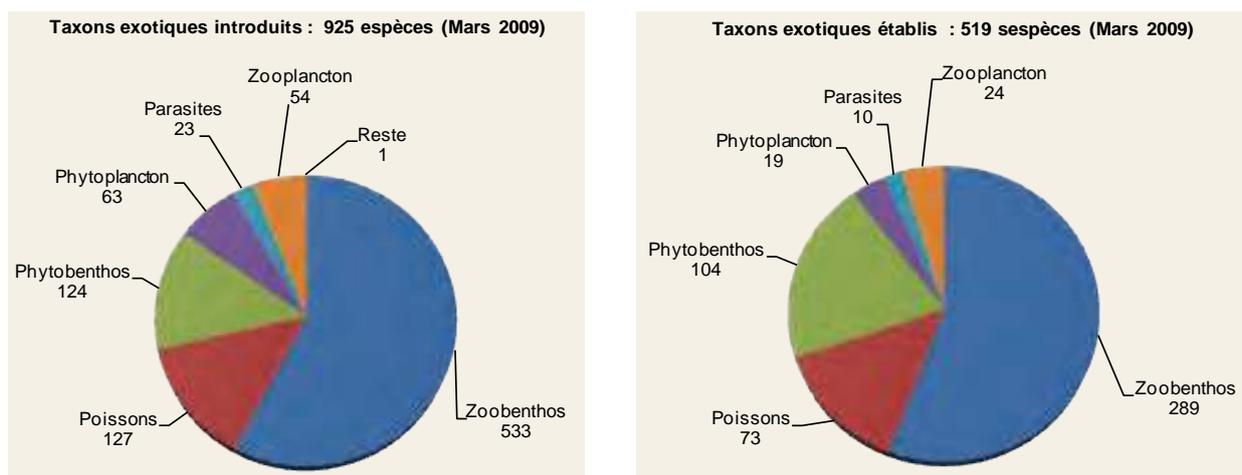
Il existe actuellement 925 espèces exotiques, dont 56 % (519 sur un total de 12 000 espèces connues) ont établi des populations pérennes et continuent de se répandre<sup>2</sup>. La plupart des espèces étrangères (ou exotiques) recensées en Méditerranée sont des animaux vivant dans les fonds marins (zoobenthos), des plantes (phytobenthos) et des poissons vivant sur le littoral ou dans les zones

infralittorales (figure 1). Parmi les animaux des fonds marins, le groupe dominant est celui des mollusques (216 espèces), suivi des crustacés (106 espèces) et des vers marins (80 espèces).

### Comment sont elles arrivées ?

Une classification des modes d'introduction montre que la majorité des espèces exotiques de la Méditerranée y sont entrées par le canal de Suez (47 %). Viennent ensuite le transport maritime (28 %) et l'aquaculture (10 %). La plupart des espèces exotiques du bassin oriental sont entrées par le canal de Suez, tandis que l'aquaculture et le transport maritime sont principalement responsables des introductions dans le nord du bassin occidental et en mer Adriatique (figure 2).

Figure 1 Répartition des taxons d'espèces exotiques en Méditerranée, mars 2009



Note: Cette liste actualisée prend en compte toutes les espèces exotiques observées dans la zone biogéographique Méditerranéenne, est corrigée des erreurs précédentes (Zenetos *et al.*, 2006, 2008) et inclut les nouveaux enregistrements rapportés depuis mars 2009.

Source: Centre Hellénique de la Recherche Marine

Figure 2 Modes d'introduction des espèces exotiques en Méditerranée (dernière année disponible)

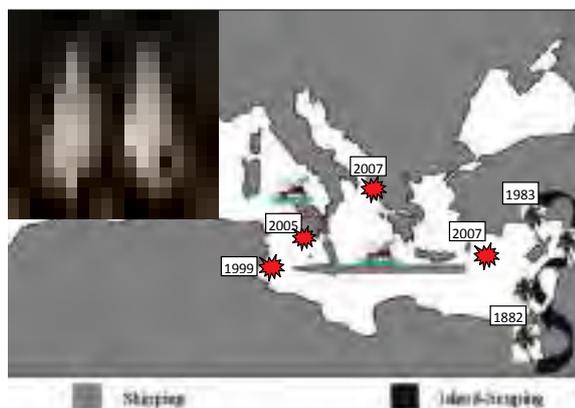
	Sud et Est de la Méditerranée	Ouest de la Méditerranée	Moyenne Méditerranée
Canal de Suez	81%		47%
Navigation	13%	34%	28%
Aquaculture	3%	42%	10%
Aquaculture/Navigation		9%	

Sources : Galil, CAR/ASP

L'accroissement du nombre d'espèces introduites par le transport maritime peut être attribué à la hausse du trafic, notamment due au développement des gisements pétroliers du Moyen-Orient puis à l'essor des économies du sud-est asiatique. De même, le nombre d'introductions commerciales, intentionnelles ou accidentelles (espèces d'aquaculture en premier lieu, mais aussi espèces ornementales, comestibles ou utilisées comme appât), a augmenté parallèlement à la production de fruits de mer.

On suppose que la pénétration progressive d'espèces de l'Indopacifique dans le canal de Suez et le long des côtes orientales serait le résultat d'une dispersion « naturelle » (on parle de migration « lessepsienne »). En effet, l'existence de successions temporelles de colonisation « de proche en proche » enregistrées de la mer Rouge, au canal de Suez et sur les côtes orientales de Méditerranée vient confirmer une dispersion « naturelle » de l'espèce exotique.<sup>3</sup>

Figure 3 Interprétation du mécanisme de dissémination du mollusque d'indopacifique de l'espèce *Cerithium scabridum*



Note : Les années indiquent la date de la première observation /dates de collecte, les flèches grises indiquent l'introduction par la navigation et les flèches noires les sauts d'îles en îles.

Source : Modifié par Garilli & Caruso, 2004 avec données de Zenetos et al. 2009 ; Concetta et al. 2008

Toutefois la thèse du transport maritime est également crédible. Il est en effet connu que les navires ont plus d'une fois au cours de l'histoire permis la dissémination d'organismes marins d'une partie du monde à une autre. C'est par exemple le cas de l'introduction du mollusque de l'Indopacifique *Cerithium scabridum* (figure 3).

### Qui les étudie ?

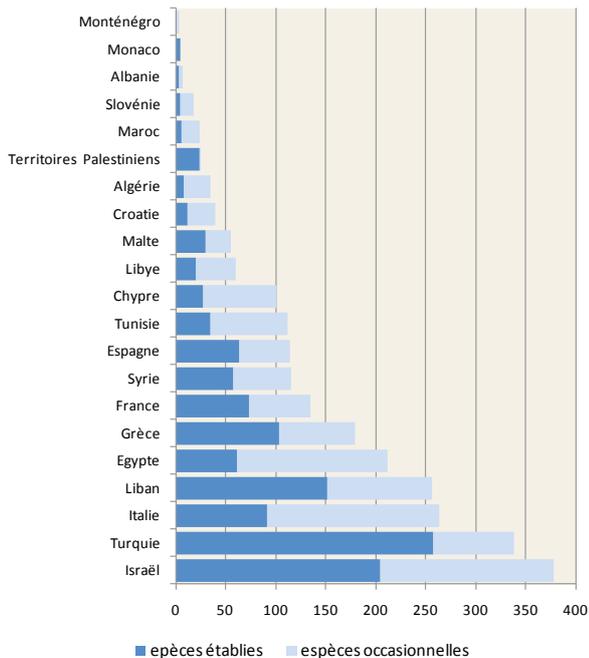
Au cours des trois dernières décennies, l'étude des invasions biologiques en milieu marin s'est développée à mesure que l'on prenait plus largement conscience des transformations rapides et profondes du milieu vivant littoral et infralittoral provoquées par l'introduction d'espèces exotiques (www.biodiv.org). De plus, les nouvelles informations issues de programmes de recherche ou diffusées par des amateurs, par exemple concernant des crabes, des mollusques ou des poissons, sont immédiatement publiées.

La découverte du rôle des ports en tant que foyers d'invasion biologique a incité les chercheurs à prêter plus d'attention aux espèces exotiques. La Commission Scientifique de la Méditerranée (CIESM) a publié un atlas illustré des espèces exotiques fournissant un large inventaire des introductions en Méditerranée en quatre volumes (poissons, crustacés décapodes et stomatopodes, mollusques et macrophytes) également disponibles sous format numérique. Des revues papier ou électroniques traitant du sujet à l'échelle nationale sont également disponibles pour Israël, la Turquie, Malte, l'Italie et la Grèce, et en préparation pour la Tunisie et l'Espagne. Les informations au niveau national et sous-régional sont archivées dans une base de données du Centre Hellénique de la Recherche Marine (HCMR) mise à jour en mars 2009. De nombreuses espèces exotiques ont établi des populations durables et élargi leur aire de répartition : 157 sont signalées dans au moins cinq pays.

Étant donné que le canal de Suez constitue le principal point de passage, il n'est pas surprenant qu'Israël et la Turquie occupent les premières places dans la figure 4, avec plus de 350 espèces exotiques. Il convient de souligner le fait que le Liban, dont le littoral est pourtant limité, a beaucoup investi dans des collaborations internationales actives dans ce domaine, avec des résultats remarquables. Les chiffres élevés en Italie peuvent être attribués à la présence de ports majeurs tels que Trieste, Otrante ou Naples, exposés à un afflux important d'espèces introduites via le

transport maritime, ainsi qu'à la présence de lagunes (Venise, par exemple) utilisées pour l'aquaculture, qui peuvent constituer des foyers d'introductions primaires et d'introductions secondaires via la dispersion par les navires en Méditerranée.

Figure 4 Nombre d'enregistrements d'espèces exotiques marines établies<sup>4</sup> (bleu foncé) et occasionnelles<sup>5</sup> (bleu clair), mars 2009

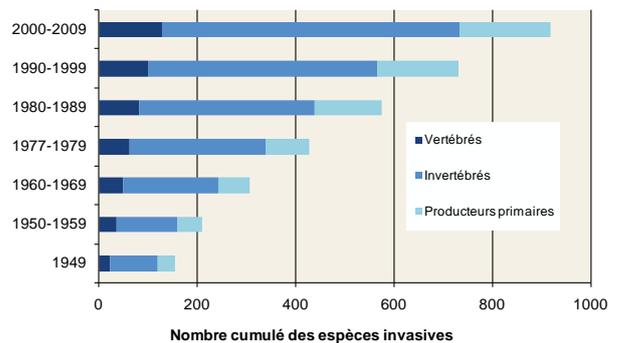


Note : Les chiffres pour les territoires palestiniens (non reportés après 1950) et Monaco (reportés avec la France) sont sous-estimés.  
Source : Centre Hellénique de la Recherche Marine

### Constate-t-on une diminution du nombre de nouvelles introductions ?

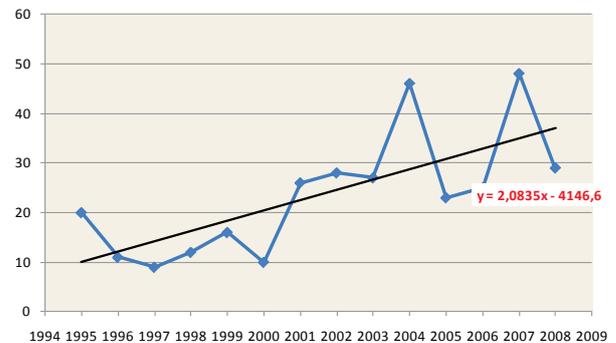
Au milieu des années 1990, environ 150 espèces introduites étaient recensées en Méditerranée. Sur les 770 espèces identifiées entre 1950 et 2009, les invertébrés constituent le groupe dominant (515 espèces). La figure 5 montre que le nombre d'espèces exotiques recensées en Méditerranée tous les dix ans depuis 60 ans a augmenté au cours des dernières décennies avec 187 espèces découvertes et enregistrées depuis 2000. L'évolution de ces chiffres est le reflet de crises politiques, du développement économique ainsi que de l'intérêt scientifique porté au phénomène. On constate ainsi une nette hausse depuis 1995. En moyenne, le nombre d'introductions est passé d'une espèce enregistrée toutes les 4,5 semaines à une espèce toutes les 1,3 semaines (figure 6). Mais considérant que certaines données relatives à 2008 n'ont pas encore été publiées, il s'agit à l'évidence d'une sous-estimation.

Figure 5 Evolution des populations d'espèces exotiques depuis 1950



Note: Les dates correspondent à l'année ou l'espèce a été observée pour la première fois.  
Source: Centre Hellénique de la Recherche Marine

Figure 6 Taux d'enregistrement de nouvelles espèces exotiques au cours des 15 dernières années

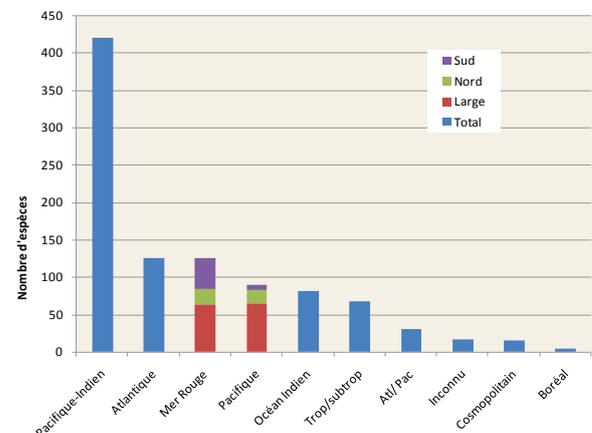


Source: Centre Hellénique de la Recherche Marine

### D'où viennent les espèces introduites ?

La majorité d'entre elles sont des espèces d'eaux chaudes provenant de l'Indopacifique, de la mer Rouge ou de l'océan Indien (figure 7).

Figure 7 Origines des espèces exotiques



Source: Centre Hellénique de la Recherche Marine

Les origines diffèrent largement entre les divers bassins de la Méditerranée. Tandis que les espèces exotiques du bassin occidental sont originellement dispersées dans les « sept mers », celles du bassin Levantin proviennent essentiellement de l'Indo-Pacifique tropical et des zones alentour (Indo-Pacifique 46 %, océan Indien 23 %, mer Rouge 13 %).

### Quelles sont les causes du phénomène ?

Les proportions considérables prises par l'invasion biologique en Méditerranée peuvent s'expliquer par la conjonction de différents facteurs de stress - pollution, eutrophisation, destruction et fragmentation des habitats, aquaculture marine en expansion, élargissement du canal de Suez, accroissement du trafic maritime et changement climatique. Selon l'Agence Européenne pour l'Environnement (AEE), dans le bassin occidental et oriental de la Méditerranée, la hausse moyenne de la température de l'eau de mer en surface a été respectivement de 2,2°C et 2,6°C entre 1982 et 2003 (figure 8). La biodiversité marine subit actuellement une dégradation rapide et, du fait de l'augmentation du nombre d'espèces des eaux chaudes, on parle désormais d'un processus de « tropicalisation » de la Méditerranée, ou plus exactement de méridionalisation.

