

LA QUALITÉ DES EAUX DE MER À NICE ET DANS LES ALPES-MARITIMES

Andrée DAGORNE et Jean-Yves OTTAVI

**Laboratoire d'Analyse Spatiale
Université de Nice - Sophia Antipolis**

La qualité des eaux de mer est fonction du volume des pollutions telluriques existant dans les eaux côtières et des pollutions pélagiques enregistrées au large. D'où viennent ces pollutions ? L'origine en est multiple : les communes ayant façade littorale évacuent les eaux polluées domestiques en mer soit directement soit après traitement dans une station d'épuration (et dans ce dernier cas, toutes les pollutions ne sont pas éliminées par les traitements physique et biologique) ; les communes sub-littorales selon le cas sont raccordées aux réseaux des communes littorales ou rejettent leurs eaux dans des petites cours d'eau affluents des collecteurs principaux ; parfois aussi, la pollution vient de beaucoup plus loin lorsqu'elle est véhiculée par les grands fleuves comme le Rhône dont le bassin-versant est très vaste. Enfin, la pollution peut aussi arriver par mer selon les lois de la courantologie générale du bassin méditerranéen. Deux parties sont donc à envisager : la qualité des eaux côtières et celle des eaux du large.

• La qualité des eaux côtières

Gérer la qualité des eaux côtières requiert de suivre d'abord la qualité des eaux de baignade pour des raisons de santé publique, mais aussi de connaître l'état de la pollution liée aux apports des industries (entreprises de galvanoplastie, de peinture, usines de parfum, etc.) ou de l'agriculture lorsque celle-ci, intensive, emploie beaucoup d'intrants : engrais et pesticides ou fongicides.

C'est en 1972 que le contrôle de la qualité des eaux de baignade a été organisé dans le département, à la suite des recommandations d'un groupe de travail de l'Organisation Mondiale de la Santé et le décret 76/160/CEE a défini la qualité requise pour les eaux de baignade. Les normes de qualité des eaux ont été définies par le décret n°81-324 du 7 avril 1981 et, depuis la mise en application de la loi Littoral n° 86-2 du 3 janvier 1986, le maire est tenu de procéder à l'affichage des résultats relatifs à la qualité sanitaire des eaux de baignade ; en cas de défaillance, le préfet se substitue au maire pour interdire éventuellement la baignade.

Dans le département caractérisé par un linéaire côtier de 115 km, 148 points de baignade (149 depuis 1997) sont contrôlés une vingtaine de fois durant la période estivale (entre le 1 juin et le 30 septembre) et 15 points dans les zones hors baignade. Les prélèvements sont réalisés à 5 m du rivage, à 30 cm de la surface immédiatement sous la zone de pétilllement de l'eau de mer. Des observations sont faites par les brigadiers chargés de la collecte des flacons de 250 cc d'eau de mer et quelques mesures faites *in situ* dans le camion-laboratoire (teneur en oxygène dissous, pH, salinité, turbidité, etc.). Depuis 1997, la transparence des eaux fait l'objet d'une évaluation numérique. Quatre fois durant la saison estivale, il est procédé à des prélèvements virologiques (collecte de 20 litres d'eau). Occasionnellement, le laboratoire peut être amené à rechercher dans les eaux de baignade la présence de salmonelles, de staphylocoques ou de *Clostridium* et autres bactéries sulfato-réductrices. Les résultats des analyses sont communiqués après 48 h (le temps de faire incuber les cultures de germes et de les compter au laboratoire d'hygiène de la ville de Nice) et transmis sur la banque de données IDÉAL où, par Minitel - code 3616, il est possible d'en avoir communication. La Direction départementale des affaires sanitaires et sociales (Ministère de la Santé) gère les prélèvements et leurs résultats en liaison avec la Direction de l'aménagement du territoire départemental et de l'environnement du Conseil général et la Cellule Qualité des Eaux Littorales (CQEL¹)

Les résultats sont interprétés en cours de saison et les eaux classées en eaux de qualité bonne, moyenne ou polluée en référence aux critères de 1981 (décret du 7 avril 1981) remaniés en 1995.

