

N° 3589

ASSEMBLÉE NATIONALE

CONSTITUTION DU 4 OCTOBRE 1958
TREIZIÈME LÉGISLATURE

Enregistré à la Présidence de l'Assemblée nationale
le 21 juin 2011

N° 652

SÉNAT

SESSION ORDINAIRE DE 2010-2011

Enregistré à la Présidence du Sénat
le 21 juin 2011

**OFFICE PARLEMENTAIRE D'ÉVALUATION
DES CHOIX SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES**

RAPPORT

sur

La pollution de la Méditerranée : état et perspectives à l'horizon 2030

Par

M. Roland COURTEAU,
sénateur

Déposé sur le Bureau de l'Assemblée nationale
par M. Claude BIRRAUX

Président de l'Office.

Déposé sur le Bureau du Sénat
par M. Bruno SIDO

Premier Vice-Président de l'Office.

*Composition de l'Office parlementaire d'évaluation
des choix scientifiques et technologiques*

Président

MM. Claude BIRRAUX

Premier Vice-Président

M. Bruno SIDO

Vice-Présidents

M. Claude GATIGNOL, député

M. Pierre LASBORDES, député

M. Jean-Yves Le DÉAUT, député

Mme Brigitte BOUT, sénateur

M. Marcel DENEUX, sénateur

M. Daniel RAOUL, sénateur

Députés

M. Christian BATAILLE

M. Alain CLAEYS

M. Jean-Pierre DOOR

Mme Geneviève FIORASO

M. Alain GEST

M. François GOULARD

M. Christian KERT

M. Michel LEJEUNE

M. Claude LETEURTRE

M. Daniel PAUL

Mme Bérengère POLETTI

M. Jean-Louis TOURAINE

M. Philippe TOURTELIER

M. Jean-Sébastien VIALATTE

Sénateurs

M. Gilbert BARBIER

M. Paul BLANC

Mme Marie-Christine BLANDIN

M. Marcel-Pierre CLÉACH

M. Roland COURTEAU

M. Marc DAUNIS

M. Christian DEMUYNCK

M. Serge LAGAUCHE

M. Hervey MAUREY

M. Jean-Marc PASTOR

M. Xavier PINTAT

Mme Catherine PROCACCIA

M. Ivan RENAR

M. Alain VASSELLE

SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
<i>Avant-propos</i>	7
INTRODUCTION	9
CHAPITRE I : Les « Méditerranées »	11
A. Les données de la géographie physique	11
1. Une succession de mers à configuration originale.....	11
2. Une mer enserrée par les montagnes et les plateaux.....	13
3. L'hydrographie maritime	15
4. Un milieu marin divers, pauvre et fragile	17
B. Le poids de la géographie humaine	22
1. La démographie.....	23
a) La littoralisation.....	23
b) L'urbanisation.....	25
2. Le tourisme	29
3. Le secteur primaire.....	31
4. L'industrie.....	34
5. Le transport maritime	36
6. L'exploitation pétrolière en mer.....	44
7. L'eau et son utilisation.....	49
a) La ressource.....	49
b) Son utilisation.....	51
CHAPITRE II : L'état de la contamination des milieux marins méditerranéens	55
A. Une connaissance encore incomplète.....	55
1. L'ampleur de la tâche	55
a) Le nombre de molécules	55
b) L'étude des « valeurs sûres ».....	56
c) Les nouveaux défis.....	57
2. Des milieux diversement explorés.....	57
3. L'écart entre la rive Nord et les rives Sud et Est du Bassin.....	58
B. L'imprégnation actuelle des milieux marins par les principaux contaminants	59
1. Les pollutions physiques.....	59
2. Les contaminants chimiques traditionnels	61
a) Les réseaux de surveillance	65
(1) Les eaux continentales.....	65
(2) Les milieux marins	66
b) Les métaux.....	72
(1) Le césium 137.....	74
(2) Le plomb.....	76
(3) Le mercure.....	76
(4) Le cadmium	78
(5) Les études ciblées.....	78
c) Les contaminants chimiques	82
(1) Le poids de la réglementation européenne.....	82
(2) L'héritage du passé	83
(3) Les données disponibles	84
3. Les pollutions par les nitrates et les phosphates.....	90
a) La nécessité du traitement des eaux usées	90
b) La situation des stations d'épuration en Méditerranée	91
(1) Le bilan général.....	91

(2) Les missions effectuées en Tunisie et en Égypte	93
c) L'inévitable question du prix de l'eau.....	95
4. Les pollutions émergentes.....	96
a) Les produits cosmétiques.....	97
b) Les produits pharmaceutiques.....	97
5. Les micro et macro-déchets.....	102
6. Les phytotoxines.....	107
a) Les données générales	108
b) Les données par catégorie de phytoplanctons toxiques	111
7. Les espèces invasives	114
8. Les pollutions liées au trafic maritime.....	115
a) Les données disponibles sur la pollution par les hydrocarbures	116
b) Des moyens de lutte qui se renforcent.....	119
(1) Les dispositifs juridiques	119
(2) Les améliorations technologiques	125
c) des résultats en progression mais encore insuffisants.....	129
CHAPITRE III : Une gouvernance de lutte antipollution encore trop dispersée.....	133
A. Le rôle prédominant des Etats	133
B. Les ébauches de gouvernance commune de la lutte anti-pollution	134
1. La gouvernance politique.....	134
a) Le dispositif de la convention de Barcelone et le plan d'action méditerranéen (PAM)	134
b) L'intervention de l'Union européenne	137
c) L'Union pour la Méditerranée (UPM).....	140
2. La gouvernance scientifique.....	141
a) La Direction générale de la recherche de la Commission européenne	142
b) La coopération de recherche entre les grands pays de la rive Nord	143
c) La coopération au sein de la recherche française	143
CHAPITRE IV : Des facteurs d'évolution préoccupants a l'Horizon 2030.....	145
A. Le durcissement de la réglementation	145
B. La pression anthropique	146
1. La croissance démographique	146
2. Les conséquences	147
C. Les effets du changement climatique	148
1. Un fait acquis	148
2. Des modélisations globales convergentes à l'horizon 2030.....	149
a) Les données globales.....	150
b) Le problème du passage d'un modèle régional à un modèle sous-régional.....	151
3. Les effets escomptés du changement climatique.....	153
a) La modification des courants et le changement des biotopes.....	154
b) La pression sur les eaux continentales	156
<i>PROPOSITIONS</i>.....	<i>157</i>
I. UNIFIER LA GOUVERNANCE POLITIQUE DE LA LUTTE CONTRE LA POLLUTION EN MÉDITERRANÉE.....	158
II. ACTIVER LES COOPÉRATIONS DE RECHERCHE SUR LES MILIEUX MÉDITERRANÉENS.....	159
III. LES CONDITIONS DE DÉLIVRANCE DES SUPPORTS FINANCIERS AUX INVESTISSEMENTS ANTI-POLLUTION.....	160
IV. APURER LE PASSÉ	161

V. PRÉPARER LA RÉPONSE AU DÉVELOPPEMENT DES POLLUTIONS GÉNÉRÉES PAR L'ÉCONOMIE IMMATÉRIELLE.....	162
VI. MIEUX PRENDRE EN COMPTE LES CONSÉQUENCES FUTURES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	163
VII. RENFORCER LA LUTTE CONTRE LES REJETS ILLICITES D'HYDROCARBURES ET LA COOPÉRATION EN CAS DE REJETS ACCIDENTELS	164
VIII. ACCROITRE LA SECURITE DU TRAFIC MARITIME EN MEDITERRANEE	167
IX. ACCORDER UNE ATTENTION PARTICULIERE A CERTAINS SUJETS DE RECHERCHE	168
X. REACTIVER LA POLITIQUE DE CREATION D'AIRES MARINES PROTEGEES.....	171
<i>Adoption par l'Office.....</i>	<i>175</i>
<i>ANNEXES</i>	<i>177</i>
<i>Liste des personnes auditionnées.....</i>	<i>179</i>

AVANT-PROPOS

Chercher à préciser l'état de la pollution de la Méditerranée et à cerner l'évolution de cette pollution à vue d'une génération est un exercice complexe.

En particulier, parce que la diversité des sujets auxquels l'étude renvoie se double d'autres diversités : celles de contraintes géographiques, de situations géopolitiques, de positions acquises et d'acteurs qui inclinent inévitablement à faire la part de ce qui est souhaitable et de ce qui est possible pour limiter la progression de la pollution du bassin à l'horizon 2030.

On ne peut mieux illustrer ces difficultés qu'en comparant la Méditerranée et la Baltique : la gestion de l'environnement de la mer Méditerranée doit, sinon obéir à d'autres règles, du moins mettre en œuvre d'autres pratiques que celles de la Baltique, dont tous les Etats riverains sont membres de l'Union européenne, à l'exception de la Russie.

Dès lors, proposer des solutions pour limiter les atteintes humaines et climatiques à des biotopes, souvent rares et fragiles, revient à confronter des évolutions lourdes et défavorables déjà inscrites (poids de la démographie, développement urbain du littoral, quelquefois dans de grandes métropoles et des hinterlands, pressions saisonnières du tourisme, accroissement du trafic maritime, rareté des ressources en eau dans certaines zones, effets du changement climatique en 2030) à des politiques dont la mise en œuvre réclame du temps et de la constance.

Ce qui n'est pas acquis.

INTRODUCTION

Qu'évoque-t-on lorsque l'on parle de Méditerranée ?

L'espace méditerranéen peut comprendre plusieurs dimensions :



Source : Plan Bleu

Ni les données bioclimatiques, ni celles afférentes à la profondeur de la région côtière, ni non plus celles concernant les bassins versants ne permettent d'avoir une vision unifiée de l'espace méditerranéen.

Si dans certains cas, la région côtière se limite au littoral immédiat, dans d'autres, elle mord plus largement sur le territoire des Etats riverains.

Si les limites bioclimatiques semblent plus homogènes, elles peuvent s'étendre jusqu'aux côtes océaniques (Espagne) ou à celles de la mer Noire (Turquie), c'est-à-dire à plusieurs centaines de kilomètres de la côte méditerranéenne.

Et que dire des réseaux hydrographiques qui conduiraient à déclarer méditerranéens les massifs jurassiens et alpins qui regroupent les sources des affluents du Rhône et du Pô ou même le lac Victoria, source du Nil, mais situé à plus de 6 000 km d'Alexandrie ?

Dès lors, au simple vu de la carte, il n'existe qu'un facteur incontestable d'unité, le bassin maritime proprement dit.

Mais cette mer Méditerranée, elle-même, ne recouvre qu'une unité de façade.

Dans son ouvrage consacré à la « Géographie de la Méditerranée », Jacques Bethemont met en parallèle un mythe unitaire – qui n'a eu d'existence que pendant les quelques siècles de l'Empire romain – et un espace géographique très fragmenté.

Ce constat géographique est au demeurant confirmé par la variété de la toponymie maritime : mers Tyrrhénienne, Adriatique, Egée, mer de Crète, mer Ionienne ; **la Méditerranée héberge plusieurs mers.**

*

*

*

Aussi, pour mieux cerner l'étude dont l'Office a été saisi a-t-il semblé utile à votre rapporteur :

- de cadrer d'abord la situation très particulière de la mer Méditerranée, tant dans ses dimensions physiques qu'humaines,
- de présenter un état de la contamination actuelle des milieux marins,
- d'évaluer l'organisation de la gouvernance de la lutte contre la pollution en Méditerranée,
- et de tracer les perspectives d'évolution de cette pollution à l'horizon 2030, ce qui correspond à l'horizon d'une génération mais également à un état des modifications qu'apportera le changement climatique dont l'évolution – quoique l'on fasse – est déjà acquise à cette date.

CHAPITRE I : LES « MÉDITERRANÉES »

La mer Méditerranée n'est pas la seule mer continentale semi-fermée au monde ; c'est aussi le cas de la mer Noire et de la mer Baltique.

Mais elle s'en distingue par deux facteurs :

- sa surface, 2 501 000 km² (soit près de cinq fois la surface de la France, contre 372 000 km² pour la Baltique et 451 000 km² pour la mer Noire) ;

- et sa profondeur qui atteint rapidement plus de 2 000 m sur l'ensemble du bassin maritime avec des fosses de plus de 5 000 m (alors que la profondeur maximale de la Baltique n'est que de 459 m).

Les données de sa géographie physique comme les caractéristiques de son occupation humaine en font un espace très diversifié qui implique que l'on évoque les « Méditerranées » plutôt que la Méditerranée.

Le rappel qui suit de cette accumulation de particularismes physiques et humains ne participe pas d'une volonté gratuite de description, c'est le constat d'une variété de situations, dont l'évolution ne pourra que commander des réponses diversifiées aux problèmes de pollution.

Pour ne donner qu'une seule illustration des différences entre les nations bordant le bassin maritime, on ne peut pas envisager de traiter les problèmes de l'eau en Egypte, dont 95 % des habitants vivent sur le Nil et son delta, de la même façon que celui de la Tunisie située sur la même latitude, mais dont la ressource en eau est rare.

A. LES DONNÉES DE LA GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

1. Une succession de mers à configuration originale

La Méditerranée (« la mer au milieu des terres ») est fragmentée par les masses de terres qui l'entourent.

Elle est d'abord scindée en deux grands ensembles, occidental et oriental, qui sont séparés par le seuil qui s'étend de la Calabre au Cap Bon en Tunisie (seuil sicilo-tunisien). Mais chacun de ces deux grands bassins est lui-même scindé en sous-ensembles plus ou moins individualisés.

Fernand Braudel parlait, sur ce point, d'une « succession de plaines liquides communiquant entre elles par des portes plus ou moins larges ».

Elle se caractérise aussi par la **rareté des plateformes continentales** (principalement : Adriatique, Golfe libyo-tunisien et Golfe du Lion). Ces plateformes ne sont pas des plateaux réguliers mais présentent des reliefs tourmentés, coupés par des failles ou des canyons.

Au-delà de ces plateformes, des talus descendent vers des fosses d'une profondeur moyenne de 3 000 m mais qui atteignent 5 150 m en mer ionienne.

Cette configuration résulte d'une histoire géologique très complexe, notamment caractérisée par l'épisode dit du « messinien », qui a entraîné un assèchement total du Bassin.

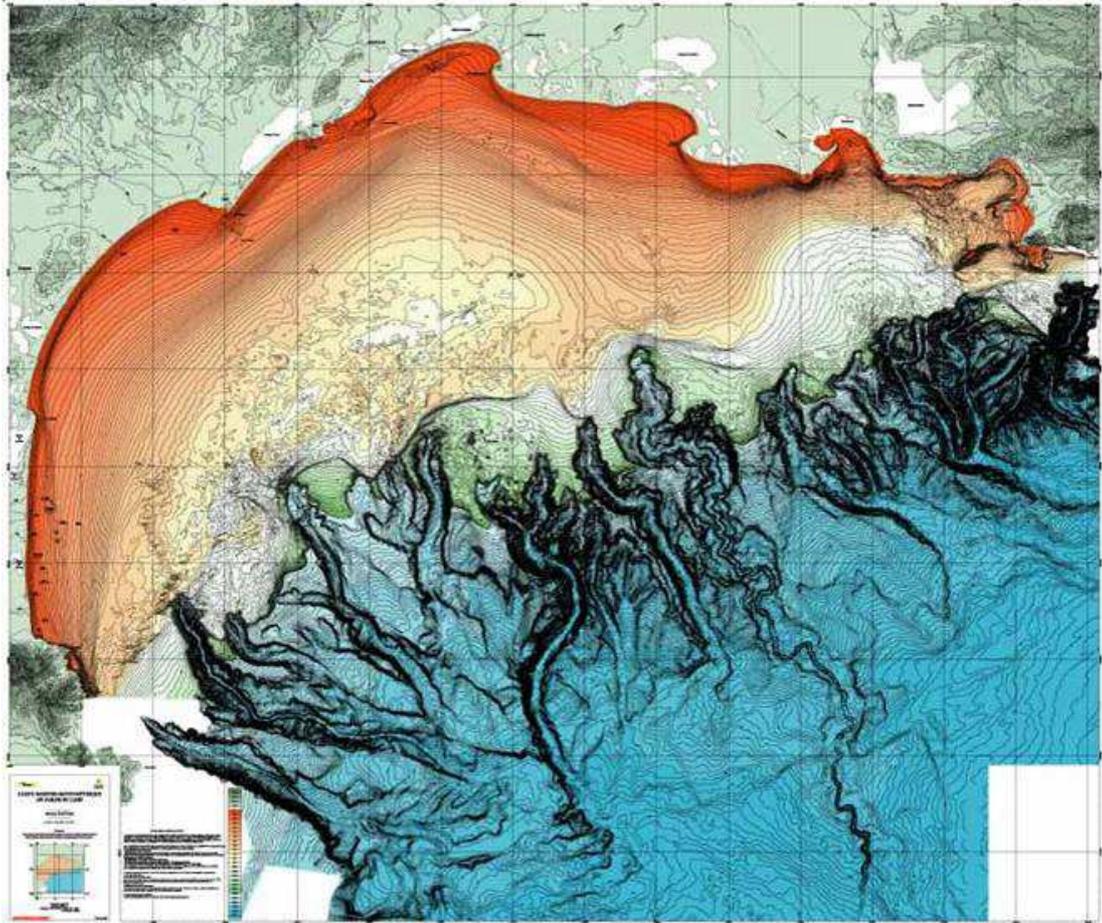
Une publication de l'Institut des sciences de la Terre (CNRS – Université Pierre et Marie Curie) date cet épisode à 5,6 millions d'années avant J.C.

A la suite de la remontée de la plaque africaine, la Méditerranée a été isolée, ce qui a provoqué un assèchement de l'ensemble maritime et une baisse du niveau de la mer évaluée entre 1 500 et 2 700 m.

Avant que le creusement ultérieur d'un canal atlantique n'aboutisse au remplissage rapide du Bassin, l'épisode messinien a créé des formations géologiques originales :

- des dépôts de sel recouverts de sédiments dont l'épaisseur peut atteindre 2 km,

- et des canyons fossiles, produits alors par l'écoulement des eaux continentales, et dont les principaux se situent au débouché du plateau du Golfe du Lion :



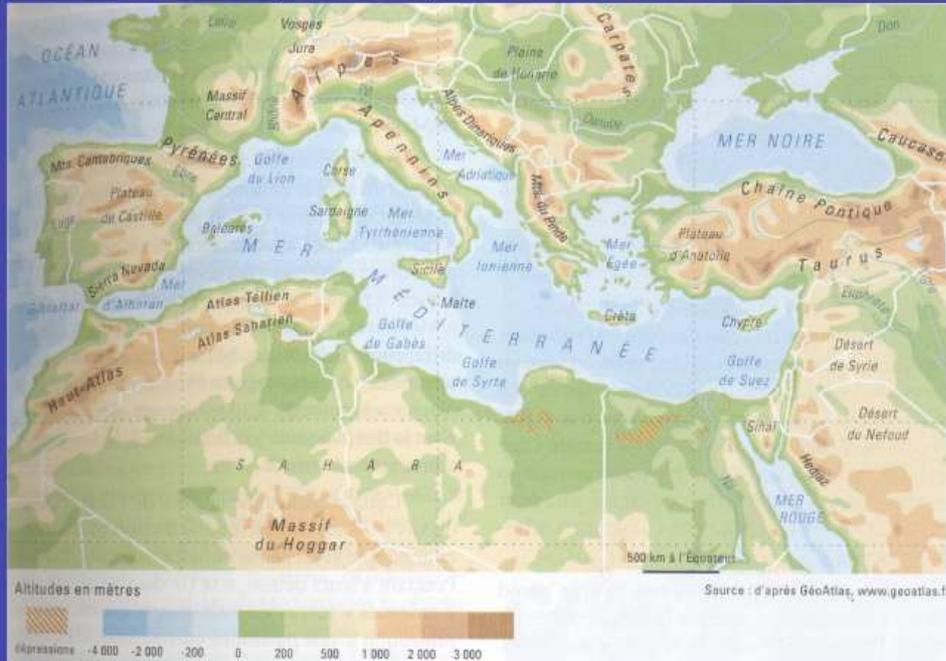
Source : IFREMER

2. Une mer enserrée par les montagnes et les plateaux

L'histoire géologique du bassin maritime est celle assez conflictuelle d'un point de jonction entre trois continents et deux plaques tectoniques (africaine et eurasienne).

Il en a résulté une mer entourée de montagnes ou de hauts plateaux, à l'exception de l'ensemble égypto-libyen.

La Méditerranée, point de jonction entre trois continents

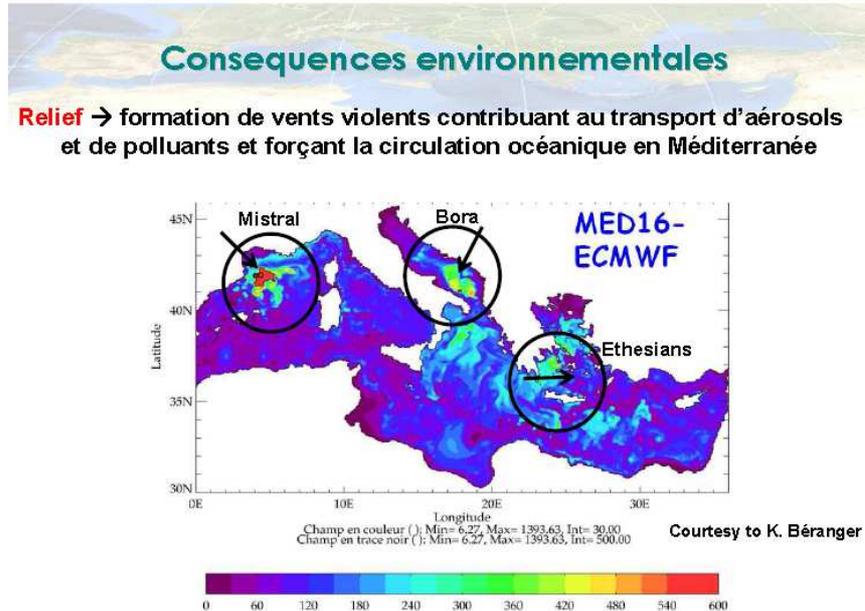


Source : Préfecture maritime pour la Méditerranée

Avec deux conséquences.

Les formations montagneuses les plus élevées sont plutôt situées au nord et à l'est du bassin dont les caractéristiques climatiques et pluviométriques sont aussi les plus favorables, ce qui accroît le volume des pluies et permet, la fonte des neiges et des glaciers aidant, d'étaler dans le temps la disponibilité des eaux. Ce n'est pas le cas sur les rives Sud et Est.

En matière aérologique, ce relief montagneux facilite les formations de vents violents qui contribuent aux transports de **polluants industriels de la rive Nord et du nord de l'Europe vers le sud** :



3. L'hydrographie maritime

La Méditerranée fonctionne comme **une gigantesque machine à évaporation** (3 130 km³/an), évaporation que ne compensent pas les apports fluviaux (430 km³/an) ni la pluviométrie (1 000 km³/an). Ce déficit est comblé par les apports hydrologiques de la mer Noire (180 km³/an) et surtout de l'Atlantique (1 520 km³/an).

Le rapport entre le volume aquatique de la Méditerranée et ces débits permet de calculer **un taux de renouvellement des eaux estimé en moyenne à un siècle**.

Ces mouvements hydrologiques créent des courants dont la mécanique repose principalement sur les différences de température et de salinité – les eaux les plus salées ou les plus froides circulant en profondeur –.

On peut mettre en évidence :

- des variations de salinité commandées par la différence des apports entre mer Noire (18 ‰) et Atlantique (34 ‰), et par des pics saisonniers (18 ‰ dans le Golfe de Venise, par exemple, lorsqu'il reçoit au printemps les eaux de

pluies et de dégel du Pô et des affluents). La salinité des eaux profondes étant systématiquement de 38,15 ‰ ;

- des variations thermiques saisonnières qui fluctuent selon la latitude, avec des chutes hivernales plus marquées au Nord. Ces variations sont, çà et là, également rendues plus complexes par les entrées d'eau plus fraîche en provenance de la mer Noire et de l'Atlantique. Les eaux profondes méditerranéennes étant à 13°C.

Le jeu de ces divers facteurs génère un système de courants superficiels et profonds.

Pour l'essentiel :

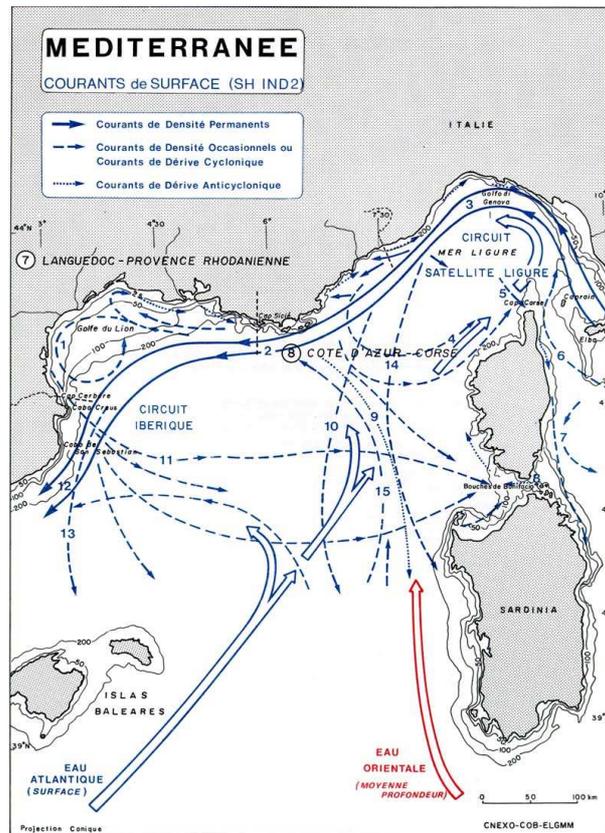
- **les courants superficiels**, entrés par le Déroit de Gibraltar, longent la côte africaine, les côtes turques et grecques puis remontent, d'une part, dans l'Adriatique et, d'autre part, le long des côtes italiennes, françaises et espagnoles ;

- **les courants profonds** ont une circulation plus intriquée, notamment parce que la dorsale sicilo-tunisienne et d'autres seuils en fragmentent la circulation.

Mais ces constantes ne valent que pour la circulation générale.

Par exemple, dans le nord-ouest du Bassin, outre le courant ligure qui remonte de la côte italienne, une autre branche provient directement de Gibraltar via les îles Baléares.

Par ailleurs, la complexité du système de circulation est encore accrue par la constitution de courants de densité occasionnelle qui se forment en cas de rafraîchissement durable du temps. Celui-ci limite l'évaporation et alourdit le poids de la couche superficielle d'eau qui, plus dense, descend en favorisant la formation de courants autonomes par rapport au flux principal.



La complexité de la circulation des courants, en particulier superficiels, n'est pas sans importance dans le déplacement des contaminations dans le Bassin, ni dans la construction de modélisation prédictive de dérive des nappes d'hydrocarbures.

4. Un milieu marin divers, pauvre et fragile

La Méditerranée est pauvre en éléments nutritifs, notamment parce que le brassage vertical de ses eaux est insuffisant (faible amplitude des marées, moindre effet des vagues). En quelques sites seulement (*upwelling*, *domming*), les eaux profondes riches en nutriments émergent en surface où la lumière permet leur utilisation par les organismes phytoplanctoniques.

En moyenne, la production primaire brute des eaux (55 à 80 g/m²/an) et leur biomasse (à 0,2 à 15,2 mg/m³) sont inférieures à celles de l'océan Atlantique.

Mais, en retour, le manque de brassage produit une transparence des eaux qui facilite la photosynthèse jusqu'à une profondeur d'une centaine de mètres.

Ce phénomène a créé une grande diversité de chaînes biologiques. L'inventaire effectué par la FAO dénombre 1 526 espèces d'utilisation

alimentaire dont 240 poissons osseux, 55 crustacés, 51 végétaux marins, 46 bivalves, etc.

La mer Méditerranée est donc un des points forts de la biodiversité planétaire.

Alors qu'elle ne représente que 0,8 % de la surface et 0,3 % du volume des eaux océaniques, elle abrite de 7 à 8 % des espèces marines connues (12 000 espèces décrites), avec une forte population endémique (25 % du total).

Cette biodiversité est inégalement répartie, notamment en fonction :

- **de la localisation** – la biodiversité est plus élevée dans la partie occidentale, quel que soit le groupe taxinomique considéré :

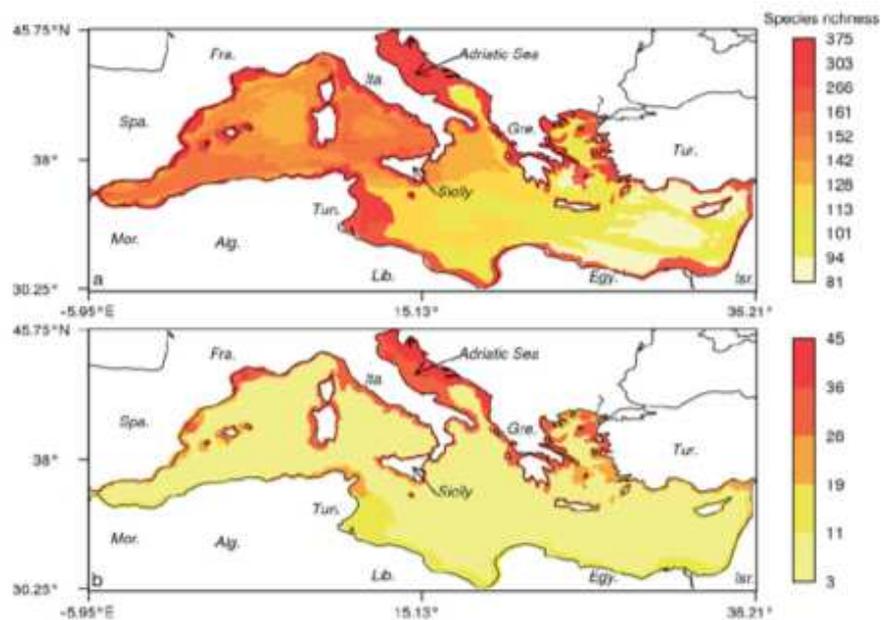


Figure 3. Carte des gradients de richesse spécifique (a : richesse totale ; b : richesse en endémiques) des poissons de Méditerranée (Lasram, Guilhaumon & Mouillot, 2009).

- **des fonds** – près de 90 % des espèces végétales benthiques et plus de 75 % des poissons sont concentrés dans des fonds de 0 à 50 m, alors que ces derniers ne représentent que 5 % de la surface du Bassin. [On notera que ces fonds sont les plus sensibles aux pollutions telluriques car plus proches de la terre].

Les zones littorales regroupent 27 types d'habitats différents dont :

- les magnoliophytes (plantes à fleurs terrestres qui sont retournées au milieu marin vers – 100 à 120 millions d'années avant J.C.). Elles forment des herbiers sous-marins de cinq types, au nombre desquels il faut mentionner les **prairies de posidonie**, qui abritent le quart de la faune pour une surface de l'ordre de 1,5 % des fonds.

Ces prairies sont aussi un facteur important de l'oxygénisation des eaux grâce à la photosynthèse qu'elles mettent en œuvre jusqu'à une profondeur de 100 m.

- les coralligènes, algues qui sont communes à l'ensemble du Bassin (à l'exception d'Israël et du Liban) se développent dans des conditions de faible luminosité (fonds plus importants jusqu'à 140 m, grottes). Ces milieux abritent une grande diversité d'invertébrés fixes et constituent le deuxième biotope en termes de biodiversité.

Cette diversité est fragile, comme en témoignent les mosaïques des pêches conservées au Musée du Bardo, à Tunis, qui présentent autant d'espèces aujourd'hui disparues que d'espèces encore exploitées.

Elle est également menacée de façon plus récente par les **espèces invasives** comme la caulerpa taxifolia qui détruit les herbiers de posidonie et donc les biotopes de plusieurs espèces. Il faut mentionner aussi les espèces lessepsiennes introduites de la mer Rouge depuis l'ouverture du canal.

Par ailleurs, l'intensification de **la littoralisation et des apports terrigènes insuffisamment épurés menace directement les milieux côtiers**.

Sur ce point, une attention particulière doit être accordée aux étangs, lagunes et zones deltaïques, riches en éléments nutritifs, dont le brassage saisonnier des eaux joue un rôle important dans le cycle de reproduction de nombreuses espèces.

Ces lagunes sont très nombreuses en Méditerranée :

Méditerranée : 626 lagunes

PAYS	NOMBRE DE LAGUNES
Espagne	116
France	59
Italie	244
Slovénie	4
Croatie	10
Montenegro	10
Albanie	3
Grèce	36
Turquie	66
Syrie	2
Egypte	7
Lybie	16
Tunisie	28
Algérie	13
Maroc	12
TOTAL	626



Source : Projet CLIM.BIO.MED.NET – Union européenne

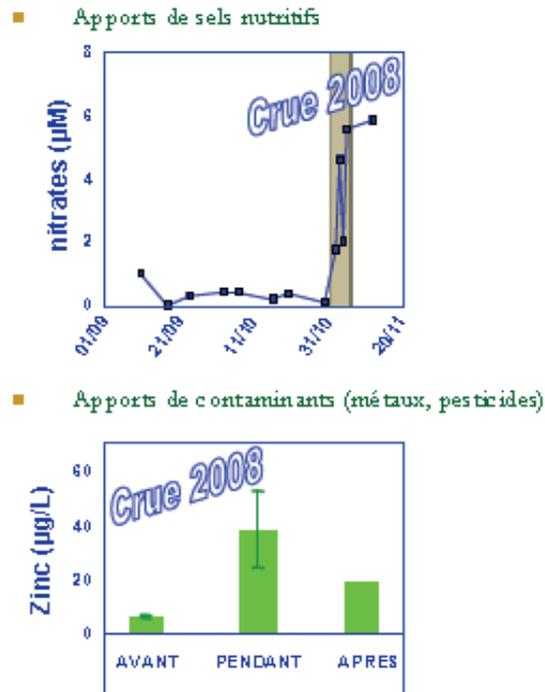
Outre leur vulnérabilité aux apports telluriques, imputable au très faible brassage des eaux dans des profondeurs faibles, elles ont deux particularités :

- ce sont des systèmes dont **la production primaire est très élevée**. Elle est de l'ordre des grandes remontées naturelles de phytoplancton (upwelling), deux fois et demie plus forte que celles des côtes et près de quatre fois plus forte que celle de la pleine mer ;

- elles abritent relativement à leur très faible surface (0,6 %) **un grand nombre d'espèces** (15 % des macroinvertébrés, 55 % de la macroflore et 43 % des poissons).

Enfin, on doit rappeler que l'ensemble des milieux côtiers subit des épisodes climatiques extrêmes relativement fréquents (fortes crues, épisodes longs de sécheresses). Ceci se traduit en particulier pour les petits fleuves (oueds) par des apports brusques et violents en débit et en substances entraînées.

A titre d'illustration, une étude faite par l'unité mixte de recherche de l'université de Montpellier dédiée à l'écologie des systèmes marins côtiers a clairement mis en évidence l'impact des crues sur la contamination de l'étang de Thau :



B. LE POIDS DE LA GÉOGRAPHIE HUMAINE

Les pays riverains de la Méditerranée représentent :

- 5,7 % des terres immergées,
- 7 % de la population mondiale,
- 13 % du PIB mondial,
- et 31 % du tourisme international¹.

La diversité des éléments de géographie physique que nous avons soulignée précédemment se retrouve dans les données de la géographie humaine.

Pour simplifier, entre le « Nord » d'une part, et le « Sud » et l'« Est », d'autre part, il existe des différences importantes d'héritages culturels, de régimes politiques, de gradients de développement économique, d'évolutions démographiques et de dotations en ressources naturelles, en particulier hydrographiques.

¹ Ces données générales concernent l'ensemble des territoires concernés, et non pas la seule partie méditerranéenne des états du pourtour du Bassin.

Mais dans chacune de ces grandes zones, il n'y a pas nécessairement de convergence entre les pays : sur chacun des points évoqués, la situation de la Tunisie n'est pas celle de l'Égypte, et celle de la Syrie pas celle de la Turquie.

Il convient également de garder à l'esprit qu'au-delà de ces différences, dont certaines peuvent avoir beaucoup d'importance dans l'organisation et l'intensité de la lutte contre la pollution, un fait demeure : le poids prévalent des activités humaines, terrestres et maritimes, sur le milieu naturel marin.

Cette ingérence trouve une traduction dans tous domaines, de la démographie au trafic maritime.

1. La démographie

Les dernières données d'ensemble dont on dispose dans ce domaine sont fournies par un fascicule du « Plan Bleu » datant de 2005 (« La démographie en Méditerranée » – Isabelle Atamé et Youssef Courbage).

Si ces données font apparaître que, sur 30 ans, de 1970 à 2000, la **population d'ensemble des pays riverains a crû fortement**, de 285 millions à 427 millions d'habitants, soit 50 % au total dont 14 % pour les pays de la rive Nord et 101 % pour les pays des rives Est¹ et Sud, ils mettent en évidence **deux phénomènes : la littoralisation et l'urbanisation.**

a) La littoralisation

Cette grandeur traduit la réalité de l'occupation humaine des régions côtières.

Sur la période de référence (1970-2000), **les populations côtières** de chaque grand ensemble ont connu des taux d'accroissement proches de ceux de l'ensemble de la population des pays considérés.

Au total, ces populations sont passées de 96 millions d'habitants à 145 millions, soit 51 % d'augmentation dont 17,2 % pour la rive Nord et 84 % pour les rives Est et Sud.

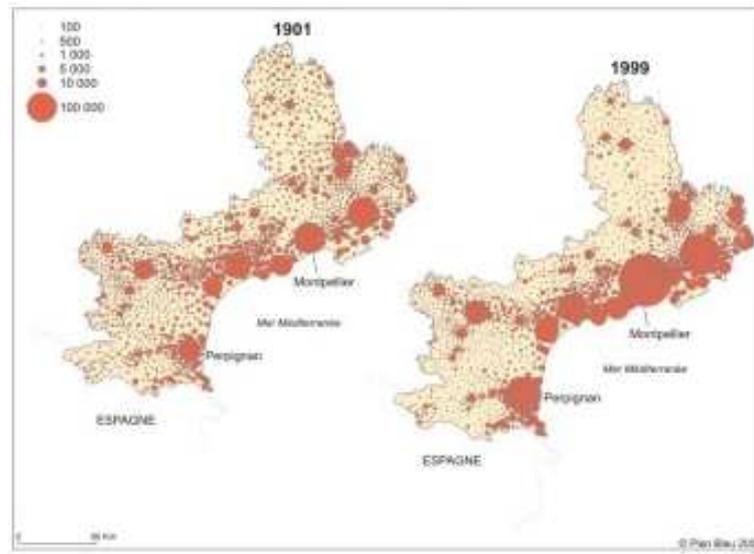
Mais cette convergence d'évolution entre la démographie d'ensemble des Etats riverains et leur démographie côtière ne doit pas abuser car les zones littorales sont beaucoup plus restreintes en étendue. De même, beaucoup de cette croissance s'effectue sur les grandes agglomérations comme nous le verrons après. La concentration des activités humaines y pèse donc plus sur l'environnement.

¹ Dans ces statistiques, la Turquie est comprise dans les pays de la rive Est.

Ceci, d'autant plus que dans ces régions côtières, l'arrière-pays se dépeuple relativement au profit de la bande littorale.

On observe, par exemple, cette tendance sur une très longue période (1901-1999) dans la région Languedoc-Roussillon.

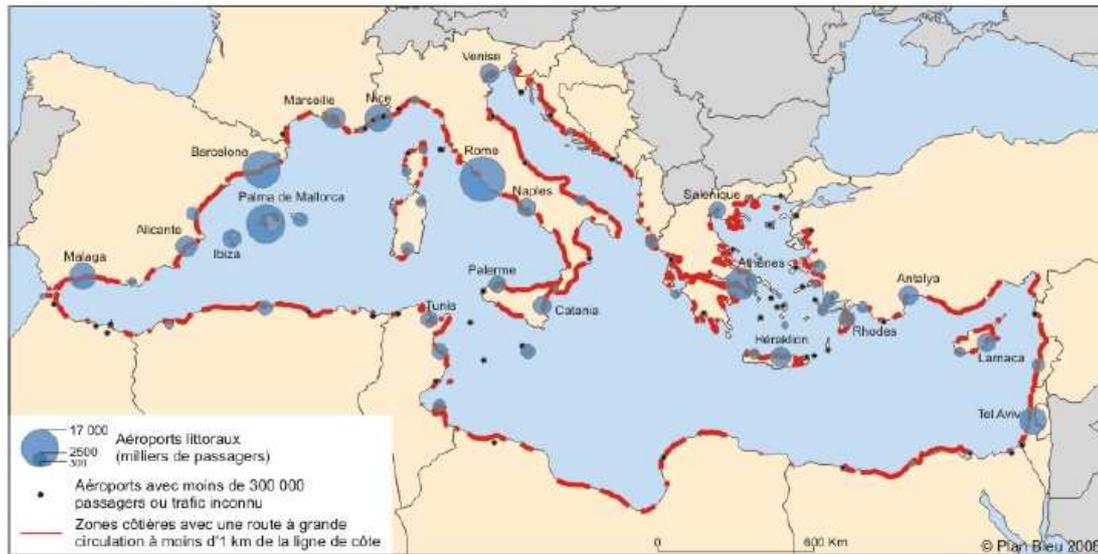
Population des communes en Languedoc-Roussillon, France, 1901-1999



Source : Plan Bleu : Données INSEE

Au surplus, ces données ne concernent que les populations permanentes **et non l'apport touristique** qui, outre les augmentations provisoires de population qu'il génère, pousse à l'implantation d'équipements susceptibles de dégrader les milieux côtiers et accroître la consommation en eau dans des pays souvent dépourvus :

Infrastructures routières et aéroportuaires le long du littoral



Source : Plan Bleu, Organisation de l'aviation civile internationale, Instituts nationaux de statistique

b) L'urbanisation

- Le développement des villes

Ce mouvement de littoralisation s'est accompagné d'une croissance des implantations urbaines.

Suivant les sources précitées, la population urbaine côtière – mesurée par les agglomérations de plus de 10 000 habitants a également progressé :

- de 41 millions en 1970 à 51,1 millions en 2000 pour la rive Nord ;
- et de 19 millions à 48,5 millions pour les rives Sud et Est.

Au total, en 2000, la population urbaine des régions côtières atteignait 99,5 millions sur 145 millions, soit 68 %.

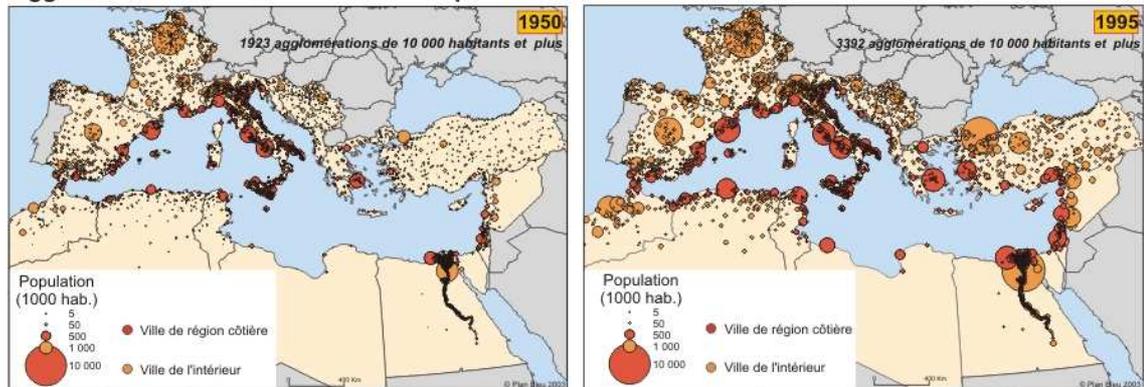
Un autre trait de ce développement urbain est la constitution progressive de mégapoles de dimension européenne (Barcelone, Marseille, Rome, Athènes, Gênes, Naples, Alexandrie) ou mondiale (Le Caire/15-16 millions d'habitants, Istanbul/13-14 millions d'habitants).

Mais ceci ne doit pas occulter le fait que les rives de la Méditerranée comprennent également **85 villes dont la population évolue entre 300 000 et un million d'habitants et 601 villes de plus de 10 000 habitants.**

Pour la seule Turquie, on dénombre **12 villes de plus d'un million d'habitants.**

Cette dernière tendance peut être visualisée de façon plus spectaculaire par les figures qui suivent, qui matérialisent le développement de l'urbanisation autour du Bassin entre 1950 et 1995.

Agglomérations de 10 000 habitants et plus

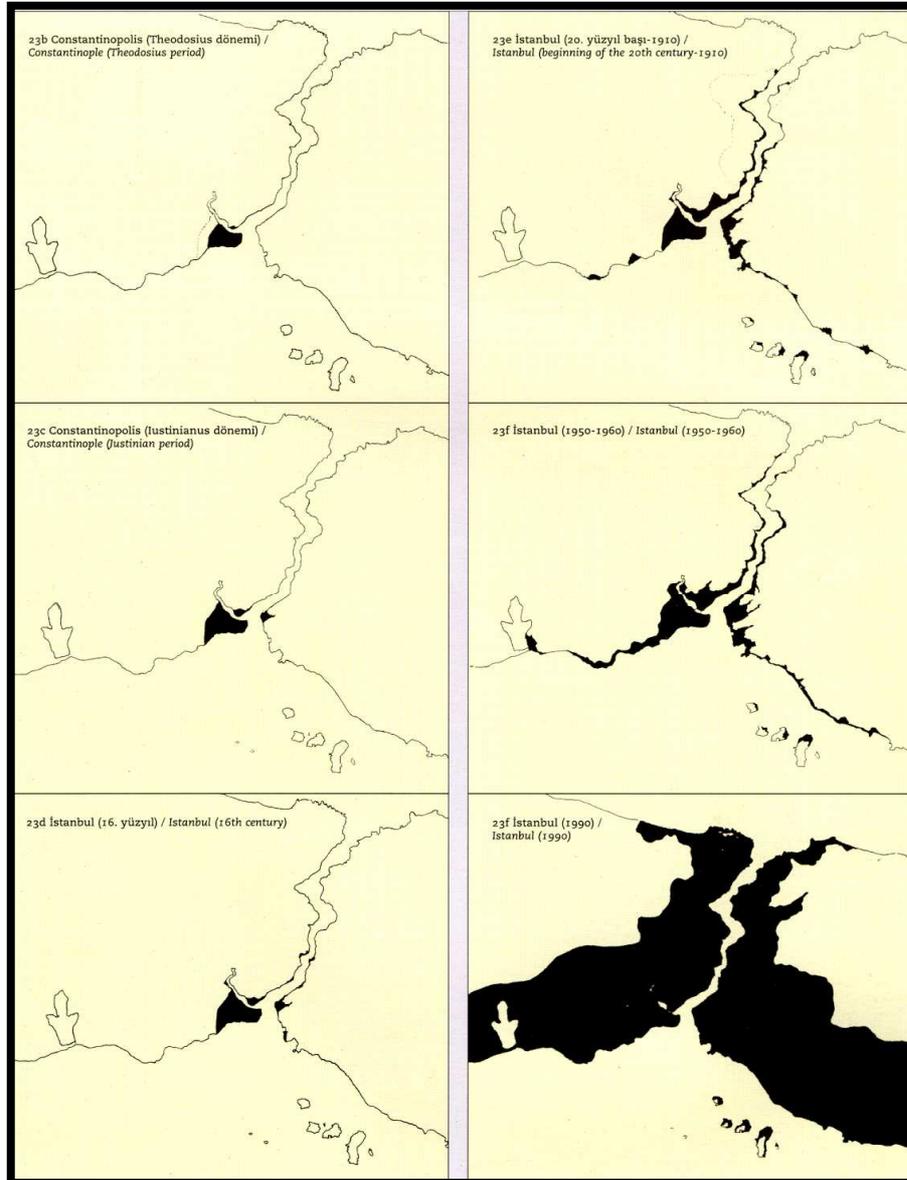


Source: Géopolis

- Le cas d'Istanbul

Le cas d'Istanbul offre un exemple assez spectaculaire de cette poussée urbaine sur le dernier demi-siècle.

Au début des années 1950, la ville, était à peine plus étendue qu'au temps de Justinien (VI^e siècle). Depuis elle a enregistré une extension spectaculaire.



Actuellement, le syndicat de la mer de Marmara regroupe 22 millions d'habitants dans 11 grandes villes et 232 municipalités¹.

¹ Ce qui correspond, sur une surface de terres à peu près équivalente, au double de la population de la région Ile-de-France.

- Une croissance urbaine spontanée

Dans le cas d'Istanbul, (mais ceux du Caire et d'Alexandrie (le cadastre n'existe pas en Égypte et, au Caire, même les cimetières sont aujourd'hui colonisés) sont proches), la fixation urbaine du développement démographique s'est effectuée de façon anarchique.

Du fait d'une tradition ottomane de propriété publique des sols non contrôlée, l'extension urbaine s'est déroulée de façon spontanée. On estime que 60 % du bâti d'Istanbul depuis une quarantaine d'années est illégal¹.

Cet habitat spontané a pris la forme de bidonvilles mais également de résidences plus huppées.

Cette absence de maîtrise de développement urbain a eu plusieurs conséquences :

- le raccordement *a posteriori* et donc plus coûteux aux réseaux d'eau et d'assainissement,
- et l'absence de planification urbaine couplée avec une extension excessive de la ville qui a été la cause d'implantations de décharges sauvages dont les lixiviats se sont longtemps déversés en mer de Marmara.

- Des structures locales sous-dimensionnées

Un des problèmes qui avait été pointé par les études du « Plan Bleu » était la faiblesse des collectivités locales, qui sont, en principe, les premières à être incitées à agir dans le domaine de l'environnement.

