



34387

Programme à long terme de surveillance
continue et de recherche sur la pollution
de la mer Méditerranée (MED POL - Phase II)

EUR/ICP/CEH 051
0592v
ORIGINAL : ANGLAIS
NON EDITE



CRITERES DE QUALITE DE L'ENVIRONNEMENT POUR LES EAUX D'ELEVAGE DES CRUSTACES ET DES MOLLUSQUES ET LEURS PRODUITS DANS LA MEDITERRANEE

Rapport sur une réunion conjointe OMS/PNUUE

Athènes
26-27 mars 1987

Publié sous la double égide du Programme
des Nations Unies pour l'environnement
et de l'Organisation mondiale de la santé

1987

EUR/Santé pour tous, but 20

The issue of this document does not constitute formal publication. It should not be reviewed, abstracted or quoted without the agreement of the World Health Organization Regional Office for Europe. Authors alone are responsible for views expressed in signed articles.

Dieses Dokument erscheint nicht als formelle Veröffentlichung. Es darf nur mit Genehmigung des Regionalbüros für Europa der Weltgesundheitsorganisation besprochen, in Kurzfassung gebracht oder zitiert werden. Beiträge, die mit Namensunterschrift erscheinen, geben ausschließlich die Meinung des Autors wieder.

Ce document ne constitue pas une publication. Il ne doit faire l'objet d'aucun compte rendu ou résumé ni d'aucune citation sans l'autorisation du Bureau régional de l'Europe de l'Organisation mondiale de la santé. Les opinions exprimées dans les articles signés n'engagent que leurs auteurs.

Настоящий документ не является официальной публикацией. Не разрешается рецензировать, аннотировать или цитировать этот документ без согласия Европейского регионального бюро Всемирной организации здравоохранения. Всю ответственность за взгляды, выраженные в подписанных авторами статьях, несут сами авторы.

BUT 20

Réduction de la pollution de l'eau

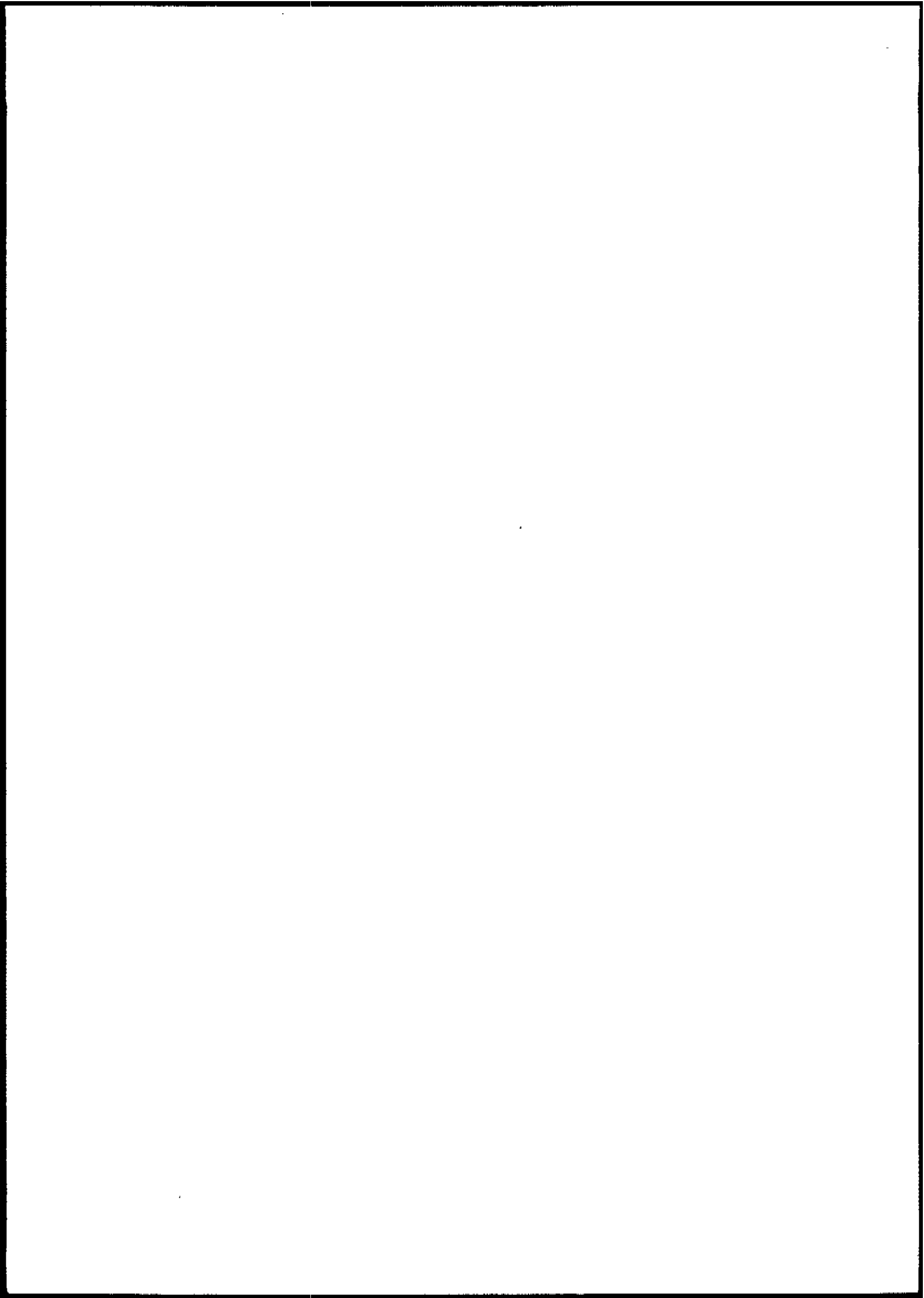
D'ici 1990, toutes les populations de la Région devraient disposer de quantités suffisantes d'eau potable et, d'ici 1995, la pollution des cours d'eau, des lacs et des mers ne devrait plus constituer une menace pour la santé humaine.