Les normes de référence sont les suivantes :

	Nombre guide : G	Nombre impératif : I
Coliformes fécaux	100/100 ml	2000/100 ml
Streptocoques fécaux	100/100 ml	1000/100 ml
		norme propre au département des Alpes-Maritimes
Coliformes totaux (jusqu'en 1995)	500/100 ml	10 000/100 ml

¹ Nous remercions la Direction de l'aménagement du territoire départemental et de l'environnement du Conseil Général des Alpes-Maritimes de nous avoir aimablement et régulièrement communiqué les résultats des analyses des eaux de baignade.

L'évaluation des coliformes totaux a été abandonnée en routine depuis une circulaire du ministère de la santé du 25 janvier 1995 pour cause de redondance ; par ailleurs, une seule méthode d'analyse demeure en vigueur, celle des microplaques ou milieu liquide NPP 96.

Pour que l'eau soit dite bonne, il faut que les résultats soient inférieurs ou égaux aux nombres G ; si les résultats sont compris entre les nombres G et I, l'eau est dite de qualité moyenne et si les résultats dépassent les nombres I, l'eau est considérée comme polluée. Par mesure de sécurité, il suffit qu'une mesure soit mauvaise pour que le classement soit tiré vers le bas.

En fin de saison, une synthèse des résultats est réalisée avec attribution d'une lettre A, B, C ou D à chaque site de prélèvement.

Pour les stations bénéficiant de plus de dix séries de prélèvements, les eaux sont dites de qualité A (eaux de bonne qualité) si 80 % des résultats en coliformes fécaux (et jadis en coliformes totaux) sont inférieurs ou égaux aux nombres guides et si 95 % de ces résultats sont inférieurs ou égaux aux nombres impératifs ; 90 % des résultats en streptocoques fécaux doivent être inférieurs ou égaux au nombre G.

Les eaux sont dites de qualité B (eaux de qualité moyenne) lorsque les nombres I concernant les coliformes fécaux (et avant les coliformes totaux) sont respectées dans 95 % des cas.

Les eaux sont classées en C (eaux pouvant être momentanément polluées) si la fréquence de dépassement des nombres I en coliformes fécaux (et avant en coliformes totaux) est comprise entre 5 et 33 % des cas.

Enfin, les eaux sont classées D (eaux de mauvaise qualité) lorsque les nombres I en matière de coliformes fécaux (et avant en coliformes totaux) sont dépassés une fois sur trois.

En résumé, le contrôle sanitaire de la qualité des eaux de baignade dans le département des Alpes-Maritimes porte sur 40 kilomètres de littoral ouvert à la baignade (sur un linéaire côtier de 115 km). Les prélèvements concernent 149 stations de baignade et 15 points hors baignade ; des échantillons y sont prélevés en moyenne 21 fois par saison touristique (entre le 1er juin et le 30 septembre). De plus, un prélèvement de présaison balnéaire est effectué 15 jours avant le début de la saison autour du 15 mai en application stricte d'une Directive CEE. En tout, 3 000 à 3 200 prélèvements sont analysés chaque année.

Le bilan de la qualité des eaux de baignade dans le département montre que, en 1999, toutes les plages, sauf une, sont classées en catégorie A (Très bon) ou B (Bon) selon les normes européennes appliquées depuis 1996 où seuls sont décomptés les coliformes fécaux et les streptocoques fécaux ; en 1995, les coliformes totaux ont encore été évalués mais non pris en compte dans les classements définitifs (sur les cartes de la Fig. 1, apparaissent pour la commune de Nice, la qualité des points de baignade et de 5 points hors baignade). Un retour arrière sur les vingt dernières années montre que l'on est passé d'une quarantaine de stations classées A à près de 120 en 1999. Le nombre des points noirs a bien diminué : plus de stations de baignade classée en D (seuls demeurent encore classés en D, quelques points hors baignade) mais encore un certain nombre de points de baignade classés en C : ce classement s'explique, en grande partie, par des prélèvements faits après un orage².

² Cet état des lieux complète le travail publié en 1998 in Dagorne A. et al. : *Le système littoral maralpin. Entre aménagement et ménagement de l'environnement : le codéveloppement soutenable*. 1 publ. Las/Unsa, 267 p., 132 fig., 18 planches en couleurs et un poster hors-texte en couleurs.

