



Programme à long terme de surveillance et de recherche
en matière de pollution en Méditerranée
(MED POL Phase II)

EUR/ICP/CEH 052
1979v
ORIGINAL : ANGLAIS

POLLUTION MICROBIENNE DES EAUX COTIÈRES DE LA MÉDITERRANÉE
ET EFFETS DE SANTÉ ASSOCIÉS

Rapport sur une réunion mixte OMS/PNUE

Athènes
22-26 septembre 1987

BUT 20

Réduction de la pollution de l'eau

D'ici 1990, toutes les populations de la Région devraient disposer de quantités suffisantes d'eau potable et, d'ici 1995, la pollution des cours d'eau, des lacs et des mers ne devrait plus constituer une menace pour la santé humaine.

Index:

WATER POLLUTION %AE%
WATER QUALITY
ENVIRONMENTAL MONITORING
RESEARCH
MEDITERRANEAN SEA

SOMMAIRE

	<u>Page</u>
Note d'introduction	iii
1. Ouverture de la réunion	1
2. Objet de la réunion	1
3. Election du bureau	2
4. Adoption de l'ordre du jour	2
5. Organisation de la réunion	2
6. Bilan des résultats obtenus dans la surveillance de la qualité des eaux côtières utilisées pour la baignade et la conchyliculture dans le cadre de MED POL Phase II	2
7. Examen des projets de versions révisées des méthodes de référence pour la mesure a) des coliformes fécaux et b) des streptocoques fécaux dans l'eau de mer	5
7.1 Mesure des coliformes fécaux dans l'eau de mer par la méthode de culture sur membranes filtrantes (MF)	5
7.2 Mesure des streptocoques fécaux dans l'eau de mer par la méthode de culture sur membranes filtrantes (MF)	7
8. Examen des recherches en cours dans le cadre de MED POL Phase II . .	8
9. Formulation d'un programme conjoint de recherche pour 1988-1989 en ce qui concerne les eaux de baignade et conchylicoles y compris des études épidémiologiques sur les effets de santé	10
10. Etablissement de la liste provisoire de microorganismes pathogènes à prendre en compte conformément à l'Annexe II du Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique	13
11. Recommandations	14
Annexe 1. Liste des participants	17

NOTE D'INTRODUCTION

Aujourd'hui encore, une grande partie des effluents des villes du littoral méditerranéen sont rejetés dans la mer sans aucun traitement. Il en résulte une pollution microbiologique plus ou moins grave des eaux côtières, y compris sur les plages fréquentées par les touristes et dans les parcs d'élevage de coquillages et crustacés. A de nombreux endroits, les maladies et autres problèmes de santé causés directement ou indirectement par la baignade dans les eaux polluées ou la consommation de fruits de mer contaminés atteignent une incidence notable.

À leur quatrième réunion ordinaire tenue à Gênes en septembre 1985, les parties contractantes à la Convention pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution et à ses protocoles ont adopté une déclaration officielle comprenant des objectifs qui devaient être réalisés au cours de la période 1986-1995 (deuxième décennie d'application du Plan d'action pour la Méditerranée). L'un de ces objectifs est la mise en place, en priorité, d'installations de traitement des effluents urbains dans toutes les villes de la Méditerranée de plus de 100 000 habitants, et d'émissaires ou d'installations de traitement dans toutes les villes de plus de 10 000 habitants.

En attendant la réalisation de ces mesures, des programmes de surveillance de la qualité des eaux côtières existent maintenant dans presque tous les pays européens. Certains sont déjà anciens, mais la plupart ont été lancés au cours des dernières années dans le cadre du programme à long terme de surveillance et de recherche en matière de pollution en Méditerranée (MED POL Phase II). Dans le cas des eaux de baignade ou conchylicoles, la surveillance reste fondamentalement limitée aux paramètres microbiologiques classiques (microorganismes-tests). Des études menées dans le cadre de la composante recherche de MED POL Phase II au cours des quatre dernières années, particulièrement sur la relation entre les concentrations des organismes-tests les plus couramment utilisés et la présence de pathogènes, et sur la corrélation entre les caractéristiques de qualité de l'eau de mer et les effets de santé sur les baigneurs, ont montré qu'il est nécessaire de réexaminer ces paramètres, si l'on veut maintenir la protection des populations. En outre, il apparaît que certaines méthodes normalisées utilisées pour la mesure des paramètres microbiologiques dans l'eau de mer ont besoin d'être actualisées et modifiées, et les travaux de recherche nécessaires sont exécutés depuis quelques années, également dans le cadre de la composante recherche de MED POL Phase II.

D'autre part, des études épidémiologiques pour établir une corrélation entre les caractéristiques de qualité microbiologique des eaux côtières touristiques et les effets de santé ont commencé dans un certain nombre de pays méditerranéens. Ces études sont nécessaires si l'on veut que les normes et critères de qualité environnementale pour ces eaux répondent effectivement aux exigences de la santé publique, compte tenu des conditions spécifiquement méditerranéennes.

La Consultation sur la pollution microbienne des eaux côtières de la Méditerranée et les effets de santé résultants a été organisée conjointement par l'OMS et le PNUE dans le cadre de MED POL Phase II. Elle avait pour objet :

- d'examiner les programmes de surveillance de la qualité des eaux côtières utilisées pour la baignade et la conchyliculture dans la région et de déterminer les problèmes éventuels;
- d'examiner les projets de versions révisées des méthodes de référence pour la mesure des coliformes fécaux et streptocoques fécaux dans l'eau de mer;
- de faire le point sur les projets de recherche en cours dans le cadre de MED POL Phase II concernant les aspects suivants : survie des pathogènes, relation organismes-tests/pathogènes, contamination virale de l'eau de mer, neurotoxines, et méthodologie microbiologique, ainsi que sur les études épidémiologiques et connexes sur la corrélation entre les caractéristiques de qualité des eaux côtières et les effets de santé;
- de formuler un programme conjoint de recherche pour 1988-1989 concernant des études sur les eaux côtières utilisées pour la baignade et la conchyliculture, répondant aux besoins du programme;
- d'établir une liste préliminaire de microorganismes pathogènes à prendre en compte conformément à l'Annexe II du Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique.

Des experts d'instituts méditerranéens qui, soit participent déjà aux éléments microbiologiques et épidémiologiques des activités de recherche de MED POL Phase II, soit ont exprimé le voeu d'y participer, ont été invités à prendre part à la consultation. En outre, les organisations internationales suivantes avaient été invitées à envoyer des représentants : l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), la Commission océanographique intergouvernementale (COI), l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), l'Organisation météorologique mondiale (OMM), l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) et la Commission des Communautés européennes (CCE).

1. Ouverture de la réunion (point 1 de l'ordre du jour)

La réunion s'est tenue dans les bureaux de l'Unité de coordination du Plan d'action pour la Méditerranée, à Athènes, du 22 au 26 septembre 1987. Elle a rassemblé dix-sept conseillers temporaires de huit pays méditerranéens et un représentant respectivement de la FAO, de la COI et du PNUE, ainsi qu'un fonctionnaire du Bureau régional de l'OMS pour l'Europe. On trouvera à l'Annexe 1 la liste des participants.