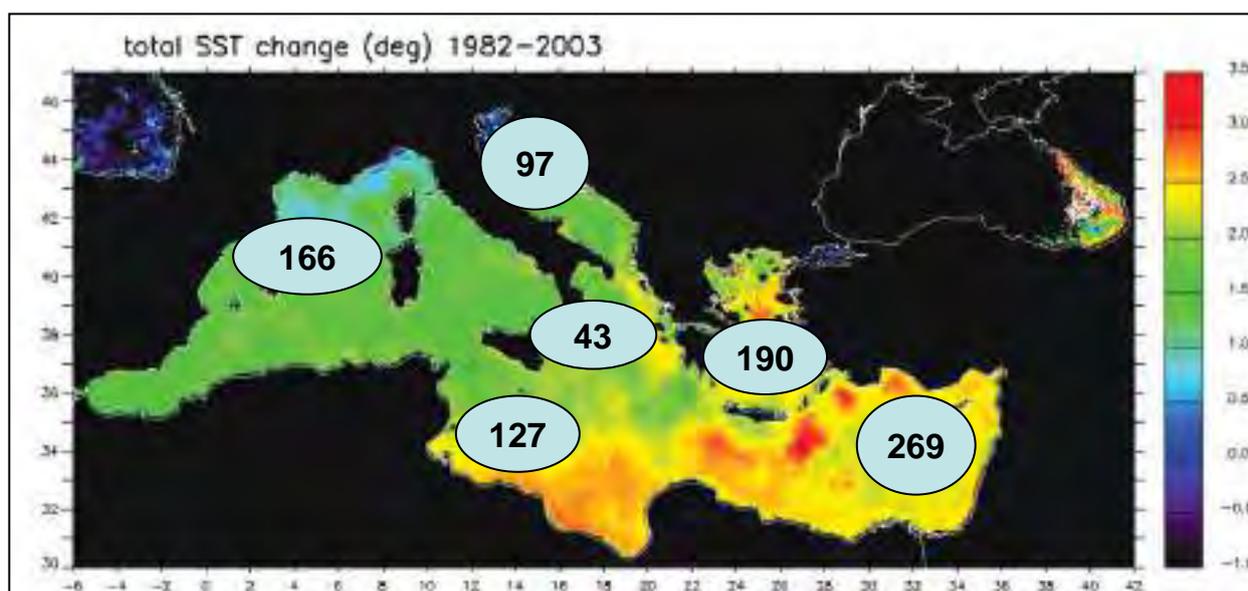
### Pourquoi s'inquiéter ? Les conséquences

De nombreux rapports ont été écrits sur les conséquences de l'introduction d'espèces exotiques et une multitude de menaces écologiques, économiques et sanitaires ont été identifiées. Pourtant, certains affirment que les espèces étrangères ont enrichi la biodiversité du bassin oriental méditerranéen.

#### Encadré 1 Quelques exemples d'espèces exotiques bien établies et étendant leur aire de répartition

- L'algue tropicale *Halophila stipulacea*, l'une des premières espèces lessepsiennes introduites dans le bassin oriental, a été repérée dans le port de Palinuro (Salerne, mer Tyrrhénienne, Italie centrale) en 2006.
- Les cténophores *Beroe ovata* et *Mnemiopsis leydyi* (l'une des 100 espèces les plus envahissantes du monde), présentes dans le bassin oriental depuis 1990, ont été détectées dans la zone la plus septentrionale de la mer Adriatique.
- L'algue tueuse, *Caulerpa taxifolia* (l'une des 100 espèces les plus envahissantes du monde), jusque là présente seulement dans le bassin occidental, a envahi le bassin oriental : repérée dans la baie de Iskenderun en 2006.
- La cornette à taches bleues, *Fistularia commersonii*, l'une des espèces envahissantes les plus récemment introduites dans le bassin oriental, a été identifiée à l'ouest de la Méditerranée, en Espagne et en Algérie.

Figure 8 Evolution de la température de surface de la mer Méditerranée (SST) entre 1982 et 2003



Note: Les chiffres indiquent les espèces exotiques signalées après 1982

Sources: AEE 2006, CAR/ASP

Par définition, les espèces exotiques ont des répercussions négatives sur la biodiversité. Si aucune extinction d'espèce autochtone n'a été constatée, on a pu noter en revanche des baisses subites d'abondance – voire des disparitions locales – de certaines espèces simultanément à la prolifération d'espèces étrangères. Par exemple, dans la baie d'Izmir, le bivalve introduit *Anadara demiri* représente aujourd'hui 93 % de la biomasse du site. La flore marine de l'étang de Thau comprend désormais 58 espèces de macrophytes exotiques (25 % de la flore totale). Des pertes locales de population et une réduction de la niche des espèces autochtones ne sont pas nécessairement synonymes d'éradication à court terme, mais elles annoncent une diminution de la diversité génétique, une perte de fonctions, d'activités et de types d'habitats, accentuent le risque de déclin et d'extinction, et conduisent à une homogénéisation du vivant. De fait, des espèces traditionnellement limitées à un bassin étendent leur aire de répartition (*encadré 1*). En ce sens, la mondialisation semble bien être une réalité.

#### Encadré 2 La santé humaine est-elle menacée ?

Les répercussions potentielles sur la santé publique sont à l'évidence sources d'une grande inquiétude. C'est le cas par exemple de l'impact, récemment mis en lumière, des efflorescences algales nuisibles émises par des algues microscopiques. La présence d'*Ostreopsis ovata*, un dinoflagellé toxique, dans différentes régions, comme au nord de la mer Égée, est devenue un sujet de préoccupation depuis que l'on sait qu'elle produit une toxine analogue à la palytoxine. La détection, en septembre-octobre 2007 sur les côtes occidentales de Crète, des neurotoxines sécrétées par les *Gambierdiscus* a permis de découvrir quel était l'agent responsable de la ciguatera en Méditerranée.



*Gambierdiscus*  
Photo de K. Aligizaki



*Lagocephalus sceleratus*  
Photo de S. Kalogirou

Le ballon à bande argentée, *Lagocephalus sceleratus*, un poisson toxique de l'Indo-Pacifique vivant dans les eaux superficielles sableuses ou vaseuses, s'est considérablement répandu dans le bassin oriental de la Méditerranée. Découvert pour la première fois en 2003 (au sud de la Turquie), il a rapidement conquis le bassin oriental jusqu'au nord de la mer Égée. L'espèce contient de la tétrodotoxine qui peut causer des intoxications alimentaires. Entre 2005 et 2008, treize patients âgés de 26 à 70 ans ont été hospitalisés en Israël après avoir consommé du *L. sceleratus*.

### Une inquiétude partagée : UE, CDB, OMI, FEM, PAM

L'introduction d'espèces exotiques dans les eaux littorales méditerranéennes s'est récemment accrue et nombre de ces espèces se sont avérées être envahissantes. Qu'elles soient intentionnelles ou accidentelles, ces introductions représentent un problème grandissant du fait des nuisances inattendues qu'elles causent à l'environnement (atteinte à la biodiversité), à l'économie (salissures biologiques) et à la santé humaine (efflorescences algales nuisibles introduites par les navires et/ou par l'aquaculture) (*encadré 2*).

Les espèces exotiques constituent un sujet prioritaire pour :

- la convention de Barcelone ;
- la Politique commune de la pêche (PCP) (introductions intentionnelles et accidentelles via l'aquaculture) ;
- la convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, qui conseille les pays et les organisations internationales quant aux mesures à prendre pour lutter contre la menace des invasions biologiques ;
- la convention de l'Organisation maritime internationale (OMI) pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et des sédiments ;
- la Directive-cadre sur l'eau (DCE) de l'Union européenne (UE) : travaux en cours sur les méthodes d'évaluation de l'impact des espèces exotiques pour déterminer l'état écologique, et sur les moyens de prise en compte pour établir les conditions de référence relatives aux éléments biologiques de qualité.

Les conventions de Berne et de Barcelone ont exprimés leur inquiétude, de même que l'OMI, le Fonds pour l'environnement mondial, l'Union européenne par le biais de la politique commune de la pêche, la DCE et la directive stratégique marine comme en attestent leurs activités.

Au sein du Plan d'Action pour la Méditerranée, le PNUE/PAM et le Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées (CAR/ASP) coordonnent désormais les activités dans de nombreux domaines. L'encadré 3 présente les activités européennes et méditerranéennes d'inventaire, de suivi, de prévention et d'atténuation du phénomène depuis 2003.

## Encadré 3 Activités européennes et méditerranéennes d'inventaire, de suivi, de prévention et d'atténuation du phénomène depuis 2003

Au niveau de l'Union européenne	Au niveau de la Méditerranée
2003 : La convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe a adoptée en 2003, une « Stratégie européenne sur les espèces envahissantes » ( <a href="http://www.coe.int/">http://www.coe.int/</a> ).	2003 : Élaboration des « Lignes directrices pour l'élaboration d'indicateurs d'état écologique et de réduction du stress ».
2004-2006 : Projet DAISIE financé par l'UE (SSPI-CT-2003-511202). Recensement des espèces exotiques, comprenant une liste des 100 espèces les plus envahissantes ( <b>23 sont présentes</b> en Méditerranée).	2003 : Adoption du « Plan d'action relatif aux introductions d'espèces et aux espèces envahissantes en mer Méditerranée »
Depuis 2004 : AEE: « SEBI 2010 WG5 » Tendances en matière d'espèces exotiques. Inclue une liste des espèces les plus envahissantes ( <b>41 sont présentes</b> en Méditerranée) (AEE 2007 et SEBI 2010).	2004 : Élaboration des « Fact sheets on marine Pollution Indicators including alien species as a biological indicator » (uniquement en anglais).
2006 : Directive 2006/88/CE du Conseil du 24 octobre 2006 relative aux conditions de police sanitaire applicables aux animaux et aux produits d'aquaculture, et relative à la prévention de certaines maladies chez les animaux aquatiques et aux mesures de lutte contre ces maladies.	2005 : Organisation par le CAR/ASP d'un atelier régional pour identifier les manques de données taxonomiques et géographiques, et proposer des lignes directrices pour la prévention contre les pertes de biodiversité dues aux espèces étrangères introduites par le transport maritime ou par l'aquaculture (Rome, 6 et 7 décembre 2005).
2006 : AEE et PNUE/PAM : Rapport sur les priorités en Méditerranée. Les espèces exotiques figurent comme l'une des six priorités-clés.	
	2007 : Participation du PNUE/PAM par le biais de ses centres d'activités régionales, REMPEC et CAR/ASP, au Projet de Partenariat Globallast OMI/ FEM/PNUD, dont l'objectif général est de réduire les risques d'invasions marines dues au transport maritime international et leurs répercussions.
2008 : Directive-cadre « Stratégie pour le milieu marin » (2008/56/CE).	2008 : Présentation aux Parties contractantes de la Convention de Barcelone des « Lignes directrices pour le contrôle des vecteurs d'introductions d'espèces non indigènes et des espèces envahissantes marines en Méditerranée » et du « Guide pour l'analyse des risques et l'évaluation des impacts des introductions d'espèces non indigènes »
	2009 : Fiches d'information (PNUE/PAM/Plan Bleu)

Même si quelques avancées ont déjà été faites dans ces directions, il faut aller plus loin.

Le Plan d'action décrit bien les progrès effectués en matière d'introductions d'espèces et d'espèces envahissantes en Méditerranée, mais le plus important est désormais de mettre en place un système régional de collecte et d'échange des données relatives aux espèces exotiques.

En outre, il est aujourd'hui urgent que les pays méditerranéens ratifient la convention de l'OMI pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et des sédiments. En mai 2009, seuls cinq États l'avaient fait : l'Albanie, l'Égypte, la France, l'Espagne et la Syrie.



#### Encadré 4 *Caulerpa taxifolia* - Chronique et suivi d'une invasion biologique

*Caulerpa taxifolia* est une macrophyte introduite accidentellement en Méditerranée. Identifiée à proximité du musée océanographique de Monaco, sur une surface d'1 m<sup>2</sup> en 1984, elle va très rapidement proliférer. En 1989, c'est une surface de 1 ha qui est colonisée, le long du littoral français et qui atteint 3 ha en 1991.

Face à cette rapide expansion, les autorités nationales puis internationales vont se mobiliser et décider d'éradiquer l'espèce. Différentes approches plus ou moins scientifiques vont être testées : arrachage de la plante manuellement ou à l'aide d'engins (suceuse, grappin.), utilisation de bâches sous-marines destinées à bloquer la photosynthèse, recours à des substances chimiques (sel, cuivre, carboglace, chlore) visant à tuer la plante. Malgré une efficacité variable toutes ces techniques vont s'avérer incapables de stopper la prolifération de l'espèce, d'autant qu'elle présente une forte capacité de colonisation par fragmentation du thalle et que sa dissémination est favorisée par les activités humaines (ancrage notamment).

En 2000, une nouvelle étape est franchie avec plus de 13 000 ha colonisés, des signalisations dans 6 pays méditerranéens (Croatie, Espagne, France, Italie, Monaco, Tunisie) et plus de 190 km de linéaire côtier concerné (dont 3100 ha et 70 km de côtes pour le seul littoral français), mais surtout la signalisation de colonies en dehors de la Méditerranée, en Californie et en Australie.

Aujourd'hui, l'expansion de *Caulerpa taxifolia* se poursuit avec un nouveau pays méditerranéen concerné (Turquie) depuis 2006, des surfaces toujours en augmentation avec fin 2007, 8600 ha colonisés et plus de 136 km de linéaire côtier concernés (en France uniquement). L'éradication de l'espèce s'avère aujourd'hui impossible si ce n'est pour des secteurs très localisés. Ainsi le site de Californie a fait l'objet d'une campagne d'éradication chimique réussie (palets de chlore) qui s'est échelonnée sur 5 ans, pour un coût de 3.34 Millions de \$. Au regard du coût de telles opérations, seuls quelques sites concernés ont mis en place des systèmes de suivi de l'expansion de l'espèce, d'information et de sensibilisation du public et des procédures d'éradication qui restent destinés à protéger une aire géographique limitée (de l'ordre de 3 000 € par an, pour un kilomètre de linéaire côtier environ en région Provence-Alpes-Côte d'Azur, France).