**Tableau récapitulatif de la qualité des eaux
de baignade dans les Alpes-Maritimes et à Nice**

	Années	Eaux de classe A	Eaux de classe B	Eaux de classe C
Total Alpes- Maritimes: 148 points de baignade, 149 à partir de 1997 et 15 points 20 à 22 séries hors baignade	1993	109 A	29 B	10 C
	1994	99 A	48 B	1 C
	1995	94 A	51 B	3 C
	1996	109 A	38 B	1 C
	1997	106 A	32 B	11 C
	1998	108 A	41 B	5 C
	1999	117 A	31 B	1 C
Total Nice : 27 points (26 avant) de baignade et 5 hors baignade 20 à 22 séries	1986	7 A	19 B	0 C
	1987	17 A	8 B	1 C
	1988	3 A	23 B	0 C
	1989	9 A	17 B	0 C
	1990	26 A	0 B	0 C
	1991	23 A	4 B	0 C
	1992	15 A	9 B	3 C
	1993	20 A	6 B	1 C
	1994	27 A	0 B	0 C
	1995	11 A	16 B	0 C
	1996	22 A	5 B	0 C
	1997	18 A	9 B	0 C
	1998	20 A	6 B	0 C
1999	22 A	5 B	0 C	

Peut-on expliquer la permanence de stations encore classées en C, compte tenu des investissements réalisés dans les stations d'épuration ? Les résultats de la qualité des eaux littorales sont étroitement liés aux épisodes orageux et à la topographie accidentée de la bande côtière qui voit arriver rapidement des flux d'eaux de ruissellement importants lors de ces averses torrentielles, obligeant à surverser en mer des eaux non traitées...de l'intérêt de bassins de rétention -lorsque la place existe- pour écrêter les flux d'orage.

C'est en fonction de ces résultats relatifs à la qualité des eaux de baignade et d'autres paramètres environnementaux qu'est décerné le Pavillon Bleu Europe (PBE) : environnement général de la commune, gestion de l'eau et assainissement, qualité des eaux de baignade et efforts faits par la commune pour l'éducation à l'environnement. Les critères d'attribution sont fondés sur les résultats de l'été précédent et ne prennent pas en compte les épisodes orageux souvent violents en Méditerranée, en général et à Nice, en particulier ; cela oblige à pratiquer une surverse pouvant entraîner momentanément une contamination passagère des eaux de baignade dans une région où le phénomène des marées n'est pas significatif pour brasser rapidement les eaux littorales. Peut-être conviendrait-il de revoir l'attribution de ce pavillon en déconnectant l'évaluation de la qualité des eaux de baignade du reste des paramètres environnementaux, en attribuant la flamme bleue à des eaux de bonne qualité en temps réel (à hisser en dessous de la flamme signalant la présence ou l'absence de danger de baignade). Des solutions de remplacement -le drapeau bleu- peuvent ainsi être présentées pour mieux renseigner l'amateur de baignade ! En 1997, la ville de Nice n'a pas posé sa candidature à l'obtention du Pavillon Bleu Européen pour cause de divergence dans les critères d'attribution du label.

Le suivi des autres pollutions telluriques est réalisé grâce aux réseaux RNO, RÉMI, REPHY, etc. en mer ou dans la partie aval des fleuves.

En matière de qualité écologique des eaux marines liées aux contaminants chimiques, la France est engagée sur le plan international dans la mesure où diverses conventions ont été signées : la Convention d'Oslo du 15 février 1972 pour la prévention de la pollution marine par les opérations d'immersion effectuées par les navires ou aéronefs, la Convention de Paris (4 juin 1974) pour la prévention de la pollution marine d'origine tellurique et la Directive 76/464/CEE -et ses directives-filles- concernant la pollution causée par certaines substances dangereuses déversées dans le milieu aquatique.