Le Dr L.J. Saliba, scientifique principal au Plan d'action pour la Méditerranée, Bureau régional de l'OMS pour l'Europe, a ouvert la réunion et souhaité la bienvenue aux participants au nom du directeur régional, le Dr J.E. Asvall. Il a brièvement retracé les événements précédant réunion, et expliqué comment cette dernière se replaçait dans le cadre général du programme à long terme de surveillance et de recherche en matière de pollution de la Méditerranée (MED POL Phase II).

M. A. Manos, coordonnateur du PNUE pour le Plan d'action pour la Méditerranée, a souhaité la bienvenue aux participants au nom du Dr M.K. Tolba, directeur exécutif du PNUE, ainsi qu'au nom de l'Unité de coordination du Plan d'action pour la Méditerranée. Il a souligné l'importance de la question discutée. Lors de la quatrième réunion ordinaire de Gênes en septembre 1985, les parties contractantes à la Convention pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution et à ses protocoles ont approuvé, sous forme provisoire, des critères de qualité environnementale pour les eaux de baignade. Il est indispensable d'élaborer pour l'avenir des critères fermes répondant aux besoins de la Région. Le programme MED POL Phase II prévoit, parmi ses principaux objectifs, d'exécuter des études qui serviront de base à l'élaboration de ces critères ainsi que d'autres. Il a souhaité à tous les participants une réunion particulièrement fructueuse.

2. Objet de la réunion (point 2 de l'ordre du jour)

Le Dr L.J. Saliba a exposé l'objet de la consultation. Le programme de surveillance MED POL avance de manière satisfaisante en ce qui concerne les eaux côtières utilisées pour la baignade, mais jusqu'ici il n'y a pas eu d'activités de surveillance des eaux utilisées pour la conchyliculture. Une tâche importante de la réunion est de revoir les *Lignes directrices pour la surveillance continue des zones côtières à usage récréatif et des zones de conchyliculture*, avant que soit publiée la première version ferme de ce document. On obtiendra ainsi une meilleure harmonisation entre laboratoires participants. Il est également indispensable d'examiner les projets de recherche en cours dans le domaine microbiologique pour veiller à ce que les travaux futurs reflètent plus fidèlement les besoins réels du programme. D'ici 1989, devrait en outre être exécutée la première évaluation du degré de pollution de la Méditerranée par les microorganismes pathogènes, et l'une des tâches de la réunion est de dresser une liste préliminaire de ces microorganismes, qui pourra aussi être utile par la suite aux gouvernements méditerranéens lorsqu'ils devront respecter les obligations résultant de l'Article 6 et de l'Annexe II du Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique.

3. Election du bureau (point 3 de l'ordre du jour)

Le professeur F.M. El Sharkawy a été élu président, le Dr A. Vassalo vice-président et Mme Susana Sotirakopoulos rapporteur. Le Dr L.J. Saliba remplissait les fonctions de secrétaire.

4. Adoption de l'ordre du jour (point 4 de l'ordre du jour)

L'ordre du jour provisoire a été adopté à l'unanimité.

5. Organisation de la réunion (point 5 de l'ordre du jour)

La réunion a approuvé l'organisation générale de ses travaux, y compris l'horaire des séances. On a convenu que toutes les discussions se feraient "en plénière", en dehors de points spécialisés, tels que l'examen détaillé des méthodes de référence, qui seraient confiés à de petits groupes de travail.

6. Bilan des résultats obtenus dans la surveillance de la qualité des eaux côtières utilisées pour la baignade et la conchyliculture dans le cadre de MED POL Phase II (point 6 de l'ordre du jour)

La participation au programme de surveillance de MED POL Phase II est organisée pour chaque pays par un accord signé entre le coordonnateur national pour MED POL (au nom des autorités nationales concernées) et le Programme des Nations Unies pour l'environnement. Ces accords complets et détaillés traitent des sources de pollution, des eaux côtières et des zones de référence. L'élément microbiologique du programme est surtout contenu dans la seconde de ces trois sections. L'accord, reconductible chaque année, indique les zones et stations de surveillance, les matrices et paramètres à surveiller dans chacune, ainsi que la périodicité de surveillance, les instituts responsables de chaque aspect de la surveillance et l'assistance devant être fournie. Jusqu'ici, des accords sur des programmes nationaux de surveillance pour MED POL ont été conclus avec dix Etats méditerranéens (Algérie, Chypre, Egypte, Israël, Liban, Libye, Malte, Maroc, Syrie et Yougoslavie). Tous ces accords incluaient un élément microbiologique, relatif le plus souvent à la surveillance des eaux côtières de baignade, mais incluant aussi, dans certains cas, les eaux conchylicoles et éventuellement les effluents urbains. Outre ces dix pays, six autres (Espagne, France, Grèce, Italie, Monaco et Turquie) disposent, soit de programmes de surveillance organisés au niveau national ou régional en vigueur depuis longtemps, soit d'un système de surveillance périodique des eaux côtières utilisées pour la baignade et la conchyliculture. Ces programmes toutefois sont indépendants de MED POL et destinés à répondre aux conditions nationales. L'évaluation des résultats elle aussi s'effectue conformément à la législation et aux procédures administratives nationales.

Dans le cadre des accords signés au titre du programme de surveillance de MED POL Phase II, quarante-cinq instituts au total, dans les dix pays participants, prennent part à la surveillance microbiologique (couvrant surtout les eaux côtières de baignade). Ces instituts totalisent 402 stations (347 de contrôle des eaux côtières, 55 de contrôle des effluents) de surveillance régulière. Tous les instituts effectuent la mesure des coliformes fécaux (CF). Quelques-uns recherchent en outre les coliformes totaux (CT) et streptocoques fécaux (SF). Un certain nombre d'instituts déterminent également les

valeurs d'autres paramètres microbiologiques, soit périodiquement, soit occasionnellement. Cette activité sortant toutefois du cadre des accords MED POL, ses résultats ne sont normalement pas communiqués. On trouvera dans le Tableau 1 ci-dessous des chiffres détaillés sur la participation des pays (nombre d'instituts, de stations de prélèvement et paramètres surveillés).

Tableau 1. Participation par pays à l'élément microbiologique du programme de surveillance de MED POL Phase II

Pays	Nombre d'instituts	Nombre de stations		Paramètres contrôlés ^a
		Eaux côtières	Effluents	
Algérie	21'	42	-	CT, CF, SF
Chypre	1	88	-	CF
Egypte	1	14	5	CF
Israël	3	64	-	CF
Liban	1	9	-	CF
Libye	1	8	-	CT, CF, SF
Malte	3	7	4	CT, CF, SF
Maroc	4	21	10	CT, CF, SF
Syrie	1	5	9	CF
Yougoslavie	9	89	27	CF

^a Pour l'eau de mer; dans les effluents, seuls les CF sont contrôlés.