## Références

- Aligizaki K. and Nikolaidis G. (2008). Morphological identification of two tropical dinoflagellates of the genera *Gambierdiscus* and *Sinophysis* in the Mediterranean Sea. *Journal of Biological Research*, Thessaloniki 9: 75-82.
- Bentur Y., Ashkar J, and al. (2008). Lessepsian migration and tetrodotoxin poisoning due to *Lagocephalus sceleratus* in the Eastern Mediterranean. *Toxicon* 52: 964-968.
- Cevik C., Yokes M.B, Cavas L., Erkol L.I., Derici O.B., Verlaque M. (2007). First report of *Caulerpa taxifolia* (Bryopsidales, Chlorophyta) on the Levantine coast (Turkey, Eastern Mediterranean). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 74: 549-556.
- CIESM (2002). *Alien marine organisms introduced by ships in the Mediterranean and Black seas*. Monaco, CIESM. (CIESM Workshop Monographs, n° 20).
- Cinar M.E., Kata an T., and al. (2006). Temporal changes of soft-bottom zoobenthic communities in and around Alsancak Harbor (Izmir Bay, Aegean Sea), with special attention to the autecology of exotic species. *Marine Ecology*, 27:229-246.
- Cottalorda J.M., Gratiot J., Mannoni P-A., Vaugelas J. de, Meinesz A. (2008). *Suivi de l'invasion des algues introduites Caulerpa taxifolia et Caulerpa racemosa en Méditerranée : situation devant les côtes françaises au 31 décembre 2007*. Nice, Laboratoire Environnement Marin Littoral - Université de Nice-Sophia Antipolis.
- Crocetta F., Renda W., Colamonaco G. (2008). New distributional and ecological data of some marine alien molluscs along the southern Italian coasts. *JMBA2 Biodiversity records*, 6199.
- DAISIE (2008). *Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe (DAISIE)*. Disponible sur le web : <http://www.europealiens.org>
- EEA (2007). *Halting the loss of biodiversity by 2010: proposal for a first set of indicators to monitor progress in Europe*. (EEA Technical report No 11/2007). Disponible sur le web : [http://reports.eea.europa.eu/technical\\_report\\_2007\\_11/en/Tech\\_report\\_11\\_2007\\_SEBI.pdf](http://reports.eea.europa.eu/technical_report_2007_11/en/Tech_report_11_2007_SEBI.pdf)
- EEA, UNEP-MAP (2006). *Priority issues in the Mediterranean environment*. Disponible sur le web : [http://reports.eea.eu.int/eea\\_report\\_2006\\_4/en](http://reports.eea.eu.int/eea_report_2006_4/en)
- Galil B.S. (2009). Taking stock: inventory of alien species in the Mediterranean Sea. *Biological Invasions*, vol. 11, n°2, février 2009. pp. 359-372.
- Galil B.S. (2008). Alien species in the Mediterranean Sea - which, when, where, why? *Hydrobiologia*, 606(1):105-116.
- Galil B.S. (2007). Loss or gain? Invasive aliens and biodiversity in the Mediterranean Sea. *Marine Pollution Bulletin*, n°55, pp. 314-322.
- Gambi M.C., Barbieri F. and Bianchi C.N. (2008). New record of the alien seagrass *Halophila stipulacea* (Hydrocharitaceae) in the western Mediterranean: a further clue to changing Mediterranean Sea biogeography. *JMBA2 - Biodiversity Records*, 6057.
- Garilli V. & Caruso T. (2004). Records of *Cerithium scabridum* Philippi, 1848 (Caenogastropoda, Cerithiidae) from Northwestern Sicily. *Bollettino Malacologico*; 39 (9-12): 157-160.
- IMO (2009). *International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments*. Disponible sur le web : <http://www.imo.org/>
- IUCN, Ameer Abdulla (ed.), Olof Linden (ed.) (2008). *Maritime traffic effects on biodiversity in the Mediterranean Sea: Review of impacts, priority areas and mitigation measures*. Malaga, IUCN Centre for Mediterranean Cooperation. 184 p.
- Kara M.H. & Oudjane F. (2008). First observations of the Indo-Pacific bluespotted cornetfish *Fistularia commersonii* (Fistulariidae) from Algerian coasts. *JMBA2, Biodiversity Records*; 6470.
- Katikou, P., Georgantelis, D., Sinouris, N., Petsi, A. and Fotaras, T. (2009). First report on toxicity assessment of the Lessepsian migrant pufferfish *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) from European waters (Aegean Sea, Greece). *Toxicon* 54(1): 50-55.

- Kristensen P., Zervakis V., Stern-Richard B. and Durand D. (2006). *Climate change and Sea Surface Temperature (SST.) European Environment Agency interim report.*
- Meinesz M., Belsher T., Thibaut T. et al. (2001). The introduced alga *Caulerpa taxifolia* continues to spread in the Mediterranean. *Biological Invasions*, vol. 3, n° 2, juin 2001. pp. 201-210
- Sanchez-Tocino L., Hidalgo Puertas F. & Pontes M. (2007). First record of *Fistularia commersonii* Ruppell 1838 (Osteichthyes, Fistulariidae) in Mediterranean waters of the Iberian Peninsula. *Zool. Baetica*, 18: 79-84.
- SEBI2010 (Streamlining European 2010 Biodiversity Indicators). Expert group on Trends in invasive alien species. *Framework of biodiversity indicators to assess progress towards the 2010 biodiversity target*. Disponible sur le web : <http://biodiversity-chm.eea.eu.int/information/indicator/F1090245995>.
- Shiganova T. & Malej A. (2009). Native and non-native ctenophores in the Gulf of Trieste, Northern Adriatic Sea. *Journal of Plankton Research*, 31,1: 61-71.
- Streftaris N. & Zenetos A. (2006). Alien Marine Species in the Mediterranean - the 100 Worst Invasives and their Impact. *Mediterranean Marine Science*, 7,1: 87-118.
- UNEP-MAP (2007). *Report On Marine Pollution Indicators in Mediterranean Countries*. Review Meeting of MED POL monitoring activities and the use of indicators Athens, 12-14 December 2007, UNEP(DEPI)/MED WG.321/Inf.7.
- UNEP-MAP (2005). *Expert meeting on Marine Pollution Indicators (MPIs)*, Athens, Greece, 4-5 April 2005.
- UNEP-MAP (2004). *Marine pollution indicators Fact sheets*. UNEP(DEC)MEDWG.264/Inf.14.
- UNEP-MAP (2004). *Mariculture in the Mediterranean*. (MAP Technical Reports Series n°140). 80 p.
- UNEP-MAP (2003). *Guidelines for the development of Ecological Status and Stress Reduction Indicators*. UNEP(DEC)MED WG.231/18.
- UNEP-MAP-RAC/SPA (2008). *Guide for risk analysis assessing the impacts of the introduction of non-indigenous species*. Tunis, RAC/SPA. 30 pp.
- UNEP-MAP-RAC/SPA (2008). *Guideline for controlling the vectors of introduction into the Mediterranean of non-indigenous species and invasive marine species*. Tunis, RAC/SPA. 18 pp.
- Verlaque M., Boudouresque C.F. & Mineur F. (2007). Oyster transfers as a vector for marine species introductions: a realistic approach based on the macrophytes. *CIESM Workshop Monographs*, 32: 39-48.
- Woodfield R., Merkel K. (2006). *Eradication and Surveillance of Caulerpa taxifolia within Agua Hedionda Lagoon, Carlsbad, California - Fifth Year Status Report*. Steering Committee of the Southern California Caulerpa Action Team, 1-13.
- Zenetos A., Ovalis P., and Kalogirou S. (2009). Closing the gap: *Cerithium scabridum* Philippi, 1848 found in the South Aegean (Greece, Mediterranean Sea). *Journal of biological research- Thessaloniki*, 11: in press
- Zenetos A., Meriç E., Verlaque M. et al. (2008). Additions to the annotated list of marine alien biota in the Mediterranean with special emphasis on Foraminifera and Parasites. *Mediterranean Marine Science*, 9, 1: 119-165.
- Zenetos A., Vassilopoulou V., Salomidi M. and Poursanidis D. (2007). Additions to the Marine Alien fauna of Greek Waters (2007 update). *JMBA Biodiversity records*, 5928.
- Zenetos A., Cinar M.E., Pancucci-Papadopoulou M.A. et al. (2006). Annotated list of alien marine species in the Mediterranean with emphasis on worst invasive species. *Mediterranean Marine Science*, 6(2): 63-118.
- Zibrowius H. (2002). Assessing scale and impact of ship-transported alien fauna in the Mediterranean? In: CIESM, *Alien marine organisms introduced by ships in the Mediterranean and Black Seas*. CIESM Workshop Monographs, 20:63-68.

## Notes

<sup>1</sup> <http://www.cbd.int/invasive/terms.shtml>, source en anglais

<sup>2</sup> Les données au niveau national et sous-régional sont archivées dans une base de données du HCMR (mise à jour en Mars 2009). Les sources pour la liste complète et les détails sur la répartition des espèces sont issues de documents de recherche publiés, d'études pays sur base nationale, (disponible pour Israël, Malte, l'Italie et la Grèce) et deux documents pertinents (Zenetos et al., 2006; 2008) sur les espèces exotiques qui sont le résultat d'une collaboration d'experts à travers la Méditerranée, co-auteurs de cette publication ou qui ont agi à titre de consultants auprès du Centre Hellénique de Recherche Marine.

<sup>3</sup> On observe une progression de proche en proche des espèces exotiques de Mer rouge à la Méditerranée ce qui explique que l'espèce s'est propagée naturellement (et continue de le faire) dans le sens des courants dominants dès lors que l'homme a ouvert une voie de circulation entre deux entités initialement isolées (mer Rouge et Méditerranée).

<sup>4</sup> Une espèce établie correspond à une population introduite ou une population sauvage d'espèces établies dans la nature, vivant en liberté, s'auto-entretenant et non prise en charge et indépendante de l'homme. Sous « établies », sont également classées les espèces avec au moins deux signalisations étalés dans le temps et l'espace dans le sens de l'atlas CIESM. Synonyme: naturalisé.

<sup>5</sup> Un espèce dite occasionnelle correspond à une espèce exotique enregistrée qu'une seule fois (pas plus de deux fois pour les poissons) dans la littérature scientifique. Ces espèces sont supposées être non établies dans le bassin. Dans le présent document "occasionnel" est utilisé dans le même sens qu'exotique dans la série d'atlas de la CIESM.

## En guise de conclusion

C'est une Méditerranée contrastée que dessine ce rapport en montrant notamment que si d'indéniables progrès ont été enregistrés au cours des années récentes en matière de pollution des eaux marines ou de protection des écosystèmes par exemple, des efforts considérables restent à accomplir pour anticiper les effets du changement climatique, gérer de façon parcimonieuse des ressources naturelles rares telles que l'eau ou l'énergie, endiguer la perte de biodiversité, préserver des espaces convoités à l'image des zones littorales ou promouvoir des modes de production et de consommation plus durables. Mais c'est aussi une Méditerranée encore largement à caractériser qui transparait à travers ces différents chapitres. Car le manque de données, d'informations fiables, comparables dans le temps et l'espace pour montrer la réalité des pressions s'exerçant sur les milieux, leur état environnemental, les effets des réponses apportées au regard des enjeux, handicapent indéniablement les analyses ou la description des tendances. Il y a donc nécessité en Méditerranée de renforcer les connaissances et d'affecter à cet objectif les moyens appropriés. C'est enfin une Méditerranée, espace de coopération régionale qui émerge au travers des questions abordées. Car si de nombreuses problématiques telles la gestion économe de l'eau ou le traitement de déchets relèvent d'interventions au niveau local, c'est le plus souvent au niveau régional donc collectivement que les pays méditerranéens pourront trouver des réponses adaptées aux défis à relever. Qu'il s'agisse d'adaptation au changement climatique, de gestion des pêches, de préservation des écosystèmes marins ou côtiers, de maîtrise des risques ou des pollutions, les efforts de chacun auront d'autant plus d'effets qu'ils interviendront dans un cadre cohérent, partagé et régulièrement revisité. C'est à la création et au développement de ce cadre que, depuis 1975, s'est attaché le Plan d'Action pour la Méditerranée à travers notamment son instrument juridique, la convention de Barcelone sur la protection de l'environnement marin et côtier en Méditerranée, et ses Centres d'activités régionales. L'initiative d'Union pour la Méditerranée en a confirmé le bien fondé et ne manquera pas d'en conforter l'assise.

Si ce rapport 2009 dont une version enrichie et actualisée sera présentée dès 2011, donne au lecteur l'ambition de faire de la Méditerranée un espace d'exemplarité en matière de protection de l'environnement et de promotion du développement durable, il aura atteint son objectif.



# Partie

6

## Annexe statistique



## Liste des tableaux

Jean-Pierre GIRAUD (Plan Bleu)

Tableau 1	Cadre géographique.....	172
Tableau 2	Caractéristiques des pays méditerranéens en 2006.....	173
Tableau 3	Caractéristiques économiques des pays méditerranéens en 2006 .....	174
Tableau 4	Population des pays méditerranéens .....	175
Tableau 5	Proportion de la population ayant un accès de façon durable à une source d'eau améliorée (%).....	176
Tableau 6	Proportion de la population ayant un accès à un système d'assainissement amélioré (%) (Ind. H2020) ....	177
Tableau 7	Part de la population urbaine vivant dans des taudis .....	177
Tableau 8	Emissions de gaz à effet de serre (1 000 tonnes équivalent CO <sub>2</sub> ).....	178
Tableau 9	Emissions de CO <sub>2</sub> (1 000 tonnes équivalent CO <sub>2</sub> ).....	178
Tableau 10	Répartition des émissions de CO <sub>2</sub> issues de l'utilisation d'énergie par secteur (2005).....	179
Tableau 11	Ressources et demandes en eau (totales et par habitant), indice d'exploitation, période 2000-2005.....	180
Tableau 12	Demande en eau, totale et par secteur, période 2000-2005 .....	181
Tableau 13	Intensité énergétique et demande totale d'énergie primaire par habitant.....	182
Tableau 14	Superficies incendiées (ha).....	183
Tableau 15	Répartition des superficies des terres boisées, agricoles et pastorales, 1990 et 2005 .....	184
Tableau 16	Population urbaine et taux d'urbanisation .....	185
Tableau 17	Nombre de villes et répartition de la population par classe de taille, 2005 (Ind. H2020) .....	186
Tableau 18	Population agricole.....	187
Tableau 19	Population rurale .....	187
Tableau 20	Superficies des terres arables.....	188
Tableau 21	Superficie des terres irriguées (1000 hectares) .....	189
Tableau 22	Captures en Méditerranée (Mers Noire, d'Azov et de Marmara exclues) (tonnes) .....	190
Tableau 23	Production aquacole (tonnes) (Ind. H2020).....	191
Tableau 24	Arrivées de touristes internationaux (milliers) .....	192
Tableau 25	Arrivées des touristes internationaux par mode de transport (milliers) .....	193
Tableau 26	Taux de motorisation et parc de véhicule de tourisme.....	194
Tableau 27	Longueur des réseaux ferrés et routiers .....	195
Tableau 28	Stations d'épuration des eaux usées dans les villes côtières méditerranéennes, 2004 (Ind. H2020).....	196
Tableau 29	Stations d'épuration des eaux usées dans les villes côtières méditerranéennes, 2004 (%) (Ind. H2020)....	197
Tableau 30	Les écosystèmes marins en Méditerranée.....	198
Tableau 31	Production de déchets et installations de traitement (Ind. H2020) .....	199
Tableau 32	Composition des déchets municipaux (%) (Ind. H2020).....	200

Tableau 1 Cadre géographique

Ordre de présentation	Code ISO 2	Pays / Entités	Rives méditerranéennes		Pays Européens	Pays Euromed	Membres de l'AEE
1	ES	Espagne	PNM	NORD	UE		AEE
2	FR	France	PNM	NORD	UE		AEE
3	IT	Italie	PNM	NORD	UE		AEE
4	GR	Grèce	PNM	NORD	UE		AEE
5	MC	Monaco	PNM	NORD	(*)	Euromed	AEE
6	MT	Malte	PNM	NORD	UE		AEE
7	CY	Chypre	PNM	NORD	UE		AEE
8	SI	Slovénie	PNM	NORD	UE		AEE
9	HR	Croatie	PNM	NORD	Candidat	Euromed	Associé AEE
10	BA	Bosnie-Herzégovine	PNM	NORD	Candidat potentiel	Euromed	Associé AEE
11	ME	Monténégro	PNM	NORD	Candidat potentiel	Euromed	Associé AEE
12	AL	Albanie	PNM	NORD	Candidat potentiel	Euromed	Associé AEE
13	TR	Turquie	PSEM	EST	Candidat	Euromed	AEE
14	SY	Syrie	PSEM	EST		Euromed	
15	LB	Liban	PSEM	EST		Euromed	
16	IL	Israël	PSEM	EST		Euromed	
17	PS	Territoires Palestiniens	PSEM	EST		Euromed	
18	EG	Égypte	PSEM	SUD		Euromed	
19	LY	Libye	PSEM	SUD		Euromed	
20	TN	Tunisie	PSEM	SUD		Euromed	
21	DZ	Algérie	PSEM	SUD		Euromed	
22	MA	Maroc	PSEM	SUD		Euromed	