Tout le long du littoral méditerranéen, des réseaux de surveillance permettent de contrôler, outre la qualité des eaux de baignade, la qualité des produits conchylicoles dans une optique de santé humaine ; certains réseaux visent la protection des écosystèmes marins et l'évaluation des niveaux des polluants et leur tendance évolutive. Un inventaire des points de mesure est réalisé dans le SDAGE, par zone homologue ; la baie des Anges orientale émerge de la zone 29 qui s'étend du Cap d'Antibes au Cap Ferrat en englobant la rade de Villefranche-sur-Mer. Cet ensemble ouvert comporte des éléments de côte rocheuse avec des parties de côte basse, la rade de Villefranche-sur-Mer constituant un milieu semi-fermé. Cet ensemble est un milieu marin taxonomiquement riche, même si les espèces ne sont pas très abondantes. Les rivages sont soumis à une très forte pression anthropique qu'il s'agisse de l'urbanisation, de la touristisation avec les ports de plaisance, de commerce, de pêche. Cette concentration d'hommes (résidant de manière permanente ou temporaire) et de leurs activités amène des dégradations qu'il convient d'évaluer : suivi de la contamination chimique et bactériologique des eaux de mer, des ports et des rivières, suivi des herbiers : leur surface et leur état, surveillance de l'apparition et/ou de l'extension de *Caulerpa taxifolia*, évaluation de l'impact des rejets urbains (ou le rôle des stations d'épuration) et des rejets d'eaux pluviales. Parfois aussi, les eaux littorales sont envahies par des méduses notamment par *Pelagia noctiluca*, organisme dont les conditions de cycle de vie sont mal connues (accroissement de température, circulation particulière des eaux, etc. ?) avec des risques de manifestations allergiques chez les baigneurs lorsque ces concentrations se font durant l'été.

- Durant la période estivale, un survol des eaux littorales est réalisé quotidiennement et si des macrodéchets dérivent en trop grande quantité, ordre est donné à un bateau nettoyeur d'intervenir de manière à éviter que les déchets ne viennent échouer sur le rivage.

- Le Réseau National d'Observation (RNO), placé sous l'égide du Ministère de l'Environnement et géré par IFREMER a été mis en place en 1974. Les objectifs étaient d'évaluer le niveau et la tendance des polluants, la qualité du milieu marin et, depuis 1987, d'apprécier les effets biologiques de la qualité du milieu sur l'état de santé de la flore et de la faune marines. Les mesures sont pratiquées sur de la matière vivante (chair de moules ou d'huîtres, organismes sentinelles bioaccumulant les toxines) et sur le sédiment. Parmi les polluants recherchés, les métaux lourds (mercure, plomb, cadmium et cuivre), l'ensemble des métabolites du DDT appartenant à la famille des insecticides chlorés, la famille du lindane (aHCH et gHCH, les polychlorobiphényles (PCB, composés chlorés du genre pyralène), les hydrocarbures polycycliques aromatiques (PAH). La station de Nice est située au Cap de Nice ; une fois par mois, est évaluée la qualité de l'eau, celle de la matière vivante sur des organismes filtreurs qui ont la possibilité de concentrer des polluants comme les métaux lourds ou les pesticides (ex. : *Mytilus galloprovincialis*). Est également mesurée la qualité des sédiments mais avec des intervalles de temps plus espacés (tous les cinq ans).

- Le Réseau Microbiologique (REMI) géré par IFREMER est plus particulièrement destiné aux zones conchylicoles puisqu'il s'agit d'évaluer la qualité microbiologique des mollusques destinés à la consommation humaine. Deux points du REMI en Baie des Anges sont devenus événementiels dans le cadre d'une restructuration du réseau. Ce réseau est l'expression de la réorganisation du service de contrôle de salubrité des coquillages. Sont recherchés les germes d'*Escherichia coli*, indicateurs de pollution fécale et qui, en cas de forte abondance, sont souvent associés à d'autres germes (salmonelles) ou virus.

- Le Réseau Phytoplanctonique (REPHY), géré par IFREMER a été créé en 1983 à la suite d'intoxications par ingestion de coquillages. L'objectif était le suivi des populations planctoniques,

de leurs perturbations et de l'apparition d'espèces toxiques pour l'homme et les animaux marins. Le réseau est généralisé depuis 1984. Sont recherchés la présence de phycotoxines DSP (Diarrhetic Shellfish Poison) chez *Dinophysis* (acide okaïdique) et de la toxine PSP (Paralytic Shellfish Poison) chez *Alexandrium minutum* (sanitoxine et gonyautoxine). Aucun point n'existe dans le département.