Les missions effectuées par votre rapporteur en Tunisie, en Égypte et en Turquie montrent que **ce constat doit être tempéré.**

Tant sur la représentation démocratique qui peut susciter l'intérêt pour agir des édiles que sur les compétences des collectivités locales, une ligne de crête très nette sépare la Turquie des pays de la rive Sud et Est :

- en Tunisie (jusqu'à maintenant), les responsables des mairies n'étaient pas élus ; en Égypte, ils l'étaient dans des conditions qui laissaient peu place à l'éventualité d'une alternance.

- alors qu'en Turquie, les élections locales sont démocratiques.

S'agissant des compétences municipales :

- les municipalités égyptiennes et tunisiennes ont peu de compétences en matière de gestion de l'environnement quotidien, à l'exception de l'enlèvement des ordures ;

¹ Même si le statut de beaucoup de ces constructions a été régularisé ultérieurement.

- les municipalités turques ont des compétences élargies dans le domaine de l'eau, de la gestion des ordures ménagères et des transports qu'elles mettent en œuvre par l'intermédiaire de régies municipales puissantes (à Istanbul, l'ISKI qui gère l'accès de l'eau et l'assainissement dispose d'un budget supérieur à 2 milliards d'euros par an).

Mais les municipalités turques ont peu d'autonomie de recettes. Elles sont alimentées par un pourcentage du budget de l'Etat en fonction de leur population, et le Trésor turc surveille leur capacité d'endettement [Ce constat peut être relativisé dans le cas d'Istanbul, ville à laquelle son poids politique confère une capacité de négociation non négligeable].

*

*

*

Il va de soi que cette double poussée démographique, de littoralisation et d'urbanisation non contrôlée, couplée avec des structures municipales souvent insuffisantes, aboutit à surcharger les milieux côtiers et marins en contaminants de toutes sortes.

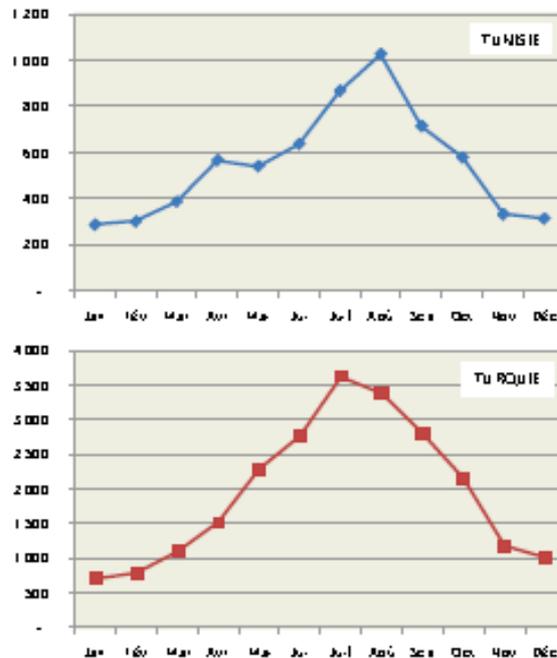
Ces pollutions telluriques qui seraient déjà préoccupantes sur l'océan Atlantique, prennent une dimension plus inquiétante dans une mer semi-fermée dont les eaux ne se renouvellent en moyenne qu'en un siècle.

2. Le tourisme

Sur 5,7 % des terres émergées, le Bassin méditerranéen concentre 31 % du tourisme mondial (soit 275 millions de visiteurs).

Cette activité, importante économiquement puisqu'elle représentait 208 milliards de dollars en 2008, n'est pas linéaire dans l'année ; elle se traduit par d'importants pics saisonniers comme en témoignent les flux d'arrivées de touristes en Tunisie et en Turquie.

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



Source : Plan Bleu d'après sources nationales

Une autre caractéristique du tourisme méditerranéen est qu'il est balnéaire et donc également largement concentré sur le littoral, déjà surchargé.

Ces flux touristiques génèrent plusieurs types de pression sur l'environnement :

- un **urbanisme littoral démesuré** au regard des besoins des populations résidentes ;
- le **développement d'installations spécifiques** comme les ports de plaisance (en France et en Espagne la distance moyenne entre ces ports est de 15 km ; en Italie de 32 km) qui sont un facteur de troubles pour les biotopes côtiers ;
- l'**augmentation des tensions sur l'utilisation** de l'eau provient soit d'habitudes de consommation très spécifiques (golfs, piscines, usage individuel moins restreint que celui des populations locales), soit de la **coïncidence** des afflux touristiques **avec les périodes d'été**.

Cette pression sur la ressource en eau se traduit par un accroissement de la pollution des milieux naturels côtiers en cas de mauvais fonctionnement des systèmes d'épuration ;

- et, l'**accroissement de la production de macro-déchets**.

3. Le secteur primaire

- L'agriculture

L'image, véhiculée par Fernand Braudel ou Robert Fossier, d'un monde agricole méditerranéen partagé entre l'élevage extensif des ovins et une culture plus intensive de petites exploitations (*huertas* espagnoles, *cultura promiscua* italiennes, etc.) s'est largement estompée.

Le monde agricole méditerranéen n'a pas échappé à la modernisation, avec son corollaire de restructuration, d'amendements en nitrates et en phosphates et d'emploi de pesticides, dont l'exutoire final est la mer.

Si ces épandages d'engrais et de pesticides commencent à être plus mesurés sur la rive Nord, ils sont très présents au Sud et à l'Est.

En Egypte, par exemple, **l'épisode nassérien a laissé une culture « soviétique » d'utilisation d'engrais et de pesticides.**

Ces substances sont largement utilisées, en particulier dans le delta du Nil et récupérées par des drains qui conduisent à des canaux menant eux-mêmes aux lagunes du delta, puis à la mer.

Mais les pollutions générées par les pratiques agricoles actuelles ne résument pas le problème.

L'héritage de la période antérieure pèse encore.

Les pesticides les plus dangereux, comme les polluants organiques persistants interdits par la Convention de Stockholm¹, ont encore une ombre portée sur la qualité de l'environnement.

Cette liste de polluants organiques persistants qui comprenait initialement 12 produits (d'où leur sobriquet cinématographique des « 12 salopards ») s'est accrue en 2010 de 9 nouvelles molécules. Leur interdiction d'utilisation doit s'accompagner de la destruction des stocks de ces produits, ce qui est loin d'être acquis dans tous les pays de la rive Sud.

¹ Entrée en vigueur en 2004 et ratifiée par plus de 150 pays.

Une évaluation de l'importance de ces stocks a été effectuée par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE). Même si ces données datent en 2002, la situation n'a probablement pas beaucoup évolué depuis :

Stocks de pesticides dans la région méditerranéenne

Pays	Lieu	Pesticide	kg
Algérie	Alger, Tipaza	Aldrin	345
	Algiers, Ain Tremouchent, Mascara, Mostaganem, Sidi bel Abbas, Tizi Ouzou	DDT	189 400*
Libye	Tripoli-Bengazi	Dieldrin	20**
Maroc		DDT	2 062*
		Dieldrin	880
		Endrin	2 626
		Heptachlor	2 062
Syrie	Hamah	DDT	1 500
Turquie	Kirikkale	DDT	10 930
Tunisie		Pesticides	882

*Pour la lutte contre les sauterelles, **Notifié

Source : PNUE Produits chimiques, 2002

Ces stocks, quand ils ne sont pas utilisés clandestinement, sont entreposés dans des conditions qui ne sont pas toujours sécurisées et le lessivage des sols en entraîne une partie vers les bassins versants.

Ces pesticides interdits sont aussi présents dans les sédiments des fleuves et relargués en cas de crues, aussi bien sur la rive Sud qu'aux débouchés du Rhône, du Pô et de l'Elbe.

Or, qu'il s'agisse de la mesure des pesticides actuellement utilisés ou *a fortiori* de celle des molécules interdites, votre rapporteur n'a obtenu que des réponses très vagues, lors des missions qu'il a effectuées sur la rive Sud.

Très souvent, il n'existe pas, au sud, d'administration dédiée à ce contrôle, ni de laboratoire permettant d'effectuer ce type de métrologie, quelquefois complexe.

Une autre pression générée par les activités agricoles provient des barrages réservoirs.

En Méditerranée, ce type d'installation – qui a aussi une destination hydroélectrique – est principalement conçu pour réguler le débit des fleuves et **assurer une irrigation en continu** (qui, en Égypte, permet deux récoltes par an).

Une des conséquences directes de ces installations est le piégeage des limons et l'érosion progressive des littoraux sensibles. Le cas le plus connu est celui du barrage d'Assouan, dont la retenue déstabilise la côte du delta du Nil, mais ce phénomène est général.

Par exemple en Algérie, un rapport de l'Agence européenne de l'environnement¹, rappelle que 39 barrages riverains retiennent 9 millions m³ de sédiments par an.

- **La pêche**

Outre qu'elle exerce une pression directe sur les milieux naturels, la pêche en Méditerranée – qui ne représente pourtant qu'un pour cent des captures mondiales – a des effets indirects sur les biotopes et les chaînes alimentaires.

Les zones de pêche, centrées sur des plateaux continentaux relativement étroits, se traduisent par une destruction des habitats et des zones de frayères que constituent les prairies de posidonie qui sont victimes du chalutage.

La surpêche du thon a, de plus, un effet indirect qui commence à se manifester ; elle est peut-être une des causes de la prolifération des méduses, dont les thons sont un des prédateurs.

La menace sous-jacente de la montée inconsidérée des taux de prise pourrait être l'amorce d'une mutation en profondeur de la chaîne écologique, comme on l'a constaté à Terre Neuve. En effet, malgré l'interdiction de la pêche à la morue depuis 1992, le biotope local s'est transformé (disparition de certaines espèces de poissons, multiplication des méduses et des crustacés détritivores).

A terme, la question d'une « **gélification** » du bassin pourrait se poser.

- **L'aquaculture**

Comprises comme une réponse à la stagnation des prises, les activités aquacoles méditerranéennes en eau de mer, en eau saumâtre ou encore en eau douce sont en plein développement (de l'ordre de 10 % par an).

¹ *Problèmes prioritaires pour l'environnement méditerranéen (2006).*

Cette croissance, très marquée en Grèce, Espagne et Croatie, peut être la cause d'une dégradation des milieux naturels d'accueil (effluents, antibiotiques, transmission d'épizooties, évasions de souches domestiques vers les milieux naturels).

On ajoutera que cette pollution est plus caractérisée dans les élevages thoniers pour lesquels on prélève des juvéniles avant l'âge de la reproduction et dont l'engraissement aboutit à des ratios de production/nourrissement compris entre 1 à 15 et 1 à 25 contre des ratios de l'ordre de 1 à 3 pour les autres branches de l'aquaculture. En outre, dans le cas de cette activité, les cycles de nourrissages plus longs aboutissent à accroître les risques de pollutions.

Les plus forts taux de croissance de l'aquaculture portent sur des élevages marins d'espèces à haute valeur ajoutée (dorade, loup).

Pour ne donner qu'un repère, la Grèce et la Turquie produisent 200 000 tonnes de poissons par an, soit le total des prises de l'armement français en Méditerranée.

Encore doit-on nuancer ce bilan :

- des progrès technologiques sont accomplis dans le sens d'une aquaculture plus durable, réduisant les impacts de ces activités aquacoles ;

- en Grèce qui est le principal producteur, la dispersion des élevages sur une aire marine très large en minore les effets délétères ;

- enfin, il apparaît que, si les élevages sont bien implantés (en particulier des sites où le courant en disperse les effluents), les fermes aquacoles peuvent être un facteur de croissance du biotope halieutique.

A cela une raison : les cages agissent comme des dispositifs de concentration de poissons (refuge contre les prédateurs, réintégration des aliments non consommés dans la chaîne trophique).

4. L'industrie

Les rives de la Méditerranée ne sont pas parmi les plus industrialisées de la planète. Les pollutions industrielles n'y atteignent pas les niveaux des grands lacs américains, de la Baltique ou de la baie de Seine.

Mais, en l'état, l'industrie méditerranéenne fait peser une menace tellurique très réelle, qui tient peut-être à ce qu'elle regroupe, en un modèle probablement unique, tous les âges de l'industrie : passée, traditionnelle, transférée et d'avenir¹.

¹ On en donnera ci-après quelques exemples, en renvoyant pour plus de précisions à l'étude précitée de l'Agence européenne pour l'environnement « Problèmes prioritaires pour l'environnement méditerranéen » – 2006.

- **Les pollutions passées**

Il s'agit :

- soit, comme il a déjà été souligné, d'héritages de produits interdits depuis plusieurs décennies, comme les PCB qui reposent dans les sédiments des fleuves et sont relargués ;

- soit d'exploitations minières traditionnelles (c'est, par exemple, le cas de la Grèce) ;

- soit encore des restes de l'industrie du bloc de l'Est. L'Albanie présentait le cas d'école d'un pays où ces industries obsolètes ont fermé après 1991, en laissant des sites contaminés et des stocks de produits dangereux non traités (lindane et sels de chrome dans le golfe de Dürres, contamination par le mercure dans le détroit de Vlëra – ceci dans une zone de 20 ha avec des concentrations qui vont jusqu'à 60 g/kg à une profondeur de 1,5 m).

- **Les pollutions traditionnelles**

On mentionnera à nouveau les apports industriels de trois grands bassins hydrographiques de la rive Nord.

Mais, une mention spéciale peut être décernée à l'exploitation et à la transformation des hydrocarbures. Le rapport précité de l'Agence européenne de l'environnement pointe la situation de l'Algérie, qui est le principal pays producteur de pétrole de la région : rejets de 10 000 t/an dus à des fuites d'exploitation en mer, rejets de boues toxiques provenant des raffineries à Alger et à Skidda et qui se concentrent dans les sédiments portuaires de ces villes.

Ceci, quand ces résidus ne sont pas mélangés aux ordures domestiques et stockés de façon non sécurisée dans des décharges à ciel ouvert, qui sont lessivées lors des épisodes pluviométriques violents.

- **Les pollutions transférées**

Ces pollutions industrielles correspondent à des industries déjà anciennes (textile, engrais, chimie, cimenterie, etc.) mais qui ont été transférées depuis une vingtaine d'années sur la rive Sud. Ces activités industrielles sont assez « sales » et la plupart du temps très peu contrôlées. C'est le cas des phosphogypses qui sont rejetés dans le golfe du Gabès, de l'industrie du delta du Nil ou de celle de l'aire d'extension urbaine d'Istanbul.

Sur ce point, votre rapporteur a noté que la situation semblait évoluer lorsque l'on combine, comme l'ont fait l'Égypte et la Tunisie, une réglementation pénalisante et des propositions d'aides sous forme de prêts (souvent proposées par la Banque Mondiale, la Banque européenne d'investissement, l'AFD ou encore le KfW qui est l'agence de développement

allemande). Cette combinaison est incitative pour les entreprises car elle est porteuse **d'un retour sur investissement antipollution rapide**.

Mais cette voie d'amélioration n'intéresse que les grandes entreprises et non les PME qui sont des pollueurs conséquents (cf. supra la situation d'Istanbul).

- **Les pollutions d'avenir**

Elles proviennent paradoxalement du développement de **l'économie immatérielle** susceptible, en principe, réduire les pollutions industrielles. C'est oublier que ce secteur repose aussi sur une production de biens manufacturés.

Une étude en cours d'élaboration¹ au « Plan Bleu » montre que la consommation des habitants de la rive Nord comprend 30 % de bien importés alors que ce pourcentage n'est que de 0,3 % sur la rive Sud. La croissance de l'équipement en informatique et en téléphonie mobile des habitants de cette zone posera inévitablement un problème dans la mesure où les Etats n'y sont dotés ni d'une réglementation prévoyant l'élimination de matériels qui sont renouvelés tous les trois/quatre ans, ni bien sûr des filières organisant le recyclage de ces déchets.

5. Le transport maritime

Le transport maritime représente une source de pollution moindre que la pollution tellurique (évaluée entre 80 et 90 %). Mais la nature des produits concernés, la pollution chronique par les hydrocarbures et la menace très réelle d'un accident pétrolier majeur dans une mer semi-fermée font qu'il constitue un facteur de risque non négligeable.

- **Le trafic méditerranéen**

Les dernières données générales dont on dispose sont fournies par une étude de la Lloyd's datant de 2006.

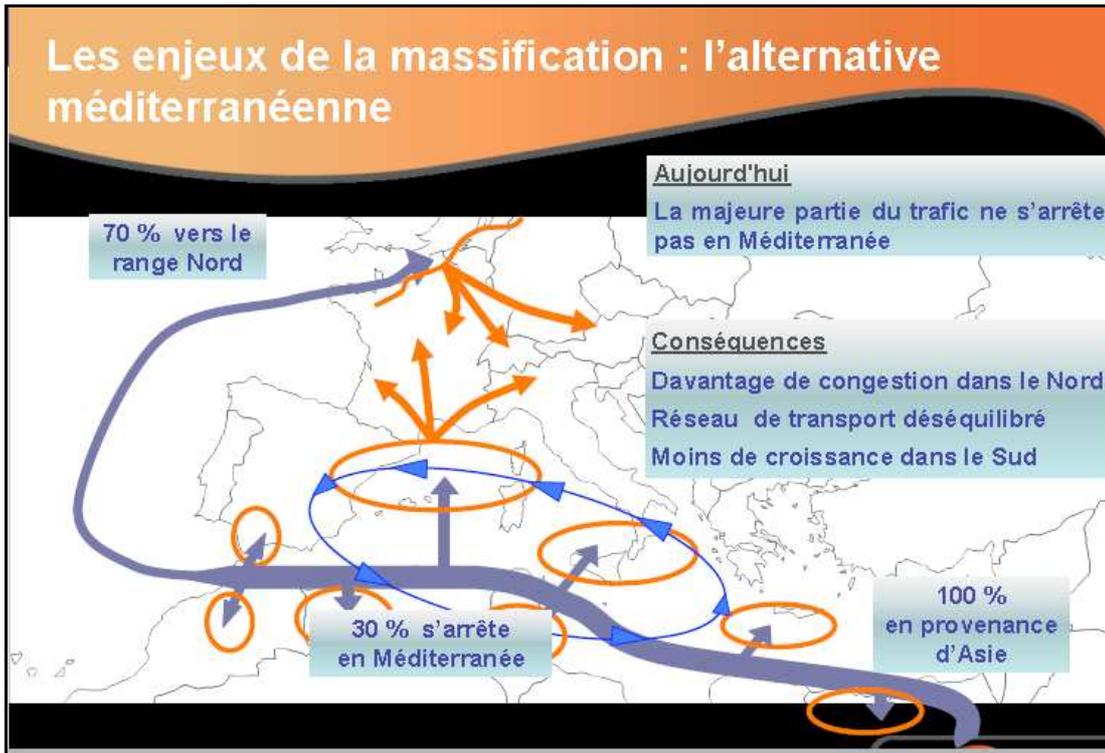
A cette date, on dénombrait 31 000 routes maritimes effectuées par 13 000 navires par an, 250 000 escales de navires de plus de 100 000 tonnes et 10 000 navires en transit par an.

Les pétroliers y avaient effectués 4 229 voyages en charge, transportant 420 millions de tonnes de pétrole brut dont 72 millions de tonnes en transit.

¹ *Reposant sur un échantillon de 20 produits.*

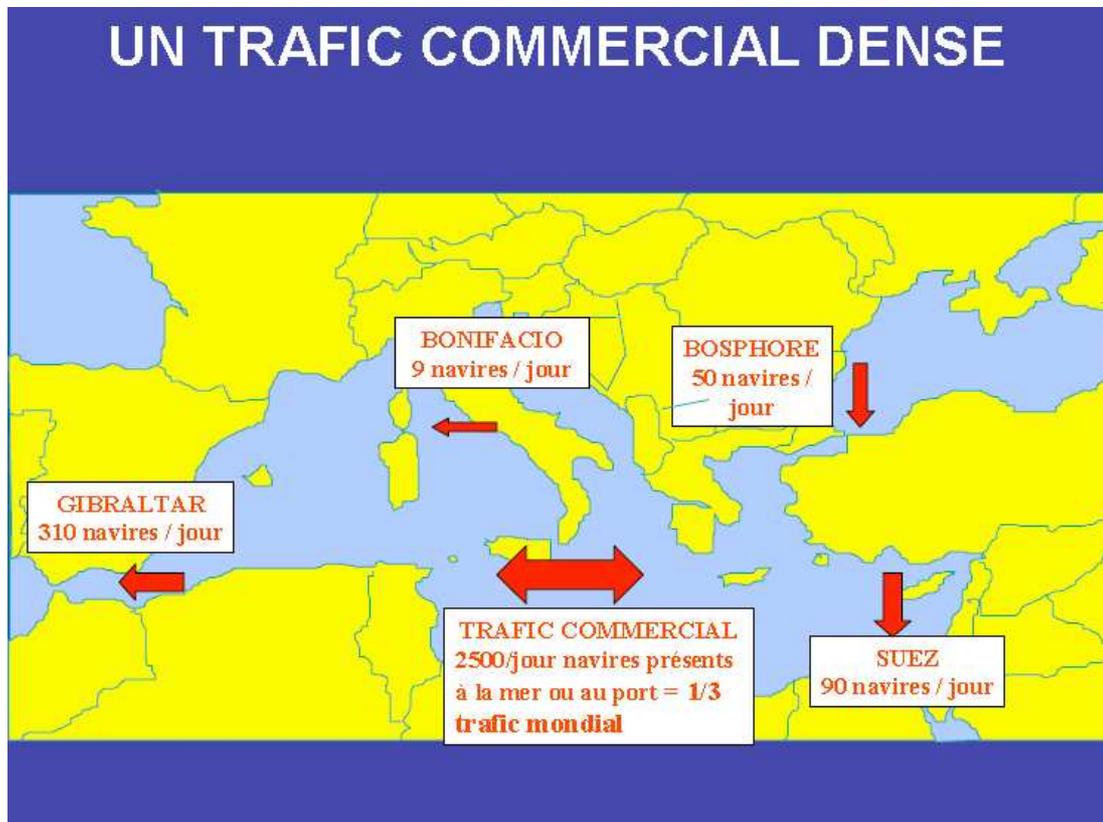
L'activité de transit est celle qui se développe le plus rapidement.

Le trafic en provenance d'Asie (Moyen Orient pour les pétroliers et Chine et Asie en Sud-Est pour les porte-conteneurs) transite pour 70 % vers l'Europe du Nord et pour le reste s'arrête en Méditerranée, principalement dans les ports de Méditerranée occidentale (Gènes, Marseille, Barcelone, Tanger) :



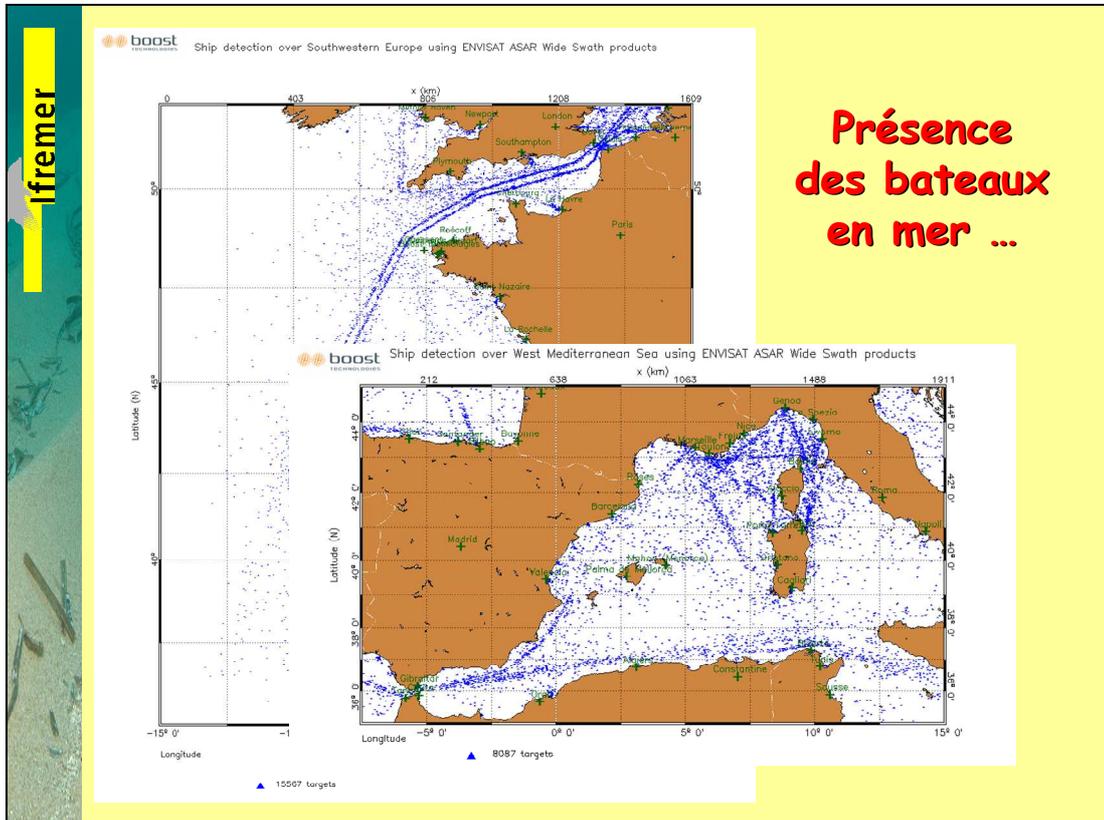
Source : Préfecture maritime Toulon

Quotidiennement, ce trafic maritime est dense :



Source : Préfecture maritime Toulon

Le tableau ci-joint tiré de l'imagerie satellitaire donne un aperçu de ce phénomène de concentration et permet de le comparer à celui des approches maritimes de l'Atlantique et de la Manche :



Sur longue période, le trafic maritime en Méditerranée a connu une croissance :

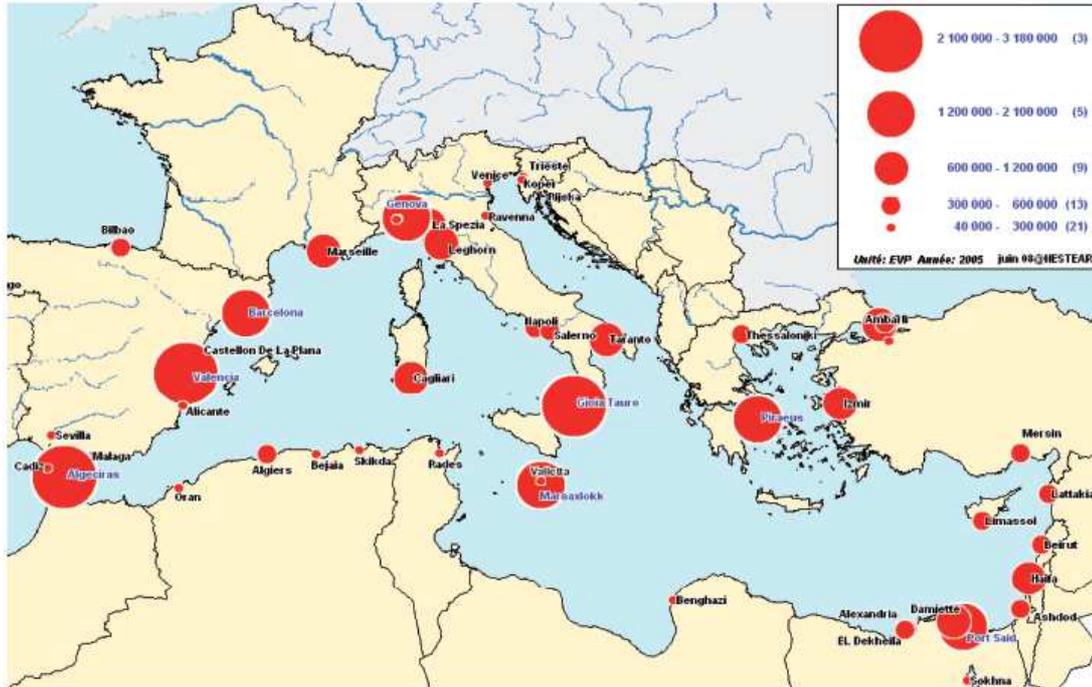
- de 50 % si on le mesure par la capacité d'accueil installée dans les ports,
- et de 58 % si on le calibre par le transit qui est passé de 312 à 492 millions de tonnes.

Cet essor a reposé principalement sur l'augmentation du trafic international– extra méditerranéen –, mais a aussi résulté, à un moindre degré, du trafic euroméditerranéen qui marque l'intégration progressive de la zone à l'Union européenne.

La progression du trafic a porté sur les produits énergétiques (+ 78 % sur le pétrole, + 114 % pour le gaz naturel liquéfié et + 165 % pour les portes-containers) ; il s'est aussi accompagné d'un fort accroissement de la taille des navires.

L'étude précitée de la Lloyd's estime que le trafic maritime devrait s'accroître de 18 % sur la période 2006-2016 (dont 23 % pour le transit¹).

Volume de conteneurs traités dans les ports méditerranéens, 2005 (EVP²)



Source : AFD, Nestear, Plan Bleu

- **Des facteurs aggravants**

Quoique les tempêtes méditerranéennes puissent être conséquentes, le Bassin n'enregistre pas sur l'année des conditions de mer aussi dures que le Pacifique ou l'Atlantique – conditions qui ont conduit à des marées noires de grande ampleur (Exxon Valdez, Amoco Cadiz, Erika, Prestige, etc.).

Mais **les concentrations de trafic dans des passages étroits**, couplées à des facteurs extérieurs (âge des navires, tendance générale au gigantisme) y constituent des facteurs de risques supplémentaires.

¹ Compte tenu de la croissance des exportations en provenance de Chine, ce chiffre devrait probablement être revu à la baisse.

² EVP : équivalent vingt pieds.

Si la largeur du détroit de Gibraltar (14,4 km), la stabilité des courants et le dispositif de séparation de trafic mis en place permet d'assurer quotidiennement le transit de 310 navires (dont beaucoup de grande taille), il n'en est pas de même d'autres zones. Et en particulier :

- des bouches de Bonifacio, zone de forte biodiversité, dont le détroit assez large ne compense pas les conditions de navigation (forts courants, écueils) qui peuvent s'avérer très dangereuses en cas de gros temps¹ ;

- du détroit de Messine (3 km de large) – on rappellera l'expression « tomber de Charybde (courant) en Scylla (rocher) » issue de la mythologie grecque ;

- et, surtout du **Bosphore** (d'une longueur de 31 km et d'une largeur variant de 700 m à 3 km avec des courants violents).

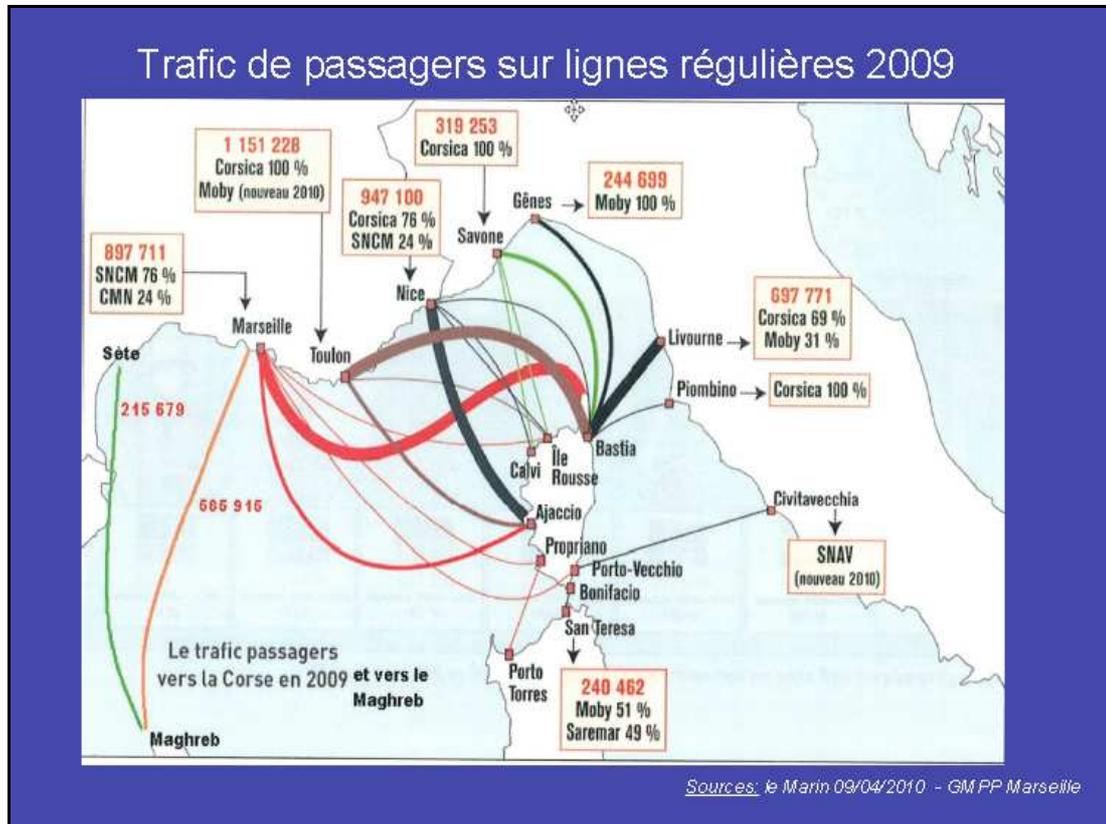
En 1938, 2 navires y transitaient par jour, d'une longueur moyenne de 50 m, aujourd'hui 150 navires y transitent dont certains de 350 m (ceci sans préjudice des nombreux « vaporetos » qui assurent le transit entre les rives européennes et asiatiques).

Par précaution, le passage s'y effectue, par alternance, dans un sens puis dans l'autre. On y enregistre 8 échouages par an mais certaines « fortunes de mer » y ont eu des conséquences plus graves (comme la collision entre deux pétroliers en 1954 ou la perte d'un cargo panaméen en 2005). La progression du trafic de pétroliers y est constante (environ de 4%/an), comme l'est l'accroissement de la taille de ces navires.

Les autorités turques étudient actuellement le projet d'un canal, situé à 25 kilomètres à l'ouest d'Istanbul, long de 50 kilomètres et large de 150 mètres, qui pourrait permettre, à compter de 2023, le passage quotidien de 150 navires.

¹ *La France et l'Italie ont déposé une soumission à l'organisation maritime internationale (OMI) visant à y contrôler le transport de substances dangereuses.*

Une autre zone présente des dangers du fait de la forte concentration du trafic, le triangle Toscane-Marseille-Corse :



Les risques dus à ces particularités de conditions de navigation peuvent être renforcés par deux facteurs, l'un proprement méditerranéen, l'autre général :

- Le millésime

Le rapport précité de la Lloyd's insistait sur les différences de profil d'âge entre les navires faisant escale en Méditerranée occidentale (14 ans) et orientale (20 ans) et pointait le fait que le déploiement de vieux tankers en Méditerranée orientale exposait la région à un plus grand risque de pollution accidentelle.

Un des interlocuteurs entendus à l'OMI par votre rapporteur a appelé son attention sur le fait que le même phénomène existait pour les navires transportant des passagers.

- Le gigantisme

Le gigantisme est une tendance générale qui, après avoir porté sur les pétroliers, les chimiquiers, dont la taille moyenne a doublé en 10 ans, s'est étendue aux porte-conteneurs et aux navires à passagers (tel le plus grand paquebot du monde l'« Ocean of the seas » : 360 m de long, 62 m de large, plus

de 8 000 passagers et membres d'équipage, hauteur d'un immeuble de 20 étages).

Outre leur lenteur de manœuvre, ces navires présentent un danger : pour leur propre propulsion, ils emportent des cuves contenant plus de 20 000 tonnes d'hydrocarbures, soit la cargaison de l'Erika.

- **Les types de pollutions maritimes**

Les pollutions maritimes sont soit accidentelles, soit chroniques.

Le rapport déjà mentionné de l'Agence européenne pour l'environnement en donne une illustration pour les navires citernes qui auraient déversé accidentellement 80 000 tonnes de pétrole entre 1990 et 2005 :

**Principaux déversements accidentels d'hydrocarbures par des navires-citernes
(> 700 tonnes) 1990-2005**



Source : PNUE – WCMC, 2004

Les risques d'accidents sont probablement amplifiés par un phénomène émergent : **la croissance des pertes de conteneurs en mer** – alors que ce trafic se développe très fortement sur le bassin méditerranéen. Un travail universitaire récent¹ évaluait ces pertes à 10 000 par an (sur l'ensemble des océans)², mais il citait des estimations incluant les pertes non déclarées allant jusqu'à 60 000 pertes de conteneurs par an.

Ce mémoire relevait que **le gigantisme des porte-conteneurs** (il existe un projet de navire de 450 m de long) **aggravait le risque de perte**. Il

¹ *Mémoire de Mastère présenté par Mme Zoé PAJOT à la Faculté de droit et des sciences politiques de l'Université de Nantes.*

² *En 2000, 11 % des litiges générés par le transfert de conteneurs portaient sur des pertes de conteneurs à la mer.*

s'inquiétait également du fait que les *ships planners* (les gens qui organisent le chargement des conteneurs) étaient loin de tous avoir une expérience maritime. Il insistait sur ce point : certains navires supportent une charge de frêt excessive.

Et enfin, cette étude relevait deux risques majeurs :

- le risque de collision des conteneurs flottants avec des navires,
- et le risque propres aux conteneurs transportant des produits chimiques (par exemple, lors de l'hiver 1993-1994, le « SHEBRO » a perdu 91 conteneurs au large du Cotentin dont certains transportaient des pesticides. Les plages ont alors été polluées par 135 330 sachets de pesticides, de l'ordre de 2,7 tonnes).

Les pollutions chroniques sont de deux ordres :

- les dégazages d'hydrocarbures que l'on estime annuellement en Méditerranée à une fourchette entre 100 000 et 250 000 tonnes par an ;
- et les pollutions aérologiques imputables à la propulsion des navires (CO², oxyde de soufre, etc.).

6. L'exploitation pétrolière en mer

L'explosion, le 20 avril 2010, de la plateforme « Deepwater Horizon » a appelé l'attention de votre rapporteur sur les risques de pollution auxquels ce type d'installations exposait le milieu marin.

L'incident du Golfe du Mexique n'est pas isolé : depuis une trentaine d'années, on a recensé 10 incidents majeurs dont la moitié a donné lieu à des marées noires.

Par exemple, en novembre 2009, donc six mois avant l'explosion dans le Golfe du Mexique, la plateforme « West Atlas » a explosé dans le Nord de l'Australie générant une marée noire de 30 000 tonnes d'effluents, principalement sur les côtes indonésiennes.

Actuellement, **plus de 15 000 plateformes pétrolières sont exploitées dans le monde.**

Pour la seule Méditerranée, on recense :

- une dizaine de plateformes de recherche, principalement en Italie et en Egypte,

- et 64 plateformes d'exploitation d'hydrocarbures en Italie, Tunisie et Lybie¹.

Il existe de plus en plus de projets de forage à des profondeurs supérieures à 1 000 m.

Si le nombre d'exploitations est réduit en Méditerranée (dans le Golfe du Mexique, on dénombre 3 600 plateformes), **les risques de pollution qui en résultent ou pourraient en résulter ne sont pas négligeables.**

En premier lieu, ces installations dégagent une pollution chronique imputable à l'exploitation sur l'importance de laquelle votre rapporteur n'a pas obtenu d'éléments.

Mais la menace la plus inquiétante est celle qui pourrait résulter d'un accident.

Pour en donner la mesure, on estime à plus de 660 000 tonnes² les fuites dues à l'exploitation de Deepwater Horizon (soit 3 fois les fuites de l'Amoco Cadiz ou de 5 à 15 fois (suivant les estimations) celles de l'Exxon Valdez).

Cette gravité potentielle des incidents de plateformes renvoie aux faiblesses actuelles de l'encadrement juridique de leur exploitation, aux structures de décision en cas d'accident, au hiatus qui existe entre les progrès du forage et les progrès associés de sa sûreté d'exploitation et à l'âge de certains équipements.

- **Une activité juridique peu encadrée par le droit international**

S'effectuant généralement sur les plateaux continentaux, les forages offshore dépendent principalement du droit des Etats riverains – pour beaucoup desquels les préoccupations de sûreté environnementale ne sont pas dominantes.

Le droit international intervient dans deux domaines :

- les plateformes sont soumises aux conventions « SOLAS » de l'OMI (sur la sécurité des vies en mer) pour ce qui concerne leur transport et leur installation ;

- par ailleurs, dans le cadre méditerranéen, il existe un protocole de la convention de Barcelone, adopté le 14 octobre 1994, sur la pollution résultant « de l'exploration et de l'exploitation du plateau continental, du fond de la mer et de son sous-sol ».

¹ Données communiquées par l'IFP mais qui ne constituent qu'une évaluation (par exemple, les plateformes algériennes ne sont pas prises en compte).

² Mais il y a mieux : en juin 1979, dans la baie de Campêche, une fuite sur la plateforme « Ixtoc Una » a généré une marée noire évaluée entre 600 000 et 1 million de tonnes d'hydrocarbures.

Ce texte prévoit, en particulier, un système d'autorisation d'installation, des engagements pour l'élimination des eaux usées, des déblais de forage et des mélanges d'hydrocarbures et d'eau. Il confie aux parties signataires le soin de vérifier que les opérateurs préparent des plans d'urgence en cas de pollutions accidentelles.

Il est entré en vigueur au mois de mars 2011.

Le *Regional Marine Pollution Emergency Response Centre for the Mediterranean Sea* - REMPEC (Centre régional méditerranéen pour l'intervention d'urgence contre la pollution marine accidentelle) a entrepris un recensement de ces installations. Mais, jusqu'à présent, seul le tiers des pays parties à la Convention de Barcelone ont répondu à cette demande.

- enfin, en cas d'accident, les dommages n'entrent pas dans le champ d'application des accords FIPOL (Fonds d'indemnisation pour les dommages à la pollution par les hydrocarbures)¹.

- **Les structures de décisions en cas d'accident**

Les compagnies qui exploitent des plateformes pétrolières font régulièrement des exercices de simulations d'accidents.

Mais, et, c'est une leçon de l'incident du Golfe du Mexique, ces exercices utiles ne sont pas suffisants.

Pour plusieurs raisons :

- si la balance entre les impératifs de sécurité des personnels et ceux de rentabilité d'installation, dont les plus modernes coûtent de 9 à 12 milliards de dollars, semble satisfaisante, cette priorité n'était pas jusqu'ici aussi flagrante, lorsque seul l'environnement était en cause²,

- en cas d'accident majeur, et cela a été le cas dans le Golfe du Mexique, la chaîne de commandement a tendance à devenir plus rigide, au détriment des personnels qui sont en situation,

- enfin, les pressions des opinions des Etats victimes de marée noire peuvent conduire à prendre de mauvaises décisions dictées par l'urgence.

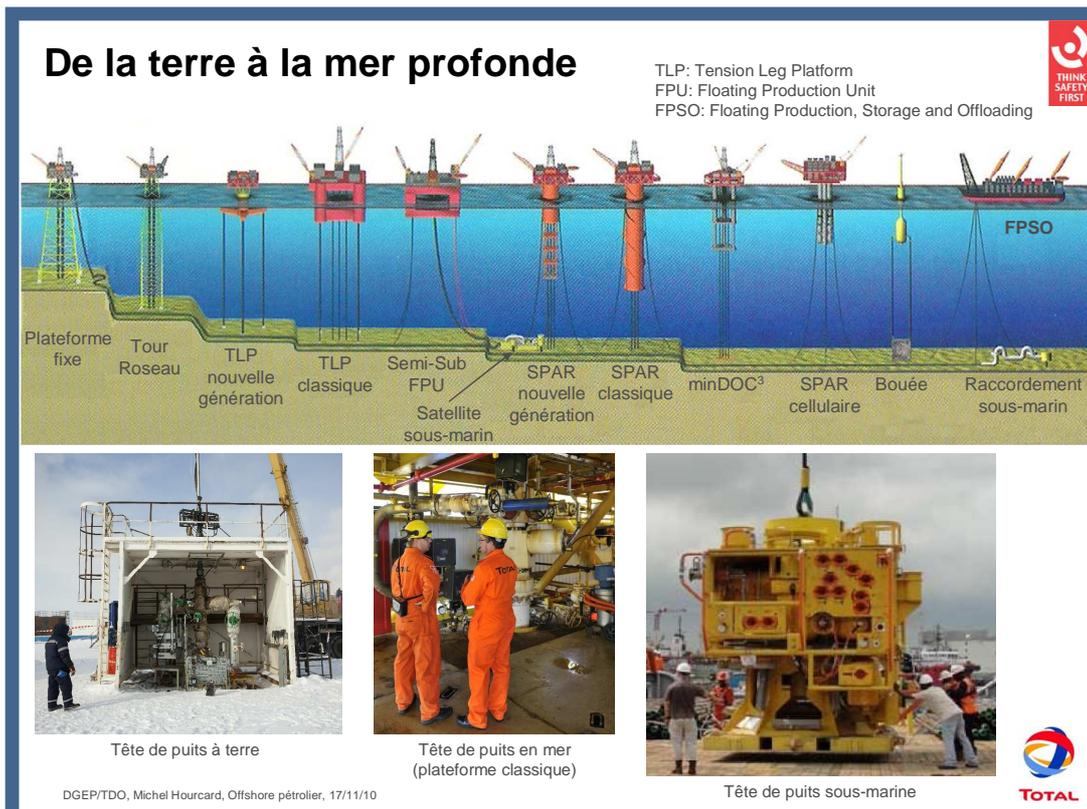
Ceci est flagrant dans l'incident du « *Deep Water Horizon* », où la solution définitive de colmatage avait été dégagée dès le début de la marée noire mais n'a été appliquée qu'après plus d'un mois – parce qu'il fallait satisfaire l'opinion américaine par des réponses rapides qui se sont révélées peu pertinentes.

¹ L'Indonésie victime de l'accident précité de la plateforme « *West Atlas* » a présenté une soumission auprès de l'OMI en vue de faire progresser le droit sur ce point.

² Compte tenu du coût de l'accident du Golfe du Mexique pour l'exploitant, il est très probable que la sûreté environnementale des installations sera mieux prise en compte.

- **Le hiatus entre les progrès des techniques de forages et le progrès de la sûreté de leur exploitation**

Le schéma qui suit résume l'évolution de la technologie de forage depuis 30 ans, des plateformes fixes permettant un forage à 300 m aux plateformes actuelles de production, qui permettent de forer jusqu'à 6 000 m (3 500 m jusqu'au fond de l'océan et 2 500 m pour forer au travers des terrains « morts » jusqu'à la couche d'hydrocarbure) :



Ce qu'il faut également souligner, c'est que cette évolution ne porte pas uniquement sur les profondeurs accessibles : les plateformes sont devenues de véritables usines qui traitent les produits et les stockent. Et de façon croissante, on effectue de plus en plus ces opérations sur le fond de l'océan.

Par exemple, en Angola, on procédera prochainement à la séparation (dégazage) par 1 500 m de fond car la pression du gisement est trop faible pour remonter une ressource non allégée.

Dans un avenir proche, il est prévu d'installer sur les fonds des pompes destinées à fonctionner pendant 20 ans et des têtes de puits de 30 m de haut.

Certes, en cas de problème, le puits est censé se fermer automatiquement. Certes, le milieu pétrolier échange activement des informations sur les différences constatées dans certains équipements.

Mais il n'en demeure pas moins que le travail de ces matériels pendant au moins 20 ans sous des conditions de température et de pression inaccoutumées¹, pose le problème de la sûreté de leur fonctionnement à terme et donc celui de la progression des possibilités d'intervention à de grandes profondeurs sur des dispositifs de plus en plus complexes et diversifiés.

- **L'âge des équipements**

Si les conditions de sûreté d'exploitation des matériels les plus modernes appellent des questions, l'âge du stock des plateformes suscite de réelles inquiétudes².

Des incidents ont eu lieu en 2010 en Mer du Nord sur des plateformes norvégiennes, imputables à la vétusté de certaines installations – initialement prévues pour fonctionner 20 ans, mais dont l'activité a été prolongée en fonction de possibilités d'amélioration du rendement des puits.

Votre rapporteur n'a pu obtenir d'éléments sur le « millésime » des plateformes opérant en Méditerranée et souhaiterait qu'une étude soit entreprise sur ce point dans le cadre du « plan d'action Méditerranée ».

À la vétusté de certaines installations fixes, répond celle des navires pétroliers qui desservent les plateformes les plus modernes. Aux dires d'une personne auditionnée à l'OMI, il semblerait que ces « usines » que sont devenues les nouvelles plateformes **ne soient pas desservies par les pétroliers les plus modernes.**

*

*

*

Enfin, pour être complet sur le sujet, mais sans espoir d'apporter une solution, on rappellera que la Méditerranée demeure une zone sismique active et qu'il existe, à ce titre, un double risque : celui lié aux mouvements tectoniques et celui lié à la puissance des vagues de fond d'éventuels tsunamis.

¹ On estime que tous les paramètres de fonctionnement d'un forage doivent être revus à partir de 300 m de profondeur.