Note : \* A travers ses relations spécifiques avec la France, Monaco participe directement à certaines politiques communautaires

Tableau 2 Caractéristiques des pays méditerranéens en 2006

Pays	Superficie totale (km <sup>2</sup> )	Superficie des terres (km <sup>2</sup> )	Population (habitant)	Taux d'accroissement de la population 2000-2006 (%)	Densité de la Population (hab/km <sup>2</sup> )	Population urbaine (habitant)	Taux d'urbanisation (%)
Espagne	505 370	499 190	44 121 300	1,54	88	33 902 807	77
France	551 500	550 100	61 256 600	0,66	111	47 118 577	77
Italie	301 340	294 110	58 842 800	0,55	200	39 871 881	68
Grèce	131 960	128 900	11 147 100	0,35	86	6 592 395	59
Monaco	2	1,95	32 600		16 718	32 600	100
Malte	320	320	406 000	0,67	1 269	387 892	96
Chypre	9 250	9 240	771 200	1,77	83	535 984	70
Slovénie	20 270	20 140	2 006 800	0,15	100	1 027 080	51
Croatie	56 540	55 920	4 441 300	-0,23	79	2 520 882	57
Bosnie-Herzégovine	51 210	51 200	3 926 406	0,60	77	1 817 141	46
Monténégro	14 026	13 812	601 022	-1,80	44		
Albanie	28 750	27 400	3 172 155	0,49	116	1 463 632	46
Turquie	783 560	769 630	72 975 000	1,33	95	49 447 860	68
Syrie	185 180	183 780	19 407 558	2,73	106	9 862 921	51
Liban	10 400	10 230	4 055 301	1,21	396	3 516 757	87
Israël	22 070	21 640	7 048 600	1,92	326	6 457 927	92
Territoires Palestiniens	6 020	6 020	3 774 671	4,10	627	2 706 439	72
Égypte	1 001 450	995 450	74 166 496	1,83	75	31 876 760	43
Libye	1 759 540	1 759 540	6 038 643	2,05	3	5 138 885	85
Tunisie	163 610	155 360	10 128 100	0,96	65	6 652 136	66
Algérie	2 381 740	2 381 740	33 351 137	1,50	14	21 324 717	64
Maroc	446 550	446 300	30 496 553	1,16	68	18 096 655	59
<b>Totaux/moyennes</b>							
Rive Nord	1 670 538	1 650 334	190 725 283	0,77	116	135 270 871	71
Rive Sud et Est	6 760 120	6 729 690	261 442 059	1,62	39	155 081 057	59
Méditerranée	8 430 658	8 380 024	452 167 342	1,26	54	290 351 929	64
Monde	133 945 751	129 644 587	6 538 082 878	1,23	50	3 197 735 145	49
<b>Rapports</b>							
Rive Nord / Méditerranée	20%	20%	42%		214%	47%	110
Rive Sud et Est / Méditerranée	80%	80%	58%		72%	53%	92
Méditerranée /Monde	6,3%	6,5%	6,9%		107,0%	9,1%	131

Sources : WDI 2008 et calculs Plan Bleu

Tableau 3 Caractéristiques économiques des pays méditerranéens en 2006

Pays	Produit Intérieur Brut (Parité de Pouvoir d'Achat)		Produit Intérieur Brut par habitant (Parité de Pouvoir d'Achat)		Revenu National Brut (Parité de Pouvoir d'Achat)	
	(Millions de \$ constant 2005)	Taux d'accroissement 2000 – 2006 (%)	(\$ constant 2005)	Taux d'accroissement 2000 – 2006 (%)	(Millions de \$ courant)	(\$ courant par habitant)
Espagne	1 225 020	3,34	27 765	1,77	1 244 175	28 199
France	1 899 238	1,69	31 005	1,02	1 974 931	32 240
Italie	1 656 767	0,89	28 156	0,34	1 704 894	28 974
Grèce	339 017	4,33	30 413	3,97	344 082	30 867
Malte	8 546	1,24	21 049	0,57	8 523	20 993
Chypre	19 344	3,36	25 083	1,56	19 328	25 062
Slovénie	47 368	3,73	23 604	3,58	48 106	23 971
Croatie	61 588	4,78	13 867	5,02	61 502	13 848
Bosnie-Herzégovine	24 688	5,13	6 288	4,50	26 639	6 785
Monténégro	5 262	4,55	8 755	6,46	5 366	8 929
Albanie	18 096	5,33	5 705	4,81	19 033	6 000
Turquie	595 293	4,62	8 157	3,25	613 685	8 410
Syrie	79 466	4,36	4 095	1,59	79 703	4 107
Liban	38 284	3,36	9 441	2,12	38 922	9 598
Israël	164 603	2,47	23 353	0,54	168 063	23 843
Territoires Palestiniens	13 187	-1,19	3 493	-5,08	14 048	3 722
Égypte	356 023	4,21	4 800	2,34	366 459	4 941
Libye	68 015	3,61	11 263	1,53	70 244	11 632
Tunisie	67 328	4,59	6 648	3,60	65 717	6 489
Algérie	205 146	4,61	6 151	3,06	198 023	5 938
Maroc	115 711	5,41	3 794	4,21	117 695	3 859
<b>Totaux/moyennes</b>						
Rive Nord	5 304 933	2,03	27 819	1,25	5 456 579	28 615
Rive Sud et Est	1 703 057	4,23	6 514	2,56	1 732 559	6 627
Méditerranée	7 007 990	2,54	15 499	1,26	7 189 137	15 899
Monde	58 639 125	3,34	8 969	1,77	60 209 862	9 209
<b>Rapports</b>						
Rive Nord / Méditerranée	76%				76%	180%
Rive Sud et Est / Méditerranée	24%				24%	42%
Méditerranée /Monde	12,0%				11,9%	173%

Note : La parité de pouvoir d'achat (PPA) est un taux de conversion monétaire qui permet d'exprimer dans une unité commune les pouvoirs d'achat des différentes monnaies. Ce taux exprime le rapport entre la quantité d'unités monétaires nécessaire dans des pays différents pour se procurer le même "panier" de biens et de services. (Pour plus d'informations, vous pouvez visiter le site web [www.worldbank.org/data/icp](http://www.worldbank.org/data/icp) sur le programme de comparaison internationale)

Sources : WDI 2008 et calculs Plan Bleu

Tableau 4 Population des pays méditerranéens

Pays	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2006
Espagne	37 386	38 408	38 836	39 387	40 263	43 398	44 121
France	53 880	55 170	56 735	57 844	58 896	60 873	61 257
Italie	56 434	56 593	56 719	56 846	56 949	58 607	58 843
Grèce	9 643	9 934	10 161	10 634	10 918	11 104	11 147
Monaco						33	33
Malte	364	344	360	378	390	404	406
Chypre	513	542	580	651	694	758	771
Slovénie	1 901	1 973	1 998	1 990	1 989	2 001	2 007
Croatie	4 588	4 701	4 780	4 670	4 503	4 443	4 441
Bosnie-Herzégovine	3 914	4 122	4 308	3 421	3 787	3 915	3 926
Monténégro	576	576	587	623	670	608	601
Albanie	2 671	2 957	3 289	3 150	3 080	3 154	3 172
Turquie	44 484	50 286	56 154	61 737	67 420	72 065	72 975
Syrie	8 971	10 815	12 721	14 610	16 511	18 894	19 408
Liban	2 785	2 891	2 974	3 491	3 772	4 011	4 055
Israël	3 878	4 233	4 660	5 545	6 289	6 924	7 049
Territoires Palestiniens			1 970	2 396	2 966	3 626	3 775
Égypte	43 674	49 186	55 137	60 648	66 529	72 850	74 166
Libye	3 063	3 850	4 364	4 833	5 346	5 918	6 039
Tunisie	6 384	7 260	8 154	8 958	9 564	10 029	10 128
Algérie	18 811	22 097	25 283	28 265	30 506	32 854	33 351
Maroc	19 380	21 779	24 167	26 435	28 466	30 143	30 497
<b>Totaux</b>							
Rive Nord	171 870	175 320	178 354	179 594	182 138	189 297	190 725
Rive Sud et Est	151 429	172 398	195 584	216 917	237 368	257 313	261 442
Méditerranée	323 299	347 718	373 938	396 512	419 505	446 610	452 167
Monde	4 431 033	4 823 325	5 263 924	5 676 845	6 076 654	6 461 660	6 538 083
<b>Rapports</b>							
Rive Nord / Méditerranée	53%	50%	48%	45%	43%	42%	42%
Rive Sud et Est / Méditerranée	47%	50%	52%	55%	57%	58%	58%
Méditerranée / Monde	7,3%	7,2%	7,1%	7,0%	6,9%	6,9%	6,9%

Sources : WDI 2008 et calculs Plan Bleu

Tableau 5 Proportion de la population ayant un accès de façon durable à une source d'eau améliorée (%)

Pays	Total			Urbain			Rural		
	1990	2000	2006	1990	2000	2006	1990	2000	2006
Espagne	100	100	100	100	100	100	100	100	100
France	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Italie				100	100	100			
Grèce	96	99	100	99	100	100	91	97	99
Malte	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Chypre	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Croatie	99	99	99	100	100	100	98	98	98
Bosnie-Herzégovine	97	97	99	99	99	100	96	96	98
Serbie-Monténégro			98			100			96
Albanie	96	97	97	100	100	97	93	94	97
Turquie	85	93	97	92	96	98	74	87	95
Syrie	83	86	89	96	95	95	70	77	83
Liban	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Israël	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Territoires Palestiniens	96	93	89		95	90	90	89	88
Égypte	94	97	98	97	99	99	92	95	98
Libye	71	71		72	72		68	68	
Tunisie	82	90	94	95	98	99	62	76	84
Algérie	94	89	85	99	93	87	88	84	81
Maroc	75	80	83	94	98	100	58	58	58

## Notes :

- France, Albanie et Territoires Palestiniens en 1990 : données 1995.
- La proportion de la population ayant accès de façon durable à une source d'eau améliorée (zones urbaines et rurales) est le pourcentage de la population qui utilise l'un des types suivants d'approvisionnement en eau de boisson : eau courante, fontaines publiques, forages publics, puits protégé, sources protégées ou eau de pluie collectée. Les sources d'eau améliorées ne comprennent pas l'eau fournie par un vendeur, l'eau en bouteille, l'eau fournie par un camion-citerne et les puits et sources non protégés.

Sources : UNSD, OMS, UNICEF

Tableau 6 Proportion de la population ayant un accès à un système d'assainissement amélioré (%) (Ind. H2020)

Pays	Total			Urbain			Rural		
	1990	2000	2006	1990	2000	2006	1990	2000	2006
Espagne	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Grèce	97	98	98	100	99	99	93	96	97
Malte				100	100	100			
Chypre	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Croatie	99	99	99	99	99	99	98	98	98
Bosnie-Herzégovine	96	96	95	99	99	99	94	93	92
Serbie-Monténégro			91			96			86
Albanie	86	89	97	97	97	98	79	83	97
Turquie	85	87	88	96	96	96	69	71	72
Syrie	81	87	92	94	95	96	69	79	88
Liban	98	98		100	100	100	87	87	
Israël				100	100	100			
Territoires Palestiniens	80	80	80	84	84	84	69	69	69
Égypte	50	61	66	68	79	85	37	47	52
Libye	97	97	97	97	97	97	96	96	96
Tunisie	74	81	85	95	95	96	44	57	64
Algérie	88	92	94	99	99	98	77	82	87
Maroc	52	65	72	80	83	85	25	43	54

Notes :

- France, Albanie, le Liban et Territoires Palestiniens en 1990 : données 1995.
- La proportion de la population ayant accès à un système d'assainissement amélioré (zones urbaines et rurales) se réfère au pourcentage de la population ayant accès aux installations qui dans des conditions hygiéniques empêchent l'homme, l'animal ou l'insecte d'entrer en contact avec des excréta humains. Les dispositifs tels que les égouts ou les fosses septiques, les latrines à siphon hydraulique et les latrines simples ou les latrines améliorées à fosse ventilée sont considérés comme appropriés, à condition de ne pas être publics, aux termes du Rapport sur l'évaluation de la situation mondiale de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement en 2000 de l'Organisation mondiale de la santé et du Fonds des Nations Unies pour l'enfance. Pour être efficaces, ces installations doivent être bien construites et correctement entretenues.

Source : UNSD, OMS, UNICEF

Tableau 7 Part de la population urbaine vivant dans des taudis

Pays	Population urbaine vivant dans des taudis (habitants)			Part de la population urbaine vivant dans des taudis (%)		
	1990	2001	2005	1990	2001	2005
Turquie	7 997 492	8 011 145	7 634 645	23,3	17,9	15,5
Syrie	628 609	891 523	981 945			
Liban	1 142 000	1 601 500	1 756 720	50,0	50,0	53,1
Territoires Palestiniens		1 333 289			60,0	
Égypte	14 086 925	11 761 704	5 405 326	57,5	39,9	17,1
Libye	1 241 856	1 674 464		35,2	35,2	
Tunisie	425 340	234 173		9,0	3,7	
Algérie	1 507 568	2 100 518		11,8	11,8	
Maroc	4 456 958	5 579 166	2 422 062	37,4	32,7	13,1

Note : Le Programme des Nations Unies pour les établissements humains définit le ménage vivant dans un taudis comme un groupe de personnes vivant sous le même toit et qui ne disposent pas d'un ou plusieurs (dans certaines villes, deux ou plus) des éléments suivants : sécurité d'occupation, qualité structurelle et durabilité du logement, accès à une eau salubre, accès à des systèmes d'assainissement et surface habitable suffisante.