En tout, une vingtaine de paramètres sont mesurés : des paramètres physiques, température, salinité, pH, teneur en sels nutritifs (nitrates et phosphates), la teneur en chlorophylle, les métaux lourds, les composés organiques toxiques sur des organismes sentinelles ainsi que la fréquence d'apparition de microplancton toxique (*Dinophysis* et *Alexandrium*).

- Le Réseau National de Bassin (RNB) géré par l'Agence de Bassin et la Direction régionale de l'environnement mesure la qualité physico-chimique et biologique de l'eau, du sédiment et du milieu vivant ; il fournit une idée de la qualité moyenne du milieu et de son évolution. Un point de contrôle existe sur le fleuve Var et une autre station est prévue sur le Paillon.

- Le Réseau de Surveillance des Posidonies (RSP), en liaison avec le GIS Posidonies de Marseille suit l'évolution de l'herbier à posidonies en 24 sites du littoral de la région dont deux en rade de Villefranche-sur-Mer et un autre au cap d'Antibes. La surveillance des herbiers de posidonies et de cymodocées de la baie des Anges n'émerge pas de ce réseau.

- Le Réseau Littoral Méditerranéen (RLM) est lié à la loi sur l'eau et aux préconisations du SDAGE. Le RLM devrait centraliser toutes les données, coordonner et harmoniser les différents travaux, compléter et développer le réseau par de nouvelles stations de mesures et la mise en route de nouvelles techniques destinées à définir des paramètres écotoxicologiques ou l'indice biotique global benthique fondé sur l'utilisation d'espèces indicatrices d'un certain niveau de pollution. Pour la baie des Anges *lato sensu* (des caps d'Antibes à Ferrat), le RLM devrait pouvoir améliorer la connaissance de la contamination chimique au débouché du Var et de l'émissaire urbain, des flux du Var et du Paillon en raison de l'existence dans les deux vallées entreprises industrielles (ateliers de galvanoplastie, de peintures, imprimerie, etc.). L'étude préliminaire faite en 1996 sur le suivi de la qualité de l'effluent refoulé en mer par la station *Haliotis*, devrait être lancée pour évaluer la qualité des eaux, de la matière vivante et du sédiment.

Les résultats obtenus par les mesures de ces différents réseaux peuvent être facilement interprétés si les normes sont connues (référence à un organisme sentinelle : *Mytilus galloprovincialis*) :

Polluant	Très bonne qualité	Bonne qualité	Qualité médiocre	Mauvaise qualité
Zn en mg/kg de poids sec	moins de 100	de 100 à 150	de 150 à 200	plus de 200
Cu en mg/kg ps	moins de 5	de 5 à 10	de 10 à 15	plus de 15
Hg en mg/Kg ps	moins de 0,2	de 0,2 à 0,3	de 0,3 à 0,4	plus de 0,4
Cd en mg/kg ps	moins de 1	de 1 à 2	de 2 à 4	plus de 4
Pb en mg/kg ps	moins de 2	de 2 à 4	de 4 à 6	plus de 6
PCB en µg/kg ps	moins de 250	de 250 à 800	de 800 à 1 350	plus de 1 350
∑DDT en µg/kg ps	moins de 50	de 50 à 125	de 125 à 200	plus de 200
αHCH en µg/kg ps	moins de 2	de 2 à 4	de 4 à 6	plus de 6
γHCH en µg/kg ps	moins de 5	de 5 à 10	de 10 à 15	plus de 15
PAH en mg/kg ps	moins de 4	de 4 à 12	de 12 à 20	plus de 20
PSP en µg/100 g de chair	jamais de toxicité	1 résultat entre 38,5 et 80	1 résultat entre 80 et 1000	1 résultat sup. à 1000
Qualité bactériol. E. coli/100 mg de chair	90 % des chiffres inf. à 230	aucun résultat sup. 4 600	aucun résultat sup. à 46 000	1 résultat sup. à 46 000

HSH groupe des produits apparentés au lindane.
PAH : Hydrocarbures polycycliques aromatiques
PSP : Paralytic shellfish poison

(Sources : IFREMER, 1996). A noter que les normes européennes ne sont pas comparables dans la mesure où elles sont référencées à des volumes.