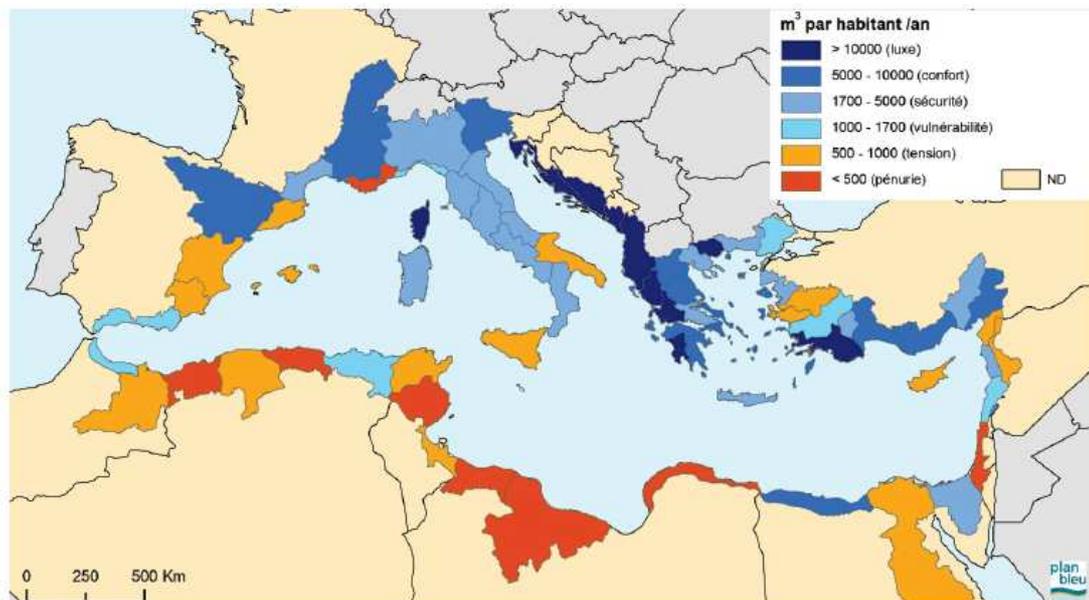
² Cf. un article d'Olivier Truc dans Le Monde du 23-24 mars 2010.

7. L'eau et son utilisation

a) La ressource

La répartition des ressources en eau naturelle renouvelable marque une véritable césure entre les pays des rives Nord et Est et ceux de la rive Sud du Bassin méditerranéen :

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



Source : Plan Bleu d'après sources nationales

Cette inégalité de distribution procède, d'une part, de la forte différence des flux hydrographiques, nourris au Nord par les massifs alpins, pyrénéens, anatoliens et dalmates, et, d'autre part, de l'inégalité de la pluviométrie, la rive Sud ne recevant que 10 % des précipitations annuelles du bassin.

Mais ces pays de la rive Sud ne sont pas placés dans la même situation suivant qu'ils disposent d'un hinterland montagneux et élevé (Maroc) ou non (Lybie) ou qu'ils sont ou non traversés par un fleuve majeur (comme le Nil).

Ces données expliquent qu'à l'échelle mondiale, la Méditerranée regroupe 60 % de la population des pays pauvres en eau.

La population pauvre en eau (moins de 1 000 m³/h/an) s'élève à 180 millions d'habitants et, parmi elle, **la population en situation de pénurie (moins de 500 m³/h/an) s'élève à 60 millions d'habitants** (rive Sud à l'exception de l'Egypte qui est « pauvre en eau »).

Cette pression sur la ressource a une conséquence directe sur la charge contaminante des eaux rejetées dans le milieu marin ; **plus rares, ces flux sont plus chargés en polluants.**

Pour atténuer les conséquences de cette rareté, **les pays concernés mettent en œuvre plusieurs types de stratégie :**

- l'implantation de barrages réservoir dont le plus connu est celui d'Assouan mais qui se comptent par dizaines du Maroc à la Syrie ;

- la désalinisation de l'eau de mer.

Outre les zones insulaires isolées (Malte, Baléares, Crête), plusieurs pays ont choisi cette voie : Espagne (Andalousie), Algérie, Israël et Syrie.

Outre qu'elle implique une dépense en énergie électrique non négligeable, le développement de cette technologie – qui progresse rapidement en termes de rendement, pose, *in situ*, deux problèmes de détérioration de l'environnement : rejets en mer de saumures concentrées ; nettoyage au chlore des émissaires pompant l'eau de mer (pour éviter qu'ils ne soient encrassés par des organismes marins).

- Le recyclage des eaux usées

Cet usage peut prendre plusieurs formes :

- utilisation des eaux usées avec un faible niveau d'épuration pour certains besoins individuels ou collectifs (ex. arrosage de jardins municipaux à Istanbul) ;

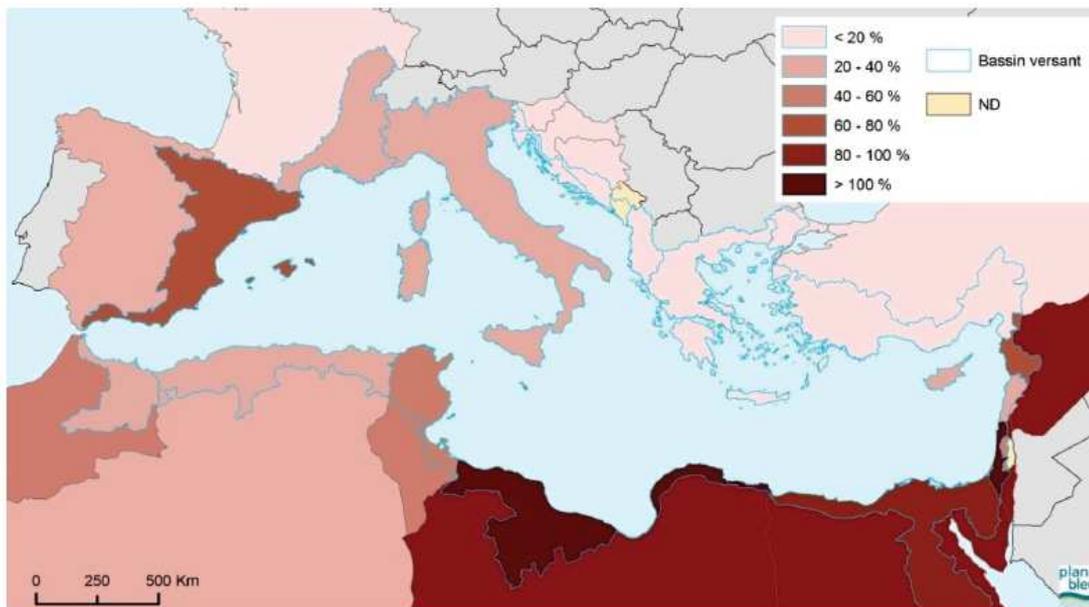
- injection de ces eaux à fort niveau de retraitement dans les nappes phréatiques (c'est le cas en Tunisie, près de la lagune de Korba) ;

- réemploi pour les besoins agricoles, étant précisé que cette réutilisation n'est possible que pour certains usages (arboriculture, céréales, cultures industrielles comme le coton). Ceci pose à terme un problème d'énergie pour transporter cette eau recyclée car les stations d'épuration sont situées dans les villes et les cultures maraîchères qui les environnent ne peuvent recevoir cet apport.

- La modification des pratiques agronomiques (végétalisation des sols, amélioration de la pression de l'irrigation).

Mais, si l'on excepte le cas d'Israël et de l'Andalousie, ces procédés ne suffisent pas. C'est pourquoi beaucoup de pays côtiers ont, dès maintenant, des indices d'exploitation de la ressource renouvelable :

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

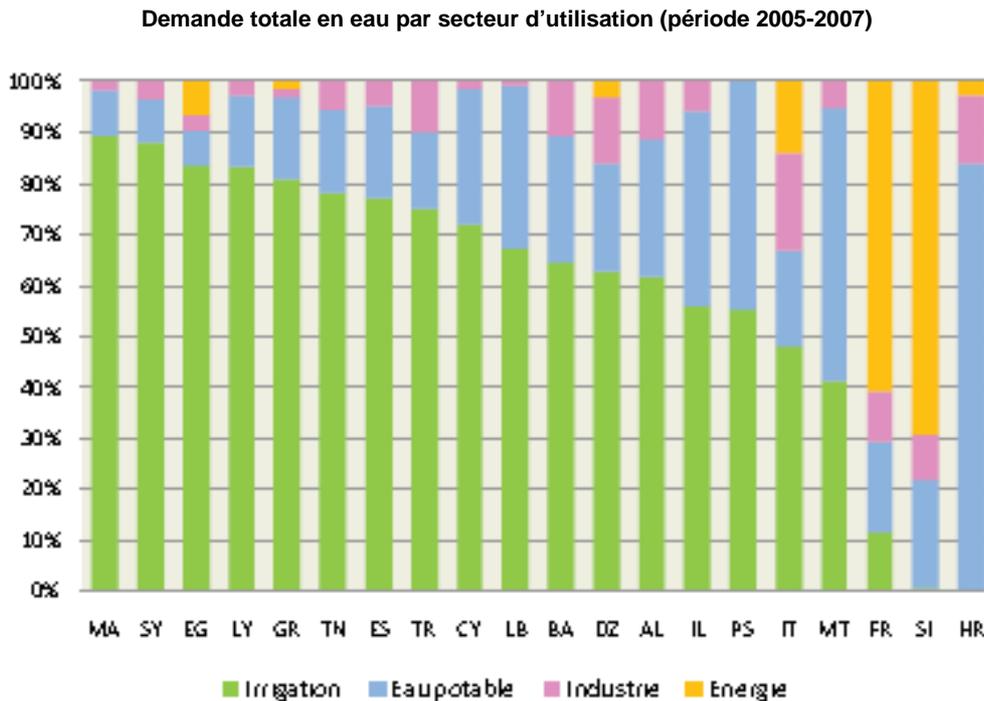


Source : Plan Bleu

b) Son utilisation

Au regard de la limitation de la ressource, les besoins en eau croissent sous le triple effet de l'augmentation de la population, de l'urbanisation et de la croissance des besoins en irrigation.

Du fait de la déficience de la pluviométrie, **l'irrigation est prédominante**¹ dans les usages de l'eau dans les pays de la rive Sud, ainsi qu'en Syrie et en Grèce :



Source : Plan Bleu

Cette situation introduit un autre aspect de l'utilisation de la ressource : les pertes et les gaspillages d'eaux sont estimés à 40 % de la demande en eau.

Ces pertes résultent de plusieurs phénomènes :

- déperditions non négligeables, lors du pompage ;
- fuites dues à la vétusté des réseaux urbains et au manque de maintenance ;
- vols d'eau (comme c'est le cas dans la conurbation d'Istanbul) ;
- et, gaspillage dans les systèmes d'irrigation. Un dossier fourni par le « Plan Bleu » a mis en évidence que dans des situations identiques, les

¹ Rappelons que, par exemple, en Egypte, entre 70 % et 75 % de la population active est employée en agriculture.

quantités d'eau agricole utilisées peuvent varier d'un facteur 20 (de 21 m³ à 420 m³) suivant les techniques d'irrigation.

*

*

*

Ce bref aperçu de la réalité physique du bassin méditerranéen et des données de son développement humain permet de mettre en évidence la juxtaposition d'un milieu naturel, complexe et fragile et d'une poussée de croissance des activités humaines sur la bande littorale qui lui est adjacente.

Dans la mesure où la plupart des pollutions du milieu marin sont d'origine tellurique – à l'exception de celles qui procèdent du trafic maritime –, l'état de la contamination des milieux marins va dépendre de l'ampleur de cette confrontation.

CHAPITRE II : L'ÉTAT DE LA CONTAMINATION DES MILIEUX MARINS MÉDITERRANÉENS

La surveillance de la pollution de la Méditerranée et la lutte contre ses effets sont déjà une histoire ancienne.

La convention de Barcelone sur la protection de la Méditerranée a été initiée en 1975 et amendée en 1995 ; elle a été complétée par huit protocoles depuis sa signature. La mise en œuvre de ces conventions est confiée à une organisation spécifique, le « Plan d'action Méditerranée » (PAM), dont le secrétariat est situé à Athènes.

Mais la vitesse acquise par plusieurs décennies d'action ne doit pas faire oublier que la connaissance de la contamination des milieux marins est encore très incomplète.

A. UNE CONNAISSANCE ENCORE INCOMPLÈTE

Les interrogations que l'on peut concevoir sur la capacité à dresser un inventaire aussi complet que possible de la pollution de la Méditerranée tiennent à la fois à l'ampleur de la tâche et aux réalités de sa géographie physique et humaine.

1. L'ampleur de la tâche

a) Le nombre de molécules

Suivant les sources, le nombre de molécules naturelles et d'artefacts chimiques connus varie de 18 millions à 37 millions.

Parmi ces substances :

- 100 000 sont sur le marché européen,
- 30 000 doivent être évaluées par les industriels dans le cadre du programme « Reach » d'ici 2018,
- 3 000 sont classées dangereuses,
- et 2 000 sont transportées par voie maritime.

En fourchette haute, et à moyens constants, il faudrait 50 millions d'années pour tester individuellement chacune de ces molécules.

De façon plus réaliste, si on se réfère aux 30 000 substances visées par le programme Reach, les informations que l'on possède actuellement sur leur toxicité sont encore fragmentaires :

- sur 21 % de ces molécules, on ne possède aucune donnée,
- sur 65 % très peu de données,
- sur 11 % des informations minimales,
- et seules 3 % ont été totalement testées.

b) L'étude des « valeurs sûres »

L'ampleur de ce défi explique que les scientifiques ont fait des choix en se concentrant sur les substances jugées les plus dangereuses.

Et, de fait, si on mesure ces choix par les thèmes des publications, on observe que les travaux scientifiques ont été longtemps concentrés sur ce type de produits :



Ces données montrent que ces études ont été très majoritairement consacrées aux produits chimiques dont la toxicité a été relevée dès les années 70 (polychlorobiphényle-PCB, polluants organiques persistants-POP, et hydrocarbures aromatiques polycycliques-HAP) et dont beaucoup sont interdits.

c) Les nouveaux défis

En contrepoint au défi que représente l'ampleur de l'analyse de l'écotoxicité des produits chimiques traditionnels, d'autres champs de recherche émergent :

- les efflorescences de phytotoxines ;
- les nouveaux contaminants, comme les produits pharmaceutiques dont la nocivité sur l'environnement est déjà avérée ;
- les effets croisés des contaminants ;
- l'étude des métabolites de dégradation des polluants,
- et l'action des milieux marins (salinité + soleil) sur l'évolution des polluants qui est très peu étudiée.

2. Des milieux diversement explorés

L'ampleur du recensement de la contamination des milieux marins dépend étroitement de leur situation géographique.

L'étude de la pollution de la mer doit comprendre les trois types de milieux identifiables : le littoral, les milieux côtiers situés au large et les grands fonds.

Si le littoral méditerranéen est relativement bien surveillé, tout au moins dans sa partie nord, les milieux côtiers le sont moins et les grands fonds (au-delà des 2 000 m) ne sont que très faiblement explorés (7 % de la surface) et donc encore moins étudiés sous l'angle de la pollution.

Sont encore moins documentés les mécanismes de transfert entre ces trois zones géographiques.

Par exemple, l'on sait qu'environ tous les quatre à cinq ans, certains hivers, des **cascades sous-marines**¹ transfèrent les contaminants de 50-100 m de fond à plus de 2 000 m de profondeur. Le refroidissement des eaux entraîne leur plongée du plateau continental vers les fonds des canyons. Ces avalanches aquatiques s'accompagnent d'un très fort transfert de sédiments vers les fonds. Ce phénomène – qui est imputable au refroidissement hivernal qui accroît la densité des eaux – joue-t-il un rôle de purification au bénéfice des milieux

¹ *Ce mouvement de cascade a été identifié dans le Golfe du Lion, en Adriatique et en mer Égée. Pour en donner la mesure, on indiquera que, dans le Golfe du Lion, en 40 jours, la cascade charrie 10 km³ d'eau (presque deux fois plus que le débit annuel du Nil – 6 km³) et 10 millions de tonnes de sédiments. Un des impacts du phénomène est l'interruption de la chaîne trophique (ce qui est, par exemple, un des facteurs d'explication de la disparition récurrente des crevettes rouges).*

littoraux et côtiers et au détriment des grands fonds ? Et pour quels types de polluants ? L'état des recherches sur ce point est encore embryonnaire.

Autre illustration, le devenir des polluants rejetés par les fleuves dépend de la circulation générale des masses d'eaux. L'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse estime que 30 % des apports du Rhône s'accumulent sur le plateau littoral, 20 % sont exportés vers la mer proche et 18 % vers les abysses. Le reste est dérivé vers l'Espagne par le courant Ligure. Mais lors des périodes de crues, ce processus est bouleversé d'une façon qui reste à déterminer.

3. L'écart entre la rive Nord et les rives Sud et Est du Bassin

L'état de la recherche scientifique, les priorités politiques et les moyens disponibles **tracent assez nettement une frontière entre les pays de la rive Nord et, d'une façon plus générale, entre les membres de l'Union européenne¹ qui doivent appliquer une réglementation contraignante dont la méconnaissance peut être sanctionnée par les tribunaux, et le reste des Etats riverains.**

En particulier et cela a déjà été souligné, une tradition lourde d'application de pesticides perdure au Sud sans que les contaminations environnementales qui en résultent ne soient mesurées.

*

*

*

Mais ces réserves posées, la connaissance du degré de pollution des milieux marins, étayée par plus de trois décennies de recherches et d'études, n'est pas négligeable.

¹ Et, dans une moindre mesure, les candidats à l'accession.

B. L'IMPRÉGNATION ACTUELLE DES MILIEUX MARINS PAR LES PRINCIPAUX CONTAMINANTS

L'action de l'homme sur l'environnement marin peut se traduire par différents types de pollution dont les effets sur les milieux dépendent de l'ampleur et de la nocivité de ces contaminants, mais également des capacités d'absorption de ces milieux.

Ce dernier point a son importance parce que la masse du milieu marin et ses possibilités de résilience sont longtemps apparues comme des forces d'inertie irréfragables à toutes les agressions qu'il pouvait subir. **Or, ce postulat méconnaît le fait que les contaminations ne s'attaquent jamais à une masse d'eau salée mais à des biotopes, quelquefois fragiles, de cet ensemble¹.**

Classiquement, on dénombre plusieurs grandes catégories de pollution : les pollutions physiques, les pollutions chimiques classiques, les pollutions organiques, les pollutions par les phytoplanctons toxiques, les pollutions émergentes, les macro-déchets et les invasions biologiques marines, les pollutions imputables au trafic maritime.

1. Les pollutions physiques

Il s'agit de pollutions introduites par l'installation d'aménagements ou la poursuite d'activités, directement susceptibles de modifier la qualité physique d'un milieu côtier.

Les équipements implantés sur le littoral et, en premier lieu, comme cela a déjà été souligné, les grands ports maritimes et le maillage des ports de plaisance, font évoluer la circulation des courants côtiers, piégeant les sédiments et donc modifiant les milieux proches.

Il en est de même des barrières d'enrochement installées pour protéger les plages et qui déplacent les courants. On doit aussi citer – en relation avec l'urbanisation du littoral – les extractions légales ou illégales de sable pour les besoins de la construction (le cas de l'Algérie est cité dans le rapport précité de l'Agence européenne de l'environnement).

Au total, si l'érosion côtière est un phénomène naturel, l'ensemble des activités d'exploitation du littoral en accroît les effets, en déstabilisant les côtes et leur environnement marin immédiat (dans le delta nord du Nil, à l'est de Rosette, la côte a reculé de 100 mètres en certains endroits.)

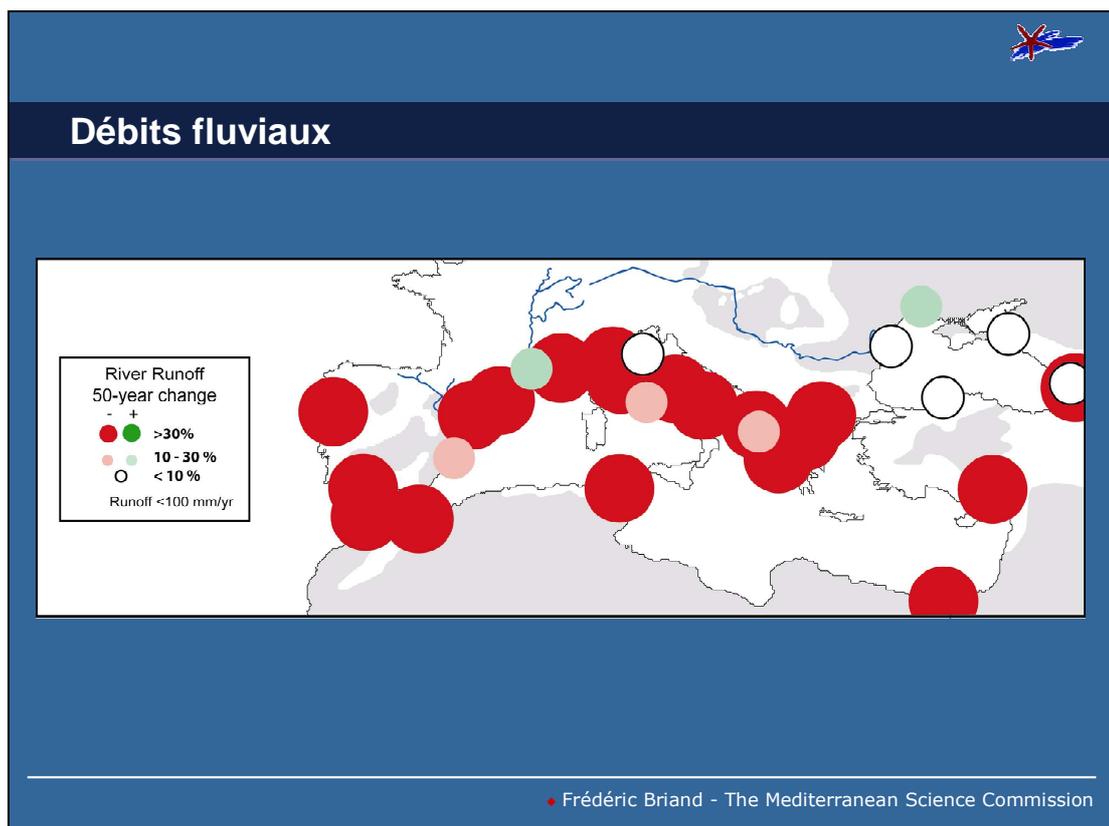
¹ *Un spécialiste des courants entendu, M. Garreau, de l'IFREMER, a aussi indiqué à votre rapporteur que la dissolution des polluants dans le milieu n'était pas totale, tout au moins dans le court terme, car les règles de circulation des courants font que les masses d'eaux polluées migrent, sans nécessairement se mélanger à l'eau environnementale.*

Enfin, on doit rappeler que l'extension des activités agricoles près du littoral se fait généralement par drainage des zones humides qui sont un des réceptacles de la biodiversité méditerranéenne. Les lacs du delta du Nil en portent le témoignage : la surface du lac Maryut a reculé de 25 % et celle du lac Manzala de 28 % en vingt ans.

Par ailleurs, l'activité humaine peut également amplifier des événements climatiques naturels (crues, épisodes de canicule) et modifier la qualité de l'eau et des sédiments (degré de salinisation, modification granulométrique des sédiments).

C'est, par exemple, le cas des **barrages réservoirs** situés en amont qui limitent le déversement des alluvions dans les deltas et diminuent les apports d'eau douce (**sur ce point, on doit rappeler que le débit du Nil est passé de 84 km³/an à 6 km³/an après la mise en fonctionnement du barrage d'Assouan**).

Le tableau ci-après permet de visualiser la diminution¹ de ces apports en cinquante ans :



¹ Mesurée par la baisse des débits fluviaux.

Une conséquence peu connue de l'implantation de ces barrages est qu'ils ralentissent les courants dans les fleuves avec les effets suivants : les vases en suspension se déplacent vers la mer alors que les sables dans les fonds ne migrent qu'en cas de fort courant.

Or, ce phénomène affecte les équilibres physiques des zones côtières et a un effet indirect sur la composition chimique de leurs eaux car les contaminants se fixent plus fortement à la vase qu'au sable (1 gramme de vase = 10 cm² de surface, 1 gramme de sable = 1 cm² de surface).

Enfin, la **minéralisation des sols**, en cas de débordements fluviaux ou de pointe de pluviométrie accroît la turbidité des eaux et modifie la composition des apports terrestres en drainant plusieurs types de pollution.

Par exemple, dans le cadre des travaux d'élaboration du contrat de la baie de Toulon, une estimation des flux polluants par l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse a montré que les apports annuels à la mer de matière en suspension résultaient :

- pour 14 % des stations d'épuration,
- pour 5 % des zones portuaires,
- pour 39 % des rejets industriels,
- **et pour 42 % des ruissellements urbains des bassins versants¹.**

D'où l'intérêt, lors d'opérations nouvelles d'urbanismes de prévoir des coupures vertes qui retiennent les ruissellements des bassins versants et de préimplanter des bassins d'orages avec des installations d'épuration. D'où l'intérêt également de curer plus activement les cours d'eau pour éviter leurs débordements en cas d'inondation.

Il va de soi que ce type de programmation urbaine qui n'est pas toujours facile à réaliser en Méditerranée occidentale ne fait pas partie des priorités dans les grandes conurbations du Sud et de l'Est du Bassin.

2. Les contaminants chimiques traditionnels

Avant d'analyser le résultat des efforts de recensement de l'état des pollutions chimiques en Méditerranée, **il n'est pas inutile de rappeler certains faits sur la portée de ces contaminations.**

En premier lieu, une partie des produits concernés, les métaux et metalloïdes, sont des éléments naturels inscrits au tableau de Mendeleïev et dont seul l'excès est toxique dans l'environnement.

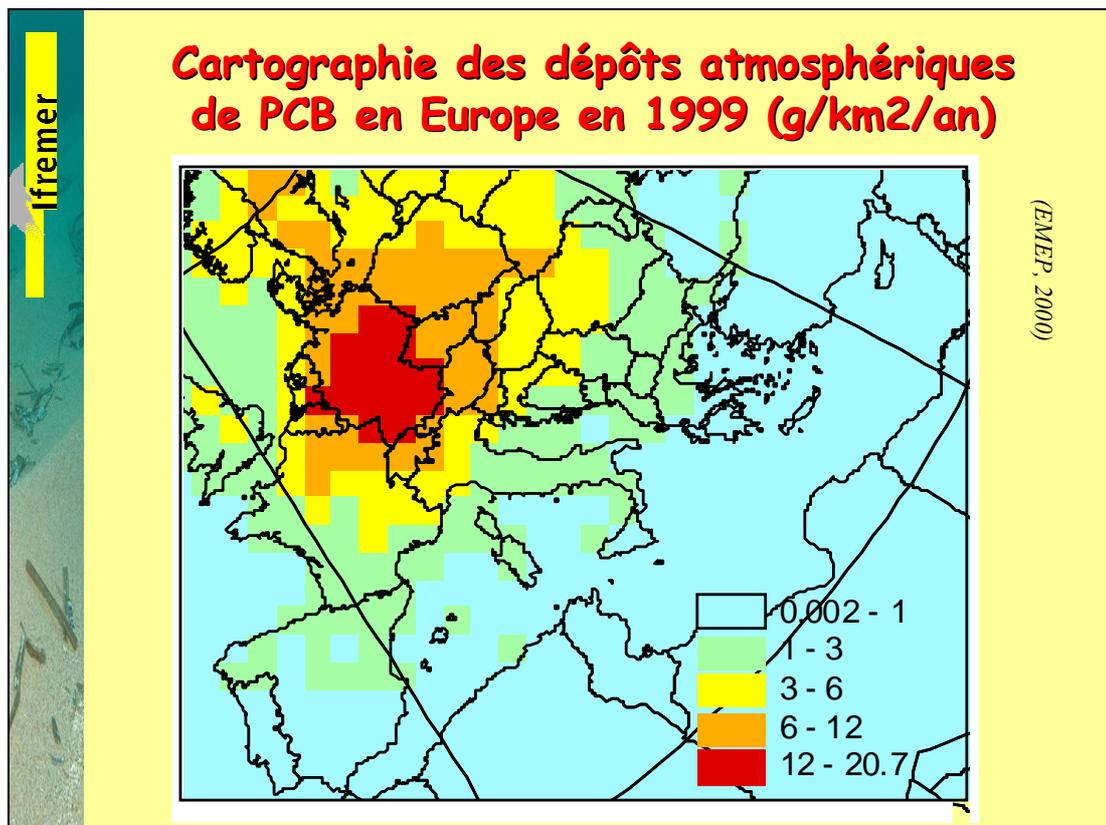
¹ *A titre d'illustration du caractère très hétérogène de ce type de pollution, les mesures effectuées ont permis de constater la disparition des eaux de la rade du « Super 98 », un an après son retrait des ventes.*

Par ailleurs, et s'agissant des molécules, **la toxicité de certaines d'entre elles est avérée à des doses très faibles**. Par exemple, le tributylétain, employé dans la composition de la peinture antifouling protégeant les coques des navires est mortel pour les huîtres à une dose de 20 ng/l et pour le naissain à une dose de 2 ng/l.

De plus, ces molécules, et en particulier les polluants organiques persistants, sont lipophiles, bioaccumulables et s'amoncellent au fur et à mesure que l'on remonte la chaîne trophique. Par exemple, on a pu mesurer sur le merlu des concentrations de PCB jusqu'à un million de fois plus fortes que celles des eaux de prise.

Il faut aussi relever que, si le principal apport de contaminants chimiques est lié aux déversements des réseaux hydrographiques, **les effets de la pollution atmosphérique beaucoup plus diffuse et moins contrôlable, ne sont pas négligeables**.

C'est le cas pour le mercure qui est volatil (cf. infra), mais c'est également le cas pour les PCB dont la migration a été constatée de l'Europe du nord à la Méditerranée :



Une autre illustration de ces transmissions atmosphériques est la forte présence de PCB, DDT et HCB dans les sédiments proches (- de 10 km des côtes) des grandes villes méditerranéennes :

Limites de concentrations de PCBs, DDTs et HCB dans les sédiments (< 10 Km) proche des principaux centres urbains méditerranéens (> 100 000 habitants)

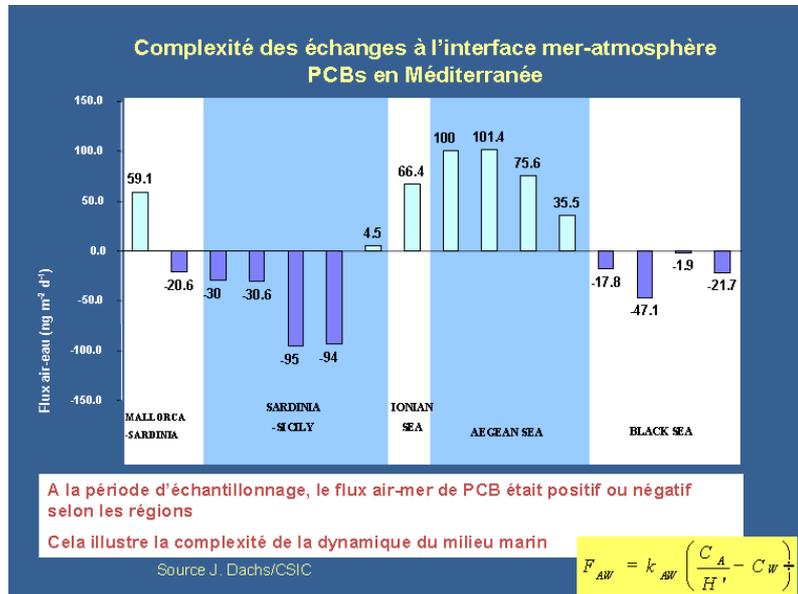
Centre urbain	Sous-bassin	PCBs (Arochlor, ng/tg)	DDTs (ng/tg)	HCB (ng/tg)
Venise (Italie)	Adriatique	6 - 5600	1 - 43	2 - 2400
Naple (Italie)	Med Ouest	2 - 3200	1 - 312	0.2 - 1.3
Barcelone (Espagne)	Med Ouest	6 - 2224	2 - 225	0.2
Pirée (Grèce)	Med Est	1 - 775	0.3 - 1406	0.1 - 5.2
Thessalonique (Grèce)	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

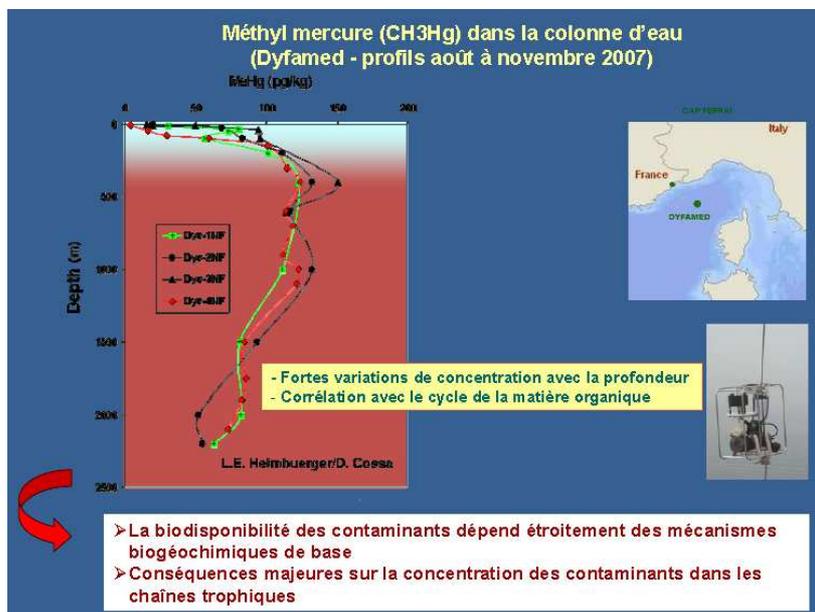
Enfin, toute une série de facteurs propres au milieu marin rendent la surveillance de sa contamination beaucoup plus complexe que celle du milieu terrestre :

- les techniques applicables en eau douce ne sont pas toujours utilisables ;
 - les concentrations en mer sont plus faibles ;
 - la sensibilité des espèces marines est dix fois moins forte que celles des eaux continentales ;
- les capacités de migration de certaines de ces espèces ne permettent pas de caractériser de façon incontestable les expositions aux contaminants ;
- les dynamiques des milieux marins sont moins explorées et très variables ;

Par exemple, l'interface (air-mer des échanges de PCB (évaporation, dépôt pluviométrique ou aérologique)) peut être positive ou négative suivant les régions :



- la biodisponibilité des contaminants est liée au cycle de la matière organique.



Cet exemple montre que la concentration d'un métabolite du mercure dans la colonne d'eau, d'août à novembre 2007, varie très fortement suivant la profondeur de l'eau et est corrélée avec la présence de matière organique véhiculée dans la colonne.

- enfin, les flux diffus (atmosphère, effet de l'urbanisation des côtes) sont difficiles à mesurer de façon systématique.

*

*

*

Ces restrictions posées, les réseaux de surveillance de la contamination du milieu marin par les contaminants chimiques traditionnels existent, même si dans certains cas, ils ont mis du temps à se constituer.

a) Les réseaux de surveillance

(1) Les eaux continentales

Les eaux continentales sont le premier véhicule de la pollution du milieu marin.

La prise de conscience des dangers que représentaient pour la santé et pour l'environnement certains métaux lourds et certaines molécules chimiques a abouti à des restrictions d'usage (plomb dans les peintures, mercure¹ dans les thermomètres) ou à des interdictions (PCB en 1987, certains polluants organiques persistants et hydrocarbures aromatiques interdits par l'annexe I de la convention de Stockholm), ainsi qu'à la constitution de réseaux d'observation de la présence de ces produits dans les milieux naturels, en particulier aquatiques.

Les milieux aquatiques continentaux font l'objet d'une surveillance particulièrement étroite soit en vertu de la réglementation sur la potabilité de l'eau (par exemple, pour les pesticides la limite de potabilité est de 0,1 µg/l pour chaque molécule et de 0,5 µg/l pour l'ensemble des molécules), soit en application de la directive cadre sur l'eau (Union européenne) de 2006.

Cette directive implique le contrôle de paramètres chimiques et biologiques (ces derniers visant à assurer « une bonne qualité écologique de l'eau en 2015 »), et ceci jusqu'à un mille marin des côtes (sauf pour certains paramètres chimiques venant en appui aux paramètres biologiques qui peuvent être analysés dans la limite des 12 milles).

L'application de ce texte est assurée en France par les agences de bassin avec le concours de l'IFREMER pour la partie côtière de son dispositif. Plus précisément s'agissant de la Méditerranée, c'est l'Agence Rhône-Méditerranée-Corse (dont le système de surveillance apparaît pertinent) qui prend en charge cette tâche.

¹ Quoique, sur ce point, la situation des ampoules à basse consommation ne semble pas clarifiée.

(2) Les milieux marins

En 2005, la Commission européenne a lancé une initiative « Horizon 2020 », dont l'ambition est de réduire les sources de pollution les plus significatives du Bassin : émissions industrielles, déchets urbains et eaux usées urbaines, responsables de 80 % de la pollution de la mer Méditerranée. Ceci en s'appuyant sur le budget recherche de la Commission et la mise en œuvre de mesures de renforcement des capacités des pays limitrophes¹.

La directive-cadre « stratégie pour le milieu marin » (DCSMM) 2008/56/CE du 17 juin 2008 établit un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin. Elle a été publiée le 25 juin 2008.

L'objectif de cette directive est de prendre toutes les mesures nécessaires pour réaliser ou maintenir un bon état écologique du milieu marin au plus tard en 2020, en appliquant à la gestion des activités humaines une approche fondée notamment sur la notion d'écosystème.

Il s'agit également de prévenir le déclin de la biodiversité. En France, la directive s'applique aux eaux marines métropolitaines, depuis les lignes de base jusqu'à la limite de nos eaux sous juridiction (200 milles marins), y compris le sol et le sous-sol.

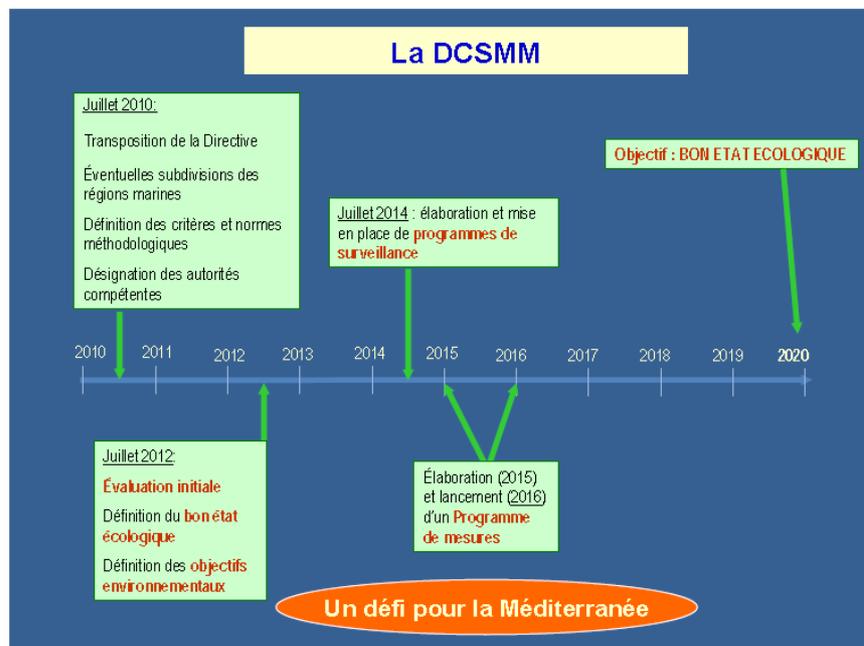
¹ La Banque européenne d'investissement (BEI) est, principalement mais pas exclusivement, chargée de la mise en œuvre de ce programme qui fait aussi appel à d'autres ressources communautaires (cf. infra III).

Ce dispositif repose sur la mise au point de 11 descriptifs du bon état écologique de ce milieu :



Source : IFREMER

Mais sa mise en place, compte tenu de l'ampleur de la tâche à accomplir ne pourra être que progressive un véritable programme de mesure n'est pas attendu avant 2016 :



Source : IFREMER

Mais en attendant la mise en œuvre de la Directive qui, en tout état de cause, ne s'applique qu'aux milieux marins des Etats membres de l'Union européenne, le contrôle des contaminations de ces milieux repose sur trois types de réseaux :

- **Les réseaux nationaux comme ceux gérés, en totalité ou en coopération, par l'IFREMER.**

Pour cette surveillance, l'Institut utilise les moules comme organes sentinelles.

L'utilité de ce support de mesure de la pollution est multiple :

- celle-ci se concentre dans les tissus et permet de refléter un état chronique de contamination du milieu ;
- le facteur de concentration dans les tissus par rapport à celui de l'eau peut être de 1 000 à 100 000 fois plus fort sans être létal ;
- les tissus accumulent à la fois la pollution dissoute et la pollution parcellaire ;
- la surveillance peut être passive ou active (déplacement des paniers d'observation en fonction des besoins du contrôle).

Sur cette base, l'IFREMER gère :

- le **RNO** (réseau national d'observation des milieux marins) qui date de 1976 et déploie une cinquantaine de stations d'observation côtières (dont huit en Méditerranée) ;
- le **RINBIO** (réseau intégration biologique) qui a été créé en 1996. Par exemple en 2000, le RINBIO a mis en œuvre 97 stations d'observations sur la façade méditerranéenne française ;
- le programme **MYTILOS** qui a étendu ce type d'observations de 2004 à 2008 aux côtes italiennes, espagnoles et maghrébines, puis en 2009 aux côtes égyptiennes et libyennes ;
- le programme **MYTIMED** lancé en 2007 en collaboration avec l'Institut hellénique de recherches marines et l'IRCAM italien qui s'applique aux côtes italiennes et grecques.

De plus, dans les milieux spécifiques que sont les lagunes et les étangs, une surveillance des phytoplanctons toxiques est organisée. Le réseau correspondant, le **REPHY**, complété par des bureaux régionaux d'observation, stocke des informations depuis 1987.

Cet ensemble de données constitue un historique qui permet de mesurer l'évolution des pollutions chimiques traditionnelles.

- **Les réseaux de la Commission internationale pour l'exploration scientifique de la mer Méditerranée (CIESM)** qui est située à Monaco et regroupe 23 Etats, sur la base d'un accord international qui date de 1910.

Sur la même base méthodologique que les réseaux de l'IFREMER (utilisation des bivalves), la CIESM a déployé, principalement sur la rive Nord, des points d'observations dédiés aux métaux lourds et à certains polluants émergents (retardateurs de feu comme le brome).

- **Les réseaux gérés par le Plan d'action pour la Méditerranée (PAM) qui est le « bras armé » de la Convention de Barcelone.**

Le PAM gère plusieurs unités spécifiques dont le **MEDPOL**, situé à Athènes (programme d'évaluation et de maîtrise de la pollution dans la région méditerranéenne).

Les programmes d'évaluation du MEDPOL qui regroupent des données issues d'actions de surveillance nationale ou régionale, surveillent principalement les métaux lourds et les polluants chimiques les plus dangereux, en application du protocole de la Convention de Barcelone sur les pollutions telluriques (conclu en 1980 et amendé en 1996).

Les deux premiers programmes MEDPOL I et II (1975-1980 et 1981-1995) ont été consacrés à la constitution d'une capacité d'analyse des sources, des tendances et des effets des polluants en Méditerranée.

La phase MEDPOL III a été centrée sur le contrôle et la mise en place de programmes et de procédures unifiées dans chacun des pays partie à la convention.

Les objectifs de MEDPOL IV (2006-2013) sont :

- de faciliter la mise en œuvre de la convention de Barcelone et de ses protocoles,
- d'évaluer de façon précise la source et l'échelle des pollutions qui atteignent la Méditerranée,
- d'évaluer la qualité et l'évolution de la qualité de l'environnement marin,
- d'assister les signataires dans la mise en œuvre d'actions d'élimination de la pollution,
- et d'évaluer l'efficacité des mesures de surveillance et de lutte contre la pollution.

S'agissant de l'action du MEDPOL, **deux observations s'imposent qui résument une partie des difficultés de la lutte contre la pollution en Méditerranée.**

D'une part, il existe **une très grande latence entre la conclusion d'un protocole international et sa mise en place effective**. Dans le cas du MEDPOL – dont les premiers résultats effectifs ont été obtenus en 2005 – cette latence a été de plus de 25 ans.

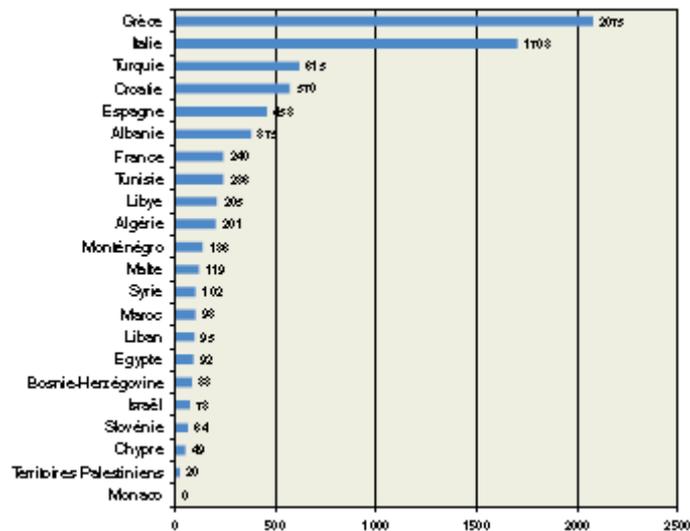
D'autre part, l'action du MEDPOL se situe à une intersection qui distingue les Etats riverains disposant à la fois d'un droit unifié dont la méconnaissance peut être sanctionnée par les tribunaux et de possibilités d'analyses (en matériel et en personnel) et les autres.

En conséquence, les données de contrôle synthétisées par le MEDPOL sont très hétérogènes.

Ceci aussi bien en ce qui concerne :

- **le nombre d'analyses :**

Nombre de relevés par pays, 2003



Source : MED POL BBN

- **que la fiabilité de ces analyses en dépit des efforts entrepris par le MEDPOL pour unifier les protocoles et former les personnels des pays des rives Sud et Est.**

- **L'appoint des observations satellitaires**

L'action de ces réseaux statiques peut être complétée par les **données de l'observation satellitaire** qui offre de nombreuses possibilités, comme en témoigne les images suivantes sur les matières inorganiques en suspension dans le Golfe du Lion provenant du panache de l'estuaire du Rhône :



Image satellite MODIS 19/12/2002

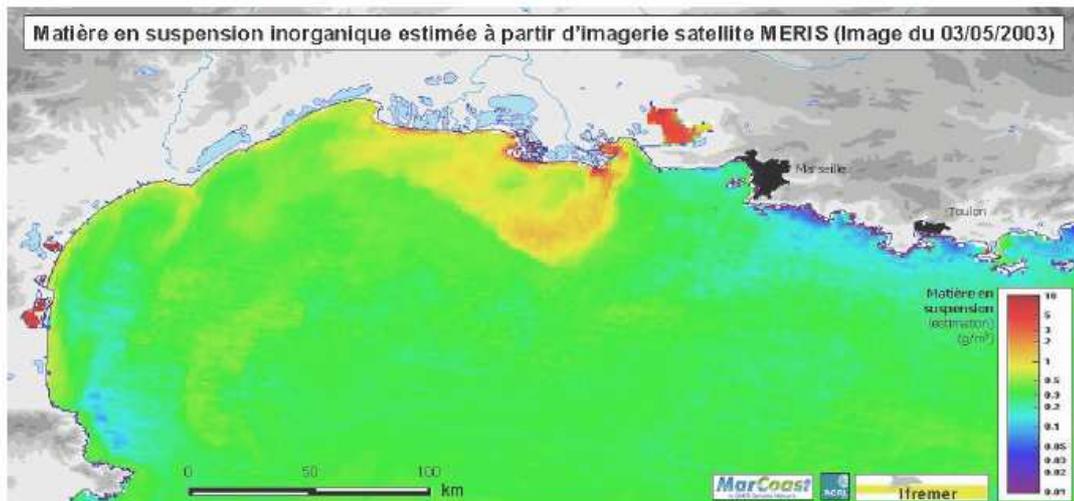


Image satellite MERIS 03/05/2003

Malheureusement, ces programmes satellitaires ne sont pas toujours intégrés aux réseaux d'informations statiques.

*

*

*

La dispersion des initiatives, leur caractère incomplet expliquent que les données qui suivent sur les métaux lourds et les polluants chimiques aient un caractère disparate et qu'elles ne concernent principalement que le littoral.

Mais ces dernières peuvent cependant donner des indications de tendances précieuses.

b) Les métaux

En dépit de la mise en œuvre de technologies limitant leur emploi et de mesures de recyclages des métaux et plus particulièrement des métaux lourds¹, leur présence dans les rejets fluviaux est effective.

Le rapport du « Plan Bleu » sur « l'état de l'environnement et du développement en Méditerranée » (2009) recense les principales sources d'émissions industrielles de métaux.

« 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. »

¹ Il n'y a pas de définition juridique des métaux lourds. Certains estiment que ce terme vise les métaux du tableau de Mendeleïev compris entre le cuivre et le plomb (ce qui exclurait le fer et le chrome).

Mesuré par l'Agence de bassin Rhône-Rhin-Méditerranée à Arles et sur les flux particuliers (suivant les métaux, de 2 % à 15 % sont dissous dans l'eau), on aboutit à des **quantités totales dépassant le millier** de tonnes :

- chrome :	707	t
- cadmium :	4,5	t
- cuivre :	330	t
- nickel :	388	t
- plomb :	350	t
- zinc :	1 292	t
- césium :	71	t
- mercure	3,1	t

On doit cependant souligner qu'une partie de cet apport est un écho d'usages anciens, les métaux déposés sur les sédiments pouvant être relargués en fonction de la localisation et de l'importance des crues.

Il convient également de rappeler que le tellurisme volcanique des fonds du bassin génère de façon chronique ou accidentelle¹ des apports de métaux lourds.