Source : UNSD, UN-HABITAT

Tableau 8 Emissions de gaz à effet de serre (1 000 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>)

Pays	Année de base (Convention Climat)	1995	2000	2005	2006	2007	Evolution entre l'année de base et la dernière donnée publiée (%)
Espagne	288 135	319 166	385 768	441 150	433 070	442 322	53,5
France	565 495	559 607	560 581	558 445	546 371	535 772	-5,3
Italie	516 318	529 686	549 509	573 685	562 982	552 771	7,1
Grèce	105 562	110 184	127 126	131 831	128 089	131 854	24,9
Slovénie	20 340	18 714	18 912	20 377	20 570	20 722	1,9
Croatie	31 374	22 865	25 955	30 433	30 769	32 385	3,2
Monaco	108	115	120	104	93	98	-9,3
Turquie	170 059	220 719	279 956	312 420	332 675	372 638	119,1
UE27	5 776 676	5 237 183	5 080 090	5 141 693	5 136 864	5 078 788	-12,1
Etats-Unis	6 084 490	6 447 084	6 975 180	7 082 213	7 006 049	7 107 162	16,8

Note : Ce tableau ne comprend pas les émissions dues à l'utilisation des terres, au changement d'affectation des terres et à la foresterie

Source : CCNUCC

Tableau 9 Emissions de CO<sub>2</sub> (1 000 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>)

Pays	Année de base (Convention Climat)	1995	2000	2005	2006	2007	Evolution entre l'année de base et la dernière donnée publiée (%)
Espagne	228 447	255 256	307 692	367 997	358 418	366 366	60,4
France	398 005	396 049	409 466	420 538	410 948	401 007	0,8
Italie	434 688	445 401	462 715	490 056	485 754	475 302	9,3
Grèce	83 150	86 752	103 439	111 047	109 625	113 566	36,6
Slovénie	16 293	15 007	15 211	16 671	16 854	16 989	4,3
Croatie	23 105	16 930	19 955	23 424	23 528	24 865	7,6
Monaco	105	112	113	99	89	92	-12,6
Turquie	139 594	171 854	223 806	256 434	273 705	304 475	118,1
UE27	4 973 620	4 825 079	4 621 128	4 753 408	4 754 814	4 730 142	-12,1
Etats-Unis	5 068 576	5 399 817	5 946 409	6 081 905	6 006 104	6 094 390	20,2

Note : Ce tableau ne comprend pas les émissions dues à l'utilisation des terres, au changement d'affectation des terres et à la foresterie

Source : CCNUCC

Tableau 10 Répartition des émissions de CO<sub>2</sub> issues de l'utilisation d'énergie par secteur (2005)

Pays	Emissions de CO <sub>2</sub> par secteur (1000 tonnes de CO <sub>2</sub> )					Emissions de CO <sub>2</sub> par secteur (%)				
	Electricité/ Chauffage (1)	Industrie/ Construction (2)	Transport (3)	Autre combustion de carburant (4)	Emissions Fugitives (5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Espagne	129 394	64 557	110 761	37 287	0	38	19	32	11	0
France	72 002	78 237	134 558	103 856	0	19	20	35	27	0
Italie	161 037	84 211	119 197	89 885	0	35	19	26	20	0
Grèce	50 086	9 417	22 076	14 150	0	52	10	23	15	0
Malte	2 001	0	540	100	0	76	0	20	4	0
Chypre	3 473	1 001	2 031	550	0	49	14	29	8	0
Slovénie	5 894	2 772	4 353	2 492	0	38	18	28	16	0
Croatie	7 085	4 173	5 654	3 873	0	34	20	27	19	0
Bosnie-Herzégovine	9 317	1 471	2 572	2 592	0	58	9	16	16	0
Serbie-Monténégro	32 674	7 806	6 515	3 412	0	65	15	13	7	0
Albanie	330	600	2 422	1 261	0	7	13	52	27	0
Turquie	81 129	57 122	37 918	42 941	5	37	26	17	20	0
Syrie	22 316	9 787	11 749	3 943	469	46	20	24	8	1
Liban	6 765	3 192	3 973	1 891	0	43	20	25	12	0
Israël	40 299	1 811	9 867	7 916	35	67	3	16	13	0
Égypte	61 605	37 437	31 613	17 042	1 457	41	25	21	11	1
Libye	23 617	7 315	11 729	2 772	1 640	50	16	25	6	3
Tunisie	6 785	3 853	4 543	4 113	715	34	19	23	21	4
Algérie	35 616	11 188	17 793	19 764	6 864	39	12	20	22	8
Maroc	18 043	7 165	1 821	14 350	0	44	17	4	35	0
<b>Totaux</b>										
Rive Nord	473 294	254 245	410 679	259 459	0	34	18	29	19	0
Rive Sud et Est	296 506	139 471	133 427	115 994	11 184	43	20	19	17	2
Méditerranée	769 800	393 716	544 106	375 453	11 184	37	19	26	18	1
UE27	1 617 697	661 871	954 474	744 712	3 506	41	17	24	19	0
Monde	12 316 197	5 187 813	5 381 874	3 310 468	194 389	47	20	20	13	1

Source : WRI-CAIT (Version 6.0)

Tableau 11 Ressources et demandes en eau (totales et par habitant), indice d'exploitation, période 2000-2005

Pays	Ressources en eau naturelles renouvelables RENr (a)	Ressources en eau naturelles renouvelables et exploitables (RENE)	Demande totale	Prélèvements dans les eaux naturelles renouvelables (b)	Indice d'exploitation  (b)/(a)	RENr par habitant	RENE par habitant	Demande totale en eau par habitant	Demande en eau potable par habitant
	(km <sup>3</sup> /an)					(m <sup>3</sup> /hab)			
Espagne	111,5	46,3	37,070	37,070	33,2	2 612	1 085	868	96
France	200,0	100,0	34,960	34,950	17,5	3 312	1 656	579	103
Italie	191,3	110,0	41,982	41,983	21,9	3 323	1 911	729	138
Grèce	74,3	29,0	7,800	7,800	10,5	6 715	2 713	705	113
Malte	0,0	0,0	0,058	0,032	97,0	82	50	145	77
Chypre	0,8	0,5	0,253	0,220	27,5	944	654	306	81
Slovénie	31,9	15,0	0,894	0,894	2,8	15 959	7 511	448	94
Croatie	71,4	20,0	0,375	0,375	0,5	16 073	4 502	84	71
Bosnie-Herzégovine	37,5	15,0	0,930	0,930	2,5	9 592	3 837	238	59
Monténégro	15,7	7,0	0,050	0,050	0,3	25 000	7 962	80	80
Albanie	41,7	13,0	1,700	1,700	4,1	13 401	4 178	546	148
Turquie	213,6	112,0	40,100	40,100	18,8	2 977	1 561	559	84
Syrie	18,2	16,0	16,690	16,700	91,8	980	861	898	77
Liban	4,4	1,8	1,400	1,400	31,8	1 246	494	395	127
Israël	1,9	1,6	1,950	1,724	90,7	274	230	287	104
Territoires Palestiniens	0,8	0,7	0,280	0,220	27,5	214	202	80	36
Égypte	56,8	50,0	70,430	55,500	97,7	782	688	970	66
Libye	0,6	0,5	4,260	0,500	83,3	105	87	742	105
Tunisie	4,2	3,2	2,457	1,730	41,2	403	313	247	41
Algérie	11,7	6,0	6,270	4,490	38,4	361	185	194	41
Maroc	20,7	11,9	9,488	9,415	45,5	694	399	318	29
<b>Totaux et moyennes</b>									
Rive Nord	740,0	359,0	126,072	111,574	15,1	3 957	1 920	674	111
Rive Sud et Est	342,0	214,0	153,325	133,479	39,0	1 327	830	595	66
Méditerranée	1082,0	572,0	279,397	245,052	22,6	2 433	1 286	628	85
<b>Rapports</b>									
Rive Nord / Méditerranée	68%	63%	45%	46%		163%	149%	107%	130%
Rive Sud et Est / Méditerranée	32%	37%	55%	54%		55%	65%	95%	78%

Note : Les ressources en eau par sous-régions sont calculées sans double compte (du aux échanges entre pays méditerranéens voisins)

Sources : Plan Bleu, d'après sources nationales

Tableau 12 Demande en eau, totale et par secteur, période 2000-2005

Pays	Demande totale	Eau potable	Irrigation	Industrie	Energie	Eau potable	Irrigation	Industrie	Energie
	(km <sup>3</sup> /an)	(km <sup>3</sup> /an)				(%)			
Espagne	37,070	5,300	24,160	1,440	6,170	14,3	65,2	3,9	16,6
France	34,960	6,200	4,100	3,380	21,280	17,7	11,7	9,7	60,9
Italie	41,982	7,940	20,136	7,986	5,919	18,9	48,0	19,0	14,1
Grèce	7,800	1,250	6,300	0,130	0,120	16,0	80,8	1,7	1,5
Malte	0,058	0,031	0,024	0,003		53,4	41,4	5,2	
Chypre	0,253	0,067	0,182	0,004		26,5	71,9	1,4	
Slovénie	0,894	0,187	0,007	0,080	0,620	20,9	0,8	8,9	69,4
Croatie	0,375	0,314	0,001	0,050	0,010	83,7	0,3	13,3	2,7
Bosnie-Herzégovine	0,930	0,230	0,600	0,100		24,7	64,5	10,8	
Monténégro	0,050	0,050				100,0			
Albanie	1,700	0,460	1,050	0,190		27,1	61,8	11,2	
Turquie	40,100	6,000	30,100	4,000		15,0	75,1	10,0	
Syrie	16,690	1,426	14,669	0,595		8,5	87,9	3,6	
Liban	1,400	0,450	0,940	0,010		32,1	67,1	0,7	
Israël	1,950	0,712	1,129	0,113		36,5	57,9	5,8	
Territoires Palestiniens	0,280	0,125	0,155			44,6	55,4		
Égypte	70,430	4,760	58,800	2,200	4,670	6,8	83,5	3,1	6,6
Libye	4,260	0,600	3,540	0,120		14,1	83,1	2,8	
Tunisie	2,457	0,406	1,918	0,133		16,5	78,1	5,4	
Algérie	6,270	1,330	3,940	0,800	0,200	21,2	62,8	12,8	3,2
Maroc	9,488	0,855	8,475	0,158		9,0	89,3	1,7	
<b>Totaux et moyennes</b>									
Rive Nord	126,072	22,029	56,560	13,363	34,119	17,5	44,9	10,6	27,1
Rive Sud et Est	153,325	16,664	123,666	8,129	4,870	10,9	80,7	5,3	3,2
Méditerranée	279,397	38,693	180,226	21,492	38,989	13,8	64,5	7,7	14,0
<b>Rapports</b>									
Rive Nord / Méditerranée	45%	57%	31%	62%	88%				
Rive Sud et Est / Méditerranée	55%	43%	69%	38%	12%				

## Notes :

- La demande totale correspond à la somme des prélèvements directs, y compris les pertes durant le transport et l'utilisation, et de la production d'eaux non conventionnelles.
- La demande en eau potable correspond aux prélèvements directs et aux volumes d'eau issus du dessalement des eaux de mer ou saumâtres en vue d'approvisionner les ménages, les services publics, les établissements commerciaux et les industries desservies.
- La demande en eau pour l'irrigation correspond aux prélèvements directs et aux productions non conventionnelles (réutilisation des eaux usées épurées, drainage, ...) pour les productions agricoles irriguées.
- La demande en eau pour l'industrie correspond aux prélèvements directs pour les industries non desservies par le réseau public d'eau potable.
- La demande en eau pour l'énergie concerne seulement le refroidissement des centrales thermiques.

Sources : Plan Bleu, d'après sources nationales

Tableau 13 Intensité énergétique et demande totale d'énergie primaire par habitant

Pays	Intensité énergétique (kep /US \$ 2000 PPA)					Demande totale d'énergie primaire par habitant (kep/hab)				
	1990	1995	2000	2005	2007	1990	1995	2000	2005	2007
Espagne	138	144	142	141	133	2 309	2 560	3 029	3 268	3 208
France	178	178	165	163	152	3 859	3 995	4 168	4 320	4 148
Italie	118	120	117	120	113	2 586	2 801	2 997	3 120	3 003
Grèce	135	134	135	123	120	2 074	2 133	2 480	2 725	2 876
Malte	164	128	98	120	112	1 931	1 876	1 733	2 131	2 120
Chypre	151	155	158	140	141	2 347	2 682	3 079	2 929	3 097
Slovénie	197	216	186	177	157	2 835	3 018	3 227	3 646	3 632
Croatie	188	203	190	172	163	1 884	1 510	1 730	2 003	2 100
Bosnie-Herzégovine	1 233	249	212	193	191	1 627	460	1 179	1 335	1 485
Serbie-Monténégro*	515	370	364	353	327	1 948	1 250	1 626	2 020	2 140
Albanie	268	152	155	156	132	809	420	575	733	683
Turquie	128	128	130	115	122	939	998	1 132	1 171	1 353
Syrie	352	296	328	268	268	895	961	1 055	926	987
Liban	278	300	304	274	198	755	1 238	1 307	1 355	975
Israël	130	128	119	119	115	2 486	2 822	2 933	2 956	3 062
Egypte	204	192	190	216	208	577	582	679	835	891
Libye	280	366	354	294	264	2 596	3 268	3 100	2 967	2 895
Tunisie	131	127	122	110	106	607	648	764	821	862
Algérie	162	173	167	157	170	878	853	886	984	1 089
Maroc	78	93	92	92	91	287	325	360	435	465
<b>Totaux</b>										
Rive Nord	153	151	145	144	135	2 789	2 885	3 184	3 375	3 292
Rive Sud et Est	155	158	156	148	149	801	864	953	1 024	1 111
Méditerranée	153	153	148	145	139	1 784	1 817	1 956	2 055	2 059
Union européenne (27)	191	179	159	153	142	3 462	3 421	3 491	3 616	3 546
Monde	263	244	220	207	196	1 666	1 626	1 650	1 769	1 820

Note : \* Les données 2005 et 2007 concernent seulement la Serbie

Source : AIE

Tableau 14 Superficies incendiées (ha)

	Espagne	France	Italie	Grèce	Croatie	Slovénie	Chypre	Turquie
1980	263 017	22 176	143 919	32 965				
1981	298 288	27 711	229 850	81 417				
1982	152 903	55 145	130 456	27 372				
1983	108 100	53 729	212 678	19 613				
1984	165 119	27 202	75 272	33 655				
1985	484 476	57 368	190 640	105 450				
1986	264 887	51 860	86 420	24 514				
1987	146 662	14 108	120 697	46 315				
1988	137 734	6 701	186 405	110 501				
1989	426 693	75 566	95 161	42 363				
1990	203 032	72 625	195 319	38 594				
1991	260 318	10 130	99 860	13 046				
1992	105 277	16 593	105 692	71 410				
1993	89 267	16 698	203 749	54 049				
1994	437 635	24 995	136 334	57 908				
1995	143 484	18 137	48 884	27 202				
1996	59 814	11 400	57 988	25 310				
1997	98 503	21 581	111 230	52 373				
1998	133 643	19 282	155 553	92 901				6 764
1999	82 217	15 906	71 117	8 289				5 804
2000	188 586	24 078	114 648	145 033	129 883	8 034		26 353
2001	93 297	20 642	76 427	18 221	27 251	4 830		7 394
2002	107 464	30 160	40 791	6 013	74 945	2 196	161	8 513
2003	148 172	73 278	91 805	3 517	77 359	2 349	2 100	6 644
2004	134 193	13 711	60 176	10 267	8 988	1 218	138	4 876
2005	188 697	22 135	47 575	6 437	21 407	1 838	280	2 821
2006	148 827	7 844	39 946	12 661	18 782	1 160	1 420	7 762
2007	82 048	8 570	227 729	225 734	63 719	4 483	128	11 664

Source : European Forest Fire Information System (EFFIS)

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Syrie		0		0	0	0	0		
Liban		408		0	0	585	440	875	4 031
Israël		1 500	1 100	900	700	700	1 000	2 000	800
Algérie	32 157	38 462	55 782	14 378	11 194	11 998	31 676		
Tunisie	60	1 375	2 275	231	371	189	355	150	457
Maroc		412	182	60	60	0	0		

Source : Eurostat

Tableau 15 Répartition des superficies des terres boisées, agricoles et pastorales, 1990 et 2005