Des lignes directrices pour la surveillance de la qualité des eaux côtières utilisées pour la baignade et la conchyliculture ont été mises au point pour le programme MED POL; la première version finale de ce document, tenant compte des observations et propositions faites par un certain nombre de réunions d'experts, doit être publiée fin 1987/début 1988. Pour les eaux côtières de baignade, les paramètres microbiologiques à mesurer dans le cadre des programmes de surveillance "minimaux" sont les coliformes fécaux et streptocoques fécaux, ainsi qu'au moins un pathogène causant l'infection par contact, dont l'espèce sera déterminée en fonction des conditions locales. Dans les programmes de surveillance "élargis", outre les paramètres minimaux, on prendra en considération un certain nombre de paramètres supplémentaires (y compris des organismes-tests et des organismes pathogènes), choisis en fonction des conditions nationales ou locales. On a convenu que ces derniers seraient examinés par la réunion en liaison avec le point du jour correspondant. La liste ainsi établie servirait à actualiser les principes directeurs avant leur publication finale, mais elle pourra aussi être utilisée comme liste préliminaire des pathogènes que les pays devront prendre en considération conformément à l'Annexe II du Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique.

La réunion a examiné le projet de version révisée des *Lignes directrices pour la surveillance continue des zones côtières à usage récréatif et des zones de conchyliculture* (Méthodes de référence pour les études de pollution marine, N° 1). Diverses modifications ont été décidées, concernant principalement les pathogènes et organismes-tests considérés comme importants dans le cadre des programmes de surveillance élargis. On a recommandé que ces modifications soient incorporées à la première version finale du document.

Afin d'améliorer la comparabilité des résultats obtenus par les différents laboratoires, aspect capital dans les évaluations du degré de pollution microbiologique dans l'ensemble de la Méditerranée, on a mis au point une série de méthodes de référence normalisées pour la mesure des principaux paramètres, y compris celle des organismes-tests classiques par les deux méthodes couramment utilisées dans la Région - celle de la culture sur membranes filtrantes (MF) et celle du nombre le plus probable (NPP) - ainsi que des paramètres annexes (DBO, DCO, azote et phosphore). D'autres méthodes ont été mises au point pour la recherche des pathogènes les plus communs. Cette liste des méthodes, ainsi que chaque méthode, sont constamment mises à jour. On a décidé de continuer de compléter cette liste chaque fois qu'il serait possible, et de donner plus d'importance aux champignons pathogènes ainsi qu'aux bactéries. On a aussi souligné que les méthodes énumérées devraient rester basées sur des méthodes déjà existantes, et être adaptées aux capacités des laboratoires de la zone méditerranéenne.

La composante surveillance de MED POL Phase II comprend l'interétalonnage et le contrôle de qualité. Dans le cas des paramètres microbiologiques, on avait d'abord envisagé de distribuer aux laboratoires des échantillons normalisés; puis on a renoncé à cette solution à cause des délais importants qu'elle impliquait (pour la transmission des échantillons préparés ou collectés entre le centre de référence et les laboratoires participants). Une série d'exercices d'interétalonnage sur les méthodes microbiologiques de surveillance de la qualité des eaux côtières avaient été organisés entre 1982 et 1985. On avait réuni des scientifiques de divers instituts participants dans des laboratoires "centraux", où ils devaient analyser chacun de son côté les mêmes échantillons, par les mêmes méthodes et avec le même matériel normalisé. Les paramètres microbiologiques inclus étaient principalement les coliformes fécaux et streptocoques fécaux dans l'eau de mer (par la méthode de filtration sur membranes et par celle du nombre le plus probable) et des coliformes fécaux dans les mollusques et crustacés (par la méthode du nombre le plus probable). Les résultats obtenus avaient montré des variations entre les valeurs obtenues individuellement, dues au degré d'expérience divers des participants, surtout dans l'interprétation des résultats. La conclusion avait été que cette série d'exercices avait été très utile d'un point de vue de formation, mais que les résultats avaient été moins positifs sous l'angle de la comparabilité et de l'interétalonnage, d'autant que rien ne garantissait que dans son laboratoire d'origine chaque participant disposerait des mêmes équipements et aménagements que lors des exercices. On avait donc proposé d'inclure de brefs cours de formation aux méthodes microbiologiques (l'un en anglais et l'autre en français) dans le plan de travail et le budget de MED POL pour 1988-1989. Le cours de 1988 avait été approuvé par la quatrième réunion ordinaire des parties contractantes à la Convention pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution et à ses protocoles, à Athènes en septembre 1987 (soit deux semaines avant la réunion de consultation). Les activités détaillées pour 1989 seront examinées par les parties contractantes

dans le cadre du budget global approuvé à la réunion du "bureau élargi" en septembre 1988. Conformément aux recommandations du groupe de travail sur la coopération scientifique et technique pour MED POL, les exercices prévus s'adresseront principalement à de jeunes scientifiques s'occupant de surveillance microbiologique dans le cadre de MED POL, et seront limités à la recherche des coliformes fécaux et streptocoques fécaux dans l'eau de mer (par les méthodes MF et NPP) et des coliformes fécaux dans les mollusques et crustacés (par la méthode NPP). L'accent sera mis sur la méthodologie de base, le contrôle de qualité et l'interprétation des résultats de mesure.

La réunion a noté que les critères de qualité environnementale adoptés par les parties contractantes pour les eaux utilisées pour la baignade et la conchyliculture respectivement en 1985 et 1987 ne prenaient en compte qu'un seul paramètre microbiologique : les coliformes fécaux. Tout en reconnaissant qu'il s'agissait sans doute de la seule mesure pouvant être adoptée en commun à ce stade par les Etats méditerranéens, on a estimé, compte tenu de tous les facteurs, que dans la formulation et la mise en oeuvre des programmes de surveillance nationaux il conviendrait de prendre également en compte d'autres paramètres en fonction des conditions locales.

La réunion a aussi pris note des mesures que l'OMS a l'intention de prendre pour améliorer l'élément microbiologique du programme de surveillance MED POL. Ces mesures avaient été approuvées par la Consultation de l'OMS sur les aspects liés à la santé de la lutte contre la pollution marine dans la Méditerranée, réunie à Copenhague du 29 juin au 4 juillet 1987. Il était notamment prévu d'établir des contacts directs avec les laboratoires sanitaires de la région s'occupant déjà de surveillance microbiologique des eaux côtières, en vue d'obtenir qu'ils participent pleinement au programme MED POL, de communiquer toutes informations utiles sur le Plan d'action pour la Méditerranée aux autorités de santé de la Région pour les aider à éviter les chevauchements d'activités et, sur le plan technique, de promouvoir des programmes de formation et des contacts plus étroits entre laboratoires.

7. Examen des projets de versions révisées des méthodes de référence pour la mesure a) des coliformes fécaux et b) des streptocoques fécaux dans l'eau de mer (point 7 de l'ordre du jour)

7.1 Mesure des coliformes fécaux dans l'eau de mer par la méthode de culture sur membranes filtrantes (MF)

La méthode de référence normalisée pour la mesure des coliformes fécaux dans l'eau de mer par culture sur membranes filtrantes (MF), conçue pour être utilisée par les laboratoires méditerranéens participant au programme MED POL II, définit les coliformes fécaux comme des bactéries Gram-négatives aérobiques et anaérobiques facultatives, en forme de bâtonnets ne sporulant pas, fermentant le lactose avec production d'acide et de gaz en moins de 24 heures à 36°C et à 44°C, et produisant de l'indole dans l'eau tryptonée contenant du tryptophane à 44°C. La méthode recommande aussi, chez les colonies suspectes ou douteuses, de contrôler la production d'acide et de gaz en utilisant un test confirmatif au bouillon de MacConkey ou au bouillon bile et vert brillant, et que dans les zones où les usines rejettent des polysaccharides (papéterie, sucrerie, etc.) une confirmation par le test de l'indole pourra être nécessaire.