Index:

SEAWATER %ST%
SHELLFISH %ST%
MICROBIOLOGICAL TECHNICS
MEDITERRANEAN SEA

SOMMAIRE

	<u>Page</u>
Avant-propos	1
1. Ouverture de la réunion	2
2. Thème et objet de la réunion	3
3. Election du bureau	3
4. Adoption de l'ordre du jour	3
5. Organisation de la réunion	3
6. Examen des critères de l'environnement pour les eaux d'élevage de crustacés et de mollusques dans la Méditerranée et leurs produits et étude de leur comparabilité avec les critères transitoires proposés par l'OMS/PNUE	4
7. Formulation de critères proposés pour la qualité de l'environnement dans les eaux d'élevage des crustacés et des mollusques et leurs produits dans la Méditerranée	10
8. Recommandations	11
Annexe 1. Liste des participants	13



AVANT-PROPOS

La consommation des crustacés et mollusques vivant dans la Méditerranée est estimée à environ 12 000 tonnes par an. Cela représente l'une des principales voies d'exposition humaine à des polluants microbiens, notamment dans les zones côtières où ces produits sont le plus fréquemment consommés, surtout crus, par les populations locales comme par les touristes. En effet, les parcs d'élevage de coquillages situés dans la région, notamment lorsqu'ils se trouvent à proximité de zones côtières urbaines, sont soumis à une pollution, d'ampleur variable, du fait du déversement des effluents domestiques. A cet égard, dans la région méditerranéenne, environ 90% des eaux d'égouts municipaux continuent d'être déversées à l'état brut.

Un projet pilote de surveillance de la qualité des eaux côtières (MED VII), coordonné conjointement par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), dans le cadre du projet coordonné conjoint de surveillance continue et de recherche sur la pollution de la mer Méditerranée (MED POL - Phase I) mis en oeuvre par trente laboratoires méditerranéens entre 1976 et 1981, a porté notamment sur la surveillance régulière d'un certain nombre d'eaux d'élevage de crustacés et de mollusques et de leurs produits, pour déterminer la présence d'indicateurs microbiologiques de pollution par les eaux usées. On a déterminé que, dans plusieurs de ces zones, l'eau et les crustacés et mollusques ne répondent pas aux normes agréées de qualité microbiologique. Le projet pilote a en outre produit des recommandations provisoires, concernant des critères communs de qualité de l'environnement pour les parcs à coquillages et les crustacés et mollusques du bassin méditerranéen.