Pays	1990						
	Terres arables et cultures permanentes (1000 ha)	Forêts et terres boisées (1000 ha)	Prairies et pâturages (1000 ha)	Total (1000 ha)	Terres arables et cultures permanentes (% du total)	Forêts et terres boisées (% du total)	Prairies et pâturages (% du total)
Espagne	20 172	25 926	10 300	56 398	36	46	18
France	19 190	16 625	11 380	47 195	41	35	24
Italie	11 972	9 263	4 868	26 103	46	35	19
Grèce	3 967	6 511	5 255	15 733	25	41	33
Malte	13	0,3	0	13,3	98	2	0
Chypre	157	161	5	323	49	50	2
Slovénie	200	1 242	328	1 770	11	70	19
Croatie	1 212	2 440	1 079	4 731	26	52	23
Bosnie-Herzégovine	850	2 705	1 200	4 755	18	57	25
Serbie-Monténégro	3 720	3 397	2 920	10 037	37	34	29
Albanie	704	1 045	417	2 166	33	48	19
Turquie	27 677	20 585	12 000	60 262	46	34	20
Liban	305	121	300	726	42	17	41
Israël	431	170	148	749	58	23	20
Egypte	2 648	64	0	2 712	98	2	0
Libye	2 155	547	13 300	16 002	13	3	83
Tunisie	5 735	971	3 793	10 499	55	9	36
Algérie	7 635	3 638	31 041	42 315	18	9	73
Maroc	9 443	4 696	20 900	35 039	27	13	60

Source : FAO

Pays	2005						
	Terres arables et cultures permanentes (1000 ha)	Forêts et terres boisées (1000 ha)	Prairies et pâturages (1000 ha)	Total (1000 ha)	Terres arables et cultures permanentes (% du total)	Forêts et terres boisées (% du total)	Prairies et pâturages (% du total)
Espagne	17 844	28 214	11 320	57 378	31	49	20
France	19 643	17 262	9 907	46 812	42	37	21
Italie	10 334	11 026	4 402	25 762	40	43	17
Grèce	3 734	6 532	4 600	14 866	25	44	31
Malte	9,3	0,3	0	9,6	97	3	0
Chypre	166	388	1	555	30	70	0
Slovénie	205	1 308	305	1 818	11	72	17
Croatie	927	2 481	265	3 673	25	68	7
Bosnie-Herzégovine	1 120	2 734	1 037	4 891	23	56	21
Serbie-Monténégro	3 822	3 514	1 768	9 104	42	39	19
Albanie	659	1 055	418	2 132	31	49	20
Turquie	26 606	20 864	14 617	62 087	43	34	24
Liban	283	243	370	896	32	27	41
Israël	381	256	125	762	50	34	16
Egypte	3 523	87	0	3 610	98	2	0
Libye	2 085	547	13 500	16 132	13	3	84
Tunisie	4 896	1 226	4 928	11 050	44	11	45
Algérie	8 363	3 872	32 848	45 083	19	9	73
Maroc	8 989	4 770	21 000	34 759	26	14	60

Source : FAO

Tableau 16 Population urbaine et taux d'urbanisation

Pays	Population urbaine (milliers)				Taux d'urbanisation (%)			
	1980	1990	2000	2006	1980	1990	2000	2006
Espagne	27 217	29 282	30 721	33 903	72,8	75,4	76,3	76,8
France	39 494	42 041	44 643	47 119	73,3	74,1	75,8	76,9
Italie	37 585	37 832	38 269	39 872	66,6	66,7	67,2	67,8
Grèce	5 564	5 975	6 419	6 592	57,7	58,8	58,8	59,1
Malte	327	325	364	388	89,8	90,4	93,4	95,5
Chypre	300	387	476	536	58,6	66,8	68,6	69,5
Slovénie	913	1 007	1 010	1 027	48,0	50,4	50,8	51,2
Croatie	2 299	2 581	2 503	2 521	50,1	54,0	55,6	56,8
Bosnie-Herzégovine	1 389	1 689	1 636	1 817	35,5	39,2	43,2	46,3
Albanie	900	1 197	1 287	1 464	33,7	36,4	41,8	46,1
Turquie	19 484	33 243	43 621	49 448	43,8	59,2	64,7	67,8
Syrie	4 190	6 221	8 272	9 863	46,7	48,9	50,1	50,8
Liban	2 052	2 472	3 244	3 517	73,7	83,1	86,0	86,7
Israël	3 436	4 213	5 748	6 458	88,6	90,4	91,4	91,6
Territoires Palestiniens		1 338	2 121	2 706	62,4	67,9	71,5	71,7
Égypte	19 173	23 985	28 275	31 877	43,9	43,5	42,5	43,0
Libye	2 080	3 430	4 442	5 139	67,9	78,6	83,1	85,1
Tunisie	3 288	4 860	6 063	6 652	51,5	59,6	63,4	65,7
Algérie	8 183	13 172	18 243	21 325	43,5	52,1	59,8	63,9
Maroc	8 004	11 697	15 685	18 097	41,3	48,4	55,1	59,3
<b>Totaux/Moyennes</b>								
Rive Nord	115 988	122 316	127 330	135 271	67,7	68,8	70,2	71,1
Rive Sud et Est	69 889	104 629	135 713	155 081	46,2	53,5	57,2	59,3
Méditerranée	185 877	226 946	263 043	290 352	57,6	60,8	62,8	64,3
Monde	1 724 084	2 250 720	2 826 484	3 197 735	39,1	43,0	46,7	49,1
<b>Rapports</b>								
Rive Nord / Méditerranée	62%	54%	48%	47%				
Rive Sud et Est / Méditerranée	38%	46%	52%	53%				
Méditerranée / Monde	11%	10%	9%	9%				

Source : WDI 2008 et calculs Plan Bleu

Tableau 17 Nombre de villes et répartition de la population par classe de taille, 2005 (Ind. H2020)

Pays	Nombre de villes					Répartition de la population (%)					Population urbaine (1000 hab)
	500 000 à 1 million	1 à 5 millions	5 à 10 millions	10 millions ou plus	Total	Moins de 500 000	500 000 à 1 million	1 à 5 millions	5 à 10 millions	10 millions ou plus	
Espagne	4	1	1		6	61	8	14	16		33 295
France	6	3	1	0	10	62	9	8	21	0	46 781
Italie	12	4			16	55	19	26			39 652
Grèce	1	1			2	40	12	48			6 700
Malte						100					377
Chypre						100					580
Slovénie						100					990
Croatie	1				1	73	27				2 570
Monténégro						100					372
Albanie	0				0	100	0				1 413
Turquie	7	4	1	0	12	52	10	18	20	0	49 097
Syrie	2	2			4	37	14	49			10 049
Liban	0	1			1	49	0	51			3 473
Israël	2	1			3	23	28	49			6 131
Territoires Palestiniens	0				0	100	0				2 693
Égypte	2	1	0	1	4	47	3	13	0	37	31 062
Libye	0	2			2	30	0	70			4 557
Tunisie	1				1	89	11				6 603
Algérie	1	1			2	81	4	15			20 805
Maroc	5	2			7	49	22	29			16 763
<b>Totaux/Moyennes</b>											
Rive Nord	24	9	2	0	35	60	12	17	12	0	132 730
Rive Sud et Est	20	14	1	1	36	54	9	22	6	8	151 233
Méditerranée	44	23	3	1	71	57	11	20	9	4	283 963
Monde	446	361	31	18	856	52	10	22	7	8	3 164 635

Source: UN-World Urbanisation Prospects, 2007

Tableau 18 Population agricole

Pays	Population agricole (milliers)					Population agricole (pourcentage de la population rurale)				
	1990	1995	2000	2005	2006	1990	1995	2000	2005	2006
Espagne	4 580	3 667	2 940	2 482	2 389	48	39	31	25	24
France	3 112	2 496	1 979	1 589	1 520	21	17	14	11	11
Italie	4 879	3 884	3 069	2 439	2 327	26	20	16	13	12
Grèce	1 902	1 695	1 477	1 254	1 213	45	39	33	29	28
Malte	9	8	6	5	5	26	24	20	19	20
Chypre	92	79	68	57	55	41	34	28	22	21
Slovénie		64	38	22	20		7	4	2	2
Croatie		547	382	277	259		26	19	14	13
Bosnie-Herzégovine		263	196	135	125		13	9	6	6
Monténégro					92					39
Albanie	1 796	1 622	1 488	1 420	1 408	86	84	83	82	81
Turquie	21 383	21 265	20 961	20 223	20 056	91	89	87	85	84
Syrie	4 245	4 452	4 610	4 863	4 917	65	61	58	55	54
Liban	216	182	140	106	100	43	34	27	20	19
Israël	186	179	164	146	143	43	36	31	26	25
Territoires palestiniens	328	348	370	381	382	47	45	41	36	35
Egypte	24 245	24 483	24 482	24 189	24 102	78	71	64	58	57
Libye	474	387	317	257	246	45	33	25	19	18
Tunisie	2 316	2 377	2 356	2 300	2 288	67	69	67	66	65
Algérie	6 526	7 097	7 336	7 435	7 444	54	57	60	62	62
Maroc	11 208	11 013	10 618	10 136	10 043	88	85	79	74	73

Source : FAO

Tableau 19 Population rurale

Pays	Population rurale (milliers)					Population rurale (pourcentage de la population totale)				
	1990	1995	2000	2005	2006	1990	1995	2000	2005	2006
Espagne	9 576	9 510	9 550	10 103	10 165	25	24	24	23	23
France	14 719	14 602	14 349	14 210	14 162	26	25	24	23	23
Italie	18 873	18 954	18 910	18 995	18 967	33	33	33	32	32
Grèce	4 182	4 338	4 419	4 400	4 389	41	41	40	40	39
Malte	35	34	30	26	25	10	9	8	6	6
Chypre	226	234	247	257	258	33	32	31	31	30
Slovénie		970	977	1 009	1 018		49	49	50	51
Croatie		2 106	2 001	1 982	1 973		45	44	44	43
Bosnie-Herzégovine		2 016	2 150	2 124	2 109		59	57	54	54
Monténégro					236					39
Albanie	2 091	1 924	1 794	1 741	1 731	64	61	58	55	55
Turquie	23 395	23 763	24 032	23 872	23 826	41	38	35	33	32
Syrie	6 496	7 297	7 987	8 845	9 025	51	50	48	47	47
Liban	502	530	528	537	538	17	15	14	13	13
Israël	435	491	521	561	570	10	9	9	8	8
Territoires palestiniens	692	774	898	1 069	1 102	32	30	29	28	28
Egypte	31 165	34 682	38 165	41 787	42 542	57	57	57	57	57
Libye	1 059	1 160	1 263	1 361	1 379	24	24	24	23	23
Tunisie	3 456	3 458	3 497	3 501	3 500	42	39	37	35	34
Algérie	12 114	12 438	12 260	12 050	12 011	48	44	40	37	36
Maroc	12 803	13 019	13 452	13 732	13 789	52	48	47	45	45

Source : FAO

Tableau 20 Superficies des terres arables

Pays	Terres arables (1000 hectares)				Terres arables par habitant (hectares /habitant)			
	1990	1995	2000	2005	1990	1995	2000	2005
Espagne	15 335	14 045	13 400	13 700	0,395	0,357	0,333	0,316
France	17 999	18 310	18 440	18 507	0,317	0,317	0,313	0,304
Italie	9 012	8 283	8 479	7 744	0,159	0,146	0,149	0,132
Grèce	2 899	2 821	2 741	2 627	0,285	0,265	0,251	0,237
Malte	12	10	8	9	0,033	0,026	0,021	0,022
Chypre	106	99	98	120	0,183	0,152	0,141	0,158
Slovénie		196	173	176		0,098	0,087	0,088
Croatie		1 117	1 458	1 110		0,239	0,324	0,250
Bosnie-Herzégovine		850	1 000	1 000		0,248	0,264	0,255
Albanie	579	577	578	578	0,176	0,183	0,188	0,183
Turquie	24 647	24 654	23 826	23 830	0,439	0,399	0,353	0,331
Syrie	4 885	4 799	4 542	4 873	0,384	0,328	0,275	0,258
Liban	183	180	190	186	0,062	0,052	0,050	0,046
Israël	343	345	338	317	0,074	0,062	0,054	0,046
Territoires Palestiniens	111	116	106	107	0,056	0,048	0,036	0,030
Égypte	2 284	2 817	2 801	3 000	0,041	0,046	0,042	0,041
Libye	1 805	1 870	1 815	1 750	0,414	0,387	0,340	0,296
Tunisie	2 909	2 842	2 864	2 729	0,357	0,317	0,299	0,272
Algérie	7 081	7 519	7 662	7 450	0,280	0,266	0,251	0,227
Maroc	8 707	8 921	8 767	8 480	0,360	0,337	0,308	0,281
<b>Totaux/Moyennes</b>								
Rive Nord	45 942	46 308	46 375	45 571	0,258	0,259	0,256	0,242
Rive Sud et Est	52 955	54 063	52 911	52 722	0,271	0,249	0,223	0,205
Méditerranée	98 897	100 371	99 286	98 293	0,265	0,254	0,237	0,220

Sources : WDI 2008, FAOSTAT

Tableau 21 Superficie des terres irriguées (1000 hectares)

Pays	Superficies équipées pour l'irrigation						Superficies agricoles irriguées	Cultures permanentes irriguées	Cultures temporaires irriguées
	1990	1995	2000	2005	2006	2007			
Espagne	3 402	3 527	3 735	3 858	3 840	3 840	3 320	1 179	
France	1 970	2 510	2 634	2 678	2 690	2 706	1 593		
Italie	2 711	2 698	3 887	3 973	3 973	3 973	2 613		
Grèce	1 195	1 383	1 451	1 479	1 500	1 594	1 330	408	
Malte	1	1	2	3	3	3,2	2,4	0,7	2
Chypre	36	40	42	45	46	46	33	22	11
Slovénie		2	3	5	5	9	3	1	2
Croatie		3	3	16	16	16	4		4
Bosnie-Herzégovine		2	3	3	3	3			
Monténégro					2,2	2,2			
Albanie	423	340	340	362	365	365	835		
Turquie	4 071	4 186	4 745	5 215	5 215	5 215	5 215		
Syrie	693	1 089	1 211	1 428	1 402	1 396	1 402	173	1 229
Liban	86	105	104	104	104	104	142	55	54
Israël	206	194	198	220	225	225			
Territoires Palestiniens	18	17	17	16	17	17	17	7	10
Égypte	2 648	3 283	3 291	3 422	3 530	3 530			
Libye	470	470	470	470	470	470			
Tunisie	300	361	394	418	418	418	356	177	
Algérie	455	558	568	569	570	570			
Maroc	1 258	1 258	1 443	1 484	1 484	1 484			