Lors d'une réunion d'interétalonnage et de consultation sur les méthodes microbiologiques de surveillance de la qualité des eaux côtières, organisée conjointement par l'OMS et le PNUÉ à Athènes du 25 au 29 juin 1984, on avait considéré que, vu la recommandation de laisser aux laboratoires méditerranéens le libre choix entre la méthode MF et la méthode NPP pour la mesure des coliformes fécaux, la faculté d'utiliser le lactose et de croître à 44°C serait le seul critère métabolique retenu pour l'identification, et qu'il ne serait donc pas tenu compte de la production d'indole. En outre, un certain nombre de participants à la réunion en question avaient fait valoir que le critère de l'indole à lui seul ne prendrait pas en compte le type *E. coli*. Cependant, le fait de se fonder seulement sur l'utilisation du lactose à 44,5°C comme seul critère introduirait un facteur de confusion lors des essais sur l'eau de mer prélevée à proximité de zones industrielles, où la présence de *Klebsiella* risquait de donner des chiffres élevés lors du dénombrement des coliformes fécaux.

On avait aussi discuté de la valeur de *E. coli* comme organisme-test. Certaines approches épidémiologiques dans le choix du meilleur organisme-test en vue d'établir une corrélation entre les caractéristiques de qualité des eaux côtières et les effets de santé avaient démontré que les entérocoques et *E. coli* offraient une meilleure corrélation avec la survenue des maladies gastro-intestinales que *Klebsiella*, *Enterobacter* et *Citrobacter*. Au cours d'une consultation sur les critères de qualité environnementale pour les eaux utilisées pour la conchyliculture et les mollusques et crustacés dans la Méditerranée, organisée conjointement par l'OMS et le PNUÉ à Athènes du 26 au 27 mars 1987, on avait noté que les différences de flore bactérienne dans les eaux de diverses parties de la Méditerranée pouvaient remettre en cause la comparabilité des dénombrements de coliformes fécaux, et qu'à l'avenir on pourrait envisager d'utiliser à la place *E. coli* comme organisme-test plus spécifique. A ce sujet, cependant, la réunion avait estimé nécessaire d'effectuer des études de comparabilité entre pays, et recommandé que ces études, tant sur la comparabilité entre coliformes fécaux et *E. coli* que sur l'utilité d'autres éléments-tests, soient entreprises dans le cadre de la composante recherche de MED POL Phase II.

La réunion a discuté de l'étude récemment achevée sur la recherche quantitative de *E. coli* à partir des coliformes fécaux dans l'eau de mer, exécutée dans le cadre de la composante recherche de MED POL Phase II par le Dr A. Mates du Laboratoire de district de santé publique d'Haifa (Israël). Dans cette étude, une méthode rapide et simple avait été mise au point pour le dénombrement de *E. coli* dans l'eau de mer par la méthode de culture sur membranes filtrantes (MF). Après filtration, les membranes étaient mises à incuber sur gélose mFC pendant 24 ± 2 heures à $44,5 \pm 0,2$ °C pour le dénombrement des coliformes fécaux. On exécutait un test *in situ* pour rechercher *E. coli* en transférant les membranes sur une gélose nutritive contenant du méthyl-4-ombelliféryl-B-D-glucuronide (MUG) et en faisant incuber pendant 3 heures à 35°C, puis en détectant les colonies de *E. coli* par fluorescence sous rayonnement UV à grande longueur d'onde. Des tests confirmatifs biochimiques poussés sur les isolats ont démontré que toutes les colonies fluorescentes (lactose-négatives et lactose-positives) étaient des *E. coli*. Les fausses réponses négatives atteignaient 8,4%. D'après l'auteur, le test au MUG est simple, spécifique pour les *E. coli*, qu'elles soient lactose-positives ou -négatives, et était indépendant de la production d'indole. Grâce à la courte durée d'incubation et à l'émission du produit final de transformation du MUG diffusant dans le milieu environnant, il était facile de

faire un dénombrement sur des membranes contenant jusqu'à 35 colonies chacune. Les résultats obtenus par cette méthode donnent des informations à la fois sur les coliformes fécaux et sur *E. coli*, ce qui apporte un indice quant à la source de contamination.

L'étude a donc fourni la base nécessaire pour modifier éventuellement la version actuelle de la méthode de référence pour la mesure des coliformes fécaux dans l'eau de mer par culture sur membranes filtrantes, en y ajoutant un test proposé pour *E. coli*. Tout en laissant à la mesure des coliformes fécaux sa place d'élément autonome (et principal) de la méthode de référence, elle permettra d'effectuer les études nécessaires de comparabilité dans le cadre de la composante surveillance de MED POL et d'acquérir ainsi les données sur lesquelles on pourra se baser pour prendre des mesures le moment venu.

Après une discussion sérieuse, la réunion a convenu que la méthode de référence devrait être élargie pour inclure la mesure d'*E. coli*. On a fait valoir par contre que le test au MUG était relativement récent et que peu de laboratoires en Méditerranée avaient l'expérience de son utilisation. Il a donc été convenu que cette méthode devrait être comparée aux autres dans les conditions méditerranéennes, de préférence entre plusieurs laboratoires.

7.2 Mesure des streptocoques fécaux dans l'eau de mer par la méthode de culture sur membranes filtrantes (MF)

La méthode de référence normalisée pour le dénombrement des streptocoques fécaux dans l'eau de mer par culture sur membranes filtrantes, conçue pour être utilisée par les laboratoires méditerranéens participant au programme MED POL Phase II, prescrit comme milieu de culture la gélose KF à streptocoques. Cette dernière est aussi recommandée dans les *Standard methods for examination of water and wastewater* de l'*American Public Health Association*.

Après qu'un certain nombre de laboratoires méditerranéens ont signalé qu'ils obtenaient des chiffres pour les streptocoques fécaux relativement élevés par rapport à ceux obtenus pour d'autres organismes-tests dans les mêmes échantillons, on s'est demandé si le milieu choisi pouvait être responsable de cette anomalie. Il est apparu que ce dernier, qui avait été à l'origine mis au point pour la mesure des streptocoques fécaux dans l'eau potable, n'était pas fiable pour l'eau de mer, car il permettait à de nombreuses bactéries naturellement présentes dans l'eau de mer de croître en formant des colonies difficiles ou impossibles à distinguer des streptocoques fécaux, d'où les dénombrements excessifs, constitués en majorité de faux positifs.

Une étude pour rechercher le meilleur milieu pour la mesure des streptocoques fécaux dans l'eau de mer, exécutée par le Dr Yona Yoshpe-Purer du Laboratoire de santé publique A. Felix de Tel-Aviv (Israël) dans le cadre de la composante recherche de MED POL Phase II, s'est récemment achevée. La réunion a discuté des résultats de cette étude, ainsi que des conclusions des auteurs.