¹ *A titre d'illustration, des scientifiques tunisiens ont pu démontrer qu'un stock de mercure présent dans la baie de Carthage y avait été apporté par l'explosion du volcan Santorin (vers 1450-1490 av. J.C.) à près de 1 500 km.*

Mais, au total, les teneurs en métaux lourds des sédiments de la Méditerranée ne sont pas notablement différentes de celles d'autres régions du monde :

Comparaison teneurs sédiments Méditerranée/reste du monde

Gamme de concentrations observées (µg/g)

Localisation	Auteurs	Cu	Pb	Zn	Cd	Rq
Méditerranée						
Golfe du Lion	Roussiez (2006)	9-45,8	20,6-69,7	65,6-144,9	0,22-0,82	
Adriatique	Spagnoli et al., 2008	12-82	4-33	23-119		
Mer Ligure (Dyfamed)	Martin et al., 2009	12-25	13-26	55-72		
Marmara	Pekey et al., 2006	24,5-102,4	55,2-172	440-1900	2,5-9,5	
Detroit de Sicile	Tranchida et al., 2010	5-30	8-79	27-205	0,05-0,16	
Côte israélienne	Goldsmith et al., 2001	6-339	10-37	23-618	0,09-0,71	factons granulos
Mer Egée	Karageorgis et al., 2005	2-61	17-128	34-229		
Atlantique						
Portugal	Mil-Homens et al., 2006	4-20	10-28	40-100		
Groenland	Elberling et al., 2002	40	30-210	100-300		Site minier
zone OSPAR			15-330		0,05-5	
Mer Baltique						
Golfe de Finlande	Vaalgamaa et Conley (2008)	30-100		100-320		
Flensburg Fjord	Nikulina et Dullo (2009)	2,3-194	6,3-158	10,4-438		
Indien						
Golfe du Bengale	Selvaraj et al., (2004)	7-44	9-28	44-163	0,12-0,31	
Antarctique						
Base Brésilienne	Santos et al., 2005	67-92	5,5-10,5	52-89		

**Pas de valeurs anormalement différentes
des autres régions du globe**

Source : Axel Romana

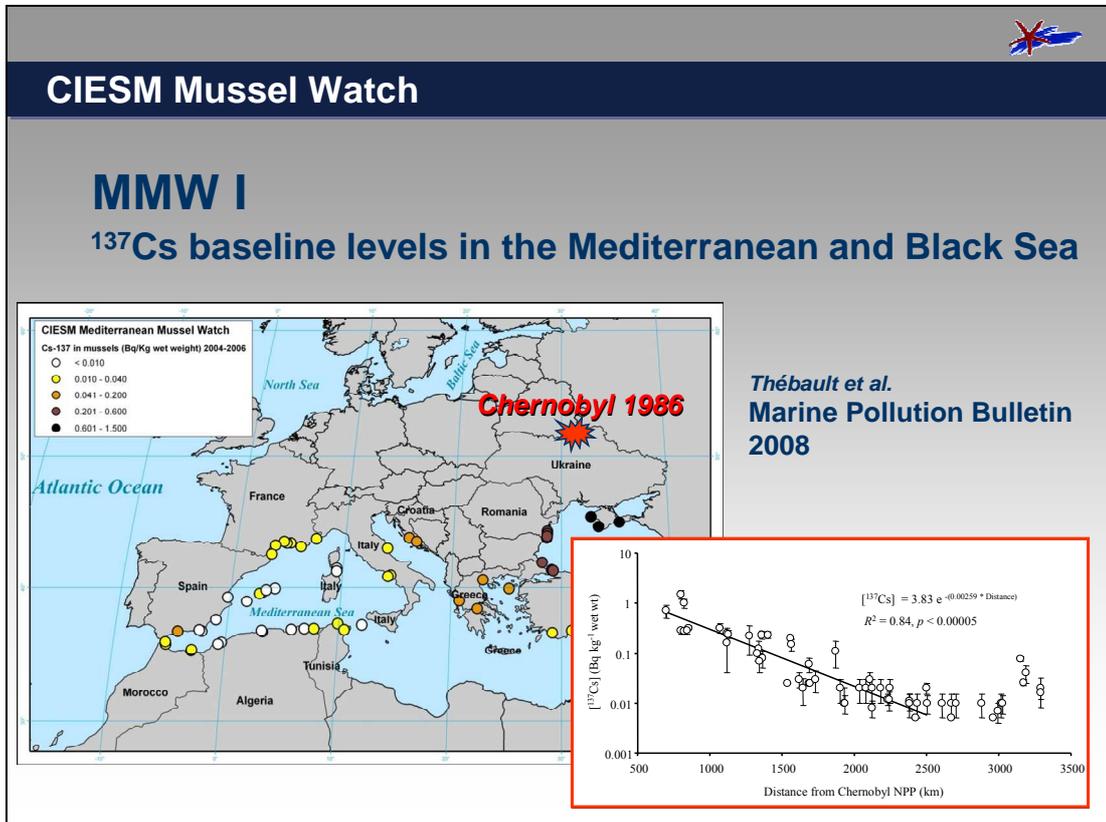
En l'état, les principales données fournies par les réseaux de surveillance des métaux lourds sont les suivantes :

(1) Le césium 137

Le césium a 90 isotopes, mais un seul isotope naturel stable, le césium 133.

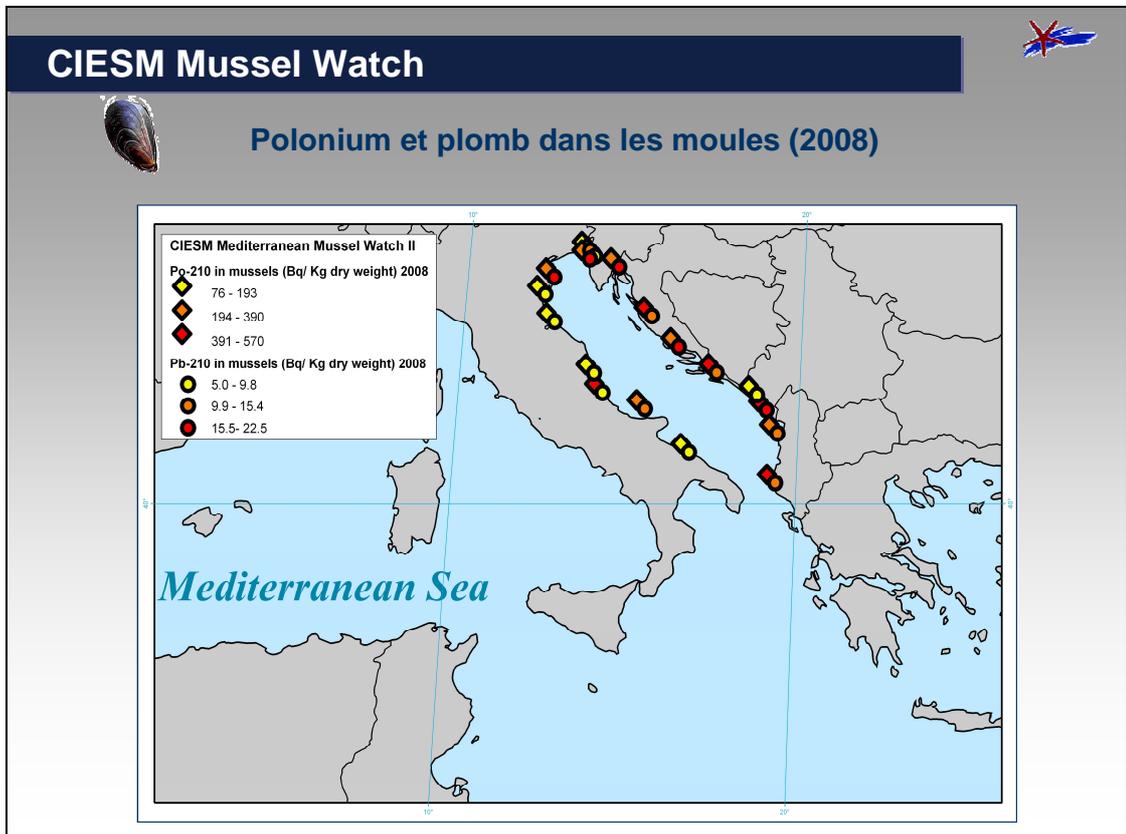
Le césium 137 qui est l'un des produits de fission de l'uranium a été suivi par le programme « Mussel Watch » de la CIESM.

La présence de cet isotope dans le bassin méditerranéen est corrélée au parcours des vents après l'incident de Tchernobyl et à **la distance des lieux de prélèvement** au site :



(2) Le plomb

Le CIESM a mené, en 2008, une campagne sur la présence de plomb en Adriatique qui a dénoté de fortes teneurs sur l'ensemble de la côte Est :

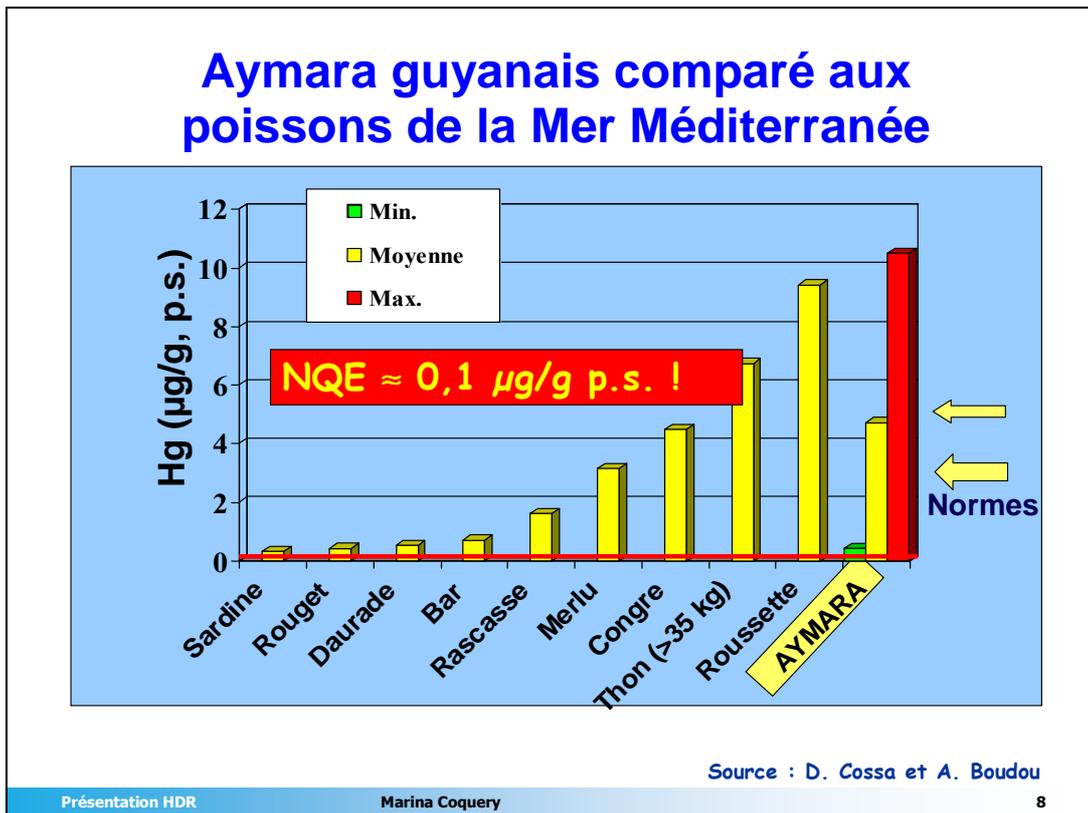


(3) Le mercure

Le mercure dont la volatilité fait qu'il est transporté non seulement par les réseaux hydrographiques mais aussi par l'atmosphère (il se redépose par pluviosité) se métabolise en méthylmercure.

Ce métabolite, dont la température élevée de l'eau en Méditerranée favorise la formation, s'accumule dans la chaîne alimentaire.

Les études effectuées par l'IFREMER montrent que les teneurs en mercure relevées dans certains poissons sont très supérieures à la norme (0,1 µg/g de poids sec – base rouge en ordonnées sur l'histogramme qui suit) et, quelquefois comparables à celles constatées sur l'aymara, poisson guyanais¹ :

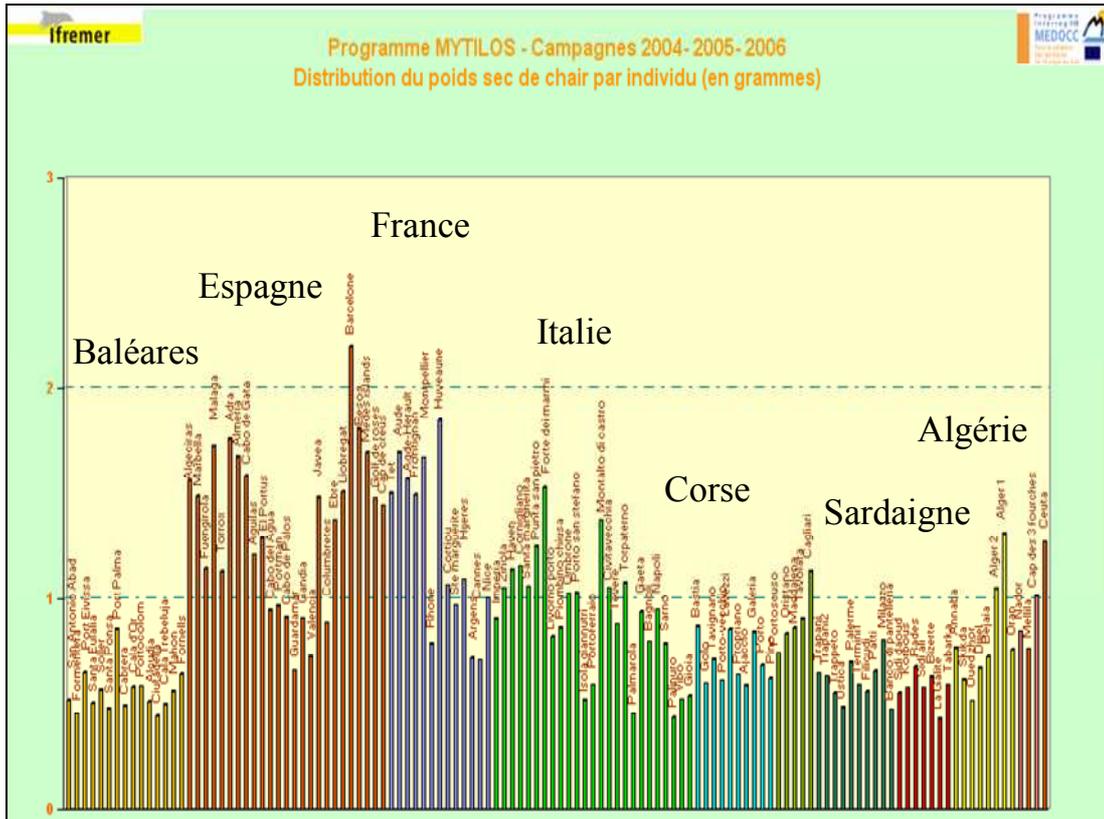


L'étude précitée de l'Agence européenne de l'environnement relève que, pour la majorité des habitants des zones côtières méditerranéennes, l'apport de mercure avoisine la dose de référence américaine (0,7 µg/kg de poids corporel/semaine). Chez certaines communautés de pêcheurs, elle atteindrait 10 fois cette dose.

¹ Du fait de l'exploitation aurifère, mais aussi de sa géologie, la Guyane est une des terres d'élection de la présence de mercure dans les cours d'eaux et dans les eaux littorales.

(4) Le cadmium

La campagne MYTILOS précitée engagée sur les exercices 2004-2005-2006 par l'IFREMER sur la France, l'Espagne, l'Italie et l'Algérie a permis de retracer des taux de cadmium inférieurs à la norme (2,5 µg/g poids sec) :



(5) Les études ciblées

Le Centre de formation et de recherche sur les milieux marins (CEFREM), unité du CNRS, a mené des recherches plus ciblées sur la nature anthropique ou non de la présence de métaux dans les milieux côtiers et sur le comportement des métaux aux interfaces de ces milieux.

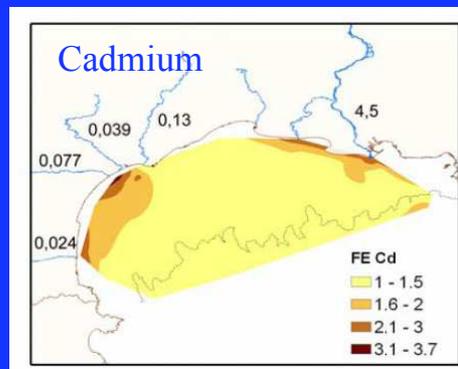
- **Le facteur anthropique**

En fonction de la présence naturelle des métaux dans les milieux naturels des bassins hydrographiques, le CEFREM a défini pour chacun d'entre eux un facteur d'enrichissement (1,5) **au-delà duquel il est possible d'affirmer que la pollution est d'origine anthropique et non naturelle.**

Ainsi, pour le nickel, le cuivre et le chrome, on ne dénote pratiquement pas d'origine anthropique (sauf pour le cuivre aux embouchures des fleuves).

En revanche, pour le cadmium et le plomb, on relève un effet anthropique indéniable :

Enrichissement en métaux dans les sédiments du plateau continental du Golfe du Lion

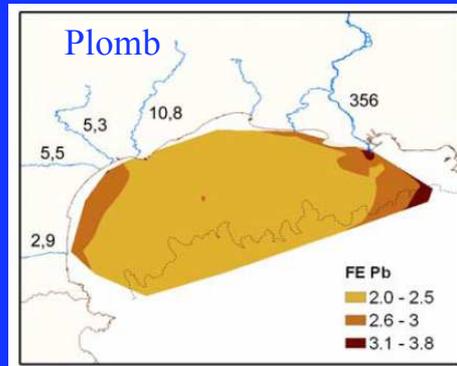


V. Roussiez et al., CEFREM

Enrichissement > 1,5 = pollution anthropique

Enrichissements localisés aux embouchures (idem Cu)

Enrichissement en métaux dans les sédiments du plateau continental du Golfe du Lion



V. Roussiez et al., CEFREM

Enrichissement $> 1,5$ = pollution anthropique

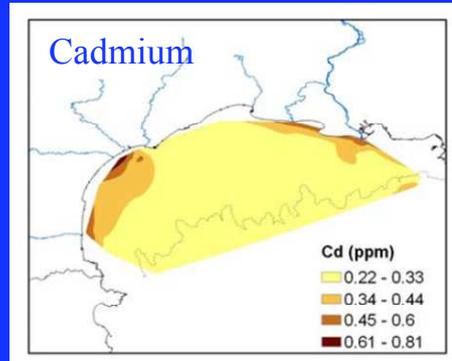
Enrichissement généralisé, renforcé aux embouchures
(idem Zn)

• Le comportement des métaux aux interfaces des milieux côtiers

En fonction de leur densité et de leur type de liaison avec les milieux particuliers, les métaux ont des comportements différents.

Par exemple, le cadmium qui s'associe au matériau le plus grossier (minéraux lourds) va s'accumuler près du littoral, alors que le nickel et le cuivre en liaison avec des particules plus fines sont présents de façon croissante vers le large :

Concentrations en métaux dans les sédiments du plateau continental du Golfe du Lion



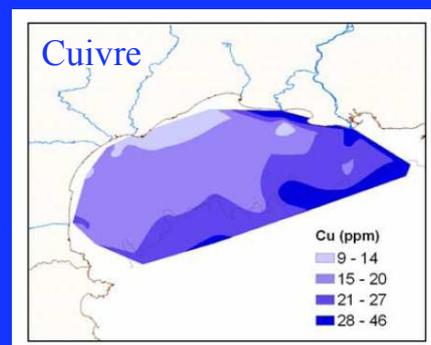
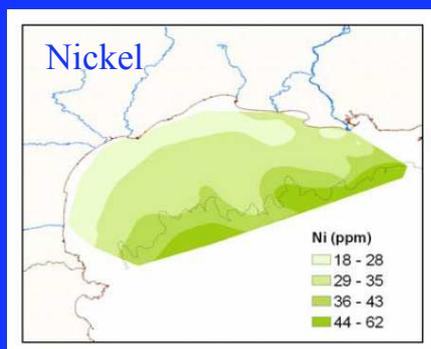
Gironde (0,6 à 1 $\mu\text{g/g}$)
(Robert et al., 2004)

Source V. Roussiez et al., CEFREM

Gradient décroissant vers le large :

- associé au matériel plus grossier (minéraux lourds)
- accumulation avec MO (Cd)

Concentrations en métaux dans les sédiments du plateau continental du Golfe du Lion



V. Roussiez et al., CEFREM

Gradient croissant vers le large :

- associé au matériel fin
- accumulation avec matière organique (Cu)

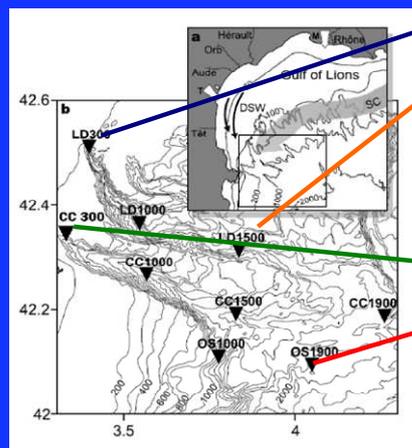
- **Les transferts vers les fonds marins**

Une récente étude du CEFREM a porté sur les entrées de plomb, mesurées tous les quinze jours, dans deux canyons du Golfe du Lion.

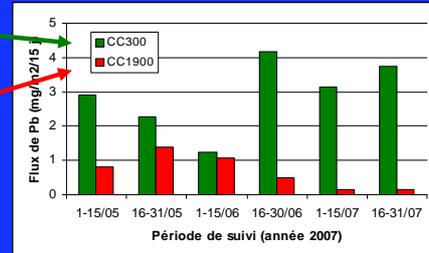
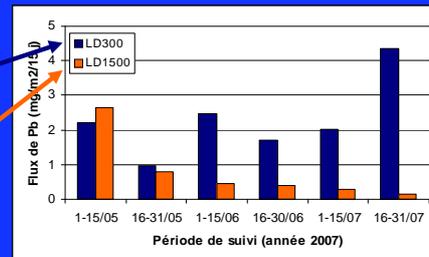
Elle montre, qu'en moyenne, une colonne d'eau charriant des particules de sédimentation fournit un flux de plomb important à des profondeurs respectives de 300 m et 500 m mais que, sauf exceptions, cet apport est beaucoup plus faible à des profondeurs de 1 500 m et 1 900 m.

Transfert côte-large des métaux : flux de Pb sur la pente du Golfe du Lion

Plomb



Source D. Aubert, CEFREM



c) Les contaminants chimiques

(1) Le poids de la réglementation européenne

Pour les pays membres de l'Union européenne, la surveillance des contaminants chimiques est étroitement gouvernée par la mise en application de la directive « substances dangereuses » qui date de 1976 et de la directive cadre sur l'eau qui date de 2000.

Ce texte qui s'applique aux eaux continentales définit 41 substances dangereuses (37 molécules et 4 métaux – le mercure, le cadmium, le plomb et

le nickel – qu’il convient soit d’éliminer, soit de réduire fortement pour répondre **aux normes de qualité de l’eau** (NQE).

(2) L’héritage du passé

La plupart des molécules recherchées appartiennent aux trois groupes identifiés comme toxiques que sont les PCB, les POP et les HAP¹.

Or, comme cela a déjà été souligné, la plupart de ces substances ont deux caractéristiques :

- **une très forte rémanence dans l’environnement due à leur faible biodisponibilité** (par exemple, la durée de demi-vie dans l’environnement des 209 congénères des PCB varie de 94 jours à 2700 ans ; la durée de demi-vie dans l’organisme humain du DDT qui est un polluant organique persistant est de 10 ans) ;

- **une importante faculté de bioaccumulation** due à leur solubilité dans les graisses, ce qui explique qu’on les retrouve souvent au sommet de la chaîne alimentaire.

Cet héritage explique que, quoique ces produits aient été interdits ou leur usage très limité, ils sont encore présents dans l’environnement marin.

Ceci d’autant plus que, comme les métaux lourds, ils peuvent être relargués par la circulation atmosphérique ou charriés par les crues des fleuves qui brassent les sédiments du fond des cours.

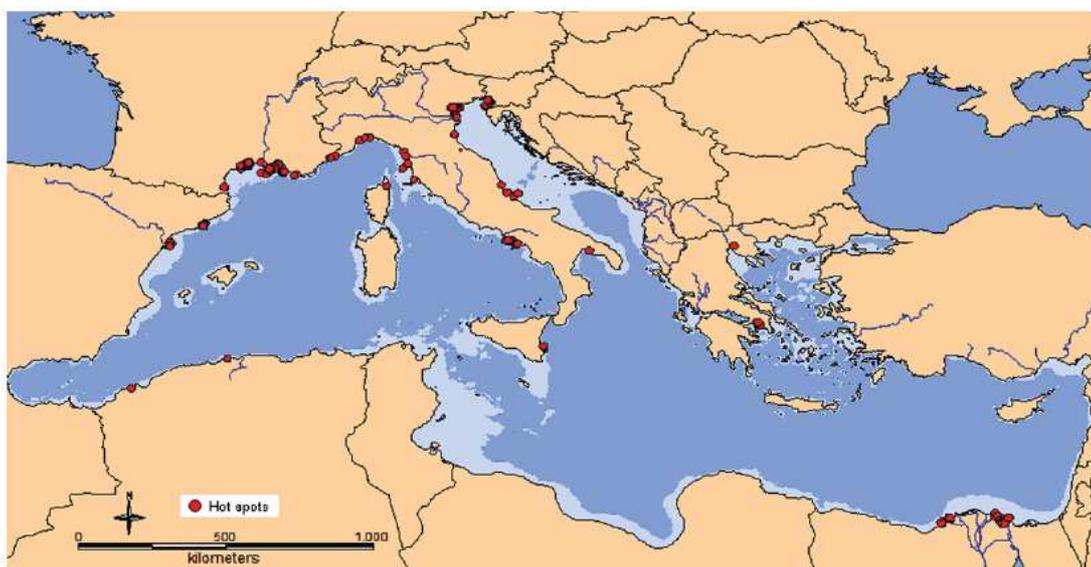
¹ - PCB : polychlorobiphényles.
- POP : polluants organiques persistants.
- HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques.

(3) Les données disponibles

• **Les points critiques recensés par le MEDPOL**

Le MEDPOL a regroupé les informations disponibles sur les PCB et les polluants organiques persistants dans le Bassin Méditerranéen dans une étude datant de 2007. **Cette étude relève que des concentrations élevées de ces substances se retrouvent principalement dans les sédiments situés à l'embouchure des grands fleuves et dans les lagunes :**

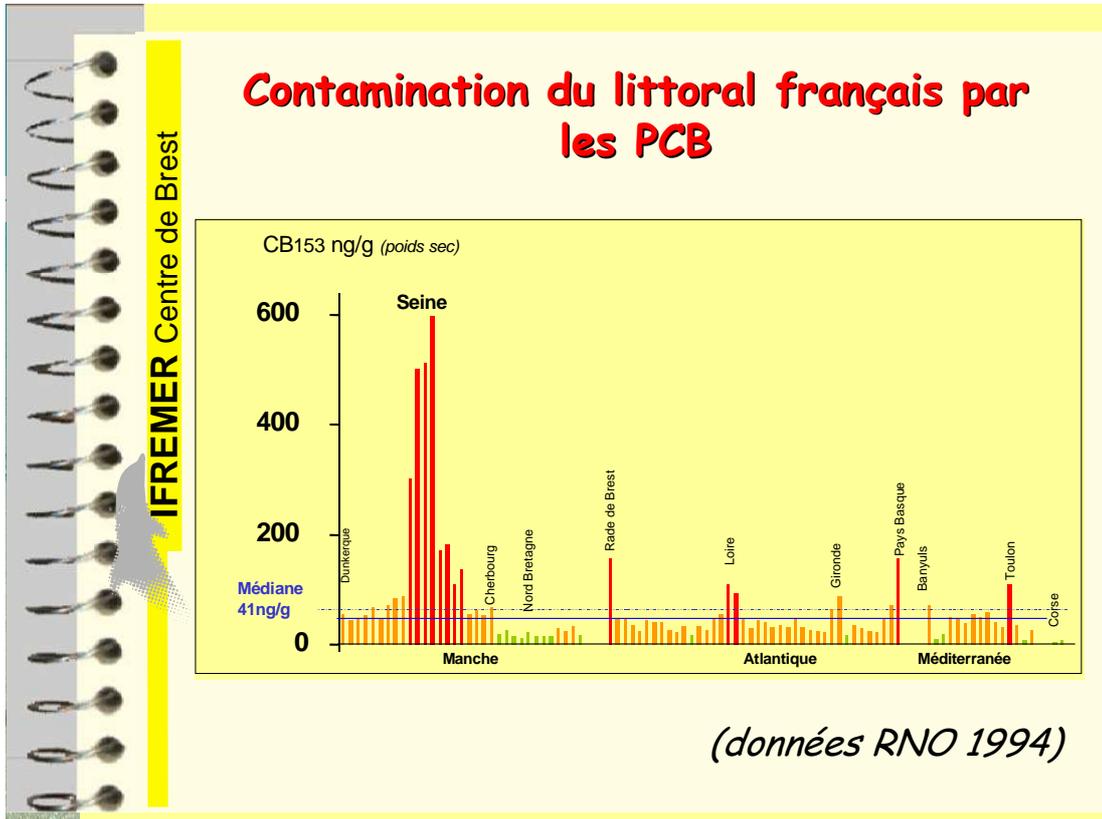
Points critiques de pollution liés à de fortes concentrations en PCB, DDT, HCB dans la couche superficielle de sédiments, 2007



Source : MEDPOL

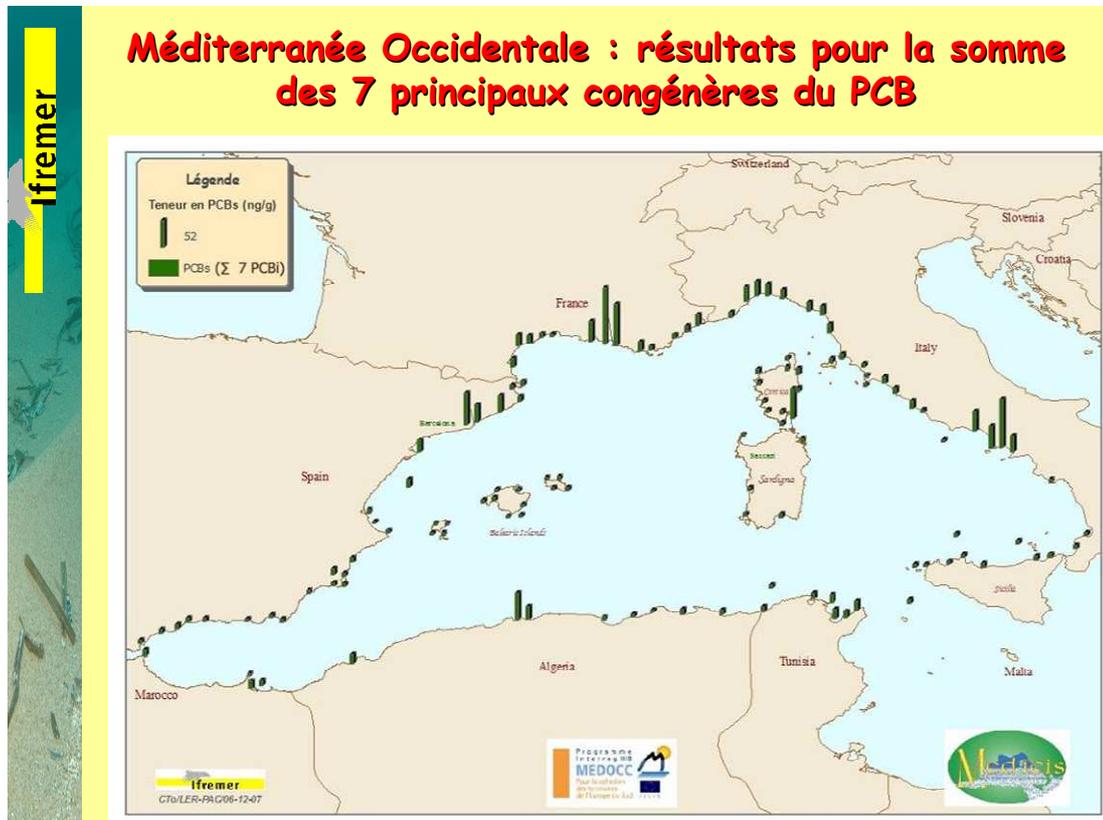
- Les études menées par l'IFREMER

En 1994, l'IFREMER a mené une étude sur la contamination du littoral français par les PCB (interdits en 1987) :



Cette étude a montré que les eaux de la Méditerranée étaient moins polluées que celles de la Manche et de l'Atlantique.

Plus récemment, une étude de 2007 conduite sur la Méditerranée occidentale a confirmé les résultats de l'étude du MEDPOL concernant les sept des principaux congénères des PCB.

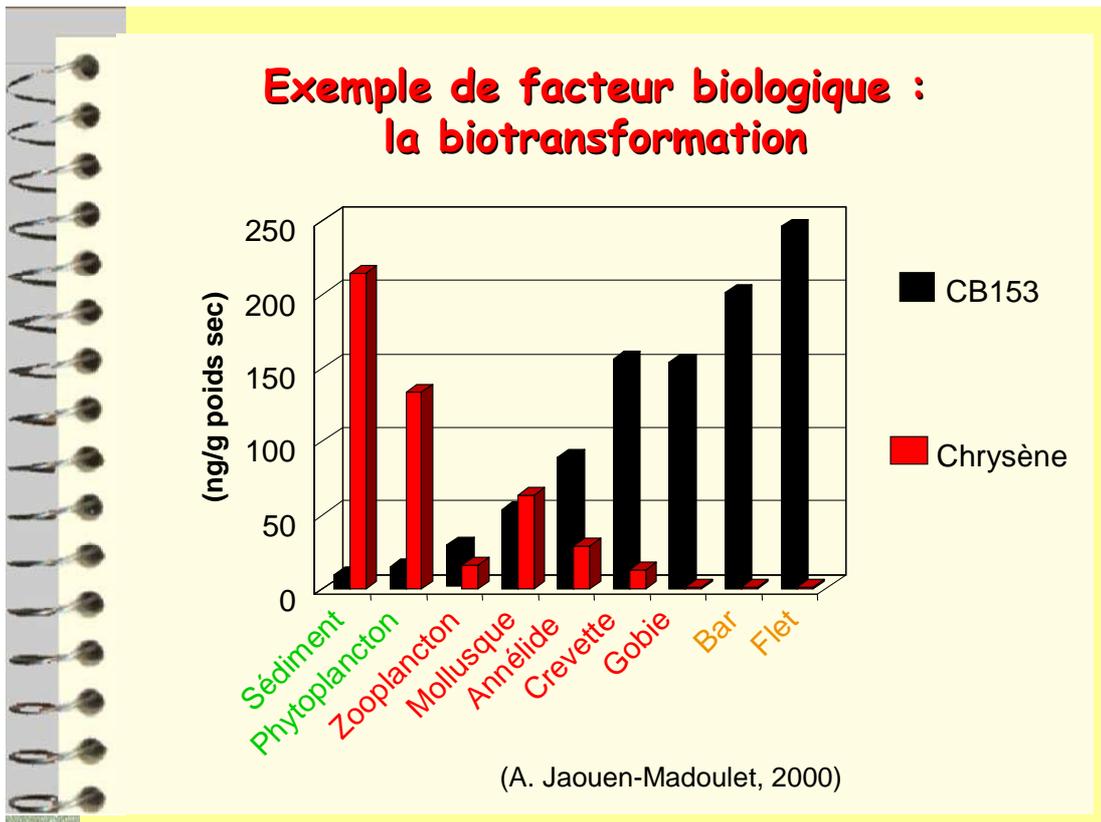


- **Les études portant sur l'accumulation de contaminants dans la chaîne alimentaire**

L'IFREMER a mené une recherche sur la bioaccumulation du CB153 (congénère des PCB) dans le merlu.

Cette étude conduite sur l'aire du Golfe du Lion a montré qu'à compter d'un certain âge (au-delà d'une taille de 25 cm), les mâles de l'espèce ont des taux de PCB élevés et plus importants qu'en Atlantique (un des facteurs d'explication serait que les proies de ces merlus sont situées plus près des côtes (et donc plus contaminées) qu'en Atlantique).

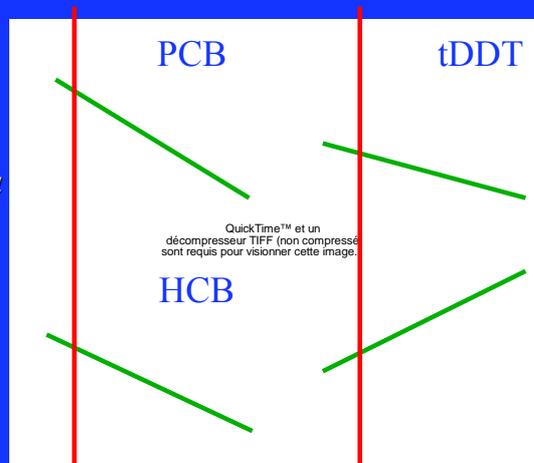
Cette accumulation dans le haut de la chaîne alimentaire est confirmée par une étude comparative menée en 2000 sur le même CB153 et le chrysène (composant naturel du goudron) qui a mis en évidence que ce dernier disparaît progressivement alors que les taux de CB153 augmentent fortement dès que l'on s'élève dans la chaîne trophique.



A l'opposé, une étude menée sur les dauphins en Méditerranée occidentale (Aguila et Borell – 2004) confirme l'efficacité des mesures d'interdiction des PCB et du DDT qui sont en voie de diminution, mais confirme aussi la rémanence de ces produits plusieurs décennies après leur interdiction.

Vers une diminution des polluants organiques dans les organismes ?

Dauphin *Stenella coeruleoalba*
Méditerranée Occ.



Source Aguilar and Borell, 2004

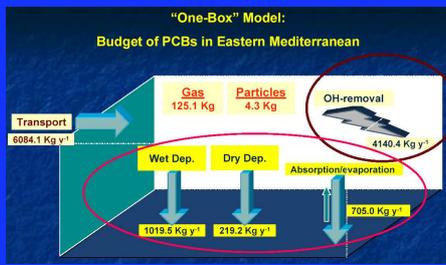
Usage interdit

• **Les études sur le transfert des contaminants dans les milieux marins**

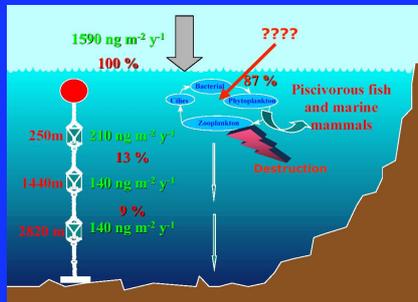
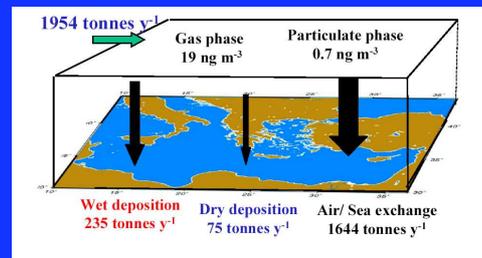
Une étude conduite en Crète par le Centre hellénique de recherche marine (HRM) a montré que les PCB transportés par l'atmosphère et redéposés dans le milieu marin, restaient largement (pour 87 %) cantonnés à des profondeurs inférieures à 250 m qui sont aussi les zones où la vie marine est la plus riche.

Polluants Organiques Persistants

PCBs



HAPs



Largement détruits dans l'atmosphère, les PCBs restent dans les couches superficielles

Source N. Mihalopoulos, HCMR Crete

3. Les pollutions par les nitrates et les phosphates

a) La nécessité du traitement des eaux usées

Les rejets de nitrates et de phosphates dans les milieux marins résultent soit de ruissellements des terrains agricoles amendés, soit de certains rejets industriels. **Mais la principale source de contamination par ces nutriments est l'insuffisance d'épuration des eaux domestiques usées.**

Les stations dédiées à cette épuration comportent divers degrés de traitement combinant les procédés physico-chimiques et les procédés biologiques :

- un prétraitement : dégrillage, dessablage, déshuilage ;
- un traitement primaire de décantation avec récupération des boues ;
- un traitement secondaire qui combine des procédés physico-chimiques (aération et brassage suivis d'une nouvelle décantation) et des procédés biologiques aérobiques et/ou anaérobiques qui utilisent des bactéries pour absorber les nitrates et les phosphates ;
- et un traitement tertiaire (chlorification ou ozonification pour éliminer les germes pathogènes et variation du ph de l'eau pour décanter certains métaux lourds).

Si le traitement biologique secondaire qui réduit les termes en nitrate et phosphate n'est pas mis en place, l'excès de rejets de nutriments peut avoir des conséquences délétères sur les biotopes.

En particulier, des poussées d'eutrophisation qui se caractérisent par des efflorescences de phytoplancton (algues) toxiques ou non qui accaparent l'oxygène indispensable au détriment de la flore et des espèces locales¹.

En Méditerranée, ce phénomène peut avoir une incidence particulière du fait de la température élevée de l'eau. En effet, l'oxygène se dissout environ deux fois moins dans l'eau lorsque la température est de 24°C que lorsque la température est de 5°C.

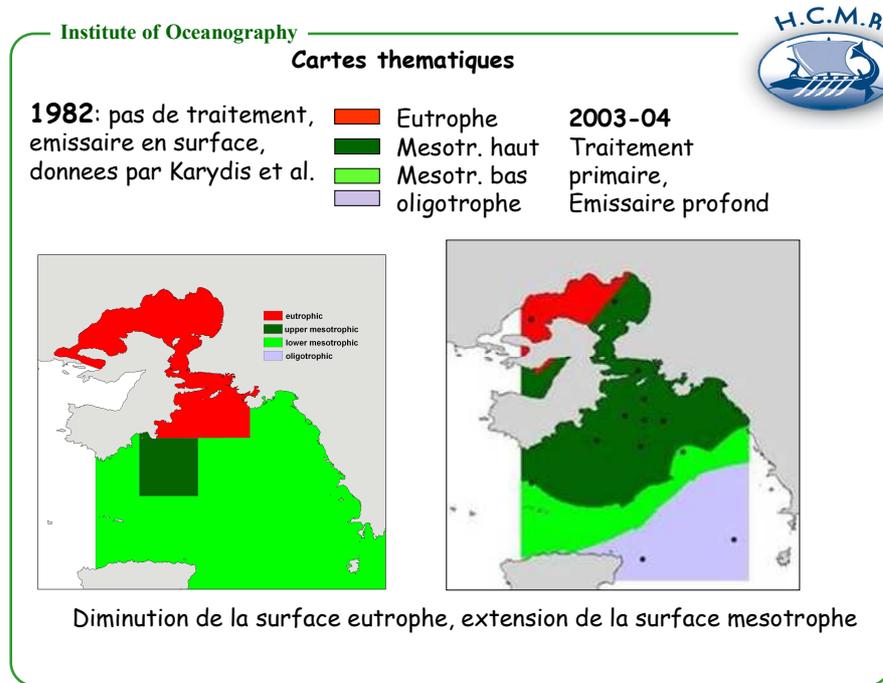
D'où l'importance, d'un bon fonctionnement des stations d'épuration (STEP) pour éviter la contamination des milieux marins côtiers par les nutriments.

L'exemple de la ville d'Athènes traduit cette nécessité.

Avant 1996 les effluents y étaient rejetés sans traitement par un émissaire superficiel. La mise en service d'une station d'épuration et le rejet

¹ Surtout celles qui n'ont pas de possibilité de migration.

des eaux traitées par un émissaire implanté à 170 m de profondeur¹ a diminué les niveaux d'eutrophisation et abouti à une amélioration de la qualité écologique des eaux :



b) La situation des stations d'épuration en Méditerranée

(1) Le bilan général

L'enquête menée sur 10 ans par le MEDPOL sur l'état de l'assainissement dans les villes de plus de 2 000 habitants montre des situations très contrastées.

A l'échelon méditerranéen, 40 % des villes de plus de 2 000 habitants (673 sur 1699) ne sont pas desservies par des stations d'épuration.

Ce pourcentage diminue à 31 % si on considère les villes de plus de 10 000 habitants.

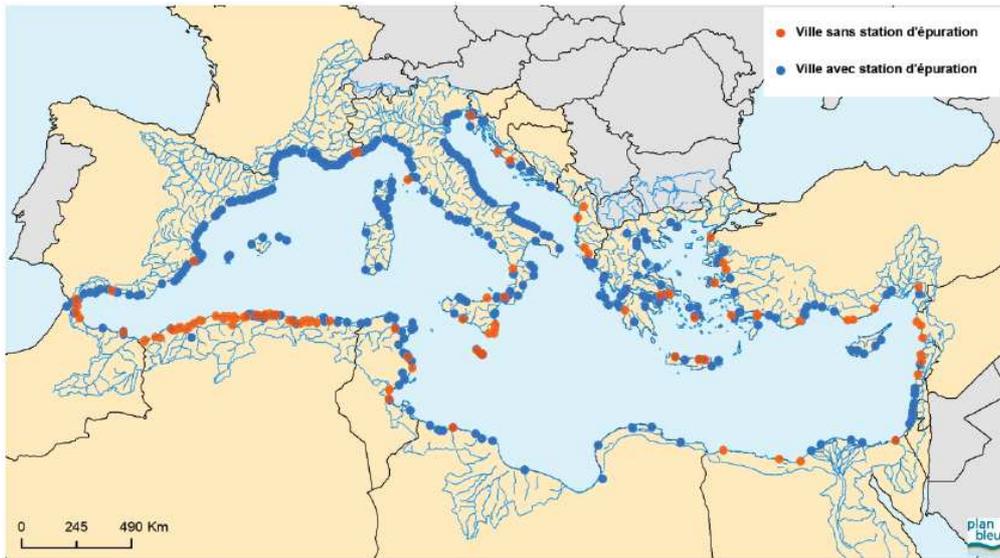
Au niveau régional, il existe une différence marquée entre la rive Nord² et la rive Sud. Au Nord, seules 11 % des villes de plus de

¹ Il s'agissait prioritairement de libérer les eaux superficielles de baignade de bactéries pathogènes.

² Historiquement, on doit tempérer ce constat en notant que plusieurs états de la rive Nord ont été avertis par la Commission ou condamnés par la Cour de Justice des Communautés Européennes (dont la France en 2004) pour application insuffisante de la directive de mai 1991 sur l'épuration des eaux résiduaires. Une visite auprès de la DG Environnement de la Commission a établi que cette situation était en voie de normalisation dans l'ensemble des pays membres.

10 000 habitants n'ont pas de réseaux d'épuration, au Sud ce pourcentage atteint 44 %, **la situation de l'Algérie paraissant particulièrement préoccupante :**

Répartition des stations d'épuration des eaux usées sur le littoral méditerranéen



Source : MEDPOL, Plan Bleu

Ces résultats sont loin d'être satisfaisants mais ils masquent une situation de fait beaucoup plus dégradée sur la rive Sud :

- faute de financements réguliers (cf. infra les problèmes du prix de l'eau), un fort pourcentage des stations d'épuration y sont en mauvais état de fonctionnement ;

- beaucoup de ces stations ne sont équipées que pour les traitements primaires, ou secondaires sur la base des seuls procédés physico-chimiques, ce qui exclut la destruction des nitrates et des phosphates par des procédés biologiques ;

- et, le plus souvent, le littoral est mieux pourvu en STEP que l'intérieur dont la plupart des eaux usées arrivent également à la mer.

Au total, la plupart des personnes entendues sur ce point estiment que 60 à 80 % des habitants de la rive Sud du Bassin, soit ne sont pas reliés à des réseaux d'assainissement, soit sont desservis par des systèmes d'épuration incomplets ou au fonctionnement intermittent.

(2) Les missions effectuées en Tunisie et en Égypte

Sur la base de ce premier constat, votre rapporteur a essayé de déterminer avec plus de précisions la situation de l'épuration des eaux usées sur la rive Sud.

Les missions qu'il a effectuées à ce titre en Égypte et en Tunisie ne lui permettent pas de présenter un inventaire complet de la situation sur la rive Sud mais fournissent des **éléments conduisant à une appréciation plus nuancée de ces situations.**

• **La Tunisie**

Indépendamment du regard que l'on pouvait porter à l'automne 2010 sur l'état de la démocratie dans ce pays, l'organisation de la protection de l'environnement en général, et le maillage des STEP urbaines sont apparus très satisfaisants.

Une des raisons de cet état de fait résulte de la rareté de la ressource en eau mais aussi de l'ancienneté des préoccupations environnementales et d'assainissement dans ce pays.

A la suite de poussées de choléra à Tunis au début des années 70, la Tunisie a créé un Office national d'assainissement de l'eau en 1974 (ONAS). Après plus de 30 ans d'activités, le bilan de cet office est impressionnant. La Tunisie possède 106 STEP (par comparaison, le Maroc 3) et 14 000 km de réseaux.

En 2009, 232 milliards de m³ ont été épurés, ce qui correspond à 96 % de l'eau collectée par le réseau. Cette action sur les eaux domestiques est relayée par un programme visant les effluents industriels (il existe environ 1 000 installations industrielles polluantes). Dans ce cadre, le principe pollueur-payeur a été institué et des procédures mises en place pour traiter à part ces effluents, ce qui permet d'éviter qu'ils ne dégradent les STEP consacrées aux eaux usées domestiques.

L'ONAS, par ailleurs, accorde un intérêt particulier à la maintenance de ces stations et consacre une partie de ses moyens à l'amélioration des capacités de traitement des plus anciennes.

Deux problèmes demeurent :

- le raccordement aux réseaux des bourgs ruraux de l'intérieur, pour lesquels un programme a été lancé ;

- et, surtout, les rejets de phosphogypses dans le golfe de Gabès par le complexe de fabrication d'engrais de Ghannouch (70 millions de tonnes en 25 ans) qui a un impact très néfaste sur les biotopes :

- recul des herbiers de posidonie au profit de la caulerpe ;

- et diminution de la macrofaune des fonds (perte des deux tiers) associée à ces herbiers.