L'analyse des résultats publiés par IFREMER en 1993 montre que pour la station de Villefranche-sur-Mer, les résultats sont bons ou très bons, mais les séries sont incomplètes.

IFREMER mène une opération de validation du paramètre EROD sur la façade méditerranéenne (entre Gênes et Barcelone), avant une intégration dans le réseau RNO. Pour évaluer la dégradation de l'environnement et/ou mieux évaluer la santé de ces milieux, une méthode de biosurveillance de l'environnement a été mise au point (*in* Roméo et *all.*1996). Ce concept de biosurveillance ou de biomonitoring repose sur la connaissance de la réponse des organismes aux polluants. Les marqueurs biologiques (les biomarqueurs ou les bioindicateurs) jouent le rôle de sentinelles et permettent d'évaluer les effets d'une contamination de l'environnement. Des effets biologiques non spécifiques, comme la stabilité de la membrane lysosomale, permettent une évaluation globale de la santé du milieu puis, des effets plus spécifiques précisent la nature du polluant et l'analyse chimique confirme le tout, *in fine*. Sont recherchés le temps de labilisation de la membrane lysosomale de la glande digestive des moules, le temps de survie à l'air des moules, la présence des métallothionéines signifiant une contamination par des métaux lourds (ces substances étant induites dans les protéines de l'organisme par les métaux lourds). Un indicateur spécifique de l'exposition aux hydrocarbures (PAH) et aux PCB est l'activité enzymatique éthoxyrésorufine O-dééthylase (EROD), enzyme dépendant du cytochrome P450. L'induction de cette enzyme entraîne chez les organismes la mise en route des systèmes biochimiques de détoxification qui rendent, par oxydation, les composés dangereux hydrosolubles et en facilitent l'excrétion. La première phase de la détoxification est donc l'induction de l'EROD ; la seconde phase implique des réactions d'oxydation, certaines enzymes comme les glutathion S-transférases (GST) catalysant des réactions de conjugaison entre un peptide, le glutathion, et des molécules réactives comportant des sites électrophiles pouvant réagir avec des macromolécules comme les acides nucléiques (ARN et ADN). Cette réaction aboutit à des composés moins toxiques que les molécules de départ. Beaucoup de composés chimiques induisent les GST dont les PAH et les PCB. Des expérimentations ont été faites sur la Côte d'Azur en différents points du littoral où des moules et des loups en provenance de fermes aquacoles ont été placés en cages et après une stabulation d'un mois, les activités enzymatiques sont mesurées (EROD et GST) pour évaluer l'exposition aux contaminants.

Les premiers résultats méditerranéens ont été publiés en 1996 (*in* Burgeot et *al.*) et la station étudiée la plus proche de Nice est celle d'Antibes.

• La qualité des eaux du large

La pollution pélagique ne doit pas être négligée même si son apparition est plus souvent liée à une situation de catastrophe. Tel a été le cas en 1991 lorsque qu'un pétrolier, le *Haven* a explosé à trois milles du rivage par des fonds de 100 m. Ce pétrolier, de capacité 140 000 tonnes, transportait une cargaison de 110 000 t. de brut léger en provenance d'Iran. L'explosion, suivie d'un incendie qui dura 70 heures, se produisit le 11 avril 1991 ; le 13 avril, le pétrolier était remorqué à 1 mille du rivage par des fonds de 60 m. Le 14 avril, le bateau coulait et très vite, apparaissait une nappe de pétrole de 12 x 4 km. Des barrages flottants furent mis en place pour contenir la nappe et les produits de l'incendie et protéger ports et plages. Un régime de vents d'est, couplé à l'action du courant ligure, entraîna des dérives de nappes d'hydrocarbures en direction de Savone, atteint le 16 avril. Du 17 au 20 avril, un régime de vents d'ouest tint la nappe sur place mais, à partir du 20 avril, le retour d'un régime d'est-sud-est amena une dérive des nappes et des taches d'irisation en direction de la France. Le 15 avril, les autorités françaises avaient déclenché le plan POLMAR qui resta en vigueur jusqu'au 29 avril. Entre le 15 et le 18 avril des boulettes de goudron atterrirent sur les rivages de Savone et de San Remo ; du 21 au 24 avril, le littoral d'Eze-sur-Mer était touché