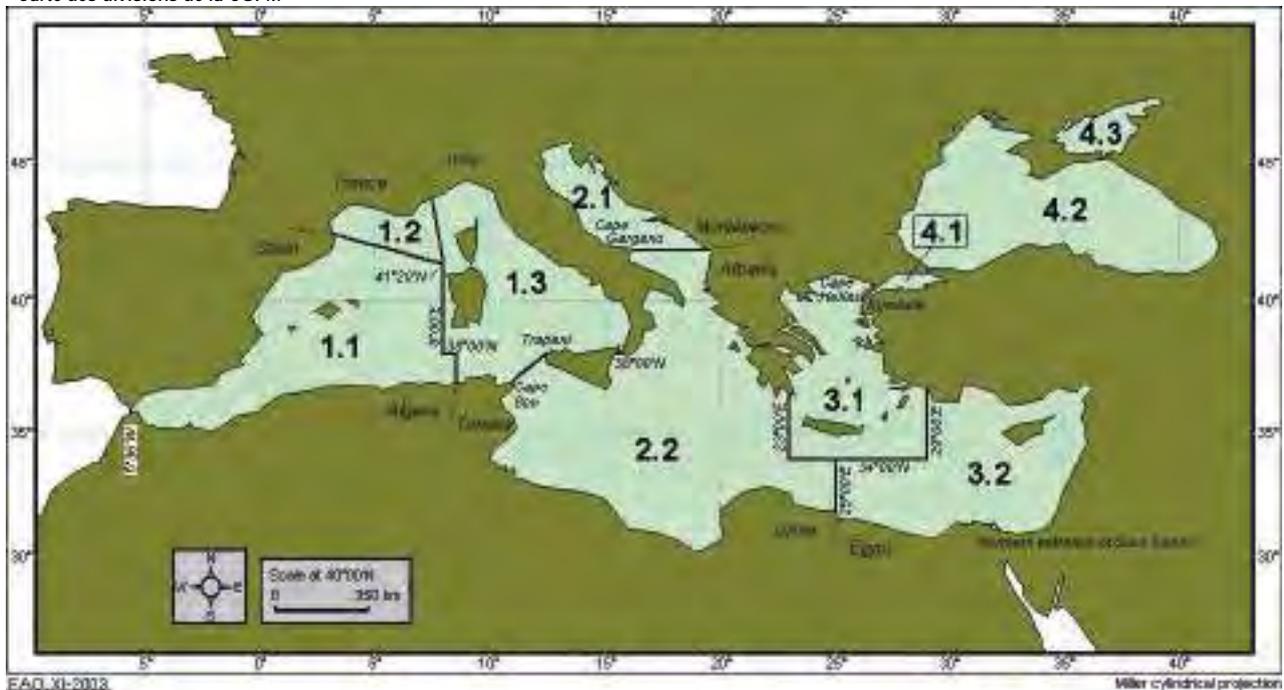
Source: FAOSTAT

Tableau 22 Captures en Méditerranée (Mers Noire, d'Azov et de Marmara exclues) (tonnes)

Divisions statistiques	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005
1.1 Baléares	128 668	190 507	218 758	232 823	249 853	277 625	261 373	258 282
1.2 Golfe du Lion	40 971	35 514	34 983	36 381	40 790	30 636	41 635	25 035
1.3 Sardaigne	149 436	93 647	75 917	102 997	59 386	84 740	77 902	86 122
2.1 Adriatique	144 516	195 378	216 896	220 359	149 686	144 563	155 271	147 298
2.2 Ionienne	83 884	147 059	156 256	245 860	242 003	273 841	199 617	220 731
3.1 Egée	44 043	62 866	91 392	109 236	133 430	172 663	114 551	114 217
3.2 Levant	22 265	21 241	34 141	37 789	70 668	79 153	80 915	84 334
Inconnue (zone CGPM)	-	-	-	-	-	24	-	5 879
Thons (zone CGPM)	34 093	26 924	44 998	66 568	69 233	75 459	71 577	129 097
Total	647 876	773 136	873 342	1 052 012	1 015 049	1 138 702	1 002 841	1 070 993

Source : Commission Générale des Pêches pour la Méditerranée (CGPM).

Carte des divisions de la CGPM



37 1 - La sous-zone OCCIDENTALE 37 1 1 - Baléares 37 1 2 - Golfe du Lion 37 1 3 - Sardaigne  37 2 - La sous-zone CENTRALE 37 2 1 - Adriatique 37 2 2 - Ionienne	37 3 - La sous-zone ORIENTALE 37 3 1 - Egée 37 3 2 - Levant  37 4 - La sous-zone MER NOIRE 37 4 1 - Mer de Marmara 37 4 2 - Mer Noire (proprement dite) 37 4 3 - Mer d'Azov
--	--

Puisqu'il n'est pas possible de ventiler de façon sûre les prises de thonidés par divisions statistiques, ces prises sont données groupées pour l'entière région CGPM sous une division appelée "Thons" (37 0 0). Une autre division, appelée "Inconnue" (37 9 0), regroupe les prises dont la division statistique de pêche n'est pas certaine

Tableau 23 Production aquacole (tonnes) (Ind. H2020)

	1995	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Eaux marines</b>	579 281	631 690	752 685	773 807	805 462	690 834
Poissons	40 305	142 766	140 645	149 131	170 821	182 223
Mollusques	537 870	486 957	609 970	622 579	632 505	506 338
Crustacés	1 106	1 967	2 070	2 097	2 136	2 273
<b>Eaux saumâtres</b>	138 191	307 666	357 538	404 944	471 375	637 805
Poissons	78 191	307 665	302 538	349 944	446 375	472 805
Mollusques	60 000	1	55 000	55 000	25 000	165 000
<b>Eaux marines et saumâtres</b>	717 472	939 356	1 110 223	1 178 751	1 276 837	1 328 639
Poissons	118 496	450 431	443 183	499 075	617 196	655 028
Mollusques	597 870	486 958	664 970	677 579	657 505	671 338
Crustacés	1 106	1 967	2 070	2 097	2 136	2 273
<b>Eaux douces</b>	157 961	220 106	200 674	181 781	188 663	211 312
Poissons	156 961	220 024	200 577	181 611	188 603	210 498
Crustacés	1 000	82	97	170	60	814
<b>Total</b>	875 433	1 159 462	1 310 897	1 360 532	1 465 500	1 539 951
Poissons	275 457	670 455	643 760	680 686	805 799	865 526
Mollusques	597 870	486 958	664 970	677 579	657 505	671 338
Crustacés	2 106	2 049	2 167	2 267	2 196	3 087

Sources : SIPAM, CAR/ASP (synthèse Hadj-Ali)

Tableau 24 Arrivées de touristes internationaux (milliers)

Pays	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Espagne	34 920	47 898	50 094	52 327	50 854	52 430	55 914	58 190	59 193
France	60 033	77 190	75 202	77 012	75 048	75 121	75 908	79 083	81 900
Italie	31 052	41 181	39 563	39 799	39 604	37 071	36 513	41 058	43 654
Grèce	10 130	13 096	14 057	14 180	13 969	13 313	14 765	16 039	17 518
Monaco	233	300	270	263	235	250	286	313	328
Malte	1 116	1 216	1 180	1 134	1 127	1 156	1 171	1 124	1 244
Chypre	2 100	2 686	2 697	2 418	2 303	2 349	2 470	2 401	2 416
Slovénie	732	1 090	1 219	1 302	1 373	1 499	1 555	1 617	1 750
Croatie	1 324	5 831	6 544	6 944	7 409	7 912	8 467	8 659	9 307
Bosnie-Herzégovine	37	171	139	160	165	190	217	256	306
Monténégro	228	239	351	136	142	188	272	378	984
Albanie	40	32	34	36	41	32	48	60	57
Turquie	7 083	9 586	10 783	12 790	13 341	16 826	20 273	18 916	22 248
Syrie	815	1 416	1 801	2 186	2 085	3 033	3 368	4 422	4 566
Liban	450	742	837	956	1 016	1 278	1 140	1 063	1 017
Israël	2 215	2 417	1 196	862	1 063	1 505	1 903	1 825	2 268
Territoires Palestiniens		330	43	33	37	56	88	123	264
Égypte	2 871	5 116	4 357	4 906	5 746	7 795	8 244	8 646	10 610
Libye	56	174	169	135	142	149			
Tunisie	4 120	5 058	5 387	5 064	5 114	5 998	6 378	6 550	6 762
Algérie	520	866	901	988	1 166	1 234	1 443	1 638	1 743
Maroc	2 602	4 278	4 380	4 453	4 761	5 477	5 843	6 558	7 408
<b>Totaux</b>									
Rive Nord	141 945	190 930	191 350	195 711	192 270	191 511	197 586	209 178	218 657
Rive Sud et Est	20 732	29 983	29 854	32 373	34 471	43 351	48 680	49 741	56 886
Méditerranée	162 677	220 913	221 204	228 084	226 741	234 862	246 266	258 919	275 543
Monde	540 000	687 000	688 000	709 000	694 000	764 000	805 000	850 000	908 000
<b>Rapports</b>									
Rive Nord / Méditerranée	87	86	87	86	85	82	80	81	79
Rive Sud et Est / Méditerranée	13	14	13	14	15	18	20	19	21
Méditerranée / Monde	30,1	32,2	32,2	32,2	32,7	30,7	30,6	30,5	30,3

Note : Les données 1995, 2000 et 2001 pour le Monténégro concernent la Serbie-Monténégro

Source : OMT, calculs Plan Bleu

Tableau 25 Arrivées des touristes internationaux par mode de transport (milliers)

Pays	1996				2006			
	Air	Route	Rail	Mer	Air	Route	Rail	Mer
Espagne	24 658	9 369	379	1 815	42 445	13 819	281	1 646
France	9 136	44 660	4 082	4 527	17 718	48 755	4 880	7 730
Italie	8 415	43 794	3 080	1 961	21 520	41 032	1 900	1 901
Grèce	9 136	943	28	1 127	11 509	3 441	79	2 255
Monaco					222			91
Malte	973			81	1 104			20
Chypre	1 744			344	2 408			221
Slovénie	75	739	17	1	310	1 256	48	2
Croatie	522	18 077	377	109	1 825	44 560	312	1 036
Albanie	52	160		44	151	645		141
Turquie	6 240	1 360	92	922	14 085	4 206	72	1 457
Syrie	325	2 101		9	686	5 313		11
Israël	1 612	471		17	1 568	255		2
Egypte	2 579	801		516	7 610	812		660
Libye		1 225		51				
Tunisie	2 674	1 155		55	4 144	2 305		101
Algérie	370	63		172				
Maroc	1 277	395		1 021	3 549	1 072		1 937

Source : OMT, calculs Plan Bleu

Tableau 26 Taux de motorisation et parc de véhicule de tourisme

Pays	Nombre de véhicules de tourisme (pour 1000 habitants)				Nombre total de véhicules de tourisme (1000)			
	2000	2003	2004	2005	2000	2003	2004	2005
Espagne	431	445			17 353	18 692		
France	476	492	494	494	28 034	29 596	29 897	30 071
Italie	545		590	595	31 037		34 323	34 871
Grèce	293	348	368	388	3 199	3 836	4 071	4 308
Malte	485	520	523		189	207	210	
Chypre	340	371	406	550	236	268	300	417
Slovénie	426	446	456	471	847	890	911	942
Croatie	257	291	301	312	1 157	1 293	1 337	1 386
Albanie	37		61		114		191	
Turquie	66	66	75	80	4 450	4 667	5 336	5 765
Syrie	8	11	12		132	197	221	
Liban	403				1 520			
Israël	226	231	234	239	1 421	1 545	1 592	1 655
Territoires Palestiniens		23	27	29		77	95	105
Egypte	25	26	27		163	1 827	1 932	
Libye				232				1 373
Tunisie	54		83		516		824	
Algérie	56	56	57	58	1 708	1 786	1 845	1 906
Maroc	44	46			1 252	1 358		
Monde	104	118			634 643	744 407		

Source : WDI, IRF

Tableau 27 Longueur des réseaux ferrés et routiers

Pays	Réseau ferré (km)			Routes (km)			Routes revêtues (% du réseau routier)		
	1995	2000	2005	1995	2000	2005	1995	2000	2005
Espagne	12 280	13 866	14 484		664 024	666 292	99	99	99
France	31 939	32 515	29 286	892 700	894 000	950 985		100	100
Italie	16 003	16 499	16 225	315 000	479 688	484 688	100	100	100
Grèce	2 850	2 299	2 576	117 000	116 470	117 533	92	92	
Malte				2 000	2 213	2 254	95	88	88
Chypre				10 150	11 141	12 060	57	61	63
Slovénie	1 201	1 202	1 228	14 836	38 403	38 485	80	100	100
Croatie	2 296	2 727	2 726		28 123	28 472		85	84
Bosnie-Herzégovine		1 032	1 000	21 826	21 826	21 846	52	52	52
Albanie	674	440	447	18 000	18 000		39	39	
Turquie	8 549	8 671	8 697	381 300	385 960	426 914	23	34	
Syrie	1 525	1 771		37 059		94 890	25	20	20
Liban			401	6 359	7 300	6 970	95	85	
Israël	610	676	899	14 751	16 449	17 589	100	100	100
Territoires Palestiniens					3 972	4 996			100
Egypte	4 810	5 024	5 150	58 000	64 000	92 370	78	78	81
Libye			2 757	81 600	83 200		57	57	
Tunisie	1 860	2 260	1 909	22 500	18 997	19 232	79	68	66
Algérie	4 290	3 793	3 572	102 424	104 000	108 302	69	69	70
Maroc	1 907	1 907	1 907	60 559	57 626	57 626	50	56	62

Notes :

- Les données pour la route en Bosnie-Herzégovine et en Territoires Palestiniens en 2000 concernent 2001
- Les données pour la route à Malte, Chypre, Syrie, Egypte, Tunisie et Algérie en 2005 concernent 2004
- La donnée sur les routes revêtues en Syrie en 2000 concerne 2001
- Les données sur les routes revêtues à Malte, Chypre, Syrie, Egypte, Tunisie et Algérie en 2005 concernent 2004

Source : WDI, IRF, Banque Mondiale

Tableau 28 Stations d'épuration des eaux usées dans les villes côtières méditerranéennes, 2004 (Ind. H2020)

Pays	Nombre de villes					Nombre d'habitants (1000)				
	Total	Avec SEEU	Arrêtée/ en maintenance	En projet/ en construction	Sans SEEU	Total	Avec SEEU	Arrêtée/ en maintenance	En projet/ en construction	Sans SEEU
Espagne	73	69	0	0	4	6 413	6 221			192
France	70	68	0	0	2	5 098	5 052			46
Italie	120	100	0	12	8	8 003	7 443		413	147
Grèce	64	52	3	0	9	7 207	6 776	127		304
Malte	1	1	0	0		35	35			
Chypre	15	7	0	0	8	214	104			109
Slovénie	4	4	0	0		330	330			
Croatie	3	2	0	0	1	76	63			13
Albanie	10	8	0	0	2	797	649			148
Turquie	4		0	0	4	300				300
Syrie	34	22	0	0	12	4 784	4 279			506
Liban	6		0	0	6	604				604
Israël	7	1	0	0	6	2 256	1 200			1 056
Territoires Palestiniens	9	9	0	0		3 640	3 640			
Egypte	13	6	0	2	5	5 161	4 762		224	175
Libye	17	6	6	4	1	4 062	721	2 476	785	80
Tunisie	32	21	0	7	4	3 983	3 197		693	93
Algérie	98	30	6	4	58	4 290	1 374	323	118	2 475
Maroc	12	2	0	2	8	1 473	264		973	237
<b>Totaux</b>										
Rive Nord	364	311	3	12	38	28 473	26 674	127	413	1 259
Rive Sud et Est	228	97	12	19	100	30 254	19 437	2 799	2 793	5 226
Méditerranée	592	408	15	31	138	58 727	46 111	2 926	3 206	6 484

Notes :

- SEEU : Station d'épuration des eaux usées
- Ce tableau ne comprend pas les villes intérieures rejetant dans les fleuves.