- **L’Egypte**

Au regard de la Tunisie, il pourrait être tentant de considérer, *a priori*, l’Égypte comme un contre-exemple :

- eau abondante, celle du Nil, mais dont le cours et le delta concentrent plus de 95 % de la population sur moins de 5 % du territoire ;
- intérêt pour les questions environnementales très récent (c’est seulement en 2004 qu’un système cohérent de gestion de l’assainissement a été mis en place : EPIC dans chaque gouvernorat regroupés dans une compagnie holding qui assure une professionnalisation et une standardisation des procédures) ;
- arbitrage interministériel déficient,
- et, surtout, présence d’une très grande ville (Alexandrie, 4 millions d’habitants dans l’agglomération) et d’une conurbation d’échelle mondiale (Le Caire).

Le bilan que l’on peut tirer de la prise de conscience assez récente des autorités égyptiennes de la nécessité de traiter les eaux usées domestiques est contrasté :

- en dépit de progrès enregistrés (passage à un assainissement de base¹ de 54 % à 95 % de la population), le volume des eaux traitées reste faible (8 millions de m³/jour contre un volume d’eau fourni de 25 millions de m³/jour), ce qui compte tenu des pertes et infiltrations correspond à un taux de traitement des eaux usées de l’ordre de 50 % ;
- à l’opposé, suivi des besoins d’assainissement des très grandes villes grâce à :
 - la concentration du schéma directeur du Caire sur 3 installations de traitement dont la station de Gabal el Afsah dont la capacité a été portée fin 2010 à 2,5 millions de m³/jour (ce qui en fait la plus grande station du monde) ;
 - et l’amélioration prévue du niveau de traitement (de primaire à secondaire de la rive Ouest) ;
 - l’amélioration des capacités et des niveaux de traitement des deux stations d’Alexandrie.

Ces efforts n’ont été rendus possibles que par la forte intervention des bailleurs de fonds extérieurs (Agence française de développement, Konzern für Wirtschaft, Banque africaine de développement, Banque européenne de développement).

¹ Selon les normes OMS.

Mais des points noirs importants demeurent :

- la maintenance des différents équipements de traitement ;
- le sous-équipement des « bourgs » ruraux, en particulier ceux du delta du Nil dont certains peuvent être de vraies villes (avec des populations de plus de 10 000 à plus de 50 000 habitants) ;
- la surutilisation d'engrais dans le delta du Nil, les eaux de ruissellement étant récupérées par des drains, déversées vers des canaux puis dans les lagunes, puis enfin dans les eaux littorales.

Il est à noter que, lorsque l'intérêt à protéger les milieux marins renvoie à des intérêts économiques, le déploiement de STEP est facilité. Après s'être aperçu que l'insuffisance d'épuration des eaux usées menaçait les coraux de la mer Rouge qui sont un des principaux supports d'une activité d'observation sous-marine intéressant annuellement 3 millions de touristes, les autorités égyptiennes ont décrété des règles assez strictes pour que les équipements hôteliers qui s'installent sur cette côte comprennent des équipements de traitement des eaux usées.

c) L'inévitable question du prix de l'eau

Les deux exemples qui précèdent et qui n'analysent pas les situations les plus dégradées¹ montrent que l'état de l'épuration des eaux usées sur la rive Sud est contrasté suivant les pays et suivant les secteurs d'activités de ces pays.

Une analyse de même type aurait pu être faite en Turquie où de très puissantes régies municipales assurent, dans de bonnes conditions, l'épuration des eaux domestiques mais où les effluents industriels sont moins contrôlés et où les bassins versants déversent leur lot d'eaux de ruissellement chargées d'engrais et de pesticides.

Mais au-delà de cette diversité, il existe une interrogation commune aux pays de la rive Sud dans ce domaine : comment faire payer l'eau à son juste prix, de la captation au traitement, à des populations qui n'ont pas les moyens de le faire ?

On a souvent évoqué le fait que le Coran interdisait de faire payer l'eau² ou qu'il était difficile de la facturer à une population égyptienne qui vit sur le Nil et son delta et qui ne comprendrait pas pourquoi on lui ferait payer au prix fort une ressource qui semble illimitée.

Mais le niveau du prix de l'eau de ces pays est la conséquence d'une situation économique et de choix politiques.

¹ On a précédemment cité le cas de l'Algérie, mais votre rapporteur a dû renoncer à aller en Syrie où il semblait impossible d'obtenir des informations.

² Ce qui n'est que très partiellement exact.

Les Etats du Sud du bassin, font graduellement face aux besoins en équipements d'épuration¹ (réseaux, stations), même dans de très grandes villes comme Le Caire.

Le principal problème réside dans l'exploitation de ces équipements (maintenance, formation des personnels). Les structures semi-publics, qui gèrent l'accès à l'eau et à l'assainissement des eaux usées domestiques, sont confrontées à la faible solvabilité des usagers.

Il en résulte que l'eau est largement subventionnée et que, par voie de conséquence :

- le retour sur investissement de l'équipement n'est pas envisagé, ce qui limite d'autant de futurs déploiements ;
- des tarifs très bas sont appliqués pour les consommateurs les moins fortunés et assez bas pour les autres,
- et, le coût de l'assainissement n'entre qu'assez peu dans la tarification.

Dans ces conditions, il est illusoire d'espérer que des opérateurs privés ou publics indépendants puissent trouver un intérêt à prendre en charge le secteur de l'épuration, comme c'est le cas sur la rive Nord.

Il en résulte que faute de pouvoir faire payer le coût de l'adduction comme celui de l'épuration, l'état de la maintenance des stations peut laisser à désirer.

Et il est peu probable que les événements politiques de l'hiver 2010-2011 puissent être un facteur d'amélioration de cette situation, car l'on imagine mal, qu'à court terme, des autorités plus démocratiques puissent courir le risque d'une augmentation de la tarification.

4. Les pollutions émergentes

Si cette catégorie comprend les pollutions virales (on a retrouvé le virus du choléra dans les eaux de déballastage d'un cargo) ou des produits nouveaux comme les retardateurs de flammes, la majeure partie de ces pollutions émergentes est constitué **des pollutions cosmétiques et pharmaceutiques.**

A ce stade, il est important de souligner que, sur ces champs scientifiques émergents, il existe très peu de recherches sur les milieux marins, l'essentiel des travaux disponibles concernant les eaux continentales.

¹ On a dépassé, sur ce point, ce que certains appelaient le syndrome de la Banque mondiale qui, dans le passé, a implanté au Liban une STEP sans que celle-ci soit reliée à la ville voisine.

a) *Les produits cosmétiques*

Les dangers présentés par les produits cosmétiques n'ont été que peu explorés.

Mais ils représentent un tonnage non négligeable.

Par exemple pour l'Allemagne :

* Les produits de soin corporels (Allemagne)	
* Produits de bain	162 300 t
* Shampoings	103 900 t
* Produits de soin de la peau	75 500 t
* Colorants/soins capillaires	71 000 t
* Dentifrices/soins de bouche	69 300 t
* Savons	62 600 t
* Crèmes solaires	7 900 t
* Parfums, Après-rasages	6 600 t
	Total 559 100 t

Parmi ces produits, on doit signaler les crèmes solaires, dont l'usage est croissant, en particulier sur le littoral méditerranéen et dont certaines ont des effets endocriniens.

b) *Les produits pharmaceutiques*

- Les données générales

Environ 3 000 substances pharmaceutiques sont principalement utilisées.

Parmi ces substances majeures, une étude américaine (USEPA – Agence américaine de protection de l'environnement) a montré que :

- 43 % n'ont pas de données écotoxicologiques ;
- **et seules 7 % sont totalement documentées sur ce plan.**

En tonnage, les données de consommation de ces substances sont importantes :

Classe	Composé	Royaume-Uni	France	Danemark	Allemagne
Analgésique	Paracétamol	2000	2294	248	
	Aspirine	770	880	213	
	Ibuprofène	162	166	34	105
	Naproxène	35	39		
	Diclofénac	26			75
Hypolipémiant	Gemfibrozil				6
Antidépresseur	Fluoxétine	2			
	Carbamazépine	40	38		38

Consommation (Tonnes), données 2002

Mesurée par le nombre de boîtes consommées par habitant, la consommation a doublé de 1970 à 2002 :



Et, cette consommation est probablement appelée à croître en fonction du vieillissement de la population.

Parmi les familles les plus vendues, on dénombre :

- les analgésiques,
- les antibiotiques,
- les anticancéreux,
- les perturbateurs endocriniens (hormones stéroïdiennes),
- les neuroactifs (antiépileptiques et psychotropes) ;
- les œstrogènes.

Aux consommations pharmaceutiques humaines, il faut ajouter la pharmacie vétérinaire qui représente également un tonnage non négligeable :

Tableau III : *Utilisation en tonnes de médicaments vétérinaires en Europe en 2004, d'après Kools et al. (2008)*

PAYS	Production de viande (x 1 000 t)	Antibiotiques (tonnes)	Antiparasitaires (tonnes)	Hormones (tonnes)
Danemark	2 149,0	111,0	0,24	0,03
Finlande	377,0	13,3	1,80	0,00
France	5 869,0	1 179,0	28,50	0,70
Allemagne	6 612,0	668,8	46,30	0,67
Suède	536,0	16,1	3,86	0,28
Royaume Uni	2 321,0	453,0	11,30	0,30
Hollande	3 329,0	414,0	10,84	0,48
<i>Sous total</i>	<i>21 193,0</i>	<i>2 855,2</i>	<i>61,24</i>	<i>1,46</i>

- Les éléments disponibles sur l'écotoxicité des médicaments

En 2004, en pharmacie humaine, sur 3 000 molécules, 40 faisaient l'objet d'une consommation annuelle supérieure à 10 t/an et 10 d'une consommation supérieure à 100 t/an.

Ceci a conduit l'ONEMA (Office national de l'eau et des milieux aquatiques), dans le cadre du plan médicament, à donner une priorité à la surveillance et à la recherche sur ces molécules.

L'Académie de pharmacie a produit, en septembre 2008, un rapport sur « Médicaments et Environnement »¹ qui répertorie dans le détail l'écotoxicité des médicaments.

Ce rapport relève que beaucoup de spécialités pharmaceutiques ont des effets écotoxiques, aigus et chroniques. A titre d'illustrations :

- le paracétamol a des effets reprotoxiques,
- l'ibuprofène a des effets hépato et reprotoxiques,
- les contraceptifs et les hormones stéroïdes ont des effets reprotoxiques.

Mais en matière d'écotoxicité environnementale, les médicaments les plus menaçants semblent être :

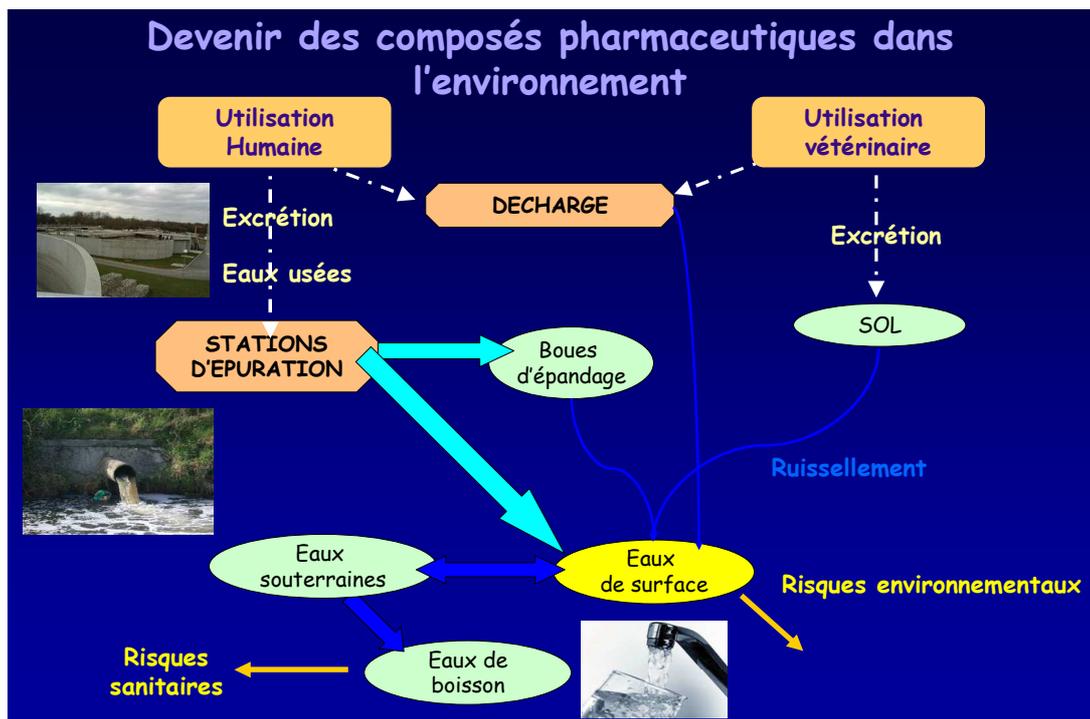
- les antibiotiques qui dégradent les bactéries des STEP nécessaires au traitement biologique secondaire des nitrates et des phosphates,

¹ On renverra également à une thèse soutenue à l'Université de Montpellier : « Résidus de médicaments à usage humain dans l'environnement » (Mlle Marie-Ève Joss).

- les anticancéreux qui, suivant leur nature (cytotoxiques, antihormonaux, cytokines), peuvent être à la fois mutagènes, cancérigènes et reprotoxiques.

- Les transferts vers l'environnement

L'ensemble de ces consommations se communique aux eaux continentales par divers canaux :



Leur transfert aux milieux marins a fait l'objet de plusieurs évaluations dans les estuaires de la côte atlantique.

Celles-ci révèlent, assez normalement, la présence de molécules en faible quantité quand l'estuaire est éloigné de l'embouchure (Gironde, Loire) et en plus forte quantité quand l'estuaire est plus proche (Seine) et/ou fait l'objet d'une forte pression anthropique estivale (Adour).

Une autre campagne menée en 2004 sur les rejets de la station d'épuration de Marseille en milieu semi-fermé (calanque) et sans épuration biologique a mis en évidence de fortes concentrations de paracétamol (jusqu'à 200 µg/l).

Enfin, une autre voie de recherche est la simulation du suivi de chaque type de molécules rejetées des eaux continentales au milieu marin.

Par exemple, en quoi et comment des œstrogènes rejetés en rivière puis en mer menacent-ils les écosystèmes ? Cet axe de recherche exigerait de faire des expériences d'écotoxicologie en milieu contrôlé.

5. Les micro et macro-déchets

Ce terme recouvre des objets de tailles variables, du filtre de cigarette à la machine à laver en passant par les gravats divers.

En fonction de leur nombre et de leur nature, ces objets peuvent causer des dégâts d'ampleur différente aux milieux naturels :

- les déchets industriels résiduels contenant des métaux ou des metalloïdes (comme le chlore) présentent des dangers liés à ces métaux ou metalloïdes ;

- les résidus de plastiques sont particulièrement dangereux pour les oiseaux, les mammifères marins et les tortues qui confondent les sacs en plastique dérivant avec des méduses ;

- les plus petits objets peuvent être également dangereux comme en témoigne la photo ci-après (source NOAA) du contenu de l'estomac d'un jeune albatros.

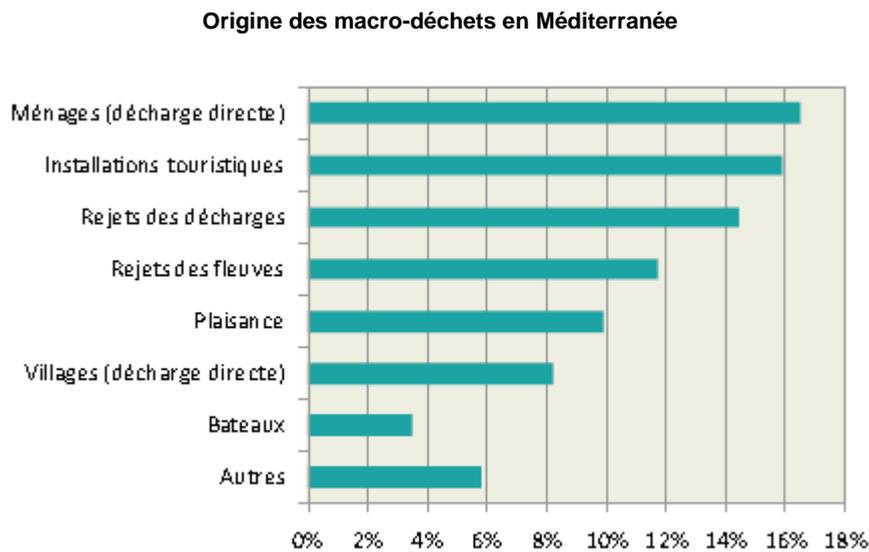


Le poids de ces déchets dans l'estomac d'un fulmar (oiseau marin) équivaut à 60 g dans un estomac humain.

En Méditerranée, ces déchets sont essentiellement originaires des centres urbains côtiers et leur nombre est corrélé à la fois à l'état de

développement¹, à l'importance du tourisme et à la politique de gestion et de récupération des déchets mise en œuvre par les autorités.

Suivant une étude de MEDPOL, l'origine des macro-déchets en Méditerranée est la suivante :



Source : MEDPOL

On observe ainsi que les rejets directs des ménages, les installations touristiques et le rejet des décharges constituent près de 50 % de cette source de pollution ; les rejets fluviaux et les activités nautiques (trafic maritime, plaisance) en représentant près de 30 %.

- Les milieux côtiers

Un rapport datant de septembre 2009 du PNUE (programme des Nations Unies pour l'environnement) a fait une évaluation mondiale de ce problème ; un chapitre de ce rapport est consacré à la Méditerranée.

Le PNUE y regroupe les efforts de recensement des déchets principalement conduit par des associations de défense de l'environnement.

¹ On rappellera que les Français utilisent 18 milliards de sacs en plastique par an et que la loi d'orientation agricole du 5 janvier 2006 avait prévu qu'un décret fixerait les conditions d'interdiction, avant le 1^{er} janvier 2010, des sacs en plastique non biodégradables. En novembre 2006, la commission européenne a déclaré le décret concerné non conforme à la Directive emballage (94/62CE).

L'ICC (International Clearing Campaign) qui dépend de l'ONG « Ocean Conservancy » a mené de 2002 à 2006 des **campagnes sur les côtes de 14 pays méditerranéens**.

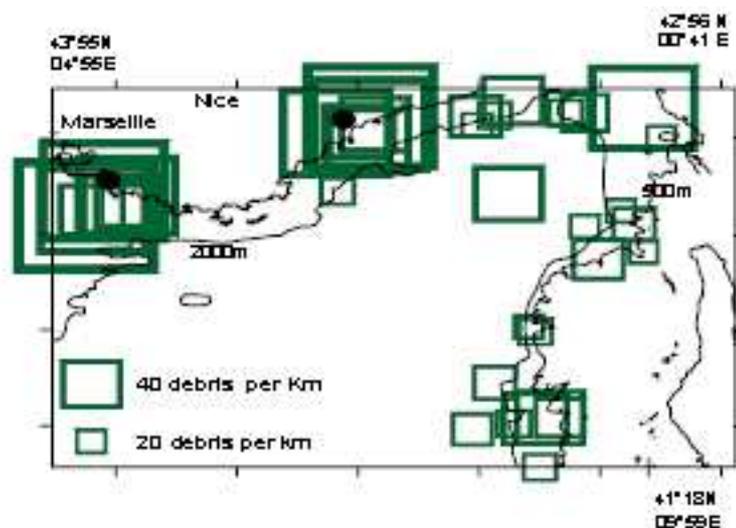
Le résultat de ces campagnes montre que le poids des objets trouvés est en baisse, 102 tonnes en 2002 et 34 tonnes en 2006, mais que le nombre d'objets trouvés baisse dans une moindre proportion (198 000 en 2002 et 132 000 en 2006).

Ces données sont à interpréter avec prudence car le nombre de volontaires participants aux campagnes a baissé de moitié entre 2002 et 2006.

Au total, ces campagnes ont permis d'avoir un aperçu sur la nature des objets retrouvés :

- 27 % sont des filtres de cigarettes,
- 10 % des embouts de cigares en plastique,
- 10 % des bouteilles en plastique,
- 8,5 % des sacs en plastique,
- 7,6 % des canettes en aluminium,
- 5,8 % des bouteilles de verre,
- 5,3 % des emballages de nourriture et de tabac.

À compter de 1994 et principalement sur la base des remontées de chalutage, l'IFREMER s'est intéressé au recensement des macrodéchets présents dans les zones côtières (et en mer cf. infra).



La densité de ces macrodéchets est de 40/km² mais peut être plus forte aux débouchés des grandes villes (Nice, Marseille, Gênes).

• **La mer**

L'association grecque de protection de l'environnement marin a mené, de février à avril 2008, un sondage pour répertorier les déchets flottants à l'aide de bateaux volontaires.

Au total, 14 rapports couvrant une distance parcourue de près de 2 000 km ont été rendus.

La synthèse de ces rapports a fourni deux éléments importants sur les déchets flottants :

- **83 % sont en plastique,**
- **leur densité par mille nautique parcouru va de 0,08 à 71, étant précisé que la proximité des côtes accroît fortement le nombre d'objets recensés.**

L'étude précitée de l'IFREMER a montré que certains fonds marins de la Méditerranée occidentale étaient beaucoup plus fortement colonisés par les phénomènes de macro-déchets que ces espaces océaniques :

Densités moyennes par hectare
sur le plateau continental

Mer	Déchets totaux	Plastiques
Mer Baltique	1,26	0,45
Mer du Nord	1,56	0,75
Baie de Seine	0,07	0,06
Mer Celtique	0,18	0,1
Golfe de Gascogne	1,42	1,1
Golfe du Lion	1,43	0,92
Méditerranée N-O	19,35	-
Est - Corse	2,29	1,05
Mer Adriatique	3,78	1,63



Plus récemment, l'initiative « Euromed » conduite par cette association en collaboration avec l'IFREMER, l'université de Liège et

l'université de Gênes a recensé plus spécifiquement les micro-débris de plastiques près des côtes Nord de la Méditerranée occidentale.

Cet inventaire a été effectué avec des filets normalisés pour capter des objets d'une taille supérieure à $300 \mu^1$ (granules de plastique de 4 à 5 mm introduites en mer par ruissellement, produits des dégradations des macrodéchets plastiques).

Le nombre de ces micro-déchets est en moyenne de l'ordre de 115 000 par km^2 avec des pointes de 892 000 km^2 .

Cette concentration moyenne atteint des niveaux qui dépassent ceux des grandes gyres océaniques où les courants concentrent sur des surfaces restreintes des dizaines de milliers d'objets en plastique.

Par extrapolation, le nombre de ces microdéchets atteindrait un poids de 500 tonnes sur l'ensemble du bassin.

- **Les interrogations sur la « polymérisation » de la mer**

On produit dans le monde 300 millions de tonnes de plastiques par an (5 millions de tonnes au début des années 50).

Le devenir de ces plastiques de l'environnement, qui n'est pas un problème proprement marin, ni un problème proprement méditerranéen est préoccupant.

En premier lieu, des études convergentes (Bermes 2002 ; Gregory 2009) ont recensé 260 espèces animales qui ingèrent ou sont étouffées par des débris de plastiques, des invertébrés aux mammifères marins².

Par ailleurs, ces débris flottant sont colonisés par des microorganismes et deviennent le **vecteur de migrations d'espèces invasives**.

Certaines recherches (Teuten et al. 2009) ont prouvé que ces objets peuvent être communiqués au phytoplancton et transmettre via cet élément de la chaîne alimentaire des éléments contaminants en suspension (les PCB, HAP, les POP dont les effets reprotoxiques sont avérés) qui se fixent sur leurs surfaces.

Par ailleurs, leur ressemblance avec le zooplancton dont se nourrissent les larves de poissons est à la source d'occlusions intestinales.

Enfin, les plus petits de ces objets, d'une taille de l'ordre de 50μ , sont mal documentés. Comme l'est très peu l'étude de leurs métabolites en milieu marin.

¹ Et, en surface, à une profondeur de 15 à 20 cm.

² Par exemple, 95 % des fulmars trouvés morts sur les côtes ou la Mer du Nord avaient du plastique dans leur estomac.

Compte tenu du caractère général du problème, il serait souhaitable que la recherche coopérative à l'échelle mondiale dans ce domaine soit activée, éventuellement sous l'égide du PNUE.

6. Les phytotoxines

Le phytoplancton est l'ensemble des algues microscopiques flottant dans l'eau (d'une taille de 3 à 300 μ) ; il constitue en élément fondamental de la chaîne alimentaire marine. **En Méditerranée, il y a 2 à 3 fois moins de phytoplancton qu'en Atlantique et 3 à 6 fois moins que dans la Manche.**

Le phytoplancton peut perturber les milieux marins de deux façons :

- une prolifération excessive qui diminue l'oxygène au détriment de la faune et de la flore marine (cf. supra la pollution par les nutriments).
- la production de phytotoxines dangereuses pour la faune marine¹ ou pour les consommateurs de produits marins.

Les informations recueillies sur ce type de pollution par votre rapporteur ne concernent que la France, seul pays du bassin où le phénomène a été observé dans la durée.

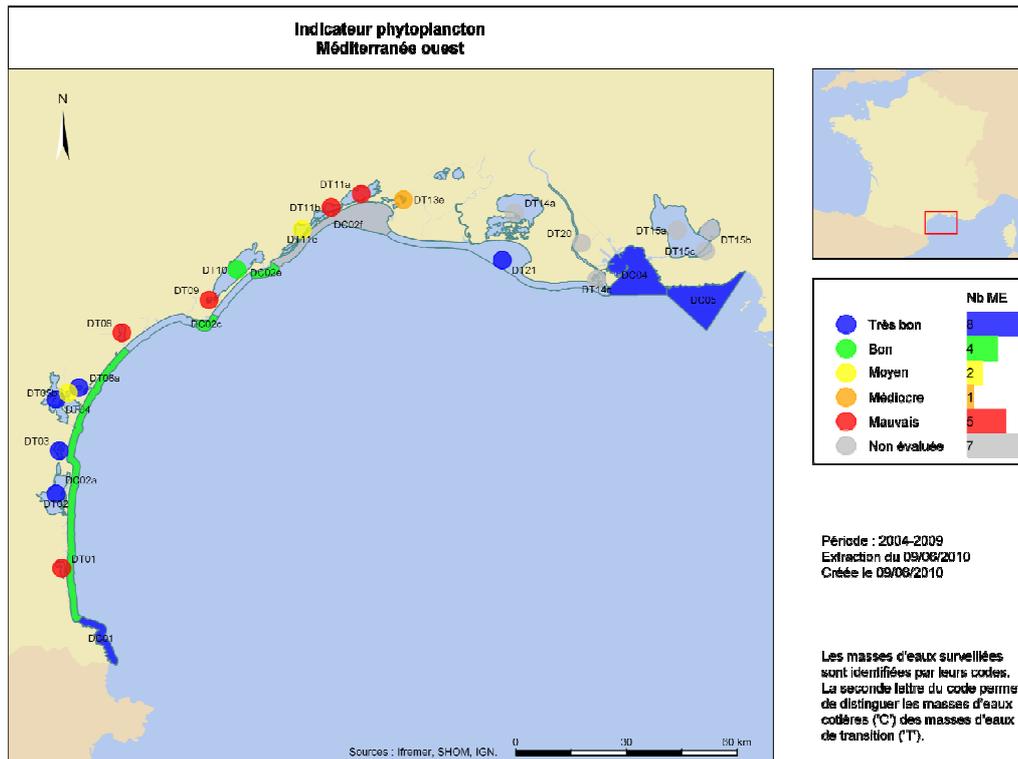
Le REPHY (réseau national de surveillance des phytoplanctons et des phytotoxines) stocke des données depuis 1987. Il existe aussi des réseaux régionaux de suivi lagunaire (Languedoc-Roussillon et Corse).

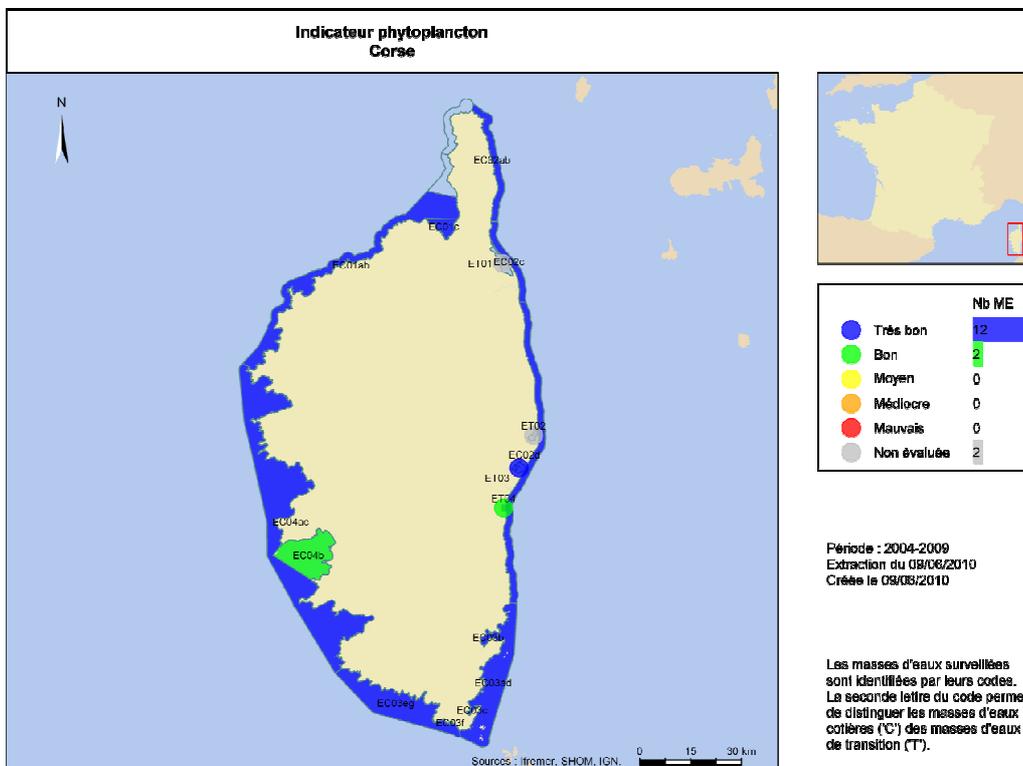
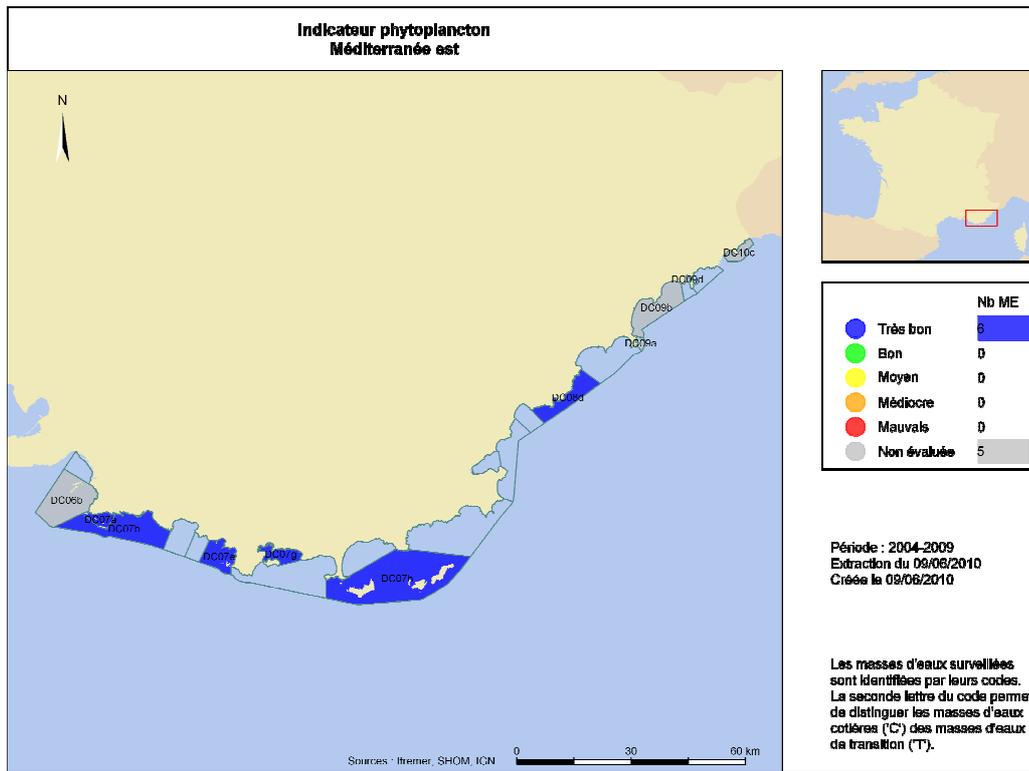
¹ *Aux Etats-Unis, ces efflorescences de phytotoxines sont violentes et peuvent entraîner la mort de certains mammifères marins (cétacés, siréniens). En France, les poussées sont moins fortes et les souches moins virulentes.*

a) Les données générales

• Les eaux côtières

S'agissant des eaux côtières méditerranéennes, les résultats des évaluations sur la période 2004-2009 sont les suivantes :

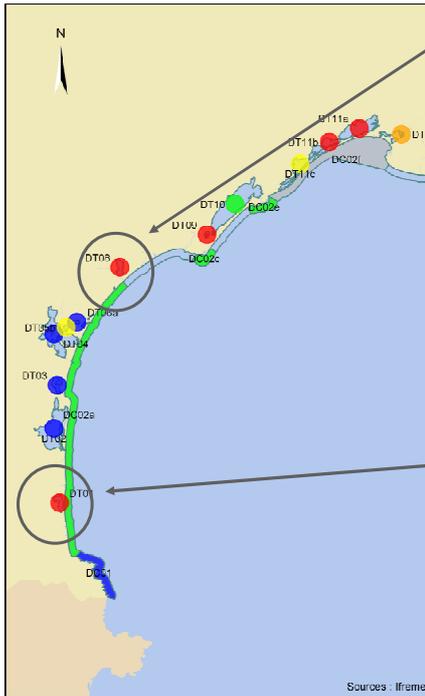




En conclusion, la qualité des eaux côtières en Méditerranée envisagée sous l'angle du phytoplancton, est bonne ou très bonne.

- **Les lagunes**

Les lagunes méditerranéennes sont très sensibles aux apports de l'amont :



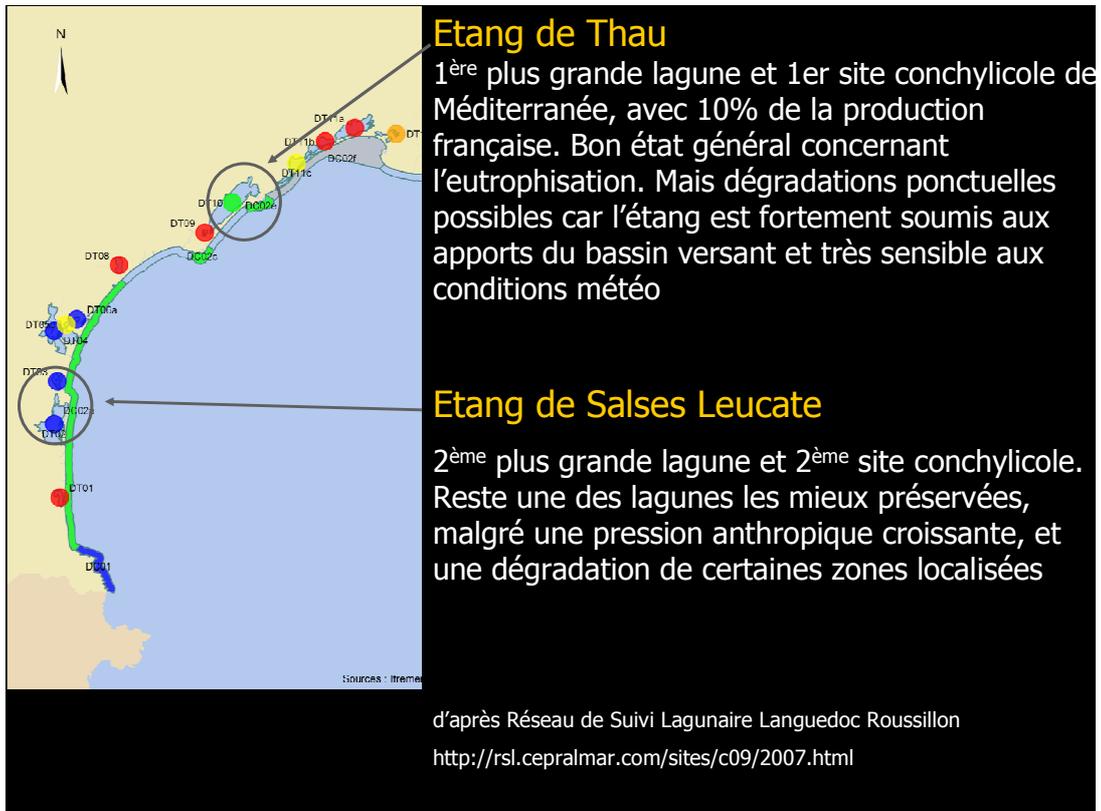
Etang de Vendres
étang de petite taille : très sensible aux apports de la rivière Aude. Travaux de réhabilitation en cours. Priorité : restauration de la roselière, abritant des espèces patrimoniales (hérons, butors, etc)

Etang du Canet
disproportion entre la surface de l'étang et son bassin versant : reçoit plus de 20 fois son volume d'eau par an, donc très sensible aux apports

Sources : Ifremer

d'après Réseau de Suivi Lagunaire Languedoc Roussillon
<http://rsl.cepralmar.com/sites/c09/2007.html>

Mais leur état général est satisfaisant :



b) Les données par catégorie de phytoplanctons toxiques

• **Les phytotoxines lipophiles (du type dinophysis)**

Ce type de toxines affecte les consommateurs de coquillages et se traduit par des troubles intestinaux et des poussées de fièvre.

L'observation de leur apparition depuis 15 ans montre :

- la stabilité du nombre d'épisodes toxiques,
- une récurrence des apparitions dans les étangs des côtes languedocienne et corse,
- une poussée de toxicité hivernale - ce qui pose un problème pour les ventes de coquillages de fin d'année.

• **Les phytotoxines paralysantes (du type alexandrium)**

Ces toxines produisent des symptômes gastro-intestinaux accompagnés de signes neurologiques pouvant aboutir à des paralysies périphériques et respiratoires et même à un décès dans les cas les plus graves.

En Méditerranée, après de fortes poussées en 1998-1999, les cinq derniers exercices n'ont enregistré qu'une seule apparition de la phytotoxine en 2007 dans l'étang de Thau (avec un taux supérieur au seuil sanitaire européen).

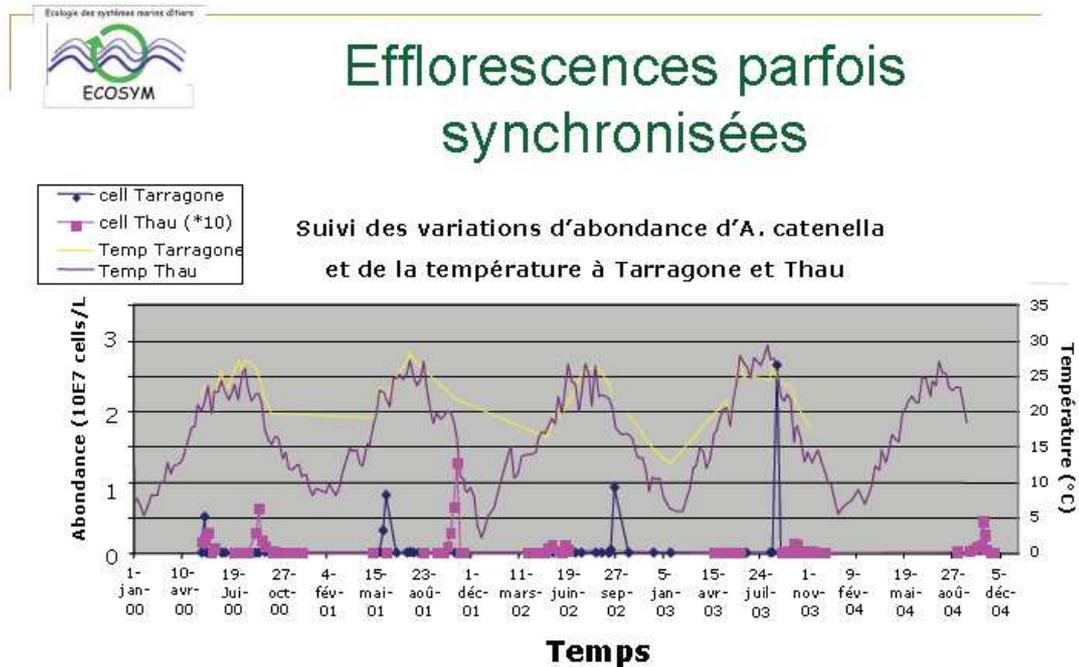
Le cycle de la vie de l'alexandrium comportant une phase enkystée qui lui permet d'attendre des conditions favorables, les scientifiques s'interrogent sur les raisons qui font que la présence de cette phytotoxine, introduite par déballastage, a régressé.

Les chercheurs de l'UMR Ecologie des systèmes marins côtiers de l'université de Montpellier ont travaillé sur les conditions d'apparition de ce type de toxine dans les étangs de Thau et de Tarragone.

Des premières conclusions se dégagent :

1. L'apparition de la toxine (probablement introduite par déballastage ou introduction de naissains) n'est pas liée aux taux de nitrates et de phosphates dans l'étang qui a considérablement diminué ;
2. Il existe, dans l'étang de Thau, des pics d'apparition à l'automne ;
3. La toxine n'apparaît pas quand la colonne d'eau est agitée ;

4. La comparaison avec l'étang de Tarragone en Espagne fait apparaître que l'efflorescence de la toxine peut être synchronisée avec des températures de l'eau élevées ($\approx 25^\circ$) :



Source : UMR 5119 – Université de Montpellier

• Les phytotoxines amnésiantes

Ce type de toxines entraîne des symptômes gastro-intestinaux accompagnés de signes neurologiques (maux de têtes, troubles de la mémoire) et, dans les cas graves, des convulsions et/ou un coma pouvant aboutir à un décès.

Contrairement aux autres phytotoxines, elle apparaît au printemps ; elle semble moins présente en Méditerranée qu'en Atlantique¹. Après une apparition marquée en 2002, on n'en a recensé que 3 manifestations.

• Les polytoxines (du type ostreopsis)

Il s'agit de polytoxines émergentes en Méditerranée qui peuvent créer des intoxications alimentaires (troubles gastro-intestinaux, neurologiques et cardiovasculaires). Des décès ont été enregistrés aux Philippines et à Madagascar. Une autre caractéristique de ces polytoxines est qu'elles peuvent

¹ Probablement parce les coquilles Saint-Jacques qui sont les mollusques les plus touchés ne sont pas exploités en Méditerranée.

avoir des effets aérosols (embruns) aboutissant à des irritations des yeux et à des difficultés respiratoires dans les cas graves.

Leur présence est récurrente, depuis 2006, dans les eaux côtières de Marseille et Villefranche.

S'agissant d'un problème nouveau, leur apparition a conduit à la mise en place d'un réseau de surveillance renforcé.

Une des hypothèses avancées est que l'apparition de ce type de phytotoxine très virulente dans les eaux tropicales pourrait être liée au réchauffement climatique des eaux de la Méditerranée.

*

*

*

Dans la mesure où la poussée des diverses phytotoxines décrites ci-dessus implique des risques sanitaires non négligeables, il serait souhaitable que l'effort de recherche actuellement mené soit renforcé et, si possible, de façon coopérative avec d'autres pays impliqués ; ceci d'autant plus que l'on a observé une progression des risques de dissémination de ces toxines depuis une dizaine d'années.

7. Les espèces invasives

L'introduction d'espèces invasives, dites lesseptiennes, en Méditerranée a coïncidé avec l'ouverture du canal de Suez en 1869, mais l'accélération de leur nombre et leur extension progressive de la rive Sud à la rive Nord du Bassin est imputable à plusieurs autres facteurs :

- la mise en service du barrage d'Assouan en 1971 a divisé par douze le débit du Nil à son embouchure ; ceci a fortement contribué à freiner l'action des « bouchons nilotiques » d'apports en eau douce qui avaient longtemps limité l'extension d'espèces marines venues de la mer Rouge ;

- l'accroissement du trafic maritime sur une trentaine d'années et des déballastages ;

- et le réchauffement climatique déjà acquis (entre 2° et 2,6° pour les eaux de surface sur la période 1982-2003, probablement moins pour les eaux plus profondes) qui a permis la migration de certaines de ces espèces invasives, mais qui a aussi favorisé le recul de certaines espèces autochtones.

On recense aujourd'hui 925 espèces exogènes en Méditerranée dont une étude menée par le Plan Bleu estime que 56 % sont pérennes.

Parmi ces espèces, dont la plus connue est la *Caulerpa*, algue qui a été déversée en mer depuis le Musée océanographique de Monaco, on dénombre 127 poissons dont 73 ont une existence pérenne, 322 mollusques et crustacés et 80 vers marins.

En moyenne, sur l'ensemble du Bassin, 47 % de ces espèces proviennent directement du Canal de Suez, 28 % de la navigation et 10 % de l'aquaculture.

En 15 ans, le taux d'enregistrement de ces espèces invasives a crû de 350 % (de 10 à 35/an).

Ces espèces sont non seulement nuisibles aux espèces autochtones avec lesquelles elles entrent en concurrence en menaçant leurs niches écologiques mais peuvent l'être également pour l'homme.

Par exemple :

- les phytotoxines émergentes dont le cas a été évoqué ci-dessus ;
- un poisson toxique de la zone indo-pacifique, découvert en 2003, a conquis le bassin oriental jusqu'au Nord de la mer Egée ; entre 2005 et 2008, treize personnes ont été intoxiquées en Israël pour en avoir consommé.

Le CIESM mène actuellement un programme de surveillance de la progression de ces espèces et du recul des espèces autochtones.

8. Les pollutions liées au trafic maritime

La nature des pollutions engendrées par le trafic maritime est multiple.

Même si votre rapporteur a concentré ses travaux sur la plus importante d'entre elles, celle liée aux hydrocarbures, on se gardera d'oublier que la contamination de la mer par les navires peut concerner :

- les produits chimiques liquides ou en colis (qui sont traités par les annexes II et III de la Convention MARPOL) ;
- les eaux usées (annexe IV de la Convention MARPOL) ;
- les déchets solides (annexe V de la Convention MARPOL) ;
- la pollution de l'atmosphère (annexe VI de la Convention MARPOL) ;
- et, les eaux de ballast qui sont visées par une convention spécifique de l'OMI, datant de 2004 mais qui n'est pas entrée en vigueur.

Les pollutions par les hydrocarbures résultent, elles-mêmes, de plusieurs causes :

- les accidents mettant en cause des pétroliers ou le pétrole contenu dans les cuves des autres navires – on rappellera ce qui a été dit précédemment sur le gigantisme des portes-conteneurs et des navires de croisières qui comporte des risques proportionnels à l'importance de la contenance de leurs cuves (plus de 20 000 m³ quelquefois),
- les incidents liés aux manœuvres portuaires,
- et la pollution chronique provenant de rejets volontaires mais aussi de fausses manœuvres.

Le constat que l'on peut faire est que ces trois catégories de contamination par les hydrocarbures sont présentes en Méditerranée, en dépit d'un encadrement juridique renforcé et d'une progression des moyens techniques dévolus à leur contrôle.

a) Les données disponibles sur la pollution par les hydrocarbures

• **Les accidents en mer**

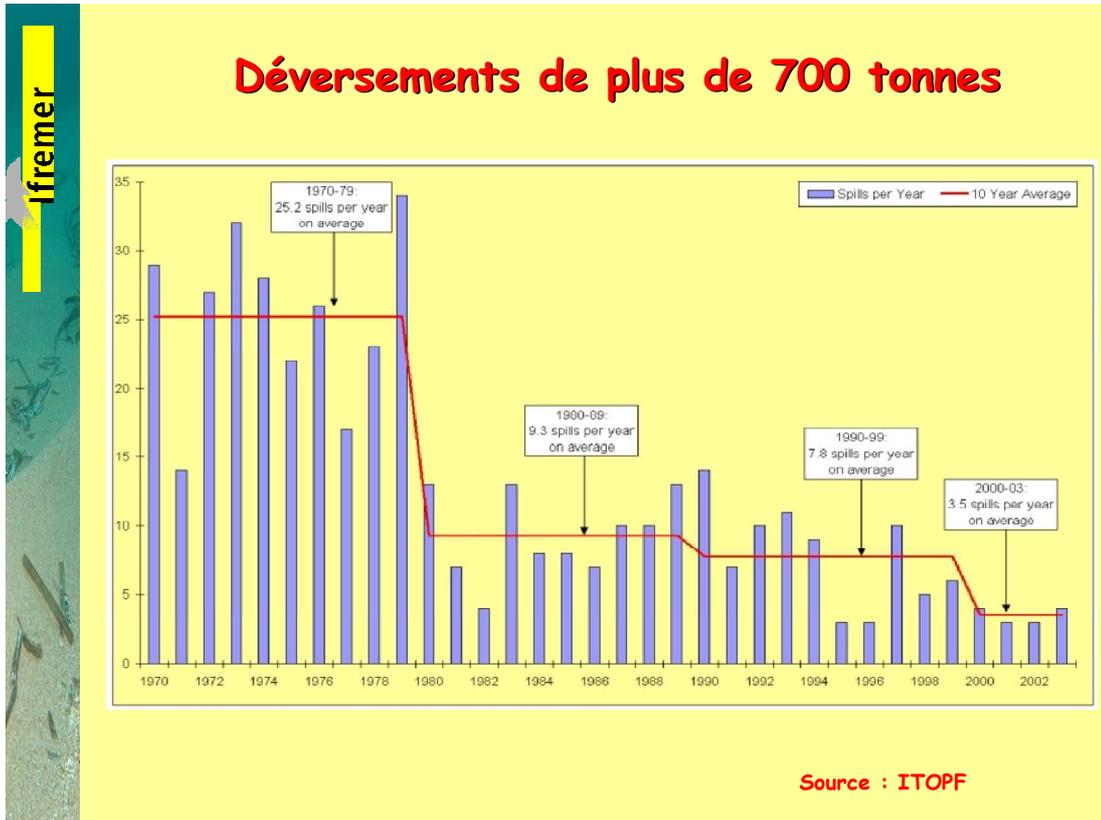
Les personnes entendues par votre rapporteur ont souligné que la Méditerranée n'avait pas de culture d'accidents pétroliers en mer.