Les résultats du projet pilote ne sauraient être interprétés comme étant représentatifs de la situation dans la Méditerranée en général, notamment compte tenu du nombre relativement restreint de stations dans lesquelles on a opéré des prélèvements, et du déséquilibre géographique de ces stations par rapport à la région dans son ensemble. Il n'en est toutefois pas moins vrai que ces résultats donnent une indication approximative de la situation actuelle et qu'une amélioration d'ensemble s'impose. Dans ce contexte, il est apparu essentiel de se doter de critères communs aux termes de l'Article 7 du Protocole pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique, signé à Athènes en mai 1980, et qui stipule que les Parties contractantes formuleront et adopteront progressivement, en collaboration avec les organisations internationales compétentes, des directives communes et, s'il y a lieu, des normes ou critères traitant en particulier de la qualité de l'eau de mer utilisée à des fins spécifiques, nécessaires pour la protection de la santé humaine, des ressources biologiques et des écosystèmes.

Une évaluation préliminaire de l'état de pollution microbienne de la mer Méditerranée, avec les mesures nécessaires pour lutter contre cette pollution, a été réalisée par l'OMS et le PNUE en 1983, en guise de première étape de la réalisation de cet objectif. L'objet de ce document, qui traitait à la fois des eaux côtières à usage récréatif et des eaux d'élevage des crustacés et des mollusques (y compris leurs produits), était de déterminer l'état actuel de pollution microbienne de la mer Méditerranée, en particulier sur la base d'une

analyse des résultats du projet pilote MED VII, afin de réviser les dispositions existant au plan national, ainsi que les arrangements et accords internationaux concernant la région dans ce domaine, de décrire pour quels motifs scientifiques on pourrait justifier l'élaboration de critères de la qualité de l'environnement dans le bassin méditerranéen et de recommander des mesures transitoires, destinées à être adoptées par les gouvernements riverains de la Méditerranée, en attendant que des données plus complètes, nécessaires pour l'élaboration de mesures plus permanentes, aient pu être obtenues.

S'agissant des eaux d'élevage des crustacés et des mollusques et de leurs produits, compte tenu du nombre de normes et des critères déjà en vigueur dans différents pays méditerranéens, l'OMS et le PNUE étaient invités à déterminer si les critères provisoires proposés pouvaient être comparés à ceux qui existent déjà dans la région, sur la base d'études de laboratoire et ce, en vue de trouver une solution commune qui, sans préjuger les impératifs de qualité nécessaires, obligerait à modifier le moins possible les dispositions statutaires nationales actuellement en vigueur. En conséquence, un certain nombre de laboratoires méditerranéens ont opéré les études nécessaires dans le cadre de la composante "recherche" du Programme à long terme de surveillance continue et de recherche sur la pollution de la mer Méditerranée (MED POL - Phase II).

Les objectifs de la présente réunion de consultation, organisée conjointement par l'OMS et le PNUE dans le cadre du programme MED POL - Phase II, peuvent être décrits comme suit :

- examiner les dispositions statutaires en vigueur sur les normes et critères de qualité microbiologiques des eaux d'élevage de crustacés et de mollusques et de leurs produits dans le bassin méditerranéen;
- étudier la comparabilité des méthodes adoptées pour assurer l'application de ces normes, sur la base des données obtenues à l'occasion des récentes études de laboratoire;
- formuler des critères transitoires révisés de qualité de l'environnement, que les gouvernements des pays méditerranéens examineront pour les adopter conjointement.

Un certain nombre de microbiologistes, chargés d'analyser et d'évaluer la qualité microbiologique des eaux d'élevage de crustacés et de mollusques dans leurs pays respectifs, ont été invités à participer à la consultation avec d'autres scientifiques habilités à prendre des décisions quant à la législation nationale pertinente. La FAO, ainsi que la Commission des Communautés européennes (CCE), étaient également invitées à se faire représenter.

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

La réunion a été tenue dans les locaux de l'unité de Coordination du Plan d'action pour la Méditerranée, à Athènes (Grèce), du 26 au 27 mars 1987. Y ont participé huit conseillers temporaires venus de sept pays méditerranéens, un représentant de la CCE, de la FAO et du PNUE, respectivement, et un fonctionnaire du Bureau régional de l'OMS pour l'Europe. On trouvera en Annexe 1 une liste des participants.