L'étude était principalement une comparaison de la gélose KF à streptocoques, de la gélose m à entérocoques et de la gélose bile-esculine azoture, à 35°C et 42°C. Toutes trois étaient recommandées dans la littérature classique. Les résultats ont montré que si aucun de ces milieux ne pouvait être considéré comme vraiment spécifique pour les streptocoques fécaux, la gélose m à entérocoques était cependant supérieure à la gélose KF à streptocoques pour la surveillance de l'eau de mer. En effet, bien qu'à peine plus sélective

pour les streptocoques fécaux, elle était beaucoup plus spécifique grâce à son effet inhibiteur sur la croissance de nombreuses bactéries marines qui causaient des résultats faux positifs avec l'autre milieu. La réunion a donc convenu que d'après les résultats de cette étude il semblerait indiqué, en attendant de disposer d'un milieu spécifique pour les streptocoques fécaux dans l'eau de mer, de modifier la méthode de référence en remplaçant la gélose KF à streptocoques par la gélose m à entérocoques. Toutefois, étant donné que l'étude avait été exécutée dans un seul endroit, alors que la flore bactérienne naturelle variait d'une zone à l'autre de la Méditerranée, on a estimé nécessaire de faire d'autres comparaisons entre les deux milieux dans un certain nombre d'autres endroits avant de faire un choix.

8. Examen des recherches en cours dans le cadre de MED POL Phase II (point 8 de l'ordre du jour)

Les projets microbiologiques et autres projets connexes actuellement menés dans le cadre de la composante recherche de MED POL Phase II s'inscrivent dans l'une des grandes catégories suivantes :

- mise au point de techniques de prélèvement et d'analyse pour la mesure des microorganismes pathogènes et organismes-tests;
- énoncé des fondements scientifiques des critères de qualité microbiologique;
- études épidémiologiques en vue de confirmer, ou de modifier le cas échéant, les critères de qualité microbiologique existants pour les eaux de baignade ou conchylicoles et pour les organismes marins comestibles;
- élaboration de propositions de principes directeurs et critères pour la conception des ouvrages émissaires sous-marins de rejet des effluents urbains, y compris les installations de traitement préalable;
- survie des pathogènes dans la mer Méditerranée.

Dans la première catégorie d'activités, sept projets ont été achevés depuis 1982 et quatre sont en cours. Tous ont pour but d'établir une méthodologie microbiologique pour la mesure des microorganismes-tests, notamment en comparant les différentes méthodes. Du point de vue purement technique, les seuls projets examinés et acceptés dans le cadre de cette forme d'activité se rapportaient à des cas où la mise au point ou la modification d'une méthode nécessitait des recherches sur le terrain ou en laboratoire pour résoudre des problèmes directement liés aux conditions en Méditerranée. Outre les recommandations pour la révision de méthodes de référence pour le dénombrement des coliformes fécaux et des streptocoques fécaux respectivement, examinées par la réunion sous le point 7 de l'ordre du jour, les projets réalisés avaient abouti aux résultats suivants : a) des informations préliminaires sur la prévalence des champignons pathogènes sur les plages de baignade (principalement dans le sable), ainsi qu'un projet de méthodes de référence pour la recherche de *Candida albicans*; b) des données sur la comparabilité des deux méthodes principales (MF et NPP) utilisées dans la Méditerranée pour le dénombrement des trois microorganismes-tests principaux dans l'eau de mer (coliformes totaux, coliformes fécaux et streptocoques fécaux), qui ont permis de recommander ces deux méthodes aux laboratoires participant au programme MED POL comme variantes acceptées; c) des données sur les fluctuations de la densité

de population d'un certain nombre de bactéries (y compris les trois micro-organismes-tests précités) en fonction de divers facteurs environnementaux. Quant aux projets en cours, ils traitent de la faisabilité d'utiliser les bactériophages comme éléments-tests de la pollution virale des eaux côtières, de la distribution comparative des populations microbiennes et fongiques dans l'eau de mer et le sable, et de la mise au point d'une méthode rapide simple pour le dénombrement d'*E. coli* dans l'eau de mer.

Dans la deuxième catégorie d'activités, les projets de recherche microbiologique ont jusqu'ici été limités à des études de comparabilité sur les diverses méthodologies utilisées dans les pays méditerranéens pour déterminer la qualité microbiologique des eaux côtières, y compris l'évaluation des résultats. L'objectif était d'élaborer des critères communs qui garantissent le respect des normes de sécurité, tout en évitant de modifier plus qu'il n'est indispensable les critères nationaux et méthodes réglementaires déjà en vigueur. Jusqu'ici, ces études avaient abouti à l'élaboration et à l'adoption par les parties contractantes de critères provisoires de qualité environnementale (microbiologique) pour les eaux de baignade et conchylicoles. Les projets actuellement en cours concernent également la valeur comparative des indicateurs bactériens et chimiques pour l'évaluation de la pollution des eaux côtières, et des études comparatives sur la relation entre les microorganismes-tests et l'eutrophisation, y compris les efflorescences planctoniques.

La troisième activité était l'un des domaines majeurs de recherche et d'étude. L'une de ses composantes principales était l'exécution d'études microbiologiques et épidémiologiques sur la corrélation entre les caractéristiques de qualité microbiologique de l'eau et les effets de santé. Un projet récemment achevé dans ce domaine avait confirmé qu'il existait une relation claire, dans la Méditerranée, entre les concentrations de microorganismes-tests et de pathogènes dans les eaux côtières de baignade et sur les plages, et l'incidence des maladies gastro-intestinales (ainsi que, dans une mesure moindre, des maladies non gastro-intestinales) chez les baigneurs. Une autre étude établissant une corrélation entre les caractéristiques de qualité microbiologique de l'eau et l'incidence des infections virales était en cours. D'autres projets exécutés dans le cadre de cette activité avaient trait par exemple à la relation entre les pathogènes gastro-intestinaux et microorganismes-tests dans l'eau de mer polluée, à l'incidence des virus entériques dans les eaux marines côtières, et à l'incidence des champignons sur les plages polluées et à leur impact sur la santé humaine. Enfin, comme projets en cours, on peut citer une évaluation des maladies dermatiques chez les baigneurs et une étude sur la relation entre l'activité touristique et la pollution côtière.

La quatrième catégorie d'activités n'a qu'une composante microbiologique relativement réduite, constituée d'études visant à formuler des principes directeurs pour la conception des émissaires sous-marins pour les effluents urbains. Cet aspect est actuellement traité dans le cadre d'un projet de recherche visant à mettre au point un modèle informatique pour la conception des émissaires, et d'un projet spécial multi-laboratoires sur la surveillance de certains émissaires en Méditerranée, y compris les dénombrements bactériens à la source et dans les zones affectées environnantes.