puis Villeneuve-Loubet, les 26 et 27 avril, la baie de Cannes, les 26-28 avril, Théoule et Saint-Tropez, les 26-27 avril et Cap Camarat du 24 au 27 avril (*in* Aubert, 1991). La vie marine locale ne paraît pas avoir été trop touchée hormis les oiseaux englués et morts en Italie, des algues vertes et rouges, des mollusques et des crustacés localement mazoutés. L'évolution des dérives d'hydrocarbures a été cartographiée par télédétection aéroportée durant les jours qui ont suivi l'accident. En septembre 1991, le plan Polmar a dû être réactivé, des taches de résidus ayant été identifiées au nord ouest de la Corse.

A la suite du naufrage de l'*Érika* en décembre 1999 au large des côtes de Bretagne et de Vendée, certains se sont interrogé sur d'éventuelle fuites d'hydrocarbures à partir des soutes du *Haven*. Un pétrole qui n'avait pas les caractéristiques du fuel visqueux de l'*Érika*...

En prévision d'accidents liés aux hydrocarbures, le port de Nice dispose de moyens d'attaque avec un stock de 200 litres de produits dispersants, une motopompe, une embarcation, des barrages flottants et du petit matériel de nettoyage. Cet équipement va de pair avec le plan Polmar créé par instruction ministérielle du 23 décembre 1970, réorganisé par une instruction du 12 octobre 1978. Ce plan d'intervention, mis en œuvre en liaison avec le CROSSMED (Centre Régional Opérationnel de Surveillance et de Sauvetage en Méditerranée), est placé sous la responsabilité du préfet maritime pour la mer et du préfet du département pour la terre en liaison avec les ministères de la Défense, des Transports, de l'Intérieur, les Douanes, l'Équipement (DDE-Service maritime). Pour répondre à une pollution par les hydrocarbures, les responsables de Polmar disposent de barrages flottants pour canaliser, dévier, encercler et arrêter la nappe dérivante, de récupérateurs d'hydrocarbures, de dispositifs de stockage des déchets, de produits absorbants hydrophobes pouvant couler les produits pétroliers ou les agglomérer en surface pour mieux les récupérer, de produits dispersants ou désémulsifiants, destinés à nettoyer les plages ou les rochers souillés. La direction des Douanes dispose également d'un avion capable de détecter les irisations à la surface de la mer : le Polmar II ; équipé d'un radar latéral, d'une caméra thermique assortis d'un système de visualisation, l'avion peut suivre à la fois les rejets sauvages ou accidentels.