Le Dr L.J. Saliba, spécialiste scientifique principal, Plan d'action pour la Méditerranée, Bureau régional pour l'Europe de l'Organisation mondiale de la santé, ouvre la réunion au nom du Dr J.E. Asvall, directeur régional. Il souhaite la bienvenue aux participants et décrit brièvement les événements ayant précédé la réunion. L'orateur souligne l'importance pour la Région européenne de se doter conjointement de critères rationnels et efficaces pour la qualité de l'environnement, applicables aux eaux d'élevage de crustacés et de mollusques, étant entendu que ces critères s'appliqueront à la qualité des eaux d'élevage et à leurs produits, sans préjudice de l'évaluation, après capture, de la qualité des crustacés et des mollusques en tant que denrée alimentaire. Ces contrôles sont effectués par les autorités nationales dans le cadre de leurs programmes de sécurité alimentaire, qui vont au-delà des critères proposés.

Le Dr L. Jeftic, halieutiste principal, Programme des Nations Unies pour l'environnement, souhaite la bienvenue aux participants au nom de l'unité de Coordination du Plan d'action pour la Méditerranée et souligne l'importance des questions destinées à être évoquées lors de la présente réunion, qui aboutira à des critères régionaux de qualité de l'environnement applicables aux eaux d'élevage des crustacés et de mollusques et à leurs produits, et susceptibles d'être adoptés conjointement par les Etats riverains de la Méditerranée, pour être éventuellement traduits dans leurs mesures statutaires nationales de contrôle.

2. Thème et objet de la réunion (point 2 de l'ordre du jour)

Le Dr L.J. Saliba expose la portée et l'objet de la réunion. Les participants devront étudier l'enquête sur les législations nationales et autres relatives aux normes et critères de qualité pour les eaux d'élevage des crustacés et des mollusques et leurs produits dans la Méditerranée, y compris les critères transitoires proposés par l'OMS et le PNUE. Les résultats des exercices de laboratoire sur la comparabilité des divers paramètres mesurés et les méthodes employées devront également être examinés. Sur la base de leurs débats, les participants seront appelés à formuler des critères transitoires révisés, pour examen par les Etats riverains de la Méditerranée en cours d'année.

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

Le professeur J.A. Papadakis est porté à la présidence, le Dr Laura Volterra à la vice-présidence, et le Dr S. Sobot est élu rapporteur. Le Dr L.J. Saliba fait fonction de secrétaire de la réunion.

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

L'ordre du jour provisoire est adopté à l'unanimité.

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

Il est décidé que toutes les réunions seront plénières et que des groupes de travail restreints pourront être créés pour examiner une question particulière si besoin est.

6. Examen des critères de l'environnement pour les eaux d'élevage de crustacés et de mollusques dans la Méditerranée et leurs produits et étude de leur comparabilité avec les critères transitoires proposés par l'OMS/PNUE (point 6 de l'ordre du jour)

6.1 Critères de qualité de l'environnement et normes pour le bassin méditerranéen

Les renseignements disponibles à l'ouverture de la réunion proviennent de quatre pays méditerranéens : Espagne, France, Grèce et Italie, de la Commission des Communautés européennes (CCE) dont la directive pertinente s'applique à ces quatre mêmes pays. Des renseignements sont fournis en cours de réunion par l'Égypte, le Maroc et la Yougoslavie.

6.1.1 Égypte

La loi égyptienne ne prévoit pas de normes statutaires ou de critères spécifiques concernant la qualité microbiologique des eaux d'élevage de crustacés et de mollusques ou de leurs produits. On les examine toutefois à intervalles réguliers, et leur qualité est déterminée en fonction des normes internationales (mondiales) en vigueur. Leur application est assurée par des procédures administratives internes.