C'est compréhensible si l'on considère qu'elle n'a connu qu'un seul accident pétrolier majeur, le naufrage du pétrolier Haven, au large de Gênes.

La cargaison de ce navire était importante (141 000 tonnes, soit la moitié de celle de l'Amoco Cadiz), mais, constituée d'huiles lourdes, elle n'est pas remontée des fonds.

- **Les incidents portuaires**

Une partie de la pollution résulte d'incidents de chargement/déchargement des pétroliers dans les ports mais, sur longue période, **ils sont en diminution, en dépit de la croissance du trafic pétrolier.**



- **La pollution chronique**

Elle concerne les rejets opérationnels illicites¹ qui proviennent de différentes origines :

- **les eaux de cale** : les milliers de mètres de tuyauterie, les milliers de connexions qui assurent la propulsion des grands navires fuient et ces fuites dérivent dans les cales.

Ces eaux de cale dont le volume peut dépasser 20 m³ par jour sont polluées par les hydrocarbures. La plupart des navires de plus de 400 tonneaux sont dotés de caisse à résidus d'hydrocarbures d'une dimension adaptée à l'exploitation du bâtiment. Ces navires sont également tenus d'avoir un séparateur qui filtre les hydrocarbures contenus dans les eaux de cale avant de les transférer dans ces caisses à résidus ;

¹ Ces rejets ne reposent pas toujours sur une intention délictuelle ; ils peuvent résulter de manœuvres non maîtrisées, d'un mauvais fonctionnement des équipements concernés, ou même d'un simple lavage de pont.

- **les boues résiduelles** : les grands navires brûlent un fioul lourd de qualité médiocre qui, pour 1 à 2 %, se transforme en boues qui doivent être évacuées avec les huiles de graissage vers des caisses à boues ;

- **les résidus d'hydrocarbures provenant de la cargaison** : lorsque des navires citernes transportent des hydrocarbures, il se forme des résidus de cargaison qui obligent à laver la cuve s'il y a changement du type de cargaison pétrolière.

Antérieurement, ces résidus étaient transférés dans les ballasts et déversés en mer, ce qu'on a appelé le dégazage.

La situation sur ce point s'est améliorée :

- du fait de l'implantation de ballasts séparés ;
- et grâce à la mise en œuvre d'une technique de nettoyage des cuves au port par de la vapeur à haute pression, lors des changements de cargaisons.

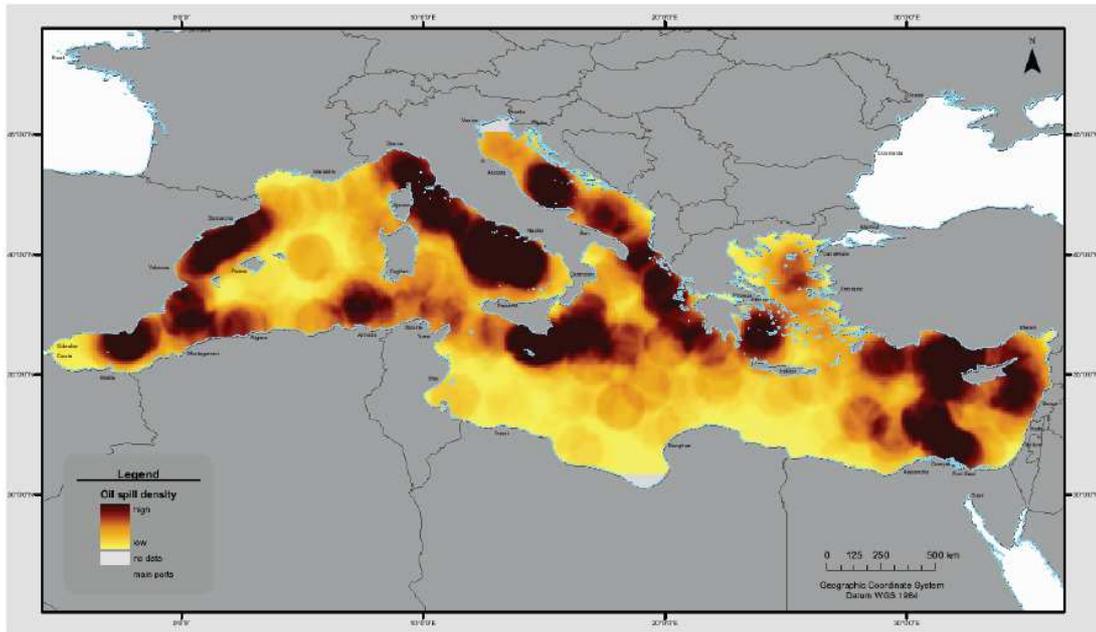
En principe, l'ensemble de ces résidus doit être évacué dans les ports et traité dans les installations *ad hoc*.

Or, soit par manque de temps, le coût d'immobilisation d'un navire est élevé, insuffisance d'équipement portuaire ou choix délibéré, une partie de ces résidus est déversée en mer.

La quantification de ces rejets illicites en mer est, par nature, difficile à évaluer. L'estimation en varie de 100 000 (PAM) à 200 000 tonnes par an (FIPOL).

Les données de l'observation satellitaire permettent d'en visualiser l'importance :

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

b) Des moyens de lutte qui se renforcent

Qu'il s'agisse de la prévention des accidents majeurs, de la lutte contre leurs effets ou de la lutte contre les pollutions chroniques, on peut observer depuis une trentaine d'années un étoffement des dispositifs juridiques et techniques.

(1) Les dispositifs juridiques

Dans ce domaine, il existe une constante : aussi bien l'élaboration de normes de droit plus efficaces que leur mise œuvre se sont déployées par paliers successifs, en réponse aux fortunes de mer intervenues depuis l'accident du Torrey Canyon en 1967.

- Le droit applicable

Il n'entre pas dans la mission de votre rapporteur de faire un état complet d'un droit multiforme et complexe ; il se bornera donc à exposer rapidement l'essentiel des textes qui, peu à peu, ont encadré le trafic maritime en relevant que ces avancées progressives se sont imposées sur un fond juridique très marqué par la liberté de navigation dans les eaux internationales¹.

► **La convention des Nations Unies sur le droit de la mer (Montego Bay 1982)**

Ce texte confie notamment à l'Etat victime de faits de pollution, commis dans la limite de sa zone économique exclusive (ZEE), la possibilité de diligenter des poursuites.

Mais il laisse à l'Etat du pavillon celle de demander, dans les six mois, la suspension des poursuites, s'il en engage lui-même. Ceci sous réserve :

- de la gravité des dommages causés à l'Etat côtier ;
- des manquements de l'Etat du pavillon à son obligation d'assurer l'application des normes internationales à la suite d'infractions causés par ses navires.

En outre, la convention élargit le champ des recherches en responsabilité consécutivement à un dommage ; celui-ci n'est plus limité au seul capitaine mais s'étend à l'armateur.

► **La convention internationale pour la prévention de la pollution par les hydrocarbures par les navires de l'OMI (MARPOL)**

L'annexe I de cette convention dispose des règles relatives à la prévention de la pollution par les hydrocarbures.

Cette annexe, qui est régulièrement actualisée, a introduit des exigences particulières sur le transport d'hydrocarbures :

- obligation de tenue d'un registre sur les hydrocarbures ;
- restriction de transfert des eaux de ballast dans les citernes à combustibles,
- interdiction de rejets d'eaux usées comportant plus de 15 ppm² d'hydrocarbures ;
- obligation d'avoir des installations de réception portuaires des effluents des caisses à résidus ou à boues ;
- obligation depuis 1992 de construire des pétroliers à double coque ;
- et, exigence concernant les enquêtes et les inspections.

¹ Au fond, à part la traite (Traité de Vienne) et la piraterie, l'usage de la haute mer est resté entièrement libre jusqu'à la seconde guerre mondiale.

² Ppm : partie par million.

‣ **La convention de l'Organisation internationale du travail (OIT) sur les gens de mer (2006)**

Cette convention regroupe 65 textes antérieurs de l'OIT et concerne 1,2 million de marins dans le monde. Elle contient des dispositions propres à améliorer la sécurité et à prévenir les accidents. Et, en particulier :

- la nécessité d'effectifs suffisants (en quantité et en compétences) pour faire face à toutes les situations ;

- et l'obligation pour l'équipage de pratiquer une langue commune.

‣ **Le protocole de la Convention de Barcelone concernant la coopération dans la lutte contre la pollution de la mer par les hydrocarbures et autres substances dangereuses (1976 – révisé en 2002)**

La Convention de Barcelone a été le premier accord de protection des mers régionales (on en compte maintenant 14 gérés par le Programme des Nations Unies pour l'environnement).

Dans sa version initiale (1976), elle prévoyait l'établissement :

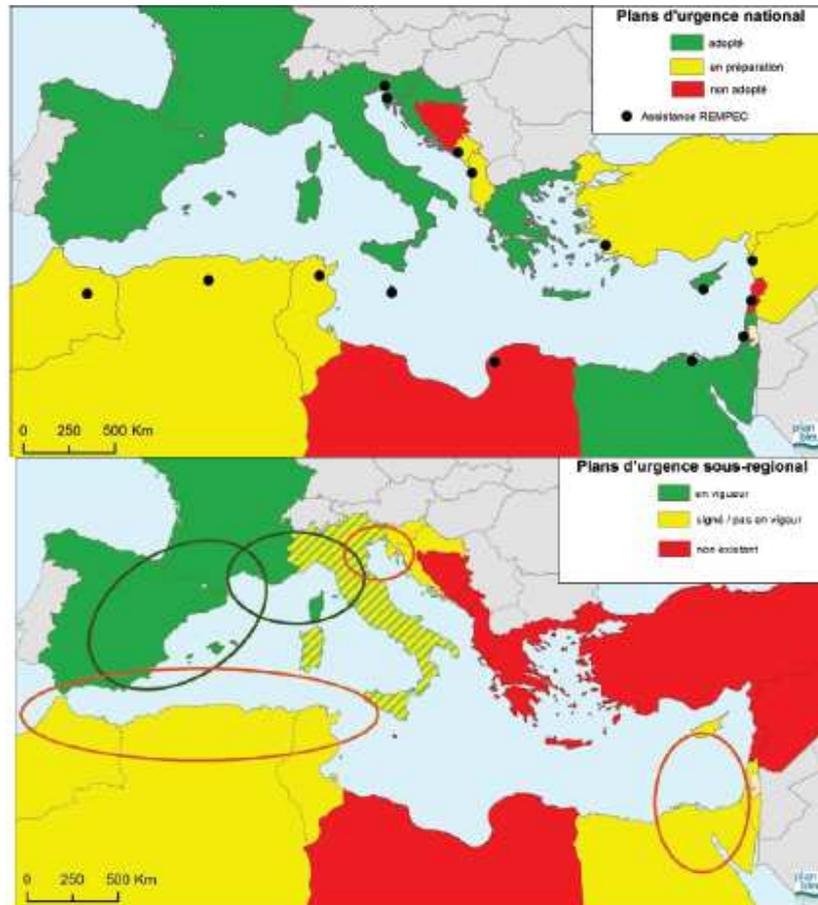
- d'un plan d'urgence,
- d'un système de surveillance des polluants,
- d'un échange d'information avec une obligation de notification des faits de pollution.

La version de 2002 reprend ces dispositions conventionnelles et les complète par :

- la mise en place de plans d'urgence à bord des navires,
- l'identification de zones refuges pour les navires désemparés,
- l'installation d'équipements portuaires de nettoyage des soutes,
- l'évaluation des risques environnementaux liés au trafic maritime (mais comme il n'y a pas d'obligation d'information sur ce point, le REMPEC passe par la Lloyd's),

- la mise en place d'accords sous-régionaux de coopération (accords généraux comme la convention de 1990 complétée en 2000 pour les produits chimiques) qui prévoient l'institution du plan commun de lutte (accord RAMOGE (Malte, France, Italie), accord de 1993 (Chypre, Israël, Egypte) accord technique France/Espagne qui a été « raccroché » à RAMOGE, accord des pays du Maghreb, pas encore en vigueur).

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



► **Les directives de l'Union européenne**

L'Union européenne n'a acquis une compétence en matière de sécurité maritime environnementale qu'à compter de l'entrée en vigueur du Traité de Maastricht.

Depuis, elle s'est efforcée de définir des normes communes qui appliquent et, dans certains cas, renforcent les règles de l'OMI.

Dès 1995, la Directive 95/21 a renforcé le contrôle de l'Etat du port en introduisant, en particulier, le bannissement des escales européennes des navires non-conformes aux standards des règles OMI. Mais ce sont surtout deux textes, la Directive 2009/116 et la Directive 2009/123, qui font **converger le droit applicable de l'Union tant en matière de prévention que de poursuites en cas de pollution maritime.**

• **Le renforcement du contrôle de l'Etat du port (directive 2009/16)**

Ce texte renforce les dispositions du mémorandum de Paris de 1982, adopté à la suite du naufrage de l'Amoco Cadiz.

Si le premier échelon de contrôle de la navigabilité des navires relève de l'armateur et de l'Etat du pavillon qui délivre les certificats statutaires, **le contrôle de l'Etat du port constitue une seconde ligne de défense.**

Le nouveau régime de contrôle institué par la Directive d'avril 2009 est entré en vigueur au 1^{er} janvier 2011.

Il définit trois profils de risques (haut, moyen, faible) présentés par les navires en fonction de paramètres liés au type du navire, à son âge, à son pavillon et à l'historique éventuel des incidents qu'il a enregistrés.

En fonction de ces risques, il prévoit des inspections régulières, à des intervalles entre six mois et trois ans.

De plus, il définit un régime d'inspection prioritaire quand le navire a été signalé par le système MARPOL et d'inspections imprévues (en cas d'incident ou de plainte d'un marin).

L'inspection doit être renforcée dans le cas de navires à profil de risque élevé, âgé de plus de 12 ans, ou ayant déjà fait l'objet d'un refus d'accès.

Enfin, il établit un régime de bannissement provisoire progressif (3 mois, un an, deux ans) puis définitif des eaux européennes.

La sélection des navires à inspecter est fournie par le système commun « Thétis » qui repose sur les données d'escale des ports européens.

• **L'obligation d'imposer des sanctions pénales en cas de rejets illicites et l'extension du champ de la responsabilité**

La directive 2009/123 modifiant la directive 2005/35 relative à la pollution par les navires et à l'introduction de sanctions pénales :

- pénalise les rejets de substances polluantes visées par la Convention MARPOL ;

- fait obligation aux Etats membres d'établir des sanctions effectives, proportionnées et dissuasives ;

- **et introduit une responsabilité pénale des personnes morales dont la définition large permet d'évoquer non seulement la responsabilité de l'armateur, mais aussi celle des affréteurs.**

‣ **La mise en œuvre des outils juridiques**

Au total, le socle de normes édictées pour prévenir les faits de pollution par les hydrocarbures (règles sur la construction des navires, contrôle de l'Etat du port) et les réprimer constitue un dispositif, qui, en théorie pourrait être efficace.

Le problème est, qu'en Méditerranée, seule la France et, à un moindre degré, l'Espagne (depuis le traumatisme du Prestige) se sont dotées d'instruments complets de mise en œuvre de ces dispositions.

En France, l'organisation de la répression des rejets illicites d'hydrocarbures et de la lutte contre les conséquences d'accidents en mer, repose sur trois piliers.

- **Une autorité unique, le préfet maritime, chargé de prendre toute mesure conservatoire :**

- pour dérouter et immobiliser le temps de l'enquête les bateaux soupçonnés de rejets illicites ;

- pour enclencher la procédure de « mise en demeure » qui lui permet de se substituer au commandant d'un navire présentant des dangers pour la côte. Cette procédure est appliquée environ une quinzaine de fois par an en Méditerranée. La Préfecture maritime de Toulon peut disposer, en vue de cette mission, d'un remorqueur lourd « Abeille-Flandres », basé à Marseille ;

- et pour organiser les secours en cas d'accident.

- **Une surveillance principalement prise en charge par les douanes**

En l'attente de la constitution de la fonction « garde-côte » qui permettra d'unifier les missions de surveillance¹ dans la ZPE (zone de protection de l'environnement créée en 2004 en Méditerranée), **l'essentiel de la détection des pollutions par les hydrocarbures repose sur le dispositif des douanes.**

En Méditerranée, ce dispositif regroupe :

- trois avions VIGILANT de surveillance générale ;
- deux hélicoptères C135 de surveillance du trafic ;
- et un avion POLMAR de repérage de la pollution qui accomplit 600 heures de mission par an.

Grâce à des moyens techniques appropriés (cf. infra), la surveillance peut s'effectuer de nuit.

Le quota général d'heures de vol semble assez faible (11 500 h de vol par an² pour l'Atlantique et la Méditerranée), soit annuellement 164 heures de vol par pilote.

Ce dispositif va être renforcé d'ici 2015 grâce à la substitution à la flotte actuelle de huit avions polyvalents qui, en pleine charge, permettront de multiplier par 4 les surfaces surveillées.

¹ *Qui sont beaucoup plus larges que l'action de détection des rejets illicites (lutte contre la drogue, lutte contre l'immigration illégale, contrôle du trafic, etc.).*

² *Coût de l'heure de vol : ≈ 2 100 €.*

- **La mise en œuvre de l'organisation des poursuites**

La poursuite et la répression des rejets illicites d'hydrocarbures sont codifiées aux articles L.218-10 à L.218-24 du code de l'environnement.

La sanction de ces délits est très lourde (jusqu'à 1 million d'euros pour un rejet illicite simple) et elle peut atteindre 10 ans d'emprisonnement et 15 millions d'euros d'amende.

Par ailleurs, l'administration de la preuve est libre aux termes de l'article 427 du code de procédure pénale. **Dans ce domaine, elle repose sur les « codes d'apparence » des accords de Bonn, qui permettent de qualifier l'infraction sur la base d'une photographie aérienne faisant apparaître des traces d'hydrocarbure¹.**

Mais, surtout, depuis 2002 trois juridictions spécialisées ont été créées : Brest, Le Havre et Marseille.

Actuellement, la Chancellerie :

- assure un rapprochement avec les autres services français de lutte antipollution (en particulier avec les douanes en vue de l'élaboration d'un guide de méthodologie pour assurer la mise en œuvre des poursuites dans de bonnes conditions) ;

- et, s'efforce de constituer un réseau de procureurs avec 14 pays méditerranéens dont l'objectif est de faire converger les incriminations mais surtout les pratiques (par exemple, en vue d'établir un procès-verbal de constatation unique, ce qui est important, car les juridictions françaises ont admis récemment des éléments de preuve provenant d'une observation effectuée par un avion espagnol).

(2) Les améliorations technologiques

- **La surveillance aérienne**

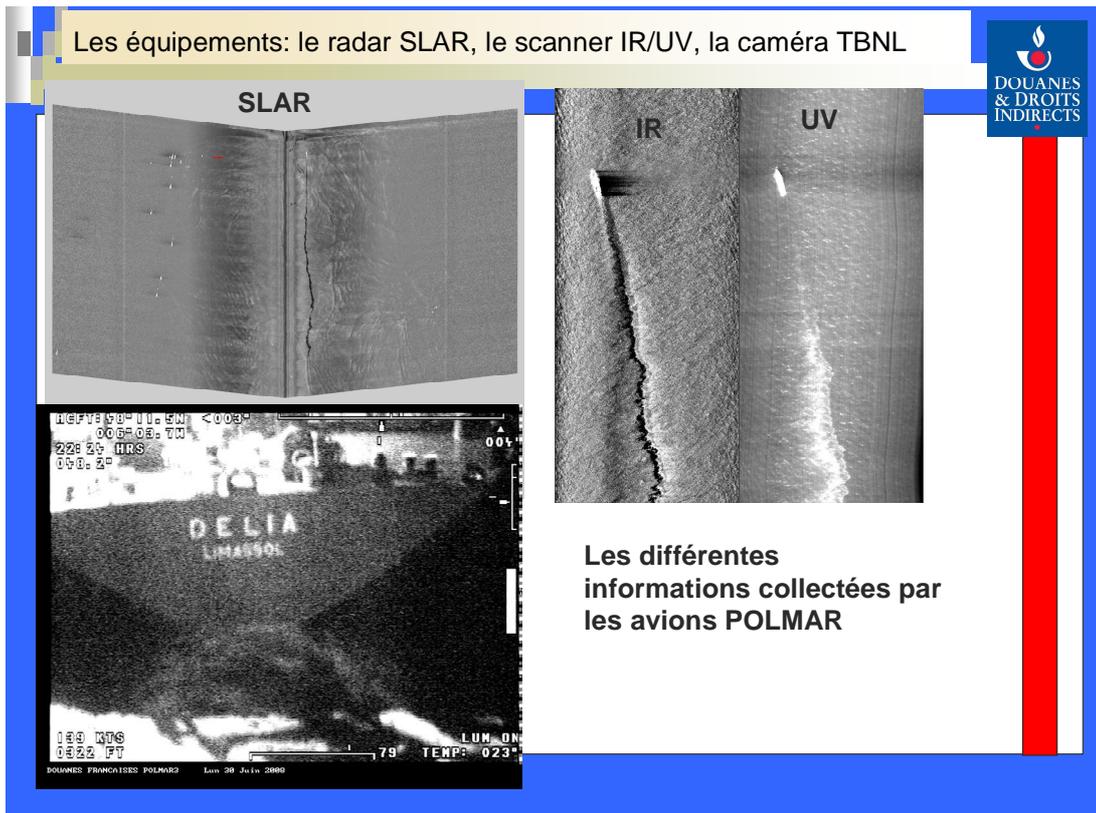
De jour comme de nuit, les détections effectuées par les avions POLMAR reposent sur un faisceau de technologies :

- un radar SLAR qui repère les rejets – quelle que soit leur origine – dans un rayon de 35 km de part et d'autre de l'axe de navigation,

- un scanner infrarouge (ultraviolet de jour) qui permet de qualifier la nature du rejet,

- et une caméra puissante qui identifie le navire délictueux.

¹ Plus précisément, « la première trace d'hydrocarbure devient visible lorsque la teneur en hydrocarbure dans l'eau atteint 60 ppm ». Rappelons que les déversements sont interdits au-dessus de 15 ppm.



L'ensemble de ces photos constitue un faisceau d'indices qui peut être complété, le cas échéant, par les transpondeurs AIS donnant la position du navire et permet de qualifier l'illégalité du rejet.

- **L'observation satellitaire**

- La détection des pollutions

Actuellement, l'Agence européenne de sécurité maritime gère, en temps réel, un système d'observation satellitaire qui délivre, trente minutes après le passage du satellite sur zone, des photos aux autorités nationales chargée de lutte contre la pollution. Mais l'efficacité de ce système n'est pas assurée (par exemple, en 2009, 50 clichés, 40 exploitables et une seule détection de fait de pollution).

***De facto*, ce dispositif de surveillance satellitaire est très insuffisant.**

D'une part, les conditions de la détection des nappes et des bateaux sont différentes :

- pour détecter les nappes, il ne faut pas de mer « d'huile » et une résolution de 300 à 500 km suffit ;

- pour détecter les bateaux (et avoir quelques données sur leurs caps), il faut une mer plate et une résolution de 50 m.

Par ailleurs, il faut rappeler :

- qu'un satellite ne fonctionne que 10 mn sur une orbite d'1 heure 40 ;
- qu'en mode général, un satellite ne « revisite » une zone que tous les 4 à 5 jours et qu'une demande de recherche de navires prend 6 à 8 heures pour réorienter l'antenne (si le satellite n'est pas dédié à d'autres usages).

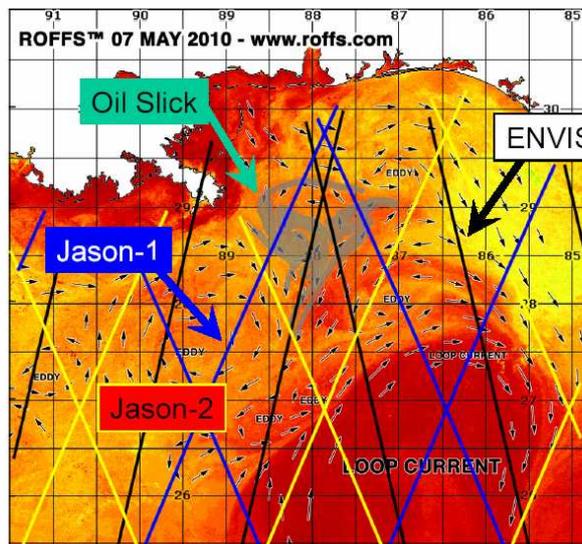
La détection satellitaire est donc, en l'état, très aléatoire.

Pour avoir une couverture complète des océans, il serait nécessaire de coupler :

- une constellation de 4 satellites (BFR – basse fréquence de résolution) qui ont une fauchée plus large. (Pour la Méditerranée, cela permettrait deux passages par jour et de détecter 90 % des bateaux de plus de 40 m (pour un coût de 600 millions d'euros et 200 millions d'euros pour les lancements) ;
- une constellation de 6 satellites détectant les signaux AIS¹ des navires (couverture mondiale, temps de revisite : 1 h 30).

‣ La surveillance des dérives de nappes

Couplés avec les données de l'océanographie spatiale, les systèmes satellitaires peuvent fournir des prévisions de dérives assez précises, comme dans le cas de l'incident du Golfe du Mexique :



3 altimètres en vol pour observer les structures "mésoséchelle"

(Source : CNES/Mercator -Océan)

¹ Le système AIS ne permet de détecter les transpondeurs que jusqu'à 50 nautiques des côtes.

- **Le marquage des hydrocarbures**

L'identification des hydrocarbures de la traînée des navires polluants pourrait être un élément complémentaire de preuve (en particulier, pour les nappes orphelines).

Mais il suppose le déploiement d'un dispositif lourd de prélèvements et d'analyses.

Aussi, dans ce domaine, votre rapporteur se bornera-t-il à évoquer les pistes actuellement à l'étude :

- les marqueurs allogènes qui ont le défaut d'être toxiques ;
- les marqueurs ADN :
 - par ADN de synthèse qui fonctionne en laboratoire mais dont la survie en mer n'est pas assurée ;
 - par les bactéries qui présentent le défaut d'encrasser les filtres.

- **Les installations de sécurité passive**

La sécurité passive a pour but de répondre à certaines situations en cas d'accident et, en particulier, d'identifier rapidement les circuits de pompage des cuves en cas de naufrage.

Ce sont des dispositifs de vidage d'urgence des cuves et réservoirs, installés directement à bord des navires. Ils assurent, en permanence, une accessibilité à toutes les cuves. Concrètement, il s'agit d'équiper chaque cuve ou soute à combustibles des navires de deux circuits de sécurité. Ces circuits sont immédiatement accessibles sur le pont du navire, avec une signalétique appropriée, pour les identifier rapidement au cas où le navire serait coulé en grande profondeur.

Actuellement, ces systèmes équipent ou sont en voie d'installation sur 35 navires.

Une étude effectuée par le Centre de documentation, de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux (CEDRE) montre que, si ces systèmes avaient été installés sur des bateaux ayant fait naufrage dans les années antérieures, il en aurait résulté un gain de temps et donc une forte diminution des pollutions engendrées par ces fortunes de mer.

ÉTUDE APPLIQUÉE AUX RÉCENTS NAUFRAGES AYANT ENTRAÎNÉ DES MARÉES NOIRES

Navire	Durée réelle des opérations de sauvetage	Durée estimée des opérations de sauvetage avec FOR Systems	Gain de temps estimé	Economie estimée en Euros
Prestige	352 jours	127 jours	64 %	29 600 000
Erika	187 jours	84 jours	55 %	19 500 000
Levoli Sun	43 jours	8 jours	84 %	1 400 000
Peter Sif	37 jours	9 jours	76 %	460 000
SelendangAvu	46 jours	9 jours	80 %	460 000

Source : Cedre

c) des résultats en progression mais encore insuffisants

- **Une diminution des rapports de pollution dans la Zone de protection écologique française (ZPE)**

La mise en place du dispositif français (législation répressive, juridiction spécialisée, systématisation des actions de surveillance des douanes) a abouti à une diminution de 70 % des rapports de pollution¹ (POLREP).

Au total (Atlantique et Méditerranée) sur la période 2000-2009, 45 rejets illicites ont été contrôlés par les douanes et 31 capitaines ont fait l'objet de condamnations à des peines d'amende.

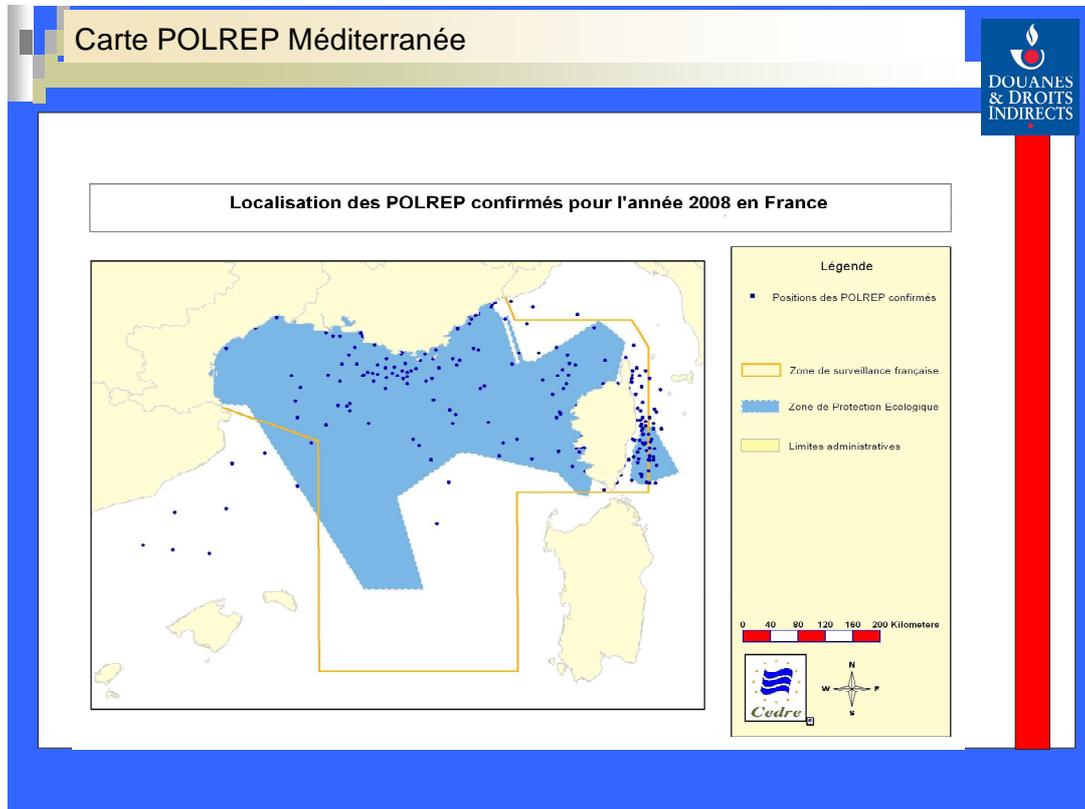
En Méditerranée, sur une période plus récente, on a enregistré :

- en 2008, 179 POLREP, et 2 procès-verbaux,
- en 2009, 134 POLREP et 2 procès-verbaux.

Sur la même période, 148 procès-verbaux ont été dressés en Atlantique. Les douanes estiment que cela est imputable à la croissance dans l'espace maritime méditerranéen d'un trafic d'huiles végétales (olive, palme) dont les rejets ne sont pas illicites et dont il est malaisé, en l'état actuel des techniques, de différencier les effluents de rinçage des cuves de celles des hydrocarbures.

¹ Ces rapports de pollution ne s'identifient pas nécessairement à des rejets illicites ; le seul lavage d'un port peut aboutir à rejeter 20 litres d'huile dans la mer qui produisent une trainée de plusieurs kilomètres.

On notera qu'il existe deux zones sensibles, l'ouest corse – le cabotage des navires italiens est peu surveillé par les autorités italiennes – et l'axe Gênes-Barcelone :



- **Un dispositif dont la réalisation reste incomplète**

L'amélioration de la situation dans la ZPE française ne doit pas masquer une réalité : le dispositif juridique robuste construit peu à peu pour lutter contre les rejets illicites ne vaut que s'il est mis en œuvre par les Etats riverains qui s'y sont engagés ; ce qui est loin d'être le cas.

Et, on a pu constater, à la suite du durcissement de ce dispositif, un déport des rejets illicites vers le sud du bassin dont les réseaux de surveillance sont moins actifs.

Ces différences d'application de normes internationales, pourtant librement acceptées, visent assez largement les Etats du Sud (absence d'installations portuaires d'élimination des résidus d'eaux usées de cales et de boues, certificats de navigation délivrés « très librement », etc.).

Mais on peut aussi l'observer au Nord :

- dans certains Etats européens, l'application de la Directive 2009/123 établit des peines qui ne sont pas proportionnelles à la gravité des dommages causés par les pollutions aux hydrocarbures ;

- d'autres Etats européens n'ont pas mis en application les dispositions du protocole de la Convention de Barcelone, prévoyant d'informer les parties en cas de pollution dans les eaux situées sous leur juridiction.

C'est le cas de l'Italie qui, en 2010, n'a pas prévenu la France d'un incident pétrolier intervenu dans le port de Gênes et, à la suite duquel une nappe de 200 tonnes a été portée par le courant ligur vers les côtes françaises.

Il est vrai qu'en fonction d'un droit moins unifié que le nôtre, l'autorité responsable était la capitainerie du port de Gênes...

A côté de ces manquements à l'application du droit, un autre problème émerge : la lenteur relative des fusions des systèmes d'information.

Si, grâce au réseau Thétis, celle-ci est effective dans l'espace européen pour l'exercice du contrôle de l'Etat du port, il n'en est pas de même de la surveillance de la navigation en mer.

En l'état, plusieurs systèmes coexistent : le déploiement des radars côtiers de la marine nationale (mais dont la portée est réduite à 20 millesnautiques), le VTS pour les approches des ports, l'AIS (automatic identification system) dont les balises donnent des informations toutes les 12 secondes mais ne portent que jusqu'à 50 nautiques, et le système LRIT géré par l'OMI, qui repose sur un déploiement satellitaire et donne l'identification et la position des navires sur tous les océans, mais seulement toutes les six heures).

La DCSN (ex Direction des constructions navales) travaille en collaboration avec l'Union européenne pour constituer un logiciel fusionnant l'ensemble de ces données et intégrant des capacités de discrimination pour identifier les comportements à risque.

*

*

*

Au total, cet aperçu de l'état de la contamination de la Méditerranée permet d'avancer les constats suivants :

1. les champs de contamination de cette pollution sont inégalement explorés :

- le littoral l'est beaucoup plus que la côte et la côte plus que les grands fonds,
- le Nord plus que le Sud,
- les molécules polluantes les plus connues plus que les molécules émergentes.

2. la contamination des milieux est très réelle mais contrastée :

- au Nord, l'ombre portée des polluants persistants interdits depuis une ou plusieurs décennies est indéniable, même si on commence à observer les effets de ces interdictions ;

- au Sud, compte tenu de la faiblesse relative des réseaux d'assainissements, les pollutions organiques sont marquées, de même que les pollutions chroniques imputables à l'industrie et à un usage généreux des pesticides ;

3. L'implication des autorités est différente au Nord et au Sud, compte tenu de l'état de développement et des priorités affichées. Ceci aussi bien en matière de surveillance que d'effort de recherche.

4. En matière de recherche sur la pollution, la terre commande la mer. Dans les pays de l'Union européenne, l'effort de recherche sur les polluants demeure massivement concentré sur les eaux continentales.

Cette situation implique que l'on analyse assez précisément les structures de gouvernance de la lutte antipollution mises en place depuis une trentaine d'années.

CHAPITRE III : UNE GOUVERNANCE DE LUTTE ANTIPOLLUTION ENCORE TROP DISPERSÉE

La géographie semi-fermée du bassin méditerranéen, le faible brassage de ses eaux, leur renouvellement en un siècle, rendent ses milieux marins plus vulnérables aux pollutions chroniques que ceux de l'océan.

Les courants qui déplacent les pollutions autour du bassin devraient commander, encore plus qu'en Atlantique, une forme de solidarité entre les Etats riverains.

Dans cet esprit, des politiques de coopération ont été mises en œuvre.

Mais un des paradoxes de cette gouvernance commune est, qu'au fil des temps, les échelons de coopération se sont amoncelés sans que cette profusion d'interventions renforce de façon décisive les réponses communes à la progression de la pollution dans le bassin.

A. LE RÔLE PRÉDOMINANT DES ETATS

La mer demeure principalement gouvernée par ses Etats riverains, comme l'est son droit, essentiellement conventionnel, dont l'application dépend de ces Etats.

L'importance de la souveraineté des Etats est d'autant plus forte dans le domaine de l'environnement que la majeure partie de la pollution de la mer est d'origine tellurique et que la plus grande partie de cette contamination affecte le littoral et la zone située à l'intérieur de la limite des 12 milles nautiques, fixée pour la définition des eaux territoriales.

Le niveau de pollution du bassin dépend donc, en première instance, des politiques menées en interne par les Etats.

Mais il est aussi pendant à l'implication de ces Etats dans les politiques d'ensemble qui sont conduites sur cet espace.

Dans ces deux cas, on a observé que ni les degrés de priorité, ni les efforts de mise en œuvre d'un droit répressif, ni même le fait de remplir les obligations d'accords internationaux n'étaient les mêmes, entre la rive Nord et les rives Sud et Est, mais aussi parmi les Etats riverains de ce dernier ensemble.

Cet état de fait introduit des facteurs d'incertitudes et des zones de faiblesse dans la gouvernance commune de la lutte anti-pollution.

B. LES ÉBAUCHES DE GOUVERNANCE COMMUNE DE LA LUTTE ANTI-POLLUTION

1. La gouvernance politique

a) Le dispositif de la convention de Barcelone et le plan d'action méditerranéen (PAM)

• Les obligations des parties

Conclue en 1976 et modifiée en 1995, la convention de Barcelone regroupe 21 Etats riverains, plus l'Union européenne qui y a adhéré en 2004.

Les parties signataires de la convention prennent, individuellement ou conjointement, toutes les mesures nécessaires pour protéger et améliorer le milieu marin dans la zone de la mer Méditerranée en vue de contribuer à son développement durable, et pour prévenir, réduire et combattre, et dans toute la mesure du possible, éliminer la pollution dans cette zone.

Quatre formes de pollution demandent une attention particulière des parties signataires :

- la pollution due aux opérations d'immersion effectuées par les navires et les aéronefs ;
- la pollution par les navires ;
- la pollution résultant de l'exploration et de l'exploitation du plateau continental, du fond de la mer et de son sous-sol ;
- la pollution d'origine tellurique.

La convention prévoit un mécanisme de coopération et d'information entre les parties en cas de situation critique génératrice de pollution dans la zone de la mer Méditerranée, en vue de réduire ou d'éliminer les dommages qui en résultent.

Les parties s'efforcent également d'instituer un système de surveillance continue de la pollution.

La convention initiale a été complétée par plusieurs protocoles :

- protocole relatif à la prévention de la pollution par les opérations d'immersion effectuées par les navires et aéronefs ;
- protocole relatif à la coopération contre la pollution pour les hydrocarbures et autres substances nuisibles en cas de situation critique ;
- protocole relatif à la protection de la mer contre la pollution d'origine tellurique. Ce protocole, qui énumère les substances dont le rejet est interdit ou soumis à autorisation, prévoit, en outre, une coopération dans le domaine de la recherche ;

- protocole relatif aux aires marines protégées ;
- protocole relatif à la coopération en matière de prévention de la pollution, et, en cas de situation critique, de lutte contre la pollution ;
- protocole relatif à la protection contre la pollution résultant de l'exploration et de l'exploitation du plateau continental et des fonds marins ;
- protocole relatif à la gestion intégrée des zones côtières (GIZC).

• **Le plan d'action Méditerranée**

Le plan d'action Méditerranée (PAM) a pour objet de soutenir les objectifs poursuivis par les parties contractantes à la convention de Barcelone dont la réunion constitue l'organe décisionnel.

Une unité de coordination basée à Athènes en assure le secrétariat.

Cette unité gère, en outre, deux programmes :

- le programme « MEDPOL » (lutte contre la pollution en Méditerranée), dont l'objet principal est d'encourager et de regrouper les efforts menés par les Etats pour la surveillance de la pollution ;
- et le programme « sites historiques côtiers ».

Elle contrôle aussi la gestion de plusieurs centres régionaux :

- le Centre régional méditerranéen pour l'intervention d'urgence contre la pollution marine (REMPEC) qui est basé à Malte ;
- le Plan Bleu, basé à Sophia Antipolis, qui est dédié à l'observation d'ensemble des paramètres qui commandent la durabilité de développement et qui s'efforce, dans une approche prospective, de développer les échanges d'informations entre Etats ;
- le Centre d'activité, situé à Split, qui produit des études sur la gestion intégrée des zones côtières ;
- le Centre d'activité pour les aires spécialement protégées, installé à Turin, qui aide les Etats contractants à mettre en œuvre le Protocole relatif aux aires protégées ;
- et le Centre d'activité pour une production propre, à Barcelone, dont le rôle est de promouvoir la prévention de la pollution dans le secteur industriel.

• **Un bilan en demi-teinte et une inquiétude**

Après plus d'une trentaine d'années d'existence, on peut s'interroger sur le bilan de la Convention de Barcelone qui a, pourtant, peu à peu déployé un dispositif conventionnel imposant.

Au total, **les progrès enregistrés sont inégaux** :

- **très lents** en ce qui concerne l'évaluation de la pollution du bassin par le Medpol qui a mis une trentaine d'années à produire des informations pas toujours fiables, faute de coopération des Etats membres ;

- **difficile à évaluer** pour ce qui concerne la mise en œuvre d'aires marines protégées. Dans ce domaine, il existe un contraste entre les intentions proclamées de création de parcs, leur réalisation et l'efficacité de ces zones –on dénombre ainsi de nombreux « **parcs de papier** » aux obligations très tenues et à la surveillance inexistante ;

- **réels** en ce qui concerne les travaux d'étude menés dans le cadre du « Plan bleu » qui ont permis d'avoir un aperçu des grandes lignes d'évolution économique et démographique des Etats riverains et de mettre en évidence les interrelations entre celles-ci et la pollution ;

- **encourageants** si l'on considère l'action du REMPEC¹, chargée de la lutte contre la pollution maritime.

Votre rapporteur n'impute aucunement aux responsables du PAM les insuffisances des progrès de la lutte antipollution en Méditerranée. Mais les difficultés rencontrées par le PAM proviennent du fait que l'efficacité de son action repose uniquement sur le bon vouloir des Etats signataires qui ne se sentent pas toujours liés par les conventions internationales qu'ils ont signées et ratifiées.

Qu'il s'agisse de la création d'aires marines protégées, de la création de zones de protection environnementales, de la mise en place des structures de gestion intégrée des zones côtières, du bon fonctionnement des stations d'épuration, de l'installation d'équipements portuaires de traitement des résidus, ou du rapprochement des procédures et des sanctions en cas de pollution marine constatée, **l'action des Etats ne suit pas toujours les progrès du droit.**

Par voie de conséquence, la gouvernance juridique de la surveillance de la lutte contre la pollution sur l'ensemble du bassin reste embryonnaire et dispersée.

Parallèlement, on peut concevoir **quelque inquiétude sur l'avenir du PAM.** Le contexte budgétaire actuel des principaux pays contributeurs (ceux de la rive Nord), porte à une restriction des moyens financiers de cette structure, alors même que les protocoles qu'elle est chargée de faire respecter se multiplient.

Mais l'avenir de la structure ne peut être examiné que dans le cadre d'une réorganisation de la gouvernance politique de la lutte contre les pollutions sur l'ensemble du bassin, ce qui conduit à évoquer les modes de

¹ Entité qui dépend non pas directement du PNUE mais de l'OMI.

l'intervention de l'Union européenne (qui est également membre du PAM) dans ce domaine.

b) L'intervention de l'Union européenne

On doit rappeler ici que le principal acquis de l'Union européenne en matière de protection de l'environnement ne s'applique pas uniquement à la Méditerranée, ni même spécifiquement au milieu marin.

La construction progressive d'un droit convergent de l'environnement reposant principalement sur des directives et dont l'application insuffisante ou la méconnaissance peut être sanctionnée par la Cour de Justice de l'Union a marqué un progrès majeur dans ce domaine.

L'espace méditerranéen en a bénéficié comme les autres aires géographiques européennes.

Mais, l'Union européenne dispose d'instruments d'actions diversifiés, qui peuvent être utilisés plus directement pour résoudre les problèmes environnementaux propres au bassin :

- **L'Agence européenne de l'environnement (AEE)**

Cette agence, installée à Copenhague, est une instance d'étude et de mise en commun de l'information environnementale européenne.

- **L'Agence européenne de sécurité maritime (AESM)**

Créée à la suite des naufrages de l' « Erika » (1999) et du « Prestige » (2002), elle est active dans plusieurs domaines :

- la définition du nouveau régime de contrôle de l'Etat du port (cf. supra) et la promotion d'activités de formation des inspecteurs portuaires de certains pays ;

- l'application de la directive de 1999 sur le classement des sociétés de classification auxquelles recourent les Etats du pavillon ;

- la mise en œuvre d'un réseau des navires, d'équipements et de ressources destinés à faire face aux pollutions accidentelles par les hydrocarbures (6 de ces navires peuvent être utilisés en Méditerranée) ;

- la gestion du système « Cleanseanet » (2007) qui diffuse des images satellitaires des rejets illicites d'hydrocarbures ;

- la gestion du réseau « Safeseanet » (2008) qui permet de localiser les navires grâce au système AIS (qui exclut jusqu'ici la haute mer) et fournit les historiques d'accidents enregistrés par les navires. L'agence relaie auprès de tous les Etats membres les données du système satellitaire (LRIT) géré par

l'OMI (qui donne une position des navires, y compris en haute mer toutes les six heures).

- Les facilités d'investissement du voisinage

Dans ce cadre, le programme MEDA (destiné aux pays méditerranéens), qui s'applique à tous les aspects du développement et donc à l'environnement est conçu pour amplifier les effets de levier d'autres aides (Banque européenne d'environnement, Banque mondiale, Agence française de développement, Konzern für Wirtschaft allemand).

Cette aide est délivrée sous forme de dons qui permettent de financer l'assistance technique ou des bonifications d'intérêts.

- La Banque européenne d'investissement (BEI)

Depuis la création de la facilité euro-méditerranéenne d'investissement (FEMIP) en 2002, la BEI a financé de nombreux projets dans les domaines de l'investissement (assainissement des eaux domestiques et industrielles, dépollution de sites industriels, équipements de traitement des déchets).

Entre 2003 et 2009, sur 10 milliards d'euros de financement sur la zone, la Banque a apporté un concours de 1,5 milliard d'euros aux projets d'amélioration de l'environnement.

Elle prête à hauteur de 50 % du montant des investissements concernés et uniquement au-dessus de 25 millions d'euros¹.

Actuellement, l'institution est associée au programme « Horizon 2020 » qui vise à réduire le nombre de « produits chauds » de pollution en Méditerranée.

Dans ce cadre, 78 projets nationaux ont été identifiés dont 29 (pour un montant finançable de 1,9 milliards d'euros) n'avaient pas de financement assuré.

La répartition de ces projets en volume financier est la suivante :

- 53 % concernent les eaux industrielles ;
- 30 % les eaux domestiques ;
- 11 % les déchets ;
- et 6 % des projets intégrant ces 3 dossiers.

In fine, 9 projets ont été sélectionnés et divisés en deux phases (en fonction de leur degré de maturation).

¹ Pour les projets de moindre envergure, la banque passe des conventions de prêt avec des banques locales.

La première vague concerne 5 projets à achever vers 2013-2014 avec un soutien de la BEI d'environ 235 millions d'euros :

- la réhabilitation industrielle d'un site en Israël ;
- la gestion des déchets en Jordanie ;
- l'assainissement des eaux usées au Liban ;
- la gestion des déchets à Tanger ;
- la dépollution industrielle du lac de Bizerte.

L'appréciation que l'on peut porter sur cette action est positive **mais appelle les observations suivantes :**

- assez logiquement, la BEI ne finance que des dossiers très achevés techniquement. Cela aboutit à privilégier les pays les plus structurés sur ce point qui ne sont pas toujours ceux où les problèmes de pollution sont les plus aigus. Par exemple, sur les projets de la « vague 1 » de l'action « Horizon 2020 », Israël s'est vu attribuer 40 % de l'enveloppe, alors que son niveau de développement économique et scientifique ne justifie pas un tel degré de priorité de la lutte antipollution, par rapport à d'autres pays.

- par ailleurs, si l'utilisation des fonds de la facilité de voisinage permet de subventionner une partie de l'assistance technique pour monter les projets, l'intervention de la banque ne déborde pas sur le fonctionnement dans la durée des installations qu'elle contribue à financer.