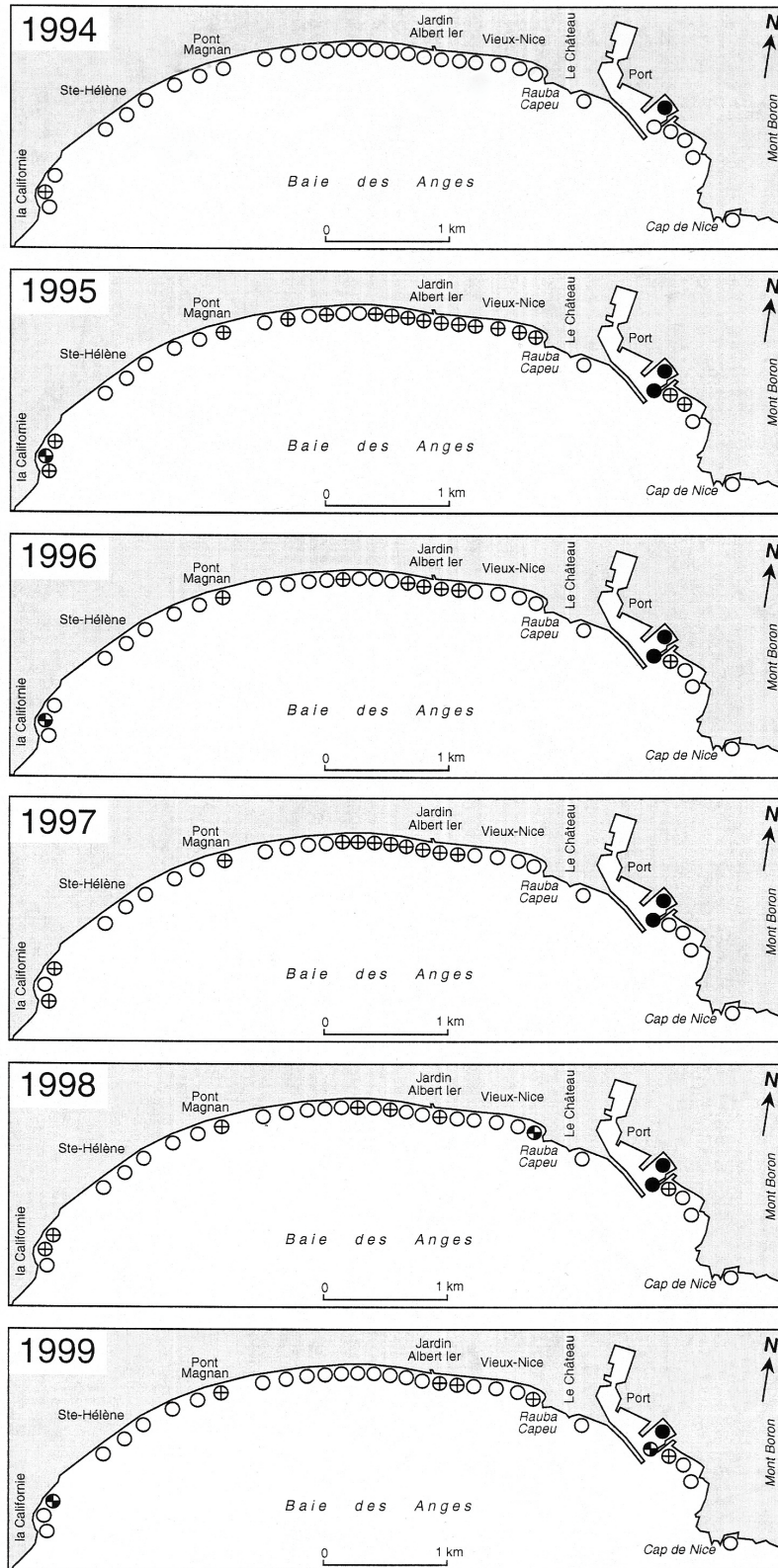
En définitive, la gestion de la qualité des eaux de mer doit se faire globalement :

- en amont, avec la diminution des polluants susceptibles d'arriver en mer : stations de détoxologie des industries, stations d'épuration des eaux domestiques avec bassins de rétention pour gérer les excès d'eaux pluviales lors des épisodes orageux, agriculture raisonnée (avec diminution des intrants : engrais et pesticides) ;

- en aval, avec la maîtrise des pollutions pélagiques transfrontalières où les hydrocarbures occupent la première place, qu'il s'agisse d'accidents de tankers ou de déballastage sauvage. Surveiller les routes de navigation des bateaux, veiller à l'état des bateaux transporteurs, à l'harmonisation des conditions des équipages, etc., sont autant de domaines où il faut intervenir aux niveaux national, européen et international.

A tous les étages de cette gestion globale, les chercheurs peuvent apporter leur contribution, qu'il s'agisse des naturalistes, des géographes, des chimistes, des physiciens, des juristes, des sociologues, opérant en liaison avec les responsables des différentes collectivités territoriales, locale, départementale, régionale, nationale, voire internationale.

Fig. 1 : La qualité des eaux de baignade à Nice (période 1994 – 1999)
 Sources statistiques : Direction de l'Aménagement du territoire départemental et de l'environnement, Conseil Général des Alpes-Maritimes
 Traitement cartographique : LAS, Université de Nice-Sophia



○ A ⊕ B ⊙ C ● D

Fig. 1 : La qualité des eaux de baignade à Nice période 1994 - 1999

Sources statistiques : Direction de l'Aménagement du territoire départemental et de l'environnement, Conseil Général des Alpes-Maritimes
 Traitement cartographique : LAS, Université de Nice - Sophia Antipolis