6.1.2 France

La législation française stipule que les eaux d'élevage des crustacés et des mollusques doivent répondre à un critère de qualité microbiologique en vertu duquel elles doivent contenir moins de 300 coliformes fécaux pour 100 ml de chair de crustacés et de mollusques dans ces eaux. Une norme administrative interne (qui n'est pas fréquemment appliquée et qui, en tout état de cause, ne semble pas avoir de caractère statutaire) classe les eaux d'élevage des crustacés et des mollusques en quatre catégories, à savoir :

A. Satisfaisante	0 <u>E. coli</u> /100 ml d'eau de mer
B. Acceptable	1-60 <u>E. coli</u> /100 ml d'eau de mer
C. Douteuse	61-120 <u>E. coli</u> /100 ml d'eau de mer
D. Non satisfaisante	plus de 120 <u>E. coli</u> /100 ml d'eau de mer

Les crustacés et les mollusques destinés à la consommation humaine doivent répondre aux critères ci-après :

- micro-organismes aérobies, 30°C	jusqu'à 100 000/g de chair
- coliformes fécaux	jusqu'à 300/100 ml de chair
- streptocoques fécaux	jusqu'à 2500/100 ml de chair
- <u>Staphylococcus aureus</u>	jusqu'à 10/g de chair
- bactéries anaérobies sulfo-réductrices, 46°C	jusqu'à 10/g de chair
- <u>Salmonella</u>	exempt dans 25 g de chair

Il existe une procédure détaillée pour évaluer les résultats et pour déterminer si un échantillon donné dépasse ces limites au cours de la période d'échantillonnage prévue (26 prélèvements en 12 mois consécutifs).

La méthode employée en France pour déterminer les principaux indicateurs microbiologiques de pollution des eaux d'égout (E. coli, coliformes fécaux et streptocoques fécaux) dans l'eau de mer, comme dans les crustacés et les mollusques, est la méthode du nombre du plus probable. Dans le cas des crustacés et des mollusques, les résultats sont exprimés par rapport à la chair, qui est séparée du fluide intervalvulaire avant pesage; le fluide est cependant incorporé au diluant lorsqu'on prépare la solution initiale. En conséquence, tout micro-organisme présent dans le fluide vient s'ajouter aux quantités présentes dans la chair elle-même lorsqu'on les détermine.

6.1.3 Grèce

Jusqu'à une date récente, la loi grecque classait comme suit les eaux d'élevage des crustacés et des mollusques :

A. Convenables	0-70 coliformes totaux/100 ml d'eau de mer
B. Modérément infectées	71-700 coliformes totaux/100 ml d'eau de mer
C. Inutilisables (fortement infectées)	plus de 700 coliformes totaux/100 ml d'eau de mer

Les crustacés et les mollusques destinés à la consommation humaine étaient classés dans les trois catégories suivantes :

A. Première catégorie	jusqu'à 500 <u>E. coli</u> /100 ml de chair
B. Deuxième catégorie	500-1500 <u>E. coli</u> /100 ml de chair
C. Troisième catégorie	plus de 1500 <u>E. coli</u> /100 ml de chair

Pour l'eau de mer comme pour les crustacés et les mollusques, on utilisait la méthode du nombre le plus probable. Pour les dosages concernant les crustacés et les mollusques, on n'utilisait que la chair, sans le fluide intervalvulaire.

En vertu d'une nouvelle législation, entrée en vigueur en 1986, l'eau est considérée acceptable pour l'élevage des crustacés et des mollusques si elle ne contient pas plus de 70 coliformes totaux pour 100 ml d'eau de mer dans 75% des échantillons, sur une période d'un an, étant entendu que l'on procédait au minimum à un prélèvement tous les trois mois. Les eaux dans lesquelles les échantillons contiennent des quantités de coliformes totaux variant entre 71 et 700 pour 100 ml d'eau de mer ne sont jugées convenir que si des stations d'épuration sont en activité. Les concentrations acceptables pour les crustacés et les mollusques sont : 300 coliformes fécaux au maximum pour 100 ml de chair et de fluide intervalvulaire dans 75% au moins des échantillons, au cours d'une période d'un an, sur la base d'un échantillonnage répété au moins une fois tous les trois mois. Pour l'eau de mer, comme pour les crustacés et les mollusques, la méthode prescrite est celle du nombre du plus probable.