Les projets de recherche au titre de la dernière activité se rapportaient presque tous aux facteurs environnementaux affectant la durée de survie des bactéries dans l'environnement marin de la Méditerranée, y compris l'incidence

du lieu de rejet. Les projets achevés traitaient des densités de microorganismes-tests le long des panaches issus des émissaires, de l'accumulation dans le sable et les sédiments, et de la survie des pathogènes et microorganismes-tests sous l'influence de facteurs physico-chimiques. Quant aux projets en cours, ils portent sur les mêmes aspects et incluent une étude sur l'adaptation des entérobactéries pathogènes à l'eau de mer.

Au total, dix-neuf projets partiellement ou intégralement de nature microbiologique ont été achevés, et dix-huit autres sont en cours. Les projets terminés seront maintenant réexaminés et leurs résultats évalués.

La réunion a reconnu qu'il y avait sur certains points des chevauchements entre les diverses activités générales originalement approuvées par les parties contractantes à leur seconde réunion ordinaire de Cannes tenue en mars 1981 (date à laquelle le programme MED POL Phase II a été adopté). On a cependant reconnu que la formulation de recommandations sur une éventuelle restructuration sortait des compétences de la réunion, et qu'une question d'importance plus immédiate était d'établir une liste des travaux de recherche et des travaux connexes nécessaires pour poursuivre les activités de prévention et de lutte contre la pollution microbiologique dans la Région européenne. Bien entendu, selon la politique générale fixée, il fallait impérativement, dans toute recherche exécutée dans le cadre de MED POL, tenir compte des travaux de même nature menés au titre d'autres programmes, afin d'éviter les chevauchements excessifs en vue de parvenir à un rapport coût/efficacité optimal. A ce sujet, la réunion a été informée que, conformément à une décision générale récente concernant la réorientation de toute la composante recherche de MED POL Phase II, la priorité serait maintenant donnée aux projets de recherche de dimensions purement méditerranéennes, par rapport à ceux répondant à des intérêts mondiaux généraux. Cette nouvelle orientation impliquera donc l'application des données fondamentales déjà disponibles aux conditions méditerranéennes, moyennant les modifications dictées par les données d'expériences locales ou les résultats de la recherche effectués localement en fonction des besoins.

9. Formulation d'un programme conjoint de recherche pour 1988-1989 en ce qui concerne les eaux de baignade et conchylicoles, y compris des études épidémiologiques sur les effets de santé (point 9 de l'ordre du jour)

La réunion a été informée de la tendance actuelle en matière de réorientation des éléments de la recherche pour MED POL placés sous la responsabilité de l'OMS. La pratique actuelle, limitée à un examen après coup des propositions provenant des laboratoires méditerranéens, ferait place à une approche fondée sur le choix préalable et l'acceptation des propositions avant qu'elles soient officiellement présentées par la voie des organes agréés de MED POL. Cette approche s'est déjà révélée extrêmement bénéfique au cours des trois dernières années, et elle a permis d'identifier certaines lacunes dans les données de recherche microbiologique indispensables pour l'action, et d'obtenir les données nécessaires grâce à des projets de recherche. Etant donné les ressources financières limitées dont dispose le programme MED POL, il est très important de continuer à déterminer quels instituts de la Région effectuent déjà des travaux de recherche identiques ou apparentés à ceux envisagés dans le cadre des programmes nationaux ou d'instituts, et seraient

disposés à participer, ou tout au moins à s'associer à des éléments (microbiologiques et épidémiologiques en l'occurrence) de MED POL, pour minimiser les dépenses.

L'accès à des sources de financement extérieur est un problème particulièrement important pour les projets nécessitant des travaux complexes par nature et coûteux. C'est le cas notamment des études épidémiologiques sur la corrélation des caractéristiques de qualité des eaux côtières et des effets de santé qui impliquent, outre la surveillance régulière de la qualité microbiologique des eaux dans des zones données, un énorme travail d'enquête sur le terrain pour obtenir des informations sur l'incidence des maladies. A ce propos, les données ainsi obtenues peuvent être extrêmement utiles aux autorités nationales ou locales qui ont exécuté ou fait exécuter les études, car on pourra sur leur base prendre des mesures correctives ou préventives adaptées à la situation particulière, ce qui justifiera *a posteriori* les dépenses faites.

Il existe aussi un autre aspect qu'il faudrait prendre en considération. Les stations côtières méditerranéennes accueillent pendant une grande partie de l'année de nombreux touristes venus de pays non riverains, notamment du nord de l'Europe. Se fondant sur cet argument, l'OMS s'efforce activement d'obtenir dans ces pays des contributions bénévoles pour financer au moins partiellement des projets pour étudier la corrélation entre les caractéristiques de qualité des eaux côtières et les effets de santé. Ces efforts n'ont malheureusement pas donné de résultats jusqu'ici, mais ils sont poursuivis.

La réunion a convenu des grandes lignes que devait suivre la recherche microbiologique pour répondre aux objectifs du Plan d'action pour la Méditerranée en général et du programme MED POL en particulier, et des aspects sur lesquels la composante recherche pour 1988-1989 devait mettre l'accent. Une tâche nécessaire par exemple est l'actualisation des informations sur les maladies causées dans la région méditerranéenne par les microorganismes pathogènes, et pouvant être contractées par une personne exposée à l'eau de mer contaminée ou au sable lors d'une baignade, ou encore par consommation de fruits de mer. A cet égard, on a souligné qu'une attention insuffisante semblait avoir été portée jusqu'ici aux champignons pathogènes, et qu'il faudrait corriger cette lacune. Il était aussi nécessaire d'identifier des microorganismes-tests pour les pathogènes non gastro-intestinaux, ainsi que pour les virus. Dans ce dernier cas, les capacités techniques des laboratoires, à court et à moyen terme, dans la plupart des pays méditerranéens, excluent la possibilité d'isoler le pathogène lui-même. D'autre part, vu les indices de plus en plus nombreux d'une adaptation progressive des divers microorganismes-tests et pathogènes au milieu marin, avec changement de leurs caractéristiques (y compris leur virulence), il faudra faire des études sur cet aspect dans les conditions propres à la région méditerranéenne.

En dehors des tâches s'appliquant à l'ensemble de la région, il est aussi indispensable d'acquérir des données sur l'importance relative des maladies imputables à la pollution marine dans les différentes zones géographiques du littoral méditerranéen. Au niveau local, il est nécessaire de déterminer les relations entre sources de pollution particulières et zones affectées, en vue d'agir à la source même toutes les fois qu'il est possible.

En ce qui concerne les actions concrètes à mener, on a souligné la nécessité de faire plus de recherches sur l'incidence des maladies liées au contact avec l'eau ou le sable contaminés. Il s'agit notamment de dermatophyties, d'otites (*Pseudomonas aeruginosa*), de lésions et infections des muqueuses (staphylocoques, *Aeromonas*), d'infections oculaires (staphylocoques, *Pseudomonas*), d'infections cutanées (*Bacteroides*) et de maladies causées par des ectoparasites. En ce qui concerne les maladies résultant de la consommation de fruits de mer ou de l'ingestion d'eau de mer, il faudrait recueillir des informations sur le virus de l'hépatite A, le rotavirus, les entérovirus, les salmonelloses, les maladies entérotoxiques (toxines de *Clostridium*, d'*E. coli*, des staphylocoques, des vibrions et des dinoflagellés), ainsi que sur les infections rénales (*Leptospira*). Des études sont aussi nécessaires sur d'autres maladies gastro-entériques (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *E. coli* entéropathogène, adénovirus, virus Norwalk, *Aeromonas*, *Campylobacter* et *Yersinia*). Les infections parasitaires ont aussi été considérées comme un domaine de recherche important.