A titre d'illustration en matière d'assainissement, dans la logique libérale de l'institution, la gestion de l'équipement doit être confiée à des opérateurs qui feraient inclure le coût de l'assainissement dans le prix de l'eau. **Ce schéma théorique correspond assez peu aux réalités de terrain de gouvernements** qui subventionnent très fortement les usages domestiques et industriels de l'eau. Il ne serait pas inutile d'essayer de mettre en œuvre un support financier d'intervention permettant d'assurer le bon fonctionnement dans la durée de ces investissements.

Enfin, la BEI réfléchit conjointement avec la Banque mondiale à des structures de financement d'équipements diminuant les effets du changement climatique sur lesquels les retours d'investissement peuvent être très longs (30 ans ou plus).

- La coopération bilatérale avancée

L'Union européenne a conclu avec certains pays de la rive Sud des accords de coopération bilatérale avancée :

- pour l'Égypte, sur la période 2011-2013, 180 milliards d'euros sont consacrés au développement durable et à la protection de l'environnement,
- pour le Maroc, sur la même période, le chiffre correspondant est de 90 millions d'euros,

- la Tunisie a reçu 112 millions d'euros pour ce type d'action sur la période 2007-2011, aucun fonds destiné à l'environnement n'est prévu sur la période 2011-2013.

c) L'Union pour la Méditerranée (UPM)

Les évènements de l'hiver dernier ont à nouveau mis en évidence le besoin d'une structure forte et efficace de rapprochement entre les deux rives du bassin méditerranéen.

Il n'apparaît pas nécessaire à votre rapporteur de gloser à l'excès sur les vicissitudes de l'effort méritoire entamé en 1995 à Barcelone et qui s'est conclu au sommet de Paris de 2008 par la création de l'Union pour la Méditerranée (UPM).

Sauf à estimer, et c'est le cas, qu'il peut s'agir d'un instrument utile de promotion de la protection des milieux naturels en Méditerranée. C'est au demeurant, un des objectifs de l'UPM.

Avec le recul de plus de 50 années de construction européenne laborieuse, une première réflexion s'impose.

La réussite de l'UPM n'était pas inscrite dans son pacte fondateur : on imagine aisément quel aurait pu être le rythme de progression des Communautés européennes puis de l'Union européenne, s'il avait fallu appliquer la règle de l'unanimité à plus de 40 Etats dans un contexte où un des Etats membres aurait occupé un territoire, en complète opposition avec une dizaine d'Etats et sans l'accord des 30 autres membres.

Actuellement, l'UPM est encalminée.

Sur le plan politique, il n'y a pas eu de réunion des chefs d'Etat en 2010 et même les réunions interministérielles techniques comme celle sur l'eau (avril 201) achoppent – malgré un accord sur le fond – sur la mention de l'occupation de la Cisjordanie et Gaza que les pays arabes souhaitent voir figurer dans chaque accord.

Un lien subsiste auprès du Secrétariat général de Barcelone, la réunion mensuelle des ambassadeurs des pays membres qui traite de problèmes politiques et techniques.

Sous l'unique angle de l'étude qui lui a été confiée, votre rapporteur souhaite apporter les éléments d'observation suivants sur cette situation :

- initialement, la « plus value » de l'UPM était d'apporter un cadre de cohérence politique au codéveloppement entre l'Union européenne et les Etats riverains non membres. Le portage politique commun de projets de développement ayant vocation à en accélérer la mise en œuvre. Or, c'est justement sur un problème d'ordre politique pendant, pour le moins, depuis

près de 45 ans et dont on ne perçoit pas à court terme les possibilités de solution, que l'UPM bloque ;

- certains des pays de la rive Sud qui bénéficient d'une collaboration bilatérale renforcée de l'Union n'ont objectivement pas intérêt, tout au moins à moyen terme, à la réussite de l'UPM, ce qui leur ferait encourir le risque que les fonds qui leur sont dédiés soient fondus dans un ensemble plus vaste ;

- par ailleurs, certaines des personnes entendues se sont fait l'écho d'une réticence des pays de la rive Sud face à un certain « impérialisme » normatif et financier de la Commission européenne sur des priorités environnementales qui ne sont pas tout à fait les leurs ;

- enfin, l'application de la règle de l'unanimité à des projets de développement complexes et à géométrie variable ralentit considérablement la mise en œuvre de ceux-ci.

Il apparaît donc assez clairement qu'une des conditions de relance et de progression de l'UPM dans le domaine de la protection de l'environnement est la déconnexion entre son cadre politique et ses instruments techniques.

Votre rapporteur fera des propositions sur ce point.

2. La gouvernance scientifique

Ce terme est probablement excessivement « dirigiste ». Mais, à tout le moins, on peut s'interroger sur les structures de mise en cohérence des efforts de recherche sur la pollution dans le bassin.

A l'analyse, on ne peut que regretter qu'elle soit faible, qu'il s'agisse de l'action de la Direction générale de la recherche de la Commission européenne, des collaborations entre les instituts de recherche des Etats riverains, ou même de l'effort accompli en France sur ce point.

On mentionnera un point positif, l'action de la CIESM précitée qui fédère 4 500 chercheurs et 520 laboratoires (de qualité très inégale suivant certains de nos interlocuteurs). Son action permet d'associer les quelques laboratoires des rives Sud et Est.

La CIESM dont les travaux ne sont pas exclusivement consacrés à la pollution marine organise régulièrement des ateliers et publie des livres blancs sur les contaminants ou sur des sujets annexes :

- nouveaux contaminants et pathogènes dans les eaux côtières (mai 2004) ;

- analyse des flux des rivières de petite et moyenne importances : impact sur les zones côtières (avril 2006) ;

- impact de l'aquaculture sur les écosystèmes côtiers (février 2007) ;
- changement climatique et biotope marin en Méditerranée (mai 2008)

Mais, même si l'organisme participe à certains projets européens, pour l'essentiel son action relève plutôt de la collection d'informations (toujours utile) que d'une mise en cohérence d'un effort de recherche sur des objectifs communs.

a) La Direction générale de la recherche de la Commission européenne

Deux cents millions d'euros ont été affectés à la recherche sur les milieux marins dans le cadre du 7^{ème} Programme cadre de recherche et de développement (PCRD).

La Direction générale de la recherche pilote ainsi :

- SESAME, issu du 6^{ème} PCRD, qui vise à évaluer et à modéliser les changements des écosystèmes en Méditerranée et en mer Noire en fonction des pressions de sélection importantes qu'ils subissent (pollutions, espèces invasives, changements climatiques) ;

- EUROCEAN qui a pour objet d'étudier l'impact du changement climatique sur les espèces pélagiques. **Ses premiers résultats ont mis en évidence une forme de paradoxe méditerranéen, l'oligotrophie des milieux planctoniques est partiellement compensée par la qualité du transfert de ce milieu aux espèces pélagiques ;**

- HERMIONE qui étudie la distribution des écosystèmes du fond de la mer (ou du plateau occidental) et les interrelations entre ces écosystèmes ;

- MEECE qui essaye de déterminer les effets croisés attendus du changement climatique et de l'intervention anthropique (pêche, pollution chimique, eutrophisation).

Le huitième PCRD en préparation confirmera cette option en faveur de la recherche sur les effets du changement climatique et intégrera les objectifs de l'initiative « Horizon 2020 ».

Mais, les contacts pris à Bruxelles auprès de la Direction générale de la recherche ont insisté sur l'absence de vision et d'action concertées des grands pays européens de la recherche sur les milieux marins méditerranéens.

A l'opposé, les membres de l'Union riverains de la Baltique ont répondu à une initiative de la Direction générale de la recherche en adoptant un programme commun qui a été doté de 100 millions d'euros (50 % à la charge de l'Union européenne, 50 % à la charge des signataires).

Enfin, s'il existe des projets parmi lesquels il est possible de solliciter les laboratoires de la rive Sud, le niveau en équipement et en personnel de ces unités restreint considérablement les possibilités de travail en commun.

b) La coopération de recherche entre les grands pays de la rive Nord

De facto, seul quatre pays riverains de l'Union disposent d'une infrastructure de recherche forte sur les milieux marins (France, Espagne, Italie et Grèce).

Hors les projets du PCRD, le degré de collaboration entre ces pays est faible. Des recherches coopératives peuvent être menées « au coup par coup » mais, en aucun cas, en fonction d'objectifs communs.

Il serait souhaitable qu'un réseau, fût-ce informel, puisse être développé entre les principaux instituts de recherche et universités concernés. Ne serait-ce qu'en vue de la préparation du 8^{ème} PCRD.

Mais cette question en appelle une autre : quel est le niveau de collaboration entre les organismes scientifiques et technologiques d'un pays comme la France ?

c) La coopération au sein de la recherche française

La France est le pays méditerranéen qui dispose de l'infrastructure de recherche sur les milieux marins la plus développée.

Y concourent, notamment le CNRS, le CNES, l'IFREMER et le CEMAGREF¹ et plusieurs universités (et, principalement, celles de Montpellier et de Marseille pour la façade Méditerranée).

Il existe également, pour la Méditerranée, un « Pôle mer-PACA »² aux travaux desquels les instituts de recherche peuvent participer et qui développe des projets dans le domaine de la protection de l'environnement, des navires du futur et de l'aquaculture durable³.

Le simple énoncé de cette liste résume une des difficultés de la mise en œuvre d'un renforcement de concertation dans la définition d'une politique de recherche commune au milieu méditerranéen. De la recherche cognitive à l'application, en passant par toutes les étapes du développement technologique, tous les champs de recherche sont concernés.

¹ Qui participe au programme de l'ANR « AMPERES » sur les pollutions émergentes des eaux continentales (projet important pour les milieux marins puisque les fleuves sont les principaux vecteurs de leur contamination).

² L'équivalent pour l'Atlantique est situé à Brest.

³ Au total, 61 projets labellisés et financés pour un montant de 173 millions d'euros.

Si, en première analyse, certaines coopérations se mettent en place dans de bonnes conditions, comme à l'UMR de l'université de Montpellier chargée des systèmes côtiers marins, il est avéré que les politiques scientifiques d'organismes sont prévalentes sur les tentations de coopération et de définition d'objectifs communs.

Cet état de fait est regrettable.

Il est vrai que la structure principale de mise en cohérence de l'effort de recherche et de développement, l'Agence nationale de la recherche (ANR) n'a pas constitué d'appel à projet spécifique au milieu marin méditerranéen.

Dans ces conditions, le problème se pose de la mise en place d'une structure, aussi légère que possible, qui serait chargée, dans les domaines où c'est possible, d'activer la définition de politiques communes entre les organismes de recherche français, les organismes de recherche des Etats voisins et de promouvoir ces actions vis-à-vis des instances supranationales (Direction générale de la recherche de l'Union européenne, Agence spatiale européenne).

*

*

*

Ces flous et ces lacunes de la définition d'une gouvernance politique et scientifique commune dans la lutte contre la pollution en Méditerranée sont d'autant plus inquiétants que l'analyse des facteurs d'évolution, à vue d'une génération, n'incitent pas à l'optimisme.

CHAPITRE IV : DES FACTEURS D'ÉVOLUTION PRÉOCCUPANTS A L'HORIZON 2030

Si l'on examine les principaux paramètres d'évolution de la pollution en Méditerranée, on peut estimer qu'ils sont à la fois contradictoires et, dans leur ensemble, préoccupants.

Parce qu'à un facteur positif, le durcissement progressif de la réglementation, s'opposent deux facteurs qui portent à un accroissement de la contamination du bassin, la certitude de la progression de la pression anthropique et les effets du changement climatique.

A. LE DURCISSEMENT DE LA RÉGLEMENTATION

Même si l'état et la pollution de la mer Méditerranée n'est pas satisfaisant, on doit se représenter ce qu'il serait si le dispositif réglementaire mis en place progressivement depuis plusieurs décennies n'avait pas été adopté.

Qu'il s'agisse de l'interdiction des polluants les plus dangereux, de la limitation de leur usage, des dispositions sur les eaux continentales, du maillage des stations d'épuration ou du recyclage industriel, des progrès importants ont été enregistrés.

Cet effort a abouti, dans certains cas, à **une contention** et, dans d'autres, à **une diminution des pollutions**.

Il est appelé à se poursuivre :

- principalement dans le cadre de l'Union européenne (circulaire REACH, limitation de l'usage des pesticides, stratégie marine de l'Union européenne, etc.) ;

- mais également dans l'espace national. En France, par exemple, les retombées du Grenelle de l'environnement (diminution de 50 % de l'usage des pesticides d'ici 2018) et du Grenelle de la mer se feront peu à peu sentir.

Mais pour positif que soit ce mouvement, on se doit de souligner qu'il comporte un risque : celui d'accentuer la fracture entre une rive Nord où les activités polluantes sont en voie de réduction et une rive Sud où les progrès dans ce domaine demeurent fragiles.

B. LA PRESSION ANTHROPIQUE

1. La croissance démographique

D'ici 2025, le mouvement de croissance démographique enregistré depuis trente ans sur le rivage méditerranéen est appelé à se poursuivre sur la rive Sud, quoique de façon plus modérée du fait de la baisse du taux de fécondité.

Ses principales caractéristiques (littoralisation et urbanisation plus ou moins spontanée) se confirmeront.

Suivant le rapport du « Plan Bleu » mentionné en première partie, **la population des régions côtières** de la Méditerranée évoluerait ainsi entre 2000 et 2025 :

- sur la rive Nord, la population du littoral resterait stable (autour de 68 millions d'habitants) ;

- sur la rive Sud, la population du littoral croîtrait de 76,7 millions à 108 millions d'habitants, **soit une augmentation de 41 %**.

A côté de cet accroissement de la population côtière sur la rive Sud, on doit prendre garde à l'accroissement total de la population des Etats riverains du Sud qui passerait de 235 millions d'habitants en 2020 à 327 millions d'habitants (+ 39 %).

En gardant à l'esprit que beaucoup des effluents des populations non côtières vont à la mer.

Sur la même période, l'urbanisation est aussi appelée à progresser :

- sur la rive Nord, la population des villes de plus de 10 000 habitants passerait de 51,1 millions à 53,3 millions d'habitants (+ 4,3 %) ;

- sur la rive Sud, cette population croîtrait de 48,5 millions à 77,8 millions d'habitants (+ 60 %).

Sachant, qu'au Sud, une partie de cet accroissement urbain se fait sous la forme d'une urbanisation informelle peu propice à la mise en place de réseaux d'assainissement et de stations d'épuration. **Cet habitat spontané représenterait, suivant les pays, 30 à 60 % de la population urbaine en 2025.**

Par ailleurs, la pression démographique saisonnière, représentée par le tourisme, n'est pas appelée à se ralentir.

Selon des sources émanant du « Plan Bleu », on enregistrerait en 2025 **un ressaut de 137 millions de touristes nationaux et internationaux**

supplémentaires, soit une augmentation d'environ 50 %, ce qui porterait la densité moyenne des zones côtières en période de pointe de 2 300 personnes à 3 300 personnes/km²¹.

2. Les conséquences

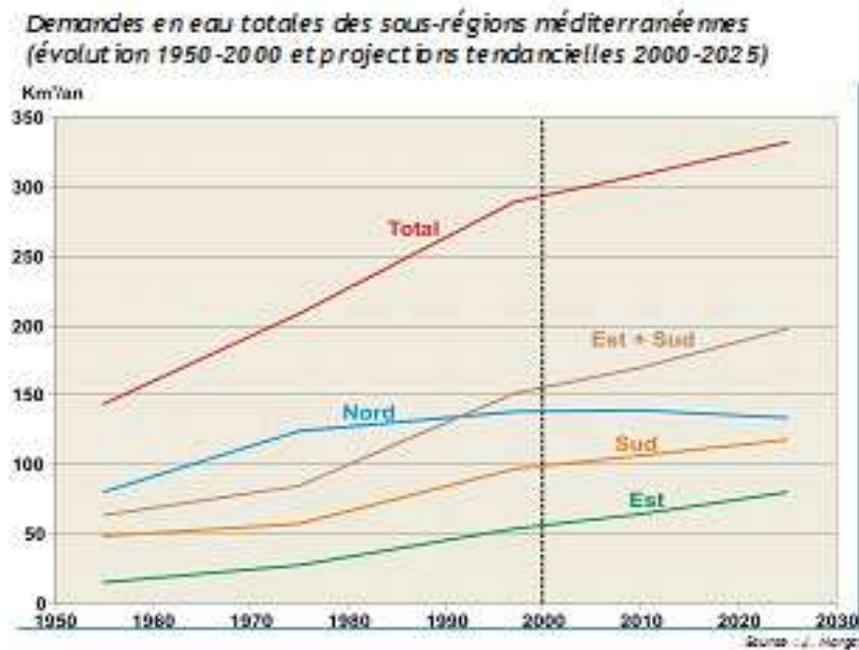
Cette poussée démographique générera plusieurs facteurs de pression anthropiques sur l'environnement.

Classiquement elle engendrera :

- la poursuite de la minéralisation des sols côtiers (équipements, logements) ;
- l'accroissement de la production de déchets (industriels, municipaux, ménagers).

Mais elle pourrait avoir deux conséquences plus graves.

En premier lieu, elle va créer **une tension sur la demande en eau** :



La croissance de la demande annuelle en eau passerait de 290 km³ par an à 332 km³ – avec **un accroissement de 25 % au Sud et à l'Est, alors que ces régions regroupent déjà 60 % de la population mondiale des pays pauvres en eau.**

¹ Soit, par exemple, dix fois la densité des Bouches-du-Rhône ou cinq fois celle du Rhône.

Il va de soi que les problèmes de surutilisation de cette ressource de plus en plus rare pèseront sur le degré de pollution des eaux continentales et, donc indirectement, sur celui des milieux marins.

Par ailleurs, de façon tout à fait inquiétante, **ce poids croissant des hommes n'est pas appelé à modifier les ordres de priorité des gouvernements et des municipalités de la rive Sud.**

Confrontées à la nécessité du développement – et même, quelquefois, de l'alimentation – des populations, les autorités concernées seront de moins en moins incitées à développer des programmes de lutte contre la pollution.

Toutefois, plusieurs facteurs d'évolution pourraient tempérer cette anticipation pessimiste sur l'avenir de la pollution sur la rive Sud du Bassin :

- le coût économique croissant de la pollution pour ces pays ;
- le constat que des aides internationales ciblées couplées avec une réglementation locale adéquate peuvent faire progresser le traitement de la question ;
- l'interrogation qui subsiste sur l'évolution démocratique qui semble s'y dessiner et qui pourrait, dans un premier temps, favoriser des choix productivistes par rapport à des choix de protection de l'environnement mais, à moyen terme, permettre l'émergence d'une mouvance écologiste, dont la voix pourrait se faire entendre d'institutions plus démocratiques.

C. LES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

A l'horizon 2030, quels pourraient être les impacts du changement climatique sur la pollution de la Méditerranée ?

En l'état, il est probablement difficile de répondre directement à cette question ; principalement, parce que les effets du changement climatique sur les niveaux de pollution ont été assez peu étudiés.

Mais avant d'envisager d'apporter des éléments de réponses à la question posée, il semble utile à votre rapporteur de rappeler que le changement climatique en Méditerranée est déjà un fait acquis.

1. Un fait acquis

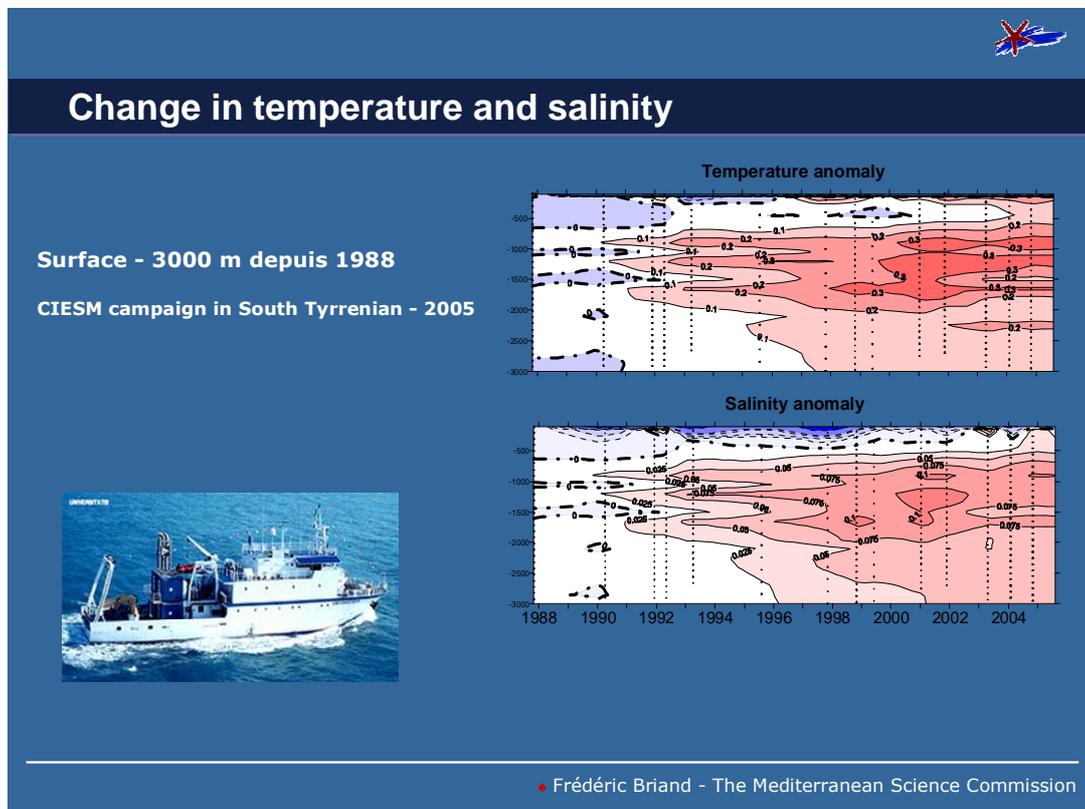
Au 20^{ème} siècle, le climat du Sud-Ouest de l'Europe a enregistré un accroissement des températures moyennes annuelles de 2° C avec une accélération plus perceptible dans les trente dernières années du siècle.

Cette hausse des températures sur longue période est également observable sur la rive Sud, mais quantifiable avec moins d'exactitude compte tenu du manque de données disponibles sur longue période.

Par ailleurs, le niveau des précipitations a diminué de 20 % dans certaines régions du sud du bassin.

Ce qui est vrai de l'atmosphère l'est aussi de la mer, où, sur une période plus récente, la CIESM a enregistré des hausses de température et de salinité aux deux extrémités du bassin :

- des observations effectuées entre 1988 et 2005 en mer Tyrrhénienne font état de ces changements, qui sont assez marqués jusqu'à 2 000 m de profondeur :



- plus récemment, un programme d'observation en temps réel par 270 m de fond dans le détroit de Gibraltar, a montré que les eaux sortantes vers l'Atlantique étaient affectées par les mêmes phénomènes d'augmentation de température et de salinité.

2. Des modélisations globales convergentes à l'horizon 2030

Un premier point doit être souligné.

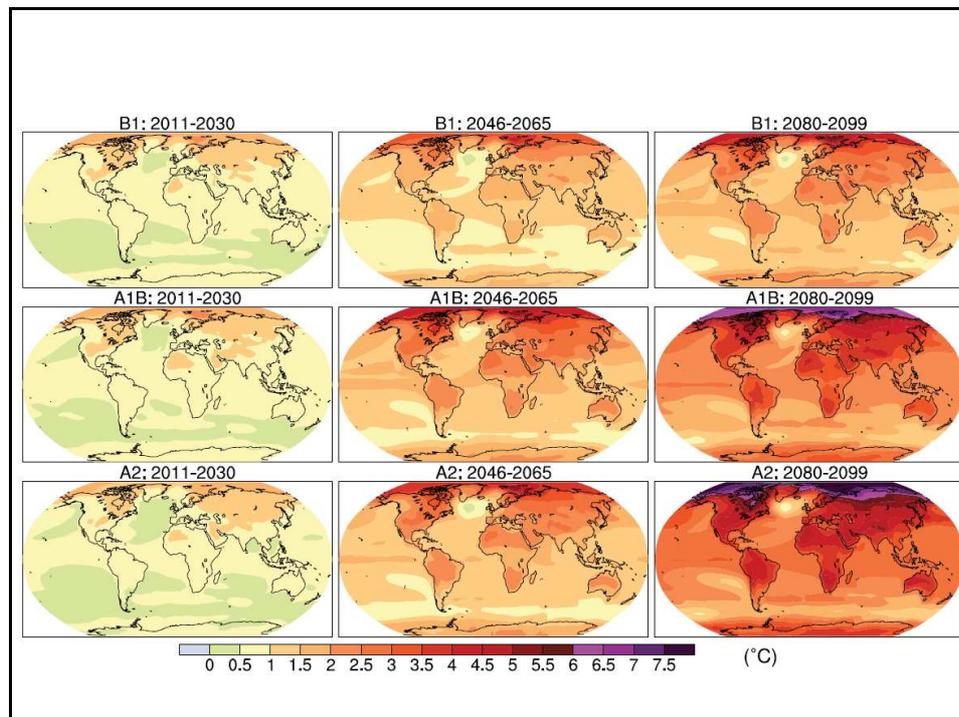
Si les modèles du groupe intergouvernemental d'experts sur le climat (GIEC) projettent les évolutions du climat vers la fin de ce siècle, l'inertie du système fait que, quelles que soient les mesures prises pour limiter les effets du changement climatique, l'évolution du climat pour 2030 est déjà acquise.

Par ailleurs, on doit aussi mentionner que le « zonage » du GIEC fait que la Méditerranée n'est pas une zone autonome, étudiée spécifiquement, mais qu'elle fait partie de la zone Europe, ce qui est curieux compte tenu de la complexité et des particularités climatiques de cet espace.

a) Les données globales

Les dernières projections du GIEC, datant de 2007, reposent sur trois grandes hypothèses économiques (B1 efficacité de la lutte contre l'effet de serre, A1B hypothèse moyenne et A2 poursuite de la tendance actuelle).

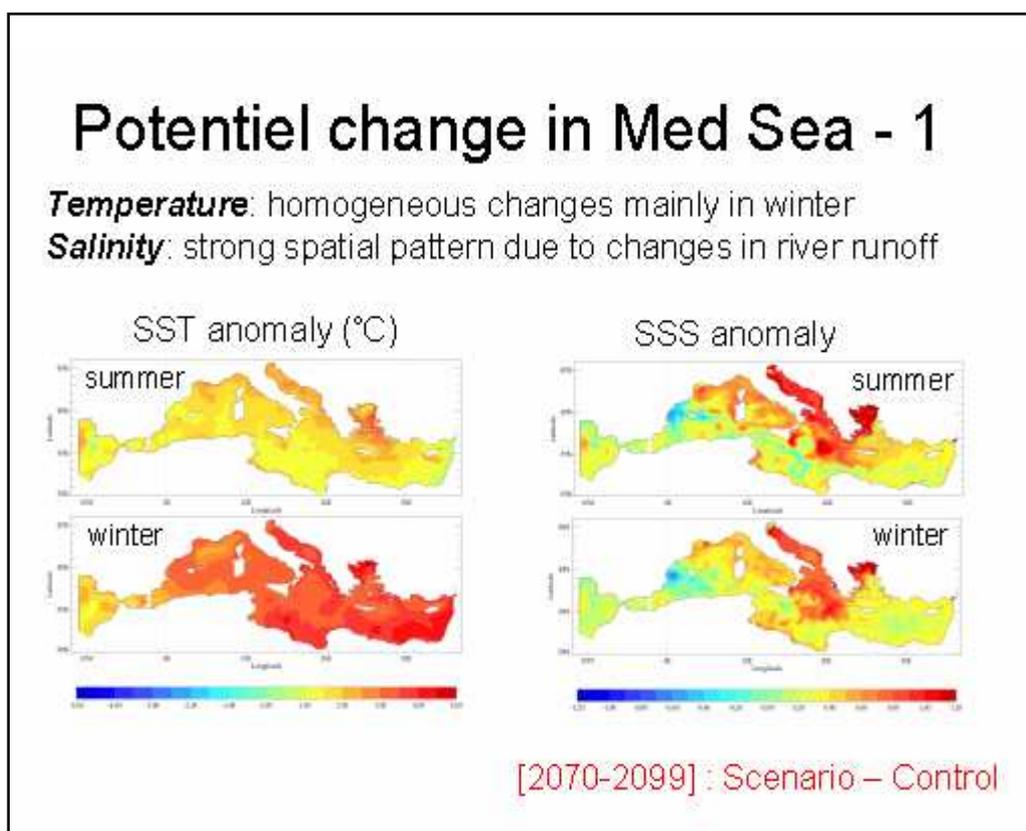
Pour 2030, l'effet du changement sur la température dans la zone méditerranéenne est convergent (augmentation de la température entre 0,5 et 1° C) dans chacune de ces trois hypothèses.



Les hypothèses ne divergent qu'à partir de 2050 et font état, dans la version la plus pessimiste, d'un réchauffement majeur à la fin du siècle, compris entre 2,2 ° et 5,1° C ; la probabilité d'un réchauffement compris entre 3 et 4° C en 2100 étant évaluée à 50 %.

Parallèlement, le nombre de jours de pluie devrait diminuer et les épisodes de sécheresse augmenter.

S'agissant de la mer proprement dite, les projections faites sur 2070-2099 font état d'une forte augmentation des températures hivernales (jusqu'à 4° C), et d'un accroissement de la salinité de l'eau :

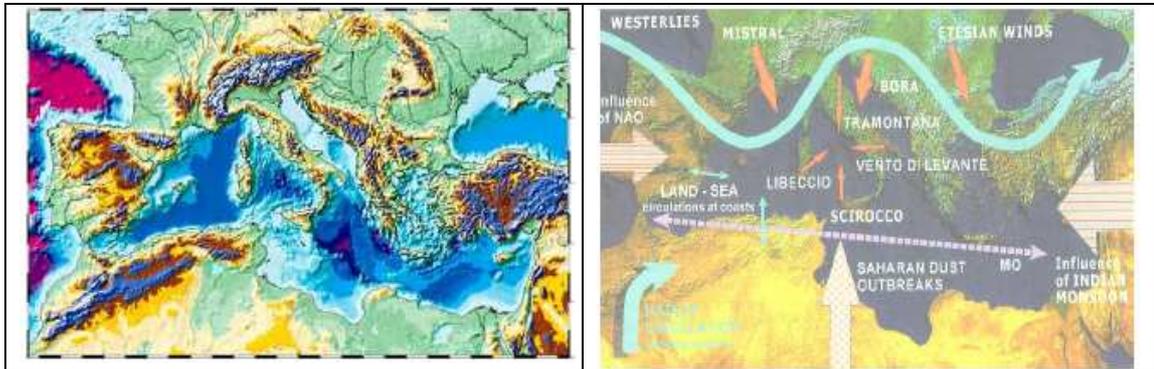


b) Le problème du passage d'un modèle régional à un modèle sous-régional

Indépendamment de l'appréciation que l'on peut porter sur leur « solidité », le problème des modélisations d'ensemble du GIEC est que leur pertinence dépend étroitement de leur degré de résolution géographique.

Dans le meilleur des cas, les prévisions régionales du GIEC concernant l'Europe – et donc la Méditerranée qui fait partie de ce sous-ensemble – ont **une précision de l'ordre de 300 km.**

Or passer à un modèle sous-régional, valable pour le seul bassin méditerranéen pose un véritable problème compte tenu de la complexité géographique et de l'instabilité atmosphérique du milieu :



Source : Bolle, 2003

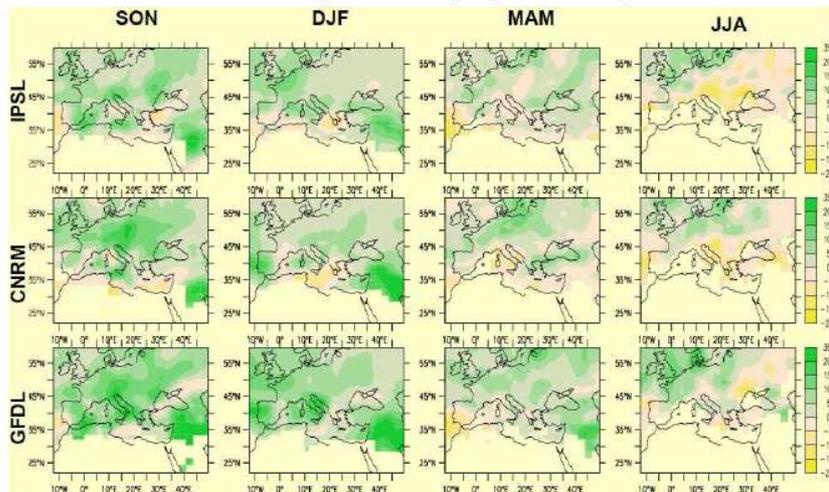
Divers modèles sont actuellement testés (ARPEGE-Climat, ALADIN) pour réduire cette résolution.

Des travaux conduits par une équipe du CNRS qui s'efforce de passer à une résolution de l'ordre de 100 kilomètres prennent mieux en compte les caractéristiques géographiques et climatiques du bassin.

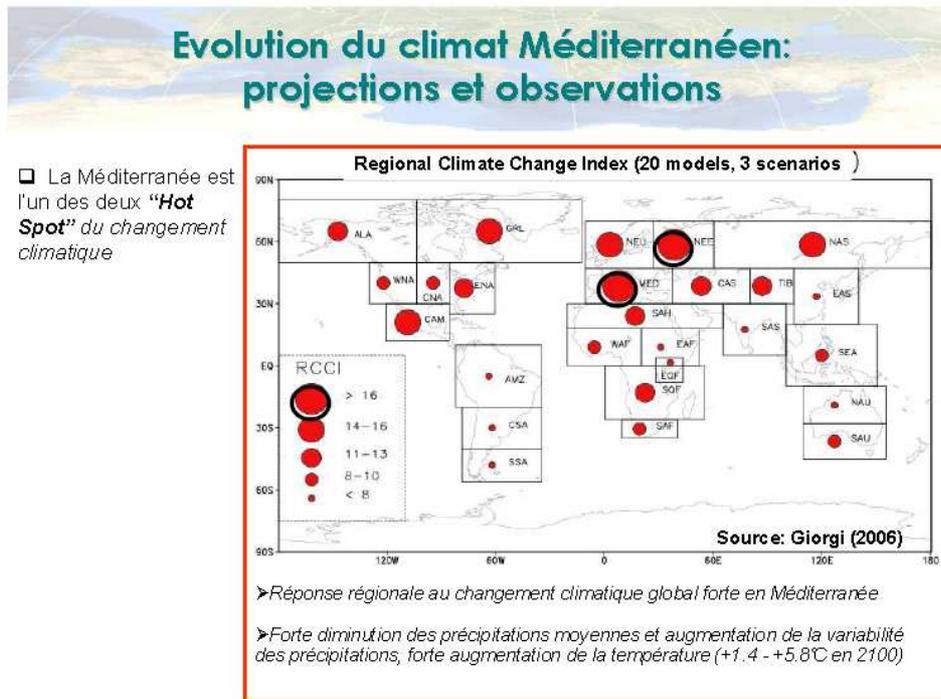
Les résultats obtenus (mais uniquement sur la comparaison 1970-1999/2070-2099) font état d'une baisse de la pluviométrie, mais également d'une forte concertation des précipitations extrêmes sur la période automnale :

Evolution du climat Méditerranéen: projections et observations

Source: Goubanova (2007) **Précipitations extrêmes (2070-2099) – (1970-1999)**



Par ailleurs, d'autres travaux reposant sur une projection en 2100 estiment que la Méditerranée sera une des deux régions du monde (avec l'espace russe) les plus affectées par le changement climatique.



3. Les effets escomptés du changement climatique

Un fait a été établi par des spécialistes des réactions des milieux naturels aux pressions de l'environnement.

Plus un milieu naturel reste intact, plus fortes sont ses capacités à résister aux variations environnementales comme les évolutions climatiques.

Ce qui signifie, en creux, que la contamination actuelle de certains milieux marins ne les destine pas à faire valoir pleinement dans l'avenir leurs capacités d'adaptation à des changements de température ou de salinité de la mer Méditerranée.

En première analyse, on peut estimer que les perspectives de l'évolution climatique qui sera acquise en 2030 menace doublement les milieux naturels marins : par la modification directe de la circulation des courants et le changement des biotopes, et par un apport de contamination plus concentré du fait des tensions sur l'usage des eaux continentales.

a) La modification des courants et le changement des biotopes

L'incidence la plus évidente d'une augmentation de la température et de la salinité des eaux sera la création d'un **milieu plus propice aux invasions biologiques marines** avec la perspective d'un retrait, partiel ou total, des espèces endémiques en Méditerranée occidentale.

Mais le changement climatique pourrait être à la source de modifications beaucoup plus profondes sur lesquels les scientifiques ont quelques éléments mais beaucoup plus de questionnements.

• **Les interrogations sur les modifications des courants**

Le réchauffement de l'eau, l'augmentation de la salinité et l'accroissement de l'évaporation ne seront pas uniformes sur tout le bassin, ni à toute profondeur.

Il en résultera certainement une modification des courants qu'il est extrêmement difficile de modéliser, faute d'un réseau d'information *in situ* complet.

• **Les interrogations sur l'éventualité d'un appauvrissement de la chaîne trophique**

Un des scénarios esquissés par une équipe du CNRS montre que, ce que les scientifiques appellent la MLD (Mixed Layer Depth ou profondeur de la couche mélangée) pourrait diminuer de façon importante. Or la productivité de cette couche qui produit une partie de la chaîne alimentaire marine primaire pourrait être affectée par cette remontée.

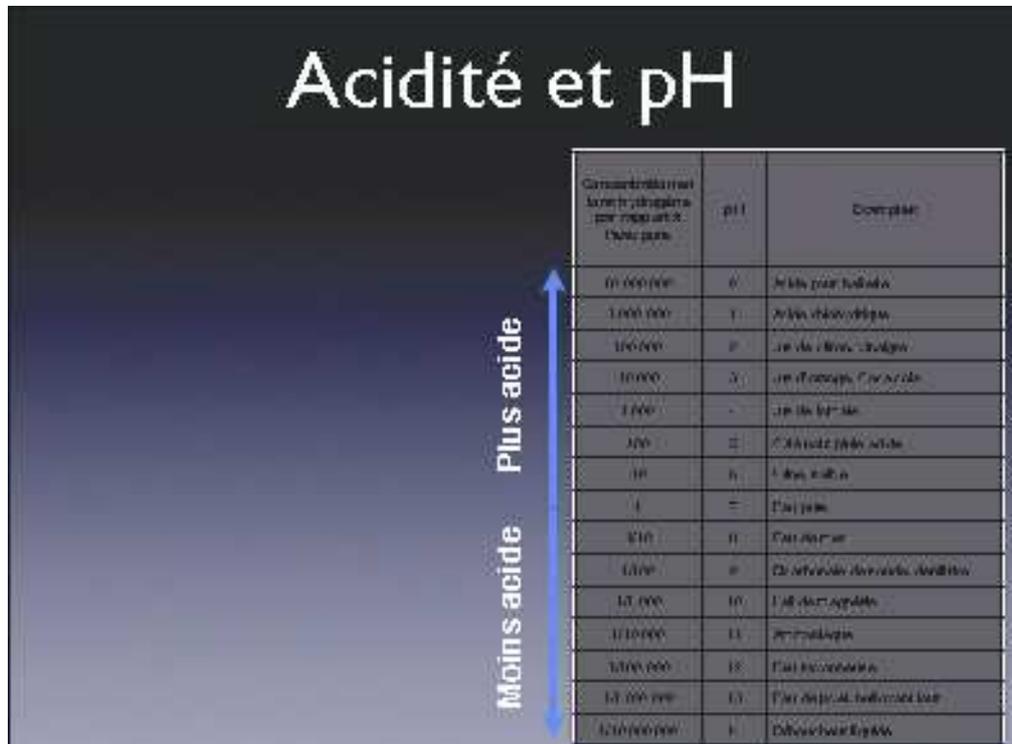
Il en résulterait des troubles profonds dans la chaîne trophique.

Le scénario proposé montre que le phénomène serait plus marqué dans le Golfe du Lion (- 71 % de profondeur) et au Levant (- 43 % de profondeur) qu'en mer Egée et en Adriatique (\approx - 10 % de profondeur).

• **Les interrogations sur l'acidification du milieu marin méditerranéen**

Cette acidification croît sur longue période.

De 1800 à 2000, le PH des océans a diminué de 8,1 à 8 et les projections pour 2100 l'évaluent à 7,7 (c'est-à-dire correspondant à une progression d'un facteur proche de 3 sur l'échelle logarithmique ci-après) :



Source : M. Jean-Pierre Gattuso – Laboratoire d'Océanographie de Villefranche CNRS-Université Pierre et Marie Curie-Paris 6

Une des conséquences de cette acidification méditerranéenne est que la calcification de certains organismes vivant s'opère plus difficilement¹.

On aurait pu penser qu'un facteur favorable à la Méditerranée était que le dioxyde de carbone CO₂ se dissout beaucoup plus facilement dans les eaux froides que dans les eaux chaudes. Sur ce point, le réchauffement des eaux, déjà acquis et escompté, aurait annihilé les conséquences de l'acidification future. Mais le caractère alcalin des eaux de la Méditerranée tempère cet effet.

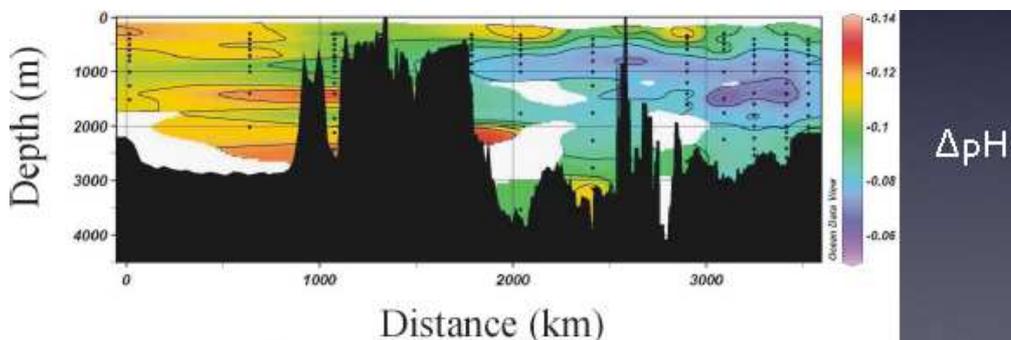
Actuellement, le projet (MEDSEA) de l'Union européenne auquel participe le laboratoire d'océanographie du CNRS de Villefranche-sur-Mer– en écho au programme EPOCA consacré à l'océan – s'efforce de mesurer le niveau de l'acidification du milieu en Méditerranée. **Les premières mesures effectuées confirment que la progression de l'acidification de la Méditerranée est parallèle à celle de l'Atlantique.**

¹ Cette calcification se fait en formant du carbonate de calcium (CaCO₃) et l'acidification fait que la brique « CO₃ » est moins présente.

Les organismes menacés par cette acidification sont très nombreux (mollusques, crustacés, coraux, diatomées).

Une étude récente a montré que le taux de calcification pourrait baisser à terme de 25 % pour les moules et de 10 % pour les huîtres, mais les conséquences sur le recrutement du naissain peuvent être beaucoup plus rapides, comme le montre l'exemple actuel du Pacifique Nord¹.

Par ailleurs, des travaux effectués à l'Université de Perpignan sur 51 stations disséminées sur l'ensemble du bassin montrent que la baisse du Ph (et donc l'augmentation de l'acidité) est plus marquée près des côtes et à faible profondeur (là où les biotopes sont les plus riches) :



Enfin, il existe en Méditerranée **un laboratoire vivant** pour observer ce phénomène d'acidification : l'île d'Ischia où les sources volcaniques de CO₂ sont nombreuses.

La modélisation effectuée à partir des données mesurées sur le site (sur la base d'une diminution du PH d'un facteur 4) fait apparaître une décroissance de la biodiversité en 2100 (- 30 % pour les algues et la faune). Mais à l'opposé, certaines espèces, comme la posidonie, qui utilisent le CO₂ à des fins de photosynthèse pourraient bénéficier de cet apport.

b) La pression sur les eaux continentales

La baisse de la pluviométrie, sa concentration sur la période automnale, l'accroissement des périodes de sécheresse l'été où la demande est la plus forte et la diminution prévisible de la régularité du débit des fleuves du fait du retrait des glaciers seront à la source d'un problème de rareté de la ressource.

Dans ces conditions, on doit s'interroger sur les conséquences sur les milieux marins d'un apport d'eaux continentales plus rare et subissant une pression des pollutions plus forte.

¹ Une des hypothèses expliquant l'accélération brusque des difficultés de recrutement du naissain sur cette zone est la remontée de CO₂ imputable à des laves volcaniques.

PROPOSITIONS

Le bilan que l'on peut esquisser de l'état de la pollution du bassin méditerranéen et des perspectives d'évolution de cette pollution à l'horizon 2030 n'incite pas à l'optimisme.

Au-delà de l'héritage des pollutions passées, dont l'ombre portée se manifeste sur les deux rives du bassin, un écart de plus en plus net se dessine entre le nord et le sud. Entre les pays membres de l'Union européenne (et les candidats à l'adhésion) et les pays non membres.

Aux effets du minimalisme des normes juridiques de protection de l'environnement, de l'évanescence de leur application juridictionnelle, de la faiblesse de l'infrastructure scientifique et de l'absence d'une opinion publique sensibilisée à ces questions, s'ajoutent, au sud, les menaces représentées par la croissance démographique et l'impact escompté, plus dévastateur qu'au nord, du changement climatique.

À terme, le renforcement de ces différences de traitement de la pollution pourra poser des problèmes de coexistence et même créer des tensions dans un espace marin commun, clos et fragile.

Les propositions qui suivent s'efforcent de prendre acte de ce constat et d'en redresser les facteurs d'évolution.

I. UNIFIER LA GOUVERNANCE POLITIQUE DE LA LUTTE CONTRE LA POLLUTION EN MÉDITERRANÉE

Une première réflexion vient à l'esprit : la coexistence de plusieurs strates concurrentes ou redondantes de lutte contre la pollution dans le bassin méditerranéen se justifie-t-elle toujours ?

En d'autres termes, le maintien du dispositif de la Convention de Barcelone qui date d'une époque où il n'y avait pas de structure commune¹ de protection de l'environnement sur cet espace est-il encore compatible avec les dispositifs d'action de l'Union européenne et les promesses de l'Union pour la Méditerranée ?

La réponse à cette question est à l'évidence négative mais elle en appelle une autre : comment l'Union pour la Méditerranée (UPM) pourrait-elle agir plus efficacement dans le domaine de l'environnement qui est une des compétences qui lui a été reconnue par l'accord de Paris ?

L'on sait que le blocage politique actuel de l'UPM a des conséquences directes sur le progrès des dossiers techniques qu'elle est chargée de traiter. L'on peut également raisonnablement penser que, compte tenu de sa cause (les « territoires occupés » à la suite du conflit de 1967), ce blocage est appelé à perdurer.

Votre rapporteur est donc convaincu qu'il est nécessaire de séparer, clairement et concrètement, l'aspiration à un rapprochement politique des Etats riverains et la nécessité d'amplifier l'aide au co-développement technique, en particulier dans le domaine de la protection de l'environnement marin commun.

La solution qu'il propose est de créer, sur la base du volontariat et non d'un accord politique général, une **Agence de protection de l'environnement et de promotion du développement durable en Méditerranée**.

Cette agence qui aurait vocation à intégrer le dispositif de l'accord de Barcelone, c'est-à-dire les structures actuelles du « Plan d'action Méditerranée », aurait des attributions d'aide à l'investissement en matière de protection de l'environnement et de renforcement de la coopération scientifique sur le sujet.

Les décisions y seraient prises non à l'unanimité mais à la majorité qualifiée.

Elle pourrait solliciter les fonds de la BEI en matière de prêt et serait, dans un premier temps, financée sur les budgets des Etats qui y adhéreraient et

¹ À l'exception de la Commission internationale pour l'exploration scientifique de la mer Méditerranée (CIESM), qui n'est, au demeurant, dédiée qu'à l'observation scientifique et dont les travaux ne se limitent pas aux seuls problèmes de lutte contre les pollutions.

sur celui de l'Union européenne, puis, dans un deuxième temps, en faisant masse des fonds de coopération consacrés à l'environnement que l'Union européenne accorde aux pays de la rive Sud.

En matière de recherche, elle prendrait à son compte la réalisation des objectifs méditerranéens de l'initiative « Horizon 2020 ».

II. ACTIVER LES COOPÉRATIONS DE RECHERCHE SUR LES MILIEUX MÉDITERRANÉENS

La mise en œuvre de la très ambitieuse directive-cadre sur les milieux marins, l'apparition de pollutions émergentes, la menace du changement climatique sont autant de champs de recherche qui se prêtent à la coopération entre les organismes français mais également entre ceux-ci et leurs principaux homologues européens.

Mais la solidarité qui doit exister dans ce domaine sur l'ensemble du bassin suppose aussi d'encourager les coopérations avec les structures scientifiques des rives sud et est.

1. Créer, en France, une Alliance de recherche sur les milieux marins méditerranéens

Les politiques scientifiques d'organismes, les différences de positionnement entre l'amont et l'aval de la chaîne de recherche-développement sont autant de limites objectives à l'intensification de la coopération entre les organismes.

Mais elles ne l'excluent pas.

Il serait souhaitable qu'une structure légère (et dans un premier temps plutôt une Alliance de recherche qu'un Institut commun) puisse explorer puis promouvoir ces possibilités de coopérations.

Mais la constitution de cette agence n'est pas séparable d'une action ciblée de l'Agence nationale de la recherche (ANR). Jusqu'ici l'ANR n'a pas présenté d'appel à projets proprement consacrés au milieu marin méditerranéen.

Ceci est regrettable.