Source : MEDPOL

Tableau 29 Stations d'épuration des eaux usées dans les villes côtières méditerranéennes, 2004 (%) (Ind. H2020)

Pays	Nombre de villes (%)				Nombre d'habitants (%)			
	Avec SEEU	Arrêtée/ en maintenance	En projet/ en construction	Sans SEEU	Avec SEEU	Arrêtée/ en maintenance	En projet/ en construction	Sans SEEU
Espagne	95	0	0	5	97	0	0	3
France	97	0	0	3	99	0	0	1
Italie	83	0	10	7	93	0	5	2
Grèce	81	5	0	14	94	2	0	4
Malte	100	0	0	0	100	0	0	0
Chypre	47	0	0	53	49	0	0	51
Slovénie	100	0	0	0	100	0	0	0
Croatie	67	0	0	33	83	0	0	17
Albanie	80	0	0	20	81	0	0	19
Turquie	0	0	0	100	0	0	0	100
Syrie	65	0	0	35	89	0	0	11
Liban	0	0	0	100	0	0	0	100
Israël	14	0	0	86	53	0	0	47
Territoires Palestiniens	100	0	0	0	100	0	0	0
Egypte	46	0	15	38	92	0	4	3
Libye	35	35	24	6	18	61	19	2
Tunisie	66	0	22	13	80	0	17	2
Algérie	31	6	4	59	32	8	3	58
Maroc	17	0	17	67	18	0	66	16
<b>Totaux</b>								
Rive Nord	85	1	3	10	94	0	1	4
Rive Sud et Est	43	5	8	44	64	9	9	17
Méditerranée	69	3	5	23	79	5	5	11

Notes :

- SEEU : Station d'épuration des eaux usées
- Ce tableau ne comprend pas les villes intérieures rejetant dans les fleuves.

Source : MEDPOL

Tableau 30 Les écosystèmes marins en Méditerranée

Pays	Linéaire côtier méditerranéen	Linéaire d'herbier cartographié		Nombre d'espèces protégées*		Aires Spécialement Protégées	
	(km)	(km)	(%)	2002	2007	Nombre	Superficie protégée (km <sup>2</sup> )
Espagne	2 580	1 600	62	61	61	355	23 720
France	1 703	1 300	76	47	47	293	5 072
Italie	7 375	5 000	68	104	104	26	2 868
Monaco	4	0		19	19	3	1
Grèce	15 021	3 800	25	0	54	12	2 667
Malte	180	175	97	47	96	6	12
Chypre	782	67	9	54	54	8	2 076
Slovénie	47	8	17	25	36	8	16
Croatie	5 835	5 600	96	20	66	12	3 147
Bosnie-Herzégovine	23	0				2	80
Monténégro	294	2	1	0	43	23	
Albanie	418	6	1	5	26	12	1 500
Turquie	5 191	51	1	0	30	13	9 581
Syrie	183	0				3	50
Liban	225	0		18	18	2	13
Israël	179	0		0	81	29	27
Territoires Palestiniens	55	0					
Egypte	955	0		0	31	4	1 586
Libye	1 770	75	4	18	18	13	3 184
Tunisie	1 298	380	29	0	19	8	240
Algérie	1 200	70	6	0	13	8	1 054
Maroc	512	0		0	19	1	485
<b>Totaux</b>							
Rive Nord	34 261	17 558	51			760	41 159
Rive Sud et Est	9 638	576	6			81	16 219
Méditerranée	43 899	18 134	41			841	57 378

Note : \*Nombre d'espèces de l'annexe II du protocole ASP/DB bénéficiant d'une protection par pays

Sources : CAR/ASP et Plan Bleu, d'après sources et rapports nationaux

Tableau 31 Production de déchets et installations de traitement (Ind. H2020)

Pays	Année	Production de déchets (1000 t)			Nombre de décharges contrôlées pour déchets non dangereux	
		Quantité totale générée	Déchets dangereux	Déchets Industriels		Déchets Municipaux
Espagne	2006	160 947	4 028	22 427	26 209	482
France	2006	445 865	9 622	22 973	33 879	769
Italie	2006	155 025	7 465	39 997	32 508	557
Grèce	2006	51 325	275	5 285	4 927	1 440
Malte	2006	2 861	51	50	253	12
Chypre	2006	1 870	80	413	571	54
Slovénie	2006	6 036	116	2 385	866	53
Turquie	2004	58 820		15 389	29 225	2 420
Syrie	2004		42 <sup>e</sup>		7 500 <sup>e</sup>	4
Liban	2001	1 449 <sup>e</sup>	108	260 <sup>(1)</sup>	1 440	3 <sup>(2)</sup>
Israël	2006	5 527 <sup>(3)</sup>	340 <sup>(4)</sup>			22
Territoires Palestiniens	2006	2 053	15	984	1 166 <sup>(5)</sup>	0
Egypte	2000	67 871		5 000 <sup>e</sup>	29 000	1 <sup>(4)</sup>
Tunisie	2004		150 <sup>(6)</sup>	7 500 <sup>(7)</sup>	2 025	5 <sup>(2)</sup>
Algérie	2003	11 100	325 <sup>(8)</sup>	1 030	8 500 <sup>(9)</sup>	13 <sup>(10)</sup>
Maroc	2000	7 500 <sup>(2)</sup>	131	974	6 500	6 <sup>(2)</sup>

Notes :

(1) Données 2000.

(2) Données 2006.

(3) Données 2003, déchets collectés uniquement.

(4) Données 2004, inclut seulement les déchets dangereux traités.

(5) Données 2005.

(6) Données 2002.

(7) Données 2003.

(8) N'inclut que les déchets dangereux industriels.

(9) Inclut 1,5 million de tonnes de déchets industriels assimilés.

(10) Données 2004.

e : estimations

Source : Eurostat, d'après sources nationales

Tableau 32 Composition des déchets municipaux (%) (Ind. H2020)

Pays	Année	Déchets organiques	Papiers et cartons	Textiles	Plastiques	Verre	Métaux	Autres déchets
Espagne	2006	11,1	4,1	0,0	0,7	5,6	2,1	76,4
France	2006	10,1	7,8	0,2	1,4	3,8	1,0	75,6
Italie	2006	0,3	3,4	0,0	0,5	2,3	0,2	93,3
Malte	2006	2,1	1,2	0,0	0,2	0,5	0,1	96,0
Chypre	2006	0,0	3,8	9,0	16,3	1,6	3,1	66,2
Slovénie	2006	3,2	2,4	0,2	0,9	1,1	1,2	91,0
Syrie	2004 <sup>e</sup>	60,0	10,0	2,5	12,0	2,5	4,0	9,0
Liban	2001 <sup>e</sup>	51,0	17,0	3,0	10,0	9,0	3,0	7,0
Israël	2006 <sup>(1) e</sup>	40,0	25,0	4,0	13,0	3,0	3,0	12,0
Territoires Palestiniens	2006 <sup>(2)</sup>	86,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	11,3
Egypte	2000	55,0	15,5	3,5	7,5	3,0	4,5	11,0
Tunisie	2004	68,0	10,0	2,0	11,0	3,0	4,0	2,0
Algérie	2003	10,1	2,1	2,7	1,1	2,9	76,5	4,7
Maroc	2000	68,5	19,0	2,0	4,0	4,0	2,5	0,0

Notes :

(1) Concerne les déchets collectés. Depuis 2005, les éléments recyclés collectés par les municipalités sont inclus.

(2) Concerne les déchets ménagers collectés

e : estimations

Source : Eurostat, d'après sources nationales

## Sigles et abréviations

A21L	Agenda 21 local
ADEME	Agence pour l'environnement et la maîtrise de l'énergie (France)
AEE	Agence européenne pour l'environnement
AFD	Agence française de développement
AFS	Anti-Fouling System – système antisalissure
AIE	Agence internationale de l'énergie
ANGED	Agence nationale de gestion des déchets (Tunisie)
ARENE	Agence régionale de l'environnement et des nouvelles énergies (France)
ARPC	Association des récupérateurs de papier carton (Maroc)
ASP	Aires spécialement protégées
ASPIM	Aires spécialement protégées d'importance méditerranéenne
BBN	Bilan de base national
BIT	Bureau international du travail
BWM	Convention sur la gestion des eaux de ballast
CAIT	Climate Analysis Indicators Tool
CAR/ASP	Centre d'activités régionales pour les aires spécialement protégées
CAR/PAP	Centre d'activités régionales pour le programme d'actions prioritaires
CAR/PP	Centre d'activités régionales pour la production propre
CCNUCC	Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques
Cd	Cadmium
CDB	Convention sur la diversité biologique
CE	Communauté européenne
CESD	Centre for Environmentally Sustainable Development (Bosnie-Herzégovine)
CGPM	Commission générale des pêches pour la Méditerranée
CH <sub>4</sub>	Méthane
CICTA	Commission internationale pour la conservation des thonidés de l'Atlantique
CIESM	Commission scientifique de la Méditerranée
CIHEAM	Centre international de hautes études agronomiques méditerranéennes
CITET	Centre international des technologies de l'environnement de Tunis
CMPP	Centre marocain de production propre
CNES	Centre national d'études spatiales (France)
CNTPP	Centre national des technologies de production plus propre (Algérie)
CO	Monoxyde de carbone
CO <sub>2</sub>	Dioxyde de carbone
COV	Composé organique volatil
CSEM	Centre sismologique euro-méditerranéen
DBO	Demande biochimique en oxygène
DBO <sub>5</sub>	Demande biochimique en oxygène pendant 5 jours
DCE	Directive cadre sur l'eau
DCO	Demande chimique en oxygène
DDT	Dichloro-diphényl-trichloroéthane
DWT	Deadweight tonnage (capacité de transport d'un navire)
ECC	Conseil européen de la croisière / European Cruise Council

EE	Efficacité énergétique
EEZB	Système d'enregistrement et d'évaluation des zones de baignades
EIE	Etude d'impact sur l'environnement
EM	Evaluation des écosystèmes pour le millénaire
ENCPC	Egypt National Cleaner Production Centre
EnR	Energies renouvelables
EOP	End-of-pipe – technologie en fin de cycle
EVP	Equivalent vingt pieds – mesure de conteneur
FAO	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
FEM	Fonds pour l'environnement mondial
FFEM	Fonds français pour l'environnement mondial
FPMD	Fonds pour les pays les moins développés
FSA	Fonds stratégique sur l'adaptation
FSCC	Fonds spécifique pour le changement climatique
GDE	Gestion de la demande en eau
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat
GIZC	Gestion intégrée des zones côtières
Gm <sup>3</sup>	Giga mètre cube
GNV	Gaz naturel pour véhicule
GPL	Gaz de pétrole liquéfié
GRGS	Groupe de recherche de géodésie spatiale
GWh	Gigawatt-heure
ha	Hectare
hab	Habitant
HAB	Harmful Algal Bloom / efflorescence d'algues nocives
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HCMR	Hellenic Centre for Marine Research / Centre hellénique de la recherche marine
HFC	Hydro chlorofluorocarbure
Hg	Mercurie
ICC	International Coastal Cleanup
IE	Intensité énergétique
INN	Pêche illégale non réglementée et non enregistrée
IOI	International Ocean Institute
IPIECA	International Petroleum Industry Environment Conservation Association
IRF	International Road Federation
JRC	Joint Research Center
kep	Kilo équivalent pétrole
Km <sup>2</sup>	Kilomètre carré
Km <sup>3</sup>	Kilomètre cube
LEGOS	Laboratoire d'études en géophysique et océanographie (France)
MARPOL	Convention internationale pour la prévention de la pollution de la mer par les navires
MATE	Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (Algérie)
MDP	Mécanisme de développement propre
MED	Méditerranée

MED POL	Programme d'évaluation et de maîtrise de la pollution dans la région méditerranéenne
MEDWET	Initiative méditerranéenne de la Convention Ramsar pour les zones humides
MENA	Middle East and North Africa
METAP	Programme environnemental d'assistance technique pour la Méditerranée
MIDIV	Monitoring Illicit Discharges from Vessel
MOIG	Mediterranean Oil Industry Group
MPE	Marché public écologique
MTD	Meilleurs techniques disponibles
Mtep	Millions de tonnes équivalent pétrole
MWe	Mégawatt électrique
N	Azote
N <sub>2</sub> O	Protoxyde d'azote
ng/g	Nanogramme par gramme
µg/g ps	Microgramme par gramme de poids sec
µg/g poids humide	Microgramme par gramme de poids humide
NOAA	National Oceanic and atmospheric Administration
NOx	Oxydes d'azote
NPK	Azote, phosphore et potasse
OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OME	Observatoire méditerranéen de l'énergie
OMI	Organisation maritime internationale
OMS	Organisation mondiale de la santé
OMT	Organisation mondiale du tourisme
ONAS	Office national d'assainissement (Tunisie)
ONEP	Office national de l'eau potable (Maroc)
ONERC	Observatoire national des effets du changement climatique (France)
ONG	Organisation non gouvernementale
ONUDI	Organisation des Nations unies pour le développement industriel
OPRC	Convention internationale sur la coopération et la préparation à la lutte contre les pollutions par hydrocarbures
OZHM	Observatoire des zones humides méditerranéennes
P	Phosphore
PACA	Région Provence Alpes Côte d'Azur
PAM	Plan d'Action pour la Méditerranée
PAS-MED	Programme d'Actions Stratégiques (MED POL)
Pb	Plomb
PCB	Polychlorobiphényles
PCP	Politique commune de la pêche
PFC	Per fluorocarbure
PIB	Produit intérieur brut
PME/PMI	Petites et moyennes entreprises/industries
PNA	Plans nationaux d'adaptation
PNM	Pays du Nord de la Méditerranée
PNUD	Programme des Nations unies pour le développement
PNUE	Programme des Nations unies pour l'environnement

POP	Polluant organique persistant
PP	Production propre
PPA	Parité de pouvoir d'achat
PRIP	Prévention et réduction intégrées de la pollution
Protocole ASP/DB	Protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique
Ps EAU	Programme solidarité eau (Réseau de partenaires pour l'accès à l'eau et à l'assainissement pour tous dans les pays du sud)
PSEM	Pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée
REMPEC	Centre régional méditerranéen pour l'intervention d'urgence contre la pollution marine accidentelle
RNO	Réseau national d'observation de la qualité du milieu marin (France)
ROV	Remote Operated Vehicle (véhicule commandé à distance)
SEBI2010	Streamlining European 2010 Biodiversity Indicators
SEE	Sud Est de l'Europe
SEEU	Station d'épuration des eaux usées
SF <sub>6</sub>	Hexafluorure de soufre
SG	Steering group / comité de pilotage
SIAAP	Syndicat interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération parisienne
SIDIMAR	Programma di Monitoraggio dell' Ambiente Marino - réseau national italien d'observation de la qualité du milieu marin
SIPAM	Système d'information pour la promotion de l'aquaculture en Méditerranée
SMAP	Short and Medium Term Action Program
SMDD	Stratégie méditerranéenne de développement durable
SNPCPC	Syrian National Cleaner Production Centre
SNPD	Substances nocives et potentiellement dangereuses
SO <sub>2</sub>	Dioxyde de soufre
SOeS	Service de l'observation et des statistiques (France)
TAAM	Taux d'accroissement annuel moyen
TCI	Tourism Comfort Index
tep	Tonne équivalent pétrole
TSS	Total Suspended Solids (matières solides en suspension)
TWh	Térawatt heure
UE	Union européenne
UICN	Union mondiale pour la nature
UNESCO	Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture
UNICEF	Fonds des Nations unies pour l'enfance
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization
UNSD	Division statistique des Nations unies
UpM	Union pour la Méditerranée
VMS	Vessel Monitoring System – système de surveillance des navires
WDI	World Development Indicators
WRI	World Resources Institute
WTTC	World Travel and Tourism Council
WWF	Fonds mondial pour la Nature
ZEE	Zones économiques exclusives