On a, en particulier, attiré l'attention sur la nécessité d'exécuter de nouvelles études épidémiologiques sérieusement organisées, et sur l'importance de bien faire comprendre l'ampleur des moyens (financiers et autres) nécessités par ces études complexes. A cet égard, la réunion a examiné le protocole pour les études microbiologiques et épidémiologiques sur la corrélation entre les caractéristiques de qualité des eaux côtières de baignade en Méditerranée et les effets de santé. On a mis en doute la possibilité d'appliquer effectivement ce protocole dans la majorité des pays méditerranéens. Pour cette raison, et vu le coût élevé de ces études, on a jugé préférable, dans l'immédiat, de prévoir des études pilotes plus simples. Celles-ci, tout en offrant une base commune garantissant la comparabilité des résultats, tiendraient compte de la diversité des conditions dans les pays. Il faudrait donc mettre au point un protocole simplifié pour la période intermédiaire.

La plupart des participants ont fait savoir que leur institut pourrait sans doute participer à une étude microbiologique et épidémiologique fondée sur ce protocole simplifié. La réunion a convenu qu'une telle étude nécessiterait une approche interdisciplinaire regroupant microbiologistes, ingénieurs sanitaires, épidémiologistes, statisticiens et cliniciens, et qu'il faudrait exploiter au maximum les ressources disponibles localement. Le champ de l'étude devrait inclure à la fois la population locale et la population touristique. On a en outre souligné qu'étant donné le coût de ces études, même exécutées selon un protocole simplifié, les fonds provenant des sources nationales ou locales ne seraient pas suffisants. Il faudrait donc que l'OMS et le PNUE affectent à ces projets des ressources supplémentaires provenant du Fonds d'affectation spéciale pour la protection de la Méditerranée contre la pollution (FASPMP), et que l'OMS continue par ailleurs de chercher à obtenir d'autres moyens, sous la forme par exemple de contributions bénévoles.

10. Etablissement de la liste provisoire de microorganismes pathogènes à prendre en compte conformément à l'Annexe II du Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique (point 10 de l'ordre du jour)

La réunion a pris comme base de discussion la liste de microorganismes pathogènes figurant dans les *Lignes directrices pour la surveillance continue des zones côtières à usage récréatif et des zones de conchyliculture* (Méthodes de référence pour les études de pollution marine, N° 1), reproduite dans le document ICP/CEH 052/10.

On a convenu de distinguer deux grandes catégories de microorganismes pathogènes : ceux qui causent l'infection a) par ingestion, et b) par contact.

Les principaux pathogènes causant l'infection par ingestion qui étaient à prendre en considération étaient les suivants :

Salmonellae. Elles ne survivent pas longtemps dans l'eau de mer. L'infection directe lors d'une baignade ou d'activités du même genre est peu probable vu la dose infectante nécessaire relativement élevée. Pour *S. typhi* et *S. paratyphi* A et B, par contre, cette dose est beaucoup plus faible. L'exposition par consommation de fruits de mer, quant à elle, pose un problème différent, car les bactéries sont retenues dans les branchies des animaux marins. Chez les mollusques et crustacés, les concentrations peuvent être 50 fois plus élevées que dans l'eau. Cette voie d'infection doit donc être prise au sérieux dans le cas de fruits de mer consommés crus tels que les huîtres et moules.

Formes pathogènes d'E. coli. L'*E. coli* entéropathogène cause la gastro-entérite. Une infection par ingestion d'eau de mer lors d'une baignade est peu probable, mais la consommation de fruits de mer contaminés pourrait par contre être une voie de transmission importante.

Vibrions. *Vibrio cholerae*, NAC vibrio et *V. parahaemolyticus* sont tous trois des pathogènes importants; la voie d'infection la plus probable est la consommation de fruits de mer crus plutôt que la baignade ou les activités du même genre. Il est à noter qu'il n'existe pas de corrélation entre la présence de *V. parahaemolyticus* et la pollution par les effluents. D'autres vibrions, tels que *V. alginolyticus*, pourraient aussi mériter attention.

Entérovirus. On continue de manquer d'informations sur la transmission hydrique des maladies virales, et les travaux de recherche nécessaires comprennent la mise au point de techniques pour concentrer les suspensions de virus très diluées. Contrairement aux bactéries, les virus ne sont pas réellement rendus inactifs par le traitement classique de chloration des effluents, et il est démontré qu'ils survivent plus longtemps dans l'eau de mer que de nombreux microorganismes-tests et pathogènes. D'après les données disponibles, les risques pour l'homme résultant de la présence de virus dans l'environnement marin sont surtout liés à la consommation de fruits de mer.

Campylobacter. *Campylobacter jejuni* et *C. coli*, causant diarrhées et fièvres, peuvent être transmis par ingestion d'eau ou consommation d'aliments marins contaminés. Les travaux de base sur ces organismes, cependant, restent à faire pour la plus grande part.

Shigellae. Ces pathogènes causent la dysenterie bacillaire et, d'après les cas signalés dans les pays méditerranéens, il sera nécessaire de faire des études plus poussées.

Yersinia. Ce type de bactérie a été identifié comme important en matière d'épidémiologie et de zoonoses, et sa présence a été démontrée dans l'eau de mer.

Aeromonas hydrophila. Elle est une cause de septicémie chez les sujets immunodéprimés, de diarrhée, de pneumonie, d'abcès et d'infection des plaies. Elle peut être transmise par contact ou par ingestion d'eau ou d'aliments marins contaminés.

Parasites. On dispose de peu d'informations sur les effets de santé sur l'homme de la contamination du milieu marin par les parasites tels que les nématodes (ascaries, trichocéphales, toxoplasme, oxyures, etc.); il semble toutefois que le danger d'infection par ingestion d'eau de mer soit faible. Par contre, les oeufs de nématode ainsi que les protozoaires tels que *Entamoeba*, *Giardia* et *Naegleria* peuvent présenter un risque par consommation de fruits de mer contaminés, à savoir surtout les moules et les huîtres pêchées à proximité des égouts

En ce qui concerne les agents pathogènes par contact, on a considéré que les plus importants étaient les suivants :

Staphylocoques. Les souches coagulase-positives sont des agents pathogènes potentiels qui causent des infections très diverses. Etant tolérants au sel, ils peuvent survivre dans le milieu marin, et présentent donc un risque potentiel pour les baigneurs sur les plages très fréquentées.

Pseudomonas aeruginosa. Il s'agit d'un pathogène potentiel, impliqué de plus en plus fréquemment dans des infections de la sphère ORL et des infections cutanées chez les personnes s'étant baignées dans des eaux contaminées.

Champignons pathogènes. Ce sont d'importants agents de maladies transmises par contact. *Candida albicans* est présente dans l'eau de mer et dans le sable. *Pityrosporum furfur* et d'autres dermatophytes résidant dans le sable jouent un rôle considérable dans les dermatomycoses superficielles. *Microsporum canis*, provenant de chiens porteurs sains divaguant sur les plages, a aussi été signalé comme agent de *Taenia capitata* chez les enfants.