2. Institutionnaliser la coopération entre les principaux instituts de recherche des pays de la rive Nord

Le fait que les organismes de recherche des pays riverains de la Baltique se soient regroupés pour proposer un programme de recherche spécifique à cet espace dans le cadre du 7^{ème} Programme cadre de recherche et de développement (PCRD) **doit être un exemple** pour les recherches menées

par l'Espagne, la France, la Grèce et l'Italie qui disposent d'organismes dédiés à la recherche sur les milieux marins.

Sous une forme juridique qui reste à préciser (conférence, accord ad hoc, centre de liaison), il paraît de première nécessité que ces organismes se regroupent pour activer leur coopération, pour peser sur la préparation du 8ème PCRD.

3. Parrainer les laboratoires des Etats des rives Sud et Est

La faiblesse des structures scientifiques des pays de la rive Sud et Est du bassin est un frein à la prise de conscience des problèmes de pollution de ces pays.

Avec le concours de l'Agence qu'il est, par ailleurs, proposé de créer auprès de l'UPM, des politiques de parrainage des laboratoires de ces pays pourraient être systématisées.

III. INFLÉCHIR LES CONDITIONS DE DÉLIVRANCE DES SUPPORTS FINANCIERS AUX INVESTISSEMENTS ANTI-POLLUTION

Actuellement, l'aide fournie par la BEI ou par les consortiums qu'elle forme à l'occasion avec la Banque mondiale ou les agences nationales d'aide au développement les plus actives sur le bassin (AFD française, KWF allemande) dépend de la faisabilité technique et financière des profits.

S'agissant d'institutions dont la majeure partie des concours s'effectue sous forme de prêts, cela est parfaitement compréhensible.

Mais cette méthode de promotion d'implantations d'équipements de lutte contre la pollution (stations de traitement des déchets et d'épuration des eaux, etc.) laisse en suspens deux problèmes :

- le bon fonctionnement ultérieur des installations ;
- l'amélioration juridique de la lutte contre la pollution de l'environnement dans les pays d'accueil.

Sur le premier de ces points, il devrait être envisageable de conditionner la délivrance d'une partie de l'aide (bonification d'intérêt ou reliquat de subvention dans le cas d'une aide attribuée sous cette forme) à **un bilan de bon fonctionnement cinq ans après son installation.**

Sur le second, il semble essentiel de développer les actions concertées qui existent déjà et qui visent à **subordonner l'aide à une modification de la législation anti-pollution des pays d'implantation.** Là encore, l'attribution d'une partie de l'aide pourrait être retenue et n'être délivrée que quelques

années après, en fonction de la bonne application juridictionnelle des normes à l'édition desquelles sa délivrance avait été subordonnée.

IV. APURER LE PASSÉ

Au fil de cette étude, votre rapporteur a constaté que l'ombre portée des pollutions passées constituait encore un des facteurs de contamination des milieux marins méditerranéens.

Les composantes de cet héritage sont multiples, mais votre rapporteur souhaite que l'effort soit centré sur trois types de problèmes.

1. Eradiquer les relargages de produits interdits depuis des décennies

Les polychlorobiphényles (PCB), les polluants organiques persistants (POP) sont interdits¹ dans l'espace de l'Union européenne depuis une ou plusieurs décennies.

Mais ils sont implantés dans les sédiments des fleuves et relargués en mer à l'occasion des brassages consécutifs aux crues.

Compte tenu de la bio-persistance de ces produits dans l'environnement et de leur lipophilie qui facilite leur transmission dans la chaîne alimentaire, il n'est pas acceptable que cette situation perdure.

Votre rapporteur souhaite donc qu'une étude soit lancée sous l'égide de la Direction générale de l'environnement de la Commission européenne, sur la contamination des lits des très grands fleuves de la rive nord (Rhône, Pô, Èbre) et que, sur cette base, un plan d'apurement des sédiments pollués soit mis en œuvre.

2. Traiter les stocks de pesticides

Dans les pays des rives Sud et Est du bassin, la persistance de stocks de pesticides, et en particulier de polluants organiques persistants, dont la production et l'utilisation sont interdites par la Convention de Stockholm, est doublement inquiétante.

D'une part, rien n'exclut que ces produits puissent être utilisés clandestinement.

D'autre part, l'absence de plan de destruction de ces stocks et leur stockage, généralement peu sécurisé, aboutit, en cas d'épisodes de pluies

¹ Ou leur emploi très contrôlé.

violentes, à ce que leur lixivats migrent vers les bassins versants puis dans la mer.

Il serait souhaitable qu'un recensement de ces stocks à l'échelle du bassin soit entrepris, soit sous la responsabilité du Plan d'action méditerranéen, soit de préférence par l'Agence dont votre rapporteur souhaite, par ailleurs, la création auprès de l'Union pour la Méditerranée.

Sur ces bases, un programme de destruction de ces stocks pourrait, alors, être mis en œuvre.

3. Déterminer l'âge des plates formes d'exploitation pétrolière

Il existe environ une centaine de plates formes d'exploitation pétrolière en Méditerranée.

La plupart sont anciennes, mais votre rapporteur, non plus que l'unité spécialisée du « Plan d'action Méditerranée » (le REMPEC) n'ont pu avoir d'indications sur l'âge de ces installations.

Le désastre du golfe du Mexique mais aussi les incidents qui sont intervenus peu après en mer du Nord sur des plates formes norvégiennes dont la durée de vie avait été prolongée au-delà de la durée de fonctionnement initialement prévue, l'incitent à penser qu'il y a un risque potentiel de pollution dans ce domaine.

Afin de mesurer exactement la réalité de ce risque, il souhaite que, dans un premier temps, un recensement exact de ces installations et de leur âge, soit entrepris.

V. PRÉPARER LA RÉPONSE AU DÉVELOPPEMENT DES POLLUTIONS GÉNÉRÉES PAR L'ÉCONOMIE IMMATÉRIELLE

L'économie immatérielle, et, principalement celle qui repose sur les nouvelles techniques de communication, ne peut pas s'exonérer de supports matériels (téléphones, portables, ordinateurs, etc.)

Comme l'ont montré les événements qui ont débuté l'hiver dernier sur les rives Sud et Est du bassin, les populations de ces Etats commencent à être équipées en équipements de cette nature.

Ce taux d'équipement est appelé à approcher celui des habitants de la rive Nord. Or, à terme, cet essor pose problème. Contrairement à l'espace de l'Union européenne, la plupart des pays du sud et de l'est du bassin ne sont dotés ni d'une législation sur le recyclage, ni naturellement d'équipements destinés à assurer ce recyclage.

D'où la perspective de voir ces matériels dont le cycle de renouvellement est de l'ordre de 3 à 4 ans, s'amonceler dans des décharges non contrôlées ou directement jetés en mer.

Il serait utile que l'Union pour la Méditerranée puisse appréhender ce problème en encourageant financièrement l'installation de filières de recyclage de ces produits, ce qui implique aussi que des normes contraignantes (comprenant une parafiscalité ad hoc) soient édictées par les Etats concernés.

VI. MIEUX PRENDRE EN COMPTE LES CONSÉQUENCES FUTURES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

1. Amplifier l'effort de recherche

Le changement climatique acquis depuis trente ans a déjà une conséquence claire : la création de milieux plus favorables aux espèces invasives provenant de la mer Rouge (espèces lessepsiennes). **Il est actuellement difficile de mesurer dans quelle mesure cette intrusion se fait au détriment des espèces méditerranéennes, et, en particulier des espèces endémiques qui constituent un des réservoirs de la biodiversité mondiale.**

À l'horizon 2030, le changement climatique va se traduire par de nouvelles modifications de la température des eaux de surface et des eaux profondes, par un accroissement de la salinité et par une diminution des apports d'eau douce à la mer.

Ces transformations s'ajoutant à celles déjà acquises peuvent profondément modifier les milieux marins méditerranéens : altération de la chaîne trophique, changement de la circulation des courants, évolution des biotopes avec un risque de prolifération de méduses.

L'effort de recherche national et européen est conséquent dans ce domaine. Il est prévu actuellement que le 8ème Programme cadre de recherche et de développement (PCRD), en préparation, amplifie le mouvement amorcé par le 7ème PCRD dans ce domaine. Cela est souhaitable car l'on ne mesure peut-être pas totalement l'ampleur des modifications des milieux marins qui pourraient être produites par l'évolution climatique à venir.

À l'exploration de ces champs de recherche devrait aussi être couplée une réflexion sur les interrelations entre les pollutions et le changement climatique.

L'on sait aussi que les possibilités de résilience d'un biotope sont d'autant plus fortes que sa biodiversité est intacte.

D'où deux questions :

- dans quelles mesures la conjugaison de la pollution et du réchauffement déjà acquis a-t-elle entamé la biodiversité des milieux marins méditerranéens ?

- et dans quelle mesure la poursuite de ces modifications climatiques et le maintien d'un niveau conséquent de pollution menacent-ils cette biodiversité d'ici 2030 ?

2. Mettre en œuvre des instruments financiers adaptés aux constantes de temps de l'évolution climatique

Le déploiement d'équipements permettant de répondre aux différents impacts du changement climatique pose un problème. Ils peuvent être très lourds et lents à déployer avec un retour d'investissement sur très long terme (de 30 à 50 ans).

Par exemple, la crise de la ressource en eau (baisse de la pluviométrie, accroissement de l'évaporation, incertitudes sur l'alimentation du Nil) qui se prépare sur la rive Sud dans les décennies à venir suppose de revoir entièrement le schéma d'utilisation et de recyclage de l'eau dans la plupart de ces pays, alors même que la rentabilité de cet effort ne pourra être effective qu'à très long terme.

Il faudra donc imaginer des instruments financiers adaptés à ces constantes de temps.

VII. RENFORCER LA LUTTE CONTRE LES REJETS ILLICITES D'HYDROCARBURES ET LA COOPÉRATION EN CAS DE REJETS ACCIDENTELS

Alors que l'ensemble des pays riverains du bassin ont ratifié les accords MARPOL, il n'est pas acceptable que le niveau des rejets illicites en Méditerranée soit évalué entre 100 000 et 200 000 tonnes d'hydrocarbures par an.

Faire effectivement appliquer les accords MARPOL et le dispositif de la Convention de Barcelone

1. Développer l'utilisation de l'instrument satellitaire

Actuellement, le système d'observation satellitaire des rejets illicites géré par l'Agence européenne de sécurité maritime (ESM) est insuffisant.

Il ne produit qu'une cinquantaine de photos par an, pas toujours exploitables.

Si l'on souhaite couvrir, par exemple, l'ensemble de la Méditerranée occidentale, il serait nécessaire de développer une nouvelle constellation satellitaire.

En couplant :

- une constellation de 4 satellites (BFR – basse fréquence de résolution) qui ont une fauchée plus large. (Pour la Méditerranée, cela permettrait deux passages par jour et de détecter 90 % des bateaux de plus de 40 m (pour un coût de 600 millions d'euros et 200 millions d'euros pour les lancements) ;

- et une constellation de 6 satellites détectant les signaux AIS des navires (couverture mondiale, temps de revisite : 1 h 30).

2. Uniformiser les systèmes d'information sur le trafic maritime

La multiplicité des systèmes d'information sur le trafic maritime côtier et en haute mer (LRIT géré par l'OMI, AIS de l'Union européenne, Thetis pour le contrôle européen de l'Etat de port, données de l'observation satellitaire, etc.) ne facilite pas la mise en œuvre d'un des aspects de la surveillance des rejets illicites : le contrôle a priori des bateaux ayant eu des comportements à risque.

La fusion de ces données (par exemple dans le système SYSMARSIS proposé par la DCN de Toulon) permettrait de mettre en place des logiciels détectant ces comportements et informant, en temps réel, sur la position de ces navires et, donc, de prendre des mesures de surveillance (aériennes, satellitaires et portuaires) beaucoup plus dissuasives.

3. Faire appliquer sur l'ensemble du bassin les accords prévoyant l'installation d'équipements d'apurement des eaux de cales et des boues

L'installation de ces dispositifs prévue par l'annexe I de la Convention MARPOL n'est pas effective, loin s'en faut, dans tous les Etats riverains.

Deux types d'action pourraient concourir à encourager la mise en application de ce droit et réduire les tentations de rejets illicites.

D'une part, l'effort d'équipement nécessaire – qui a été calibré sur l'ensemble du bassin entre 20 et 30 millions d'euros ne peut pas être financé sur les fonds de la BEI, car celle-ci n'apporte son appui qu'à des opérations dont le coût est supérieur à 25 millions d'euros. Compte tenu de la modicité relative des sommes nécessaires, il devrait être possible de dégager une enveloppe financière pour parfaire l'équipement des ports méditerranéens sur ce point.

D'autre part, les navires sont tenus d'avoir des registres faisant état de leur gestion des eaux de cale et des boues. Le nouveau dispositif de contrôle de

l'Etat du port renforcé, mis en place à compter de janvier 2011 dans l'Union européenne, pourrait être utilisé pour sanctionner – ne serait-ce que par une immobilisation aux fins de contrôle, les navires dont les registres ne seraient pas conformes.

4. Poursuivre les initiatives de normalisation des procédures judiciaires et des sanctions

Le réseau de procureurs que tente de constituer la Chancellerie avec 14 pays pour faire converger les instruments de poursuite (procès-verbaux) et les procédures **doit être plus activement encouragé.**

Par ailleurs, la très grande inégalité des sanctions applicables en cas de rejets illicites dans les eaux des pays de l'Union européenne (amende de base d'un million d'euros en France et de quelques milliers d'euros en Lituanie, par exemple) est d'autant moins tolérable que l'accord de Montego Bay permet à l'Etat du pavillon de faire suspendre les poursuites dans le pays victime d'un rejet illicite et de les transférer à ses propres juridictions.

La Commission européenne doit veiller à une meilleure application de la Directive concernée.

5. Parfaire l'application des accords de coopération en cas de rejets accidentels

Le protocole de la convention de Barcelone sur la pollution par les hydrocarbures prévoit la conclusion d'accords de coopération en cas de lutte contre les rejets accidentels.

Des accords de ce type ont été conclus en Méditerranée occidentale avec l'Espagne, l'Italie et Malte.

Si la coopération avec l'Espagne fonctionne bien, l'accord de coopération avec l'Italie n'a pas été appliqué en 2010 à la suite de l'incident du Strauss intervenu dans le port de Gênes et qui a donné lieu, le courant ligure aidant, à la dérive de 200 t d'hydrocarbures vers les côtes françaises.

L'Italie n'a pas répondu à ses obligations d'information – probablement parce que l'autorité responsable, la capitainerie du port de Gênes ne les connaissait pas – ce qui a retardé la lutte contre cette pollution.

Il s'agit là d'un point de détail sur une pollution relativement mineure mais qui, dans un autre contexte, aurait pu avoir des conséquences graves.

Il faudrait donc parfaire la coopération prévue dans ce domaine.

VIII. ACCROÎTRE LA SECURITE DU TRAFIC MARITIME EN MEDITERRANEE

L'accroissement constaté et les perspectives de développement du trafic maritime dans l'espace méditerranéen appellent l'attention.

Dans cette mer aux passages relativement étroits (détroits de Messine, Bosphore, Dardanelles, Bouches de Bonifacio) et dangereux à la navigation, la progression du trafic se double de deux types de risques :

- l'un méditerranéen, surtout constaté dans la partie orientale du bassin qui est la **croissance de l'âge de certains bateaux** en Méditerranée orientale (caboteurs, pétroliers, navires à passagers),

- l'autre général, qui est la course au gigantisme (porte conteneurs, paquebots, pétroliers) au-delà des 400 m de longueur, ce qui diminue les capacités de manœuvre des navires et les oblige à être équipés de cuves à hydrocarbures surdimensionnées pour leur propre propulsion (+ de 20 000 m³, soit la cargaison de l'Erika).

Les progrès des systèmes d'information sur le positionnement des navires seront un des facteurs d'une sécurisation de ce trafic.

Mais d'autres améliorations sont possibles.

1. La ratification de la convention de 2006 de l'OIT sur le travail en mer

La France n'a pas encore ratifié ce texte qui est porteur de progrès de sécurité maritime. En particulier :

- en ce qu'il implique que les équipages doivent être suffisamment nombreux et qualifiés pour faire face à toutes les situations en mer,
- et en ce qu'il prévoit que l'équipage doit pratiquer une langue connue.

La ratification de cette convention permettrait d'accroître le champ de contrôle des inspections portuaires françaises (dont on rappellera qu'elles peuvent être déclenchées sur la simple plainte d'un marin).

2. La généralisation des systèmes de sécurité passive (FOR'S)

Ces systèmes préimplantés sur les navires permettent, en cas de naufrage, d'accélérer l'accès aux cuves des équipes chargées du pompage.

Il en résulte un gain de sécurité, d'argent et surtout de temps (au minimum de l'ordre de 30 % du délai d'intervention), ce qui limite fortement la durée des fuites.

Une première action de sensibilisation du sous-comité compétent de l'OMI a été effectuée. C'est le préalable au dépôt d'une soumission dont la France pourrait prendre l'initiative.

IX. ACCORDER UNE ATTENTION PARTICULIERE A CERTAINS SUJETS DE RECHERCHE

1. Systématiser les recherches sur l'effet des polluants sur les milieux marins

La présence des polluants dans les milieux marins est relativement bien documentée (tout au moins sur le littoral) comme le sont les effets de certains d'entre eux sur la chaîne alimentaire.

Mais l'essentiel de la recherche sur les effets des polluants porte sur les eaux continentales.

Or, les milieux marins sont différents.

Par la dilution des polluants, la plus grande capacité de migration de certaines espèces, les conséquences de la salinité, les variations des effets des interfaces air-mer, et la présence de populations bactériennes spécifiques, font que l'évolution des polluants dans ce milieu et leur agression des biotopes ne sont pas identiques à celles constatées dans les eaux continentales.

Il serait souhaitable de systématiser les recherches dans ce domaine, ce qui est possible grâce à des méthodes expérimentales¹ qui permettent de mesurer l'action des contaminants dont on peut faire varier la concentration et, ceci en fonction de conditions de salinité et de température qu'il est également possible de modifier.

2. Amplifier les recherches sur les polluants émergents

Il s'agit, pour l'essentiel, des pollutions issues de la consommation humaine et animale de produits pharmaceutiques.

Pour la seule consommation humaine, on rappellera que la consommation a doublé entre 1970 et 2002 et qu'elle est probablement appelée à s'accroître en fonction du vieillissement de la population.

Le rapport de septembre 2008 de l'Académie de pharmacie établit que beaucoup de molécules ont des effets écotoxiques, définis et chroniques :

- le paracétamol a des effets reprotoxiques,

¹ *Les mésocosmes sont des caissons expérimentaux permettant d'étudier in situ tel ou tel maillon de la chaîne d'un biotope.*

- l'ibuprofène a des effets hépato et reprotoxiques.

Mais, en matière d'écotoxicité environnementale, les médicaments les plus menaçants semblent être :

- les antibiotiques qui dégradent les bactéries des STEP nécessaires au traitement biologique secondaire des nitrates et des phosphates,

- les anti-cancéreux qui, suivant leur nature (antihormonaux, cytotoxiques), peuvent être à la fois mutagènes, cancérigènes et reprotoxiques,

- **et les perturbateurs endocriniens (et notamment les contraceptifs) qui ont des effets reprotoxiques. L'effet de ces perturbateurs endocriniens est particulièrement préoccupant car il a été constaté en laboratoire que plusieurs d'entre eux – sous la dose critique – peuvent avoir une action croisée délétère.**

Le mode de migration vers l'environnement de ces produits sont les eaux usées qui sont rejetées dans les fleuves et terminent à la mer.

Le Projet AMPERES (2006-2009) soutenu par l'ANR a constaté une première étape de la recherche sur la façon dont les stations d'épuration filtrent des pollutions.

Ces premiers résultats montrent que les taux de filtration des STEP sont très variables suivant les molécules.

Il apparaît donc nécessaire de persévérer dans ce champ de recherche, ainsi que de développer des projets sur des métabolites de dégradation en milieu marin de ces molécules, sachant que certains de ces métabolites peuvent être plus écotoxiques que la molécule d'origine.

3. S'interroger sur les risques de polymérisation de la mer

Il s'agit d'un problème commun à tous les océans : une partie des 300 millions de tonnes de matières plastiques produites annuellement finit dans la mer.

Cette pollution a des inconvénients esthétiques, mais également des conséquences directes sur la macrofaune qui ingère ces objets (oiseaux marins, tortues, pinnipèdes, cétacés).

Mais elle s'attaque également à la chaîne planctonique (phyto et zooplancton). A ce titre, les microobjets en plastique ($\approx 300 \mu$) :

- sont le vecteur de migration des espèces invasives sur lequel elles se fixent,

- fixent certains types de polluants (notamment, les polluants organiques persistants) qui se transmettent au phytoplancton qui se fixe sur eux, puis au zooplancton et à l'ensemble de la chaîne alimentaire.

Indépendamment des mesures prises pour limiter l'usage et assurer le recyclage des objets plastiques, il serait utile de lancer sous l'égide de l'ANR (et, le cas échéant, dans le cadre du futur 8ème programme cadre de recherche-développement de l'Union européenne) des projets spécifiques de recherche dans ce domaine.

Et même d'amplifier la coopération de recherche dans ce domaine à l'échelle méditerranéenne.

4. Lancer un programme de recherches d'ensemble sur les lagunes méditerranéennes

On dénombre 626 lagunes en Méditerranée.

Outre leur vulnérabilité aux apports telluriques, imputable au très faible brassage des eaux dans des profondeurs faibles :

- ce sont des systèmes dont la production primaire est très élevée. Celle-ci est de l'ordre des grandes remontées naturelles de phytoplancton, deux fois et demi plus forte que celles des côtes et près de quatre fois plus forte que celle de la pleine mer ;

- elles abritent relativement à leur très faible surface (0,6 %) un grand nombre d'espèces (15 % des macroinvertébrés, 55 % de la macroflore et 43 % des poissons) ;

- elles constituent pour certaines espèces des zones précieuses de frai.

Les situations écologiques de ces lagunes sont très diverses.

Dans certains cas, comme celles du delta du Nil, elles sont le réceptacle des pollutions de l'amont et leurs biotopes sont très atteints.

Dans d'autres, leurs milieux naturels ont bénéficié de l'implantation de réseaux de STEP mais elles sont victimes de poussées de toxines phytoplanctoniques qui menacent à la fois l'ensemble du biotope et certains usages, comme la conchyliculture.

Or, certaines de ces montées de phytotoxines sont émergentes et ont été introduites par déballastage ou implantation de naissains.

Dans les deux cas, il paraît important de mettre en place un programme de recherche concernant l'ensemble du bassin sur l'effet de polluants dans ces milieux fragiles et porteurs de biodiversité.

X. REACTIVER LA POLITIQUE DE CREATION D'AIRES MARINES PROTEGEES

Les aires marines protégées sont particulièrement précieuses.

D'une part, elles constituent des refuges pour les espèces menacées par la pression anthropique et des zones de conservation de la biodiversité des biotopes méditerranéens qui, rappelons-le, sont parmi les plus originaux.

D'autre part, dans les perspectives du changement climatique à venir ce sont de futurs laboratoires qui permettront, à terme, d'étudier la différence de possibilité d'adaptation de milieux relativement protégés de la pollution et de milieux qui le sont moins.

Il est donc nécessaire de donner une nouvelle impulsion à cette politique, en France mais également sur l'ensemble de l'espace méditerranéen.

1. La situation en Méditerranée française

Aussi bien le Grenelle de l'environnement que le Grenelle de la mer ont fixé des objectifs en la matière (qui ne concernent pas que la Méditerranée mais également l'Atlantique et les océans Indien et Pacifique) : en principe, 10 % des zones sous juridiction française en 2012 et 20 % en 2020 devraient être transformées en aires marines protégées.

C'est un objectif très ambitieux surtout si ces aires marines ne se limitent pas à la création d'un sanctuaire comme le triangle des Pelagos entre l'Italie et la France qui protège les cétacés (85 500 km²).

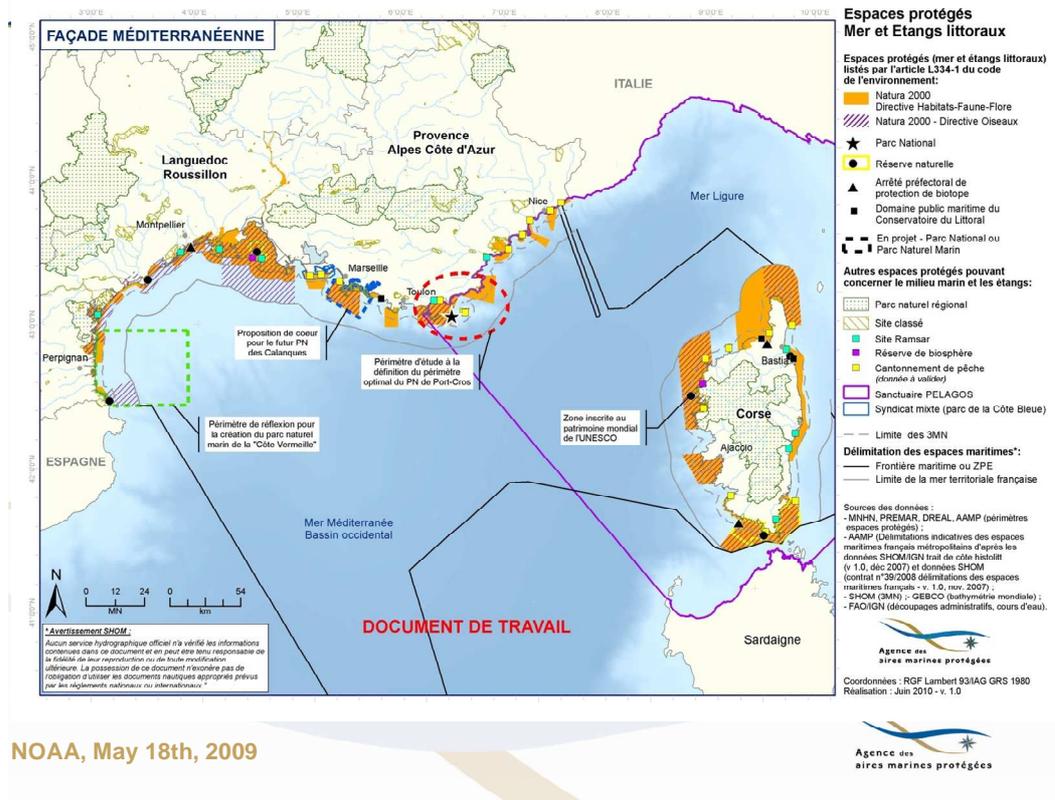
Car la création d'un parc national marin relève d'une procédure assez lourde.

Il faut fixer des limites territoriales, des orientations de protection – c'est-à-dire fixer le degré autorisé des interventions économiques humaines¹, et constituer un Conseil de gestion (qui établit un plan de gestion et contrôle son exécution).

En France actuellement, il n'existe qu'un seul parc naturel méditerranéen, celui de Porquerolles.

Face à ces enjeux, la stratégie nationale des créations d'aires marines protégées en Méditerranée vise à poursuivre l'étude d'un parc au débouché du Languedoc-Roussillon (projet côte Vermeille sur 4 000 km²), l'extension dans la même zone et en Corse du réseau Natura 2000 et la création d'un parc national des Calanques à l'Est de Marseille :

¹ *Qui ne se limite pas à la pêche ou à l'implantation d'activités aquacoles mais qui peut aussi concerner la recherche de granulats ou d'autres minéraux sur les fonds.*



Votre rapporteur estime qu'il faut accélérer la mise en œuvre de ces projets.

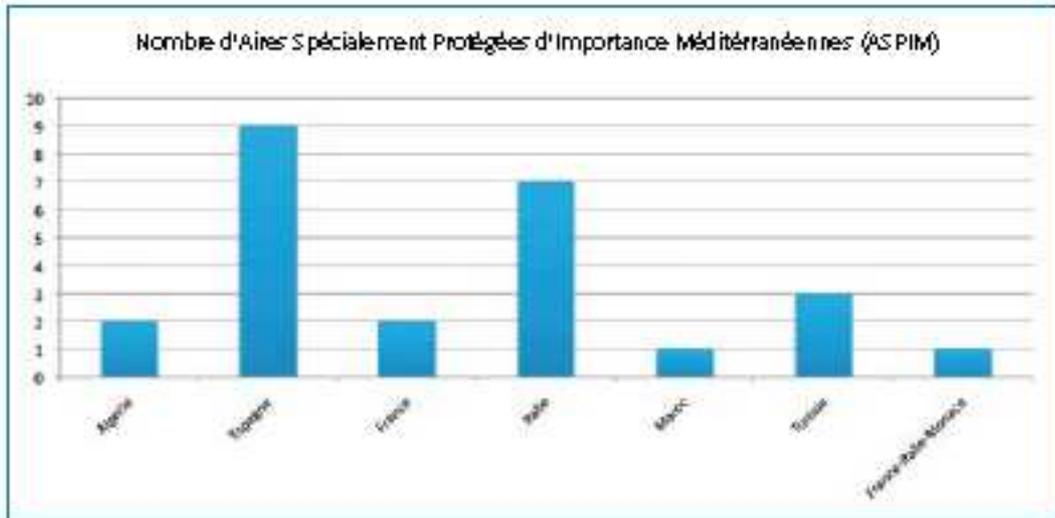
2. La situation sur l'ensemble du bassin

La constitution d'aires marines protégées est une préoccupation ancienne puisqu'un protocole a été signé dès 1982 dans le cadre de la convention de Barcelone (il a été révisé en 1995 pour s'étendre à la protection de la biodiversité ; cette révision est entrée en vigueur en 1999).

Une unité spécialisée du PAM a été constituée à Tunis en 1992 pour promouvoir cette politique.

Le bilan effectué en 2010 par cette unité, en dépit d'avancées louables, est assez modeste :

- Les aires spécialement protégées d'importance méditerranéenne (ASPIM) dont la création, centrée sur la spécificité méditerranéenne de la diversité de leur biotope, a été rendue possible par le protocole susvisé de 1995, et qui doivent reposer sur des bases scientifiques incontestables approuvées par la Conférence des pays membres sont **peu nombreuses** :



Source : PNUÉ

- Elles sont très inégalement réparties sur le bassin méditerranéen,



Liste des ASPIM (2010)

Code	Nom de l'ASPIM	Année d'inscription
DZ1	Banc des Kabyles	2005
DZ2	Ile Habibas	2005
FR1	Port des	2001
FR2	Boucher de Bonifacio	2009
IT1	Plemmino	2008
IT2	Portofino	2005
IT3	Miramare golfo di trieste	2005
IT4	Tavolara - punta coda cavallo	2008
IT5	Torre guacelo	2006
IT6	Punta campanella	2009
IT7	Capo caccia - isola piana	2009
MA1	Al-hoceima national parc	2009
SP1	Acanitadors de maro-nero golfo	2005
SP2	Archipelago de cabreia	2005
SP3	Caño de gata nijar	2001
SP4	Caño de creus	2001
SP5	Fondos marinos de llevant almeriense	2001
SP6	Iria de albora	2001
SP7	Islas columbretes	2001
SP8	Islas medas	2001
SP9	Mar menor	2004
TN1	Galite	2001
TN2	Iles Khebs	2001
TH3	Zembra and zembretta	2001
TB1	Sanctuaire Pelagos	2001

Source : PNUÉ

- **Leur taille est très insuffisante** pour les mettre à l'abri des flux de pollutions chroniques ou accidentelles,

- et, enfin, **leur efficacité de gestion est très inégale**. « *L'évaluation des ASPIM existantes illustre bien la réalité des aires protégées de manière générale au plan de la gestion : de nombreuses insuffisances existent pour faire face aux enjeux de conservation et de nombreux « parcs de papier » existent encore.*

De nombreuses aires protégées classées en tant que telles ne disposent pas encore de documents de gestion ne l'ont pas encore mis en exécution.

Parmi les raisons de cette faiblesse, on pourra citer l'absence d'assise juridique ou la faiblesse des moyens financiers. L'absence de dispositifs de gestion active pèse très perceptiblement sur la conservation du patrimoine naturel d'exception abrité par ces espaces. Parmi les facteurs qui contribuent à maintenir la vulnérabilité des aires protégées, on soulignera la présence de nombreux espaces classés mais qui ne disposent pas de dispositifs de gestion, l'absence d'unités de gestion formées et équipées, disposant d'un pouvoir de police sur les espaces protégés et de plans d'actions efficaces à exécuter. Par ailleurs, la faible implication des usagers et une reconnaissance insuffisante des objectifs de gestion et de la réglementation constituent un lourd handicap qui entrave la démarche conservatoire ».

Une relance de cette politique est donc nécessaire mais elle ne s'opèrera pas sans renforcer l'impulsion supranationale, qui pourrait être donnée par l'Agence dont votre rapporteur souhaite la création auprès de l'UPM, ni sans accentuer l'effort des Etats riverains dans ce domaine.

ADOPTION PAR L'OFFICE

Lors de sa réunion du 21 juin 2011, l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques a adopté, à l'unanimité des membres présents, les conclusions et les propositions du rapport sur « **La pollution de la Méditerranée : état et perspectives à l'horizon 2030** ».

ANNEXES

LISTE DES PERSONNES AUDITIONNEES

	<u>Pages</u>
I. FRANCE _____	180
A. Paris _____	180
B. Sophia-Antipolis-Mandelieu _____	182
C. La Seyne-sur-Mer _____	183
D. Montpellier-Leucate _____	183
II. ETRANGER _____	184
A. Bruxelles (Commission européenne) _____	184
B. Egypte _____	185
C. Grèce _____	186
D. Malte _____	186
E. Royaume Uni _____	187
F. Tunisie _____	187
G. Turquie _____	188

I. FRANCE

A. PARIS

- ▶ Mme Anne Sophie AVE, délégué général – Armateurs de France
- ▶ M. Philippe BARDEY, président – Groupe ACRI
- ▶ Mme Catherine BELIN, coordinatrice nationale du Réseau de Surveillance du Phytoplancton et des Phycotoxines (REPHY) – IFREMER
- ▶ M. Hervé BOISGUILLAUME, sous-directeur des échanges internationaux – Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer
- ▶ M. Pierre BOISSERY, expert eaux côtières et littoral méditerranéen – Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse
- ▶ M. Frédéric BRIAND, directeur général – Commission scientifique de la Méditerranée (CIESM)
- ▶ Dr. Hélène BUDZINSKI, directeur de recherche – Institut des Sciences Moléculaires (ISM) UMR 5255, CNRS, Groupe de Physico- et Toxicochimie de l'environnement (LPTC)
- ▶ M. Lucien CHABASON, directeur délégué – Institut du développement durable et des relations internationales (IDDRI)
- ▶ Mme Marina COQUERY, directeur de recherche, responsable animation scientifique du laboratoire, responsable de l'activité contaminants inorganiques – Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement (CEMAGREF)
- ▶ Mme Anne CORNET, sous-directrice de la Programmation, du budget et des moyens – Ministère du Budget, des Comptes publics, de la Fonction publique et de la Réforme de l'État, Direction générale des douanes et droits indirects (DGDDI)
- ▶ M. Alain CORREIA, chargé de mission « Union pour la Méditerranée » auprès du Sous-directeur – Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer
- ▶ M. Claudio CORTESE, directeur Département des pays voisins et partenaires de l'Europe – Banque européenne d'investissement (BEI)
- ▶ M. Christian COSSE, inspecteur des douanes, expert en pollutions maritimes – Ministère du Budget, des Comptes publics, de la Fonction publique et de la Réforme de l'État, Direction générale des douanes et droits indirects (DGDDI)

- › M. Youssef COURBAGE, membre de l'unité, UR 8 – Migrations internationales et minorités – Institut national d'études démographiques (INED)
- › M. Bernard CRESSENS, directeur de programme de conservation, conseiller auprès de la Direction – WWF
- › M. Jean-François CURCI, directeur des Interventions et des Actions de Bassin – Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse
- › M. Philippe DEZERAUD, chargé de mission – Secrétariat de la Mer
- › M. Didier DOUAY, directeur coordination formation aux opérations – TOTAL
- › M. Philippe DROBINSKI, chargé de recherche au CNRS – Institut Pierre Simo Laplace/Laboratoire de météorologie dynamique
- › M. Bruno DUMONTET, chef d'expédition – L'expédition MED
- › M. José FRADE, chef de la division eau et assainissement – Banque européenne d'investissement (BEI)
- › Mme Françoise GAILL, directrice – Institut Ecologie et Environnement
- › M. Pierre GARREAU, responsable du développement de la plateforme de modélisation en Méditerranée – IFREMER
- › M. Jean-Pierre GATTUSO, directeur de recherche, coordinateur du projet EPOCA – Laboratoire d'Océanographie de Villefranche
- › Mme Lisa HANSSON, chef de projet, Projet européen EPOCA – Laboratoire d'Océanographie de Villefranche
- › M. Serge HEUSSNER, directeur – Centre de Formation et de Recherche sur l'Environnement Marin (CEFREM)
- › M. Michel HOURCARD, directeur Délégué – TOTAL
- › Mme Sylvie JOUSSAUME, directrice – GIS Climat-Environnement-Société
- › M. Olivier LAROUSSINIE, directeur – Agence des aires marines protégées
- › M. Jean-François LASSALLE, directeur Affaires publiques – TOTAL
- › M. Gilbert LE LANN, directeur – Centre de documentation de recherche et d'expérimentation sur les pollutions accidentelles des eaux (CEDRE)
- › M. Gilles LONGUEVE, directeur général – JLMD
- › M. Laurent MENUT, chargé de recherche au CNRS
- › Dr Sébastien MONCORPS, directeur – UICN

- › M. Patrick MONFRAY, chercheur – DSG1619 – Institut national des sciences de l'univers du CNRS (INSU)
- › M. Georges PEIGNE – CEDRE
- › M. Louis Alexandre ROMANA, responsable Scientifique « Environnement Côtier » – IFREMER
- › M. Patrick RONDEAU, responsable sûreté, sécurité, environnement – Mission Economie et Politiques Maritimes – Armateurs de France
- › M. Etienne RUELLAN, responsable du chantier Méditerranée – Institut National des Sciences de l'Univers (INSU)
- › M. Jean-Marc SCHINDLER, pilote du Comop "Pollutions marines", administrateur général des affaires maritimes – Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer
- › M. François SIMARD, conseiller Affaires maritimes et pêche (Advisor on Fisheries and Maritime Affairs) – IUCN Centre for Mediterranean Cooperation
- › M. Jean-François TALLEC, secrétaire général – Secrétariat de la Mer
- › Mme Solène TURQUETY, maître de conférence – Université Pierre et Marie Curie
- › M. Jean-Loup VELUT, commissaire général, adjoint du préfet maritime pour la Méditerranée
- › Mme Vanessa VERRON – JLMD Ecologic Group
- › M. Philippe YVON, directeur régional région Sud Est – Véolia Sud Est

B. SOPHIA-ANTIPOLIS-MANDELIEU

- › M. Bernard DELIGNY, directeur commercial et marketing – Thales Alenia Space
- › M. El Habib EL ANDALOUSSI, chargé de mission. Energie – Plan Bleu
- › M. Oliver KERSERUE, chargé de mission Déchets – Plan Bleu
- › Mme Sandrine MATHIEU, chef de projet Système Satellite – Thales Alenia Space
- › Mme Claire-Anne REIX, chef du programme Européen GMES – Thales Alenia Space
- › M. Jacques RICHARD – Thales Alenia Space
- › Mme Cécile RODIER, chargée de mission – Plan Bleu

- M. Marc SPIGAI, ingénieur – Thales Alenia Space
- M. Henri-Luc THIBAUT, directeur – Plan Bleu

C. LA SEYNE-SUR-MER

- M. Bruno ANDRAL, chercheur au Laboratoire Environnement Ressource Provence Azur Corse – Spécialiste en contamination chimique – IFREMER
- M. Patrick BARAONA, responsable Ressources énergétiques marines – Pôle Mer PACA
- M. Jean-François CADIOU, chercheur en environnement, Laboratoire Environnement Ressources, Centre Méditerranée – IFREMER
- M. Stéphane CLAISSE Direction constructions navales – Pôle Mer PACA
- Mme Marie-Claire FABRI, ingénieur en Systèmes d'Informations centralisant des données d'écologie et de biodiversité, Département Études des Écosystèmes Profonds – IFREMER
- M. François GALGANI, chercheur en écotoxicologie au Laboratoire Environnement Ressources Provence Azur Corse, spécialiste des macrodéchets – IFREMER
- M. Robert GANDOLFO, chef de projets – Pôle Mer PACA
- M. Guy HERROUIN, expert – Pôle Mer PACA
- M. Michel MOREL Direction constructions navales – Pôle Mer PACA
- M. Gérard RIOU, Directeur du Centre Méditerranée – IFREMER
- M. Stéphane SARTORETTO, coordinateur au bureau Créocéan – IFREMER

D. MONTPELLIER-LEUCATE

- M. Guy CHARMANTIER, professeur UM2 en écophysiologie animale, responsable de l'équipe AEO (Adaptation écophysiologique et ontogénèse crustacés, poissons)
- M. Yves COLLOS, directeur de recherche, responsable de l'équipe Efflorescences toxiques – CNRS
- Mme Delphine DESTOUMIEUX-GARZON, chargée de recherche, responsable de l'équipe Réponses immunitaires des macroorganismes marins et Environnement CR1 – CNRS

- M. Ange GRAS Président – Syndicat des conchyliculteurs de l'étang de Leucate
- Mme Estelle JUMAS-BILAK, professeur Equipe Pathogènes Environnement UM1 – CHRU
- M. Christophe LÉBOULANGER, chargé de recherche Ecotoxicologie/ Ecologie microbienne – IRD
- Mme Monique MATIGNON-BOUJOT, ingénieur d'études, administrateur UMR 5119 – CNRS
- M. Patrick MONTFORT, directeur de recherche – Ecologie bactéries pathogènes dans l'environnement aquatique CNRS
- M. Yves PICAREL, maire adjoint à l'environnement – Mairie de Leucate
- M. Olivier PRINGAULT, chargé de recherche Ecologie microbienne face aux perturbations – IRD
- M. Marc TROUSSELIER, directeur de recherche CNRS, directeur de l'UMR 5119 – Laboratoire Ecosystèmes Lagunaires
- Mme Francesca VIDUSSI, chargée de recherche, responsable équipe réseaux planctoniques – CNRS – CR1

II. ETRANGER

A. BRUXELLES (COMMISSION EUROPÉENNE)

- M. Helmut BLOECH, chef de l'unité marine – Commission européenne – Direction générale de l'environnement
- Mme Ana Teresa CAETANO, responsable de programme Gestion des ressources naturelles – Commission européenne Direction générale pour la recherche
- M. Fabrice DUBREUIL, conseiller pour l'Environnement – Représentation permanente de la France auprès de l'Union européenne
- M. Leonello GABRICI, chef d'unité Euromed et questions régionales – Commission européenne – Direction générale relations extérieures (DG Relex)
- M. Pierre MATHY, chef d'unité Gestion des ressources naturelles – Commission européenne – Direction générale pour la recherche

- M. Andrew MURPHY, chargé des relations internationales et de l'élargissement – Commission européenne – Direction générale de l'environnement
- Mme Anita VELLA, chargée Politique maritime pour la Méditerranée et la Mer Noire – Commission européenne Direction générale pour les affaires maritimes et la pêche

B. EGYPTE

- Dr. Emad ADLY, coordinateur du réseau euroméditerranéen pour les ONG environnementales – Réseau arabe pour l'environnement et le développement
- M. Mootaz AHMADEIN KHALIL, assistant du ministre des affaires étrangères pour l'environnement et le développement – Ministère des Affaires étrangères
- Mme Lise BREUIL, chargée de mission – Agence française de développement (AFD), Agence du Caire
- M. Djamel Eddine DJABALLAH, ministre plénipotentiaire – département Environnement, Urbanisme, Eau et Développement durable
- M. Carl-Fredrik GRONHAGEN, directeur adjoint de l'Office régional pour le Moyen Orient – Banque Européenne d'Investissement (BEI)
- Mme Rafaella IODICE DE WOLFF, première conseillère de la délégation de l'Union européenne
- M. Mahmoud KAISOUNI, conseiller du ministre du Tourisme
- Dr Essam KHALIFA, conseiller – Ministère de l'Eau et de l'irrigation
- Mme Armelle LIDOU, directeur adjoint de la section de la délégation de l'Union européenne
- M. Ashraf M. HAMDY, coordonateur UPM – Ministère des Affaires étrangères
- M. Jean-Pierre MARCELLI, directeur – Agence française de développement (AFD)
- Mme Zeinab MAURIN, directrice – Autorité publique des infrastructures d'eau et d'assainissement (CAPW)
- M. Yves MAYET, Directeur adjoint – Agence française de développement (AFD), Agence du Caire
- M. Ahmed MEDHAT M. ALI M. SC, directeur des opérations – Ministre d'Etat pour les affaires environnementales

- › Mme Françoise MELEY, conseillère économique
- › M. Daniel WEISS, responsable Environnement de la délégation de l'Union européenne

C. GRÈCE

- › Mme Angélique CATSIKI – Centre grec de recherche marine
- › M. Francesco Saverio CIVILI, coordinateur – Plan d'action pour la Méditerranée – Programme MED POL
- › M. Ioannis HATZIANESTIS – Centre grec de recherche marine
- › Dr. George KAMIZOULIS, chercheur senior coordinateur de l'unité pour le Plan d'action pour la Méditerranée – Programme MED POL
- › M. Gerasimos KORRES – Centre grec de recherche marine
- › Pr. Alex LASCARATOS, conseiller – Ministère de l'environnement, Université/Département de physique appliquée d'Athènes
- › Dr. Panayotidis PANAYOTIS, chercheur senior
- › Dr. Evangelos PAPATHANASIOU, directeur de recherche – Centre grec de recherche marine
- › M. Tim YOUNG, chef d'équipe – HORIZON 2020, Programme d'investissement pour l'élimination des principales sources de pollution en Méditerranée (MeHSIP)

D. MALTE

- › M. Albert BERGONZO, Administrateur du projet SAFEMED – Centre Régional Méditerranéen pour l'intervention d'urgence contre la pollution marine accidentelle (REMPEC)
- › M. Frédéric HEBERT, Directeur – Centre Régional Méditerranéen pour l'intervention d'urgence contre la pollution marine accidentelle (REMPEC)
- › M. Jonathan PACE, Administrateur de programme hors classe – Centre Régional Méditerranéen pour l'intervention d'urgence contre la pollution marine accidentelle (REMPEC)
- › M. Joseph ZERAFA, Administrateur – Centre Régional Méditerranéen pour l'intervention d'urgence contre la pollution marine accidentelle (REMPEC)

E. ROYAUME UNI

- M. Eric BERDER, représentant permanent adjoint – Représentation Permanente de la France auprès de l'Organisation Maritime Internationale
- Mme Patricia CHARLEBOIS – International Maritime Organization (OMI), Marine Environment Division
- M. Brice MARTIN-CASTEX – International Maritime Organization (OMI), Maritime Safety Division
- Mme Odile ROUSSEL, ambassadeur – Représentation Permanente de la France auprès de l'OMI

F. TUNISIE

- M. Mohamed AKROUT, directeur général de l'Energie
- M. Khalil ATTIA, président directeur général – Ministère de l'environnement et du développement durable Office national de l'assainissement
- M. Mehdi BEN ABDALLAH, vice-président politique et affaires sociales – BG Tunisia
- M. Habib BEN MOUSSA – Direction générale de l'environnement
- M. Daniel CEBRIAN, expert en biologie marine – Plan d'action pour la Méditerranée
- Prof. Najeh DALI, directeur général – Ministère de l'environnement et du développement durable
- M. Souha EL ASMI Programme Officer – Plan d'action pour la Méditerranée
- M. Abderrahmen GANNOUN, expert en biologie marine – Plan d'action pour la Méditerranée
- M. Roger GOUDIARD, directeur – Agence Française de Développement
- M. Crawford JACKSON, directeur HSEQ – PETROFAC TUNISIA
- M. Vrijesh KUMAR GUPTA, vice-président santé, sanitaire, sécurité et environnement – BG Tunisia
- M. Zacharie MECHALI, chargé de mission Rural/Eau/Environnement – Agence Française de Développement
- Mme Françoise MILLECAM, chef de coopération, conseiller – Délégation de l'Union européenne

- › Mme Mélanie MOUSSOURS, chargée de projets – Agence Française de Développement
- › M. Ridha M'RABET, directeur – Institut national des sciences et des technologies de la Mer
- › Mme Nicole VIDAL, attachée de coopération – Institut français de coopération Ambassade de France en Tunisie
- › M. El-Kheir ZEMOURI, directeur surfaces souterraines – PETROFAC TUNISIA

G. TURQUIE

- › M. Aynur ACAR, directeur – Union des municipalités de Marmara, Centre de gestion de l'environnement
- › M. Adem BASTURK, secrétaire général – Municipalité Métropolitaine d'Istanbul
- › Prof. Dr. Mehmet Emin BIRPINAR, directeur régional – Ministère de l'environnement et des forêts
- › M. Recep BOZLAGAN, secrétaire général – Union des municipalités de Marmara, Centre de gestion de l'environnement
- › M. Murat DAOUDOV, directeur des affaires européennes et internationales – Union des municipalités de Marmara, Centre de gestion de l'environnement
- › Prof. Dr. Ahmet DEMIR, directeur général – Gestion de l'eau et l'assainissement d'Istanbul
- › M. Laurent DURIEZ, directeur – Agence Française de Développement (AFD), Bureau de représentation en Turquie
- › M. Jean-François PEROUSE, enseignant, responsable de l'Observatoire Urbain d'Istanbul – Institut Français d'Etudes Anatoliennes (IFEA)
- › Mme Anne POTIE, directrice – Institut Français d'Istanbul
- › Mme Nora SENI, directrice – Institut Français d'Etudes Anatoliennes (IFEA)
- › M. David WILLECOMME, chargé de mission – Agence Française de Développement (AFD), Bureau de représentation en Turquie