La réunion a reconnu que l'importance relative de certains pathogènes variait d'un pays à l'autre. Il est donc important que la liste finale établie des microorganismes pathogènes soit présentée comme une recommandation de portée générale, mais qui indique aussi dans toute la mesure du possible la distribution géographique de ces microorganismes, d'après les données recueillies auprès des divers pays.

11. Recommandations

La réunion a formulé les recommandations suivantes :

1. Les modifications proposées au document *Détermination des coliformes fécaux dans l'eau de mer par la méthode de culture sur membranes filtrantes* (Méthodes de référence pour les études de pollution marine, N° 3) devraient

être présentées dans un texte révisé devant être soumis aux laboratoires méditerranéens pour observation. Au préalable cependant, il faudrait faire essayer le milieu de culture proposé, le méthylombelliferyl glucuronide (MUG), par un certain nombre de ces laboratoires, sur des échantillons de qualité normalisée qui leur auraient été envoyés.

2. En ce qui concerne les propositions de modifications au document *Détermination des streptocoques fécaux dans l'eau de mer par la méthode de culture sur membranes filtrantes* (Méthodes de référence pour les études de pollution marine, N° 4), on devrait attendre de disposer de plus d'informations sur la comparabilité des milieux actuels et proposés pour les essais de surveillance dans diverses zones de la Méditerranée, ce qui implique de prendre des dispositions pour exécuter des essais de comparabilité.

3. Les conclusions de la Consultation sur les modifications au document "Lignes directrices pour la surveillance continue des zones côtières à usage récréatif et des zones de conchyliculture" (Méthodes de référence pour les études de pollution marine, N° 1) devraient être diffusées auprès des laboratoires méditerranéens, pour observations, de manière que l'on puisse établir le plus tôt possible une version révisée tenant compte de ces dernières.

4. La surveillance des caractéristiques microbiologiques et des aspects connexes des eaux côtières devrait autant que possible se faire en liaison avec la surveillance des sources de pollution, ce qui permet une évaluation plus poussée et une action plus efficace.

5. Dès que possible, l'OMS devrait établir une version simplifiée du protocole actuel pour les études épidémiologiques et microbiologiques en vue d'établir une corrélation entre les caractéristiques de qualité des eaux côtières utilisées pour la baignade et les effets de santé.

6. La recherche sur les caractéristiques microbiologiques et les aspects connexes dans le cadre de MED POL Phase II devrait être réorientée vers des activités répondant aux objectifs et besoins du programme, à savoir par exemple :

- déterminer la corrélation entre les principaux microorganismes-tests, afin de faciliter l'interprétation des résultats obtenus par des instituts utilisant des microorganismes différents;
- rechercher des éléments-tests pour les virus et pathogènes potentiels, particulièrement les agents causant des maladies non gastro-intestinales associées à la contamination des eaux côtières;
- étudier les facteurs environnementaux affectant le devenir des virus;
- étudier les changements somatiques et génétiques subis par les microorganismes pathogènes et organismes-tests dans le milieu marin, plus particulièrement en ce qui concerne leur virulence;
- effectuer des études comparatives sur les pathogènes d'importance reconnue, tels que *Campylobacter*, par les réseaux d'instituts méditerranéens;

- exécuter des études épidémiologiques sur la corrélation entre les caractéristiques de qualité des eaux côtières et les effets sur la santé;
- faire des études sur la prévalence des pathogènes et parasites fongiques sur les plages et leur impact éventuel sur la santé.

7. Pour l'affectation des crédits aux projets de recherche MED POL, on devra tenir compte en particulier de la nécessité de prévoir une assistance accrue pour les études épidémiologiques et microbiologiques, relativement coûteuses.

8. Il faudrait continuer à prospecter toutes les voies possibles pour obtenir un financement complémentaire pour les études épidémiologiques et microbiologiques. Une possibilité serait de rechercher des contributions bénévoles d'organismes de financement de pays européens dont la population vient régulièrement en vacances dans la région méditerranéenne.

Annexe 1

LISTE DES PARTICIPANTS

CONSEILLERS TEMPORAIRES

- Professeur N. Benmansour
Institut national d'hygiène, Rabat (Maroc)
- Professeur F.M. El Sharkawi
Institut supérieur de santé publique, Centre de formation du troisième cycle et de recherche, Université d'Alexandrie (Egypte) (président)
- Professeur F.J. Marino Fernandez
Département de génie sanitaire, Ecole nationale d'hygiène, Madrid (Espagne)
- Dr M. Gauthier
Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM), Nice (France)
- Professeur J. Jofre
Département de microbiologie, Université de Barcelone, Barcelone (Espagne)
- Mme Günay Kocasoy
Groupe de recherche pour la lutte antipollution, Faculté de génie civil, Bogazici University, Istanbul (Turquie)
- Dr V. Krikelis
Laboratoire des entérovirus, Institut Pasteur hellénique, Athènes (Grèce)
- Professeur A.V. Marcelou-Kinti
Département de la parasitologie, de l'entomologie et des maladies tropicales, Ecole d'hygiène, Athènes (Grèce)
- Professeur V. Marin
Institut d'hygiène, Université de Padoue (Italie)
- Mme A. Mavridou
Département de bactériologie, Ecole d'hygiène, Athènes (Grèce)
- Professeur G. Moretti
Institut d'hygiène, Université de Padoue (Italie)
- Professeur J.A. Papadakis
Département de bactériologie, Ecole d'hygiène, Athènes (Grèce)
- Professeur J.J. Borrego
Département de microbiologie, Faculté des sciences, Université de Malaga (Espagne)

Dr S. Sotirakopoulos

Projet de lutte contre la pollution de l'environnement, Ministère de l'environnement, Département de l'aménagement du territoire et des travaux publics, Athènes (Grèce) (rapporteur)

Mme Demetra Spala

Projet de lutte contre la pollution de l'environnement, Ministère de l'environnement, Département de l'aménagement du territoire et des travaux publics, Athènes (Grèce)

Dr M.V. Torregrossa

Institut d'hygiène, Université de Palerme (Italie)

Dr A. Vassallo

Département de la santé et de l'environnement, La Valette (Malte)
(vice-président)

REPRESENTANTS D'AUTRES ORGANISATIONS

Commission océanographique intergouvernementale (COI)

Dr P.K. Björnsen

Expert associé, UNESCO, Paris (France)

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)

M. G.P. Gabrielides

Administrateur en chef pour les pêches, Bureau du projet de la FAO, Unité de coordination du Plan d'action pour la Méditerranée, Athènes (Grèce)

Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE)

Dr L. Jeftic

Scientifique principal (questions marines), Unité de coordination du Plan d'action pour la Méditerranée, Athènes (Grèce)

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE BUREAU REGIONAL DE L'OMS POUR L'EUROPE

Dr L.J. Saliba

Scientifique principal, Bureau du projet OMS/EURO, Unité de coordination du Plan d'action pour la Méditerranée, Athènes (Grèce) (secrétaire)