6.1.4 Italie

La législation italienne est sans doute la plus complète. En vertu de ses dispositions, les eaux d'élevage des crustacés et des mollusques sont sujettes aux classifications et normes ci-après :

A. Zones approuvées

L'eau de mer ne devrait pas contenir plus de 2 E. coli pour 100 ml. 7 E. coli au maximum pour 100 ml d'eau de mer sont tolérés dans un maximum de 10% des échantillons, à condition que les crustacés et les mollusques eux-mêmes répondent aux normes exigibles. Les crustacés et les mollusques ne devraient pas contenir plus de 4 E. coli par ml de chair et de fluide intervalvulaire et ils doivent être exempts de Salmonella dans 25 ml de chair et de fluide intervalvulaire.

B. Zones "sujettes à conditions"

L'eau de mer ne devrait pas contenir plus de 34 E. coli pour 100 ml. On tolère jusqu'à 49 E. coli pour 100 ml dans un maximum de 10% des échantillons. Les crustacés et les mollusques ne devraient pas contenir plus de 39 E. coli par ml de chair plus fluide intervalvulaire.

Les espèces pouvant être dépurées ne peuvent être autorisées pour la consommation directe que si elles proviennent de zones d'élevage agréées. Les espèces sujettes à dépuración provenant a) de parcs naturels situés dans des zones approuvées et b) de parcs de culture dans des zones "sujettes à conditions" sont obligatoirement épurées avant consommation. Celles qui proviennent des parcs d'élevage nationaux, situés en zone "sujette à conditions" doivent être soumises à cuisson avant consommation. Les espèces non épurables sont autorisées aux fins de la consommation directe si elles proviennent de zones agréées ou de parcs d'élevage situés dans des zones sujettes à conditions; à défaut, elles doivent être obligatoirement soumises à cuisson.

6.1.5 Maroc

Les normes de qualité microbiologique et les critères pour les eaux d'élevage des crustacés et des mollusques sont, en règle générale, fondées sur la législation française. Aux fins d'agrément des eaux d'élevage des crustacés et des mollusques, les quantités de coliformes fécaux présentes dans la chair des crustacés et des mollusques qui y vivent ne doivent pas dépasser 300 pour 100 ml. On utilise, pour les dosages, la méthode du nombre du plus probable.

6.1.6 Espagne

La législation espagnole fixe les limites suivantes concernant l'acceptabilité des eaux d'élevage des crustacés et des mollusques, du point de vue de leur qualité microbiologique :

1. les concentrations de E. coli ne doivent pas excéder 15 pour 100 ml d'eau de mer dans plus de 50% des échantillons;
2. les concentrations de E. coli ne doivent pas excéder 50 pour 100 ml d'eau de mer dans plus de 10% des échantillons.

Les crustacés et les mollusques soumis à épuration et destinés à la consommation humaine doivent répondre aux normes qualitatives suivantes :

- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| - micro-organismes aérobies | jusqu'à 100 000 par gramme |
| - <u>E. coli</u> | jusqu'à 500 par litre |
| - <u>Salmonella</u> | exempt dans 25 ml |
| - Streptocoques (groupe D) | jusqu'à 100 par gramme |
| - <u>Vibrio parahaemolyticus</u> | jusqu'à 100 par gramme |

La loi ne précise pas si les dosages doivent être effectués sur la chair seule ou sur la chair plus fluide intervalvulaire. Les dosages sont normalement réalisés sur la chair seule et l'on utilise la méthode du nombre le plus probable.

6.1.7 Yougoslavie

Conformément à la loi yougoslave, les eaux d'élevage des crustacés et des mollusques sont considérées "acceptables" si la concentration des coliformes totaux ne dépasse pas 10 pour 100 ml. Il n'existe pas de législation spécifique concernant les crustacés et les mollusques. Les normes de qualité commerciales exigent que le produit soit exempt de :

- Salmonella dans 25 g ou ml
- Staphylocoques coagulase-positifs dans 0,01 g ou ml
- Clostridia sulfo-réductrices dans 0,01 g ou ml
- Proteus dans 0,001 g ou ml
- E. coli dans 0,001 g ou ml

On adopte, pour doser les coliformes totaux dans l'eau de mer, la méthode de filtration sur membrane et pour déterminer la présence de E. coli dans les crustacés et les mollusques, la méthode du nombre du plus probable.

6.1.8 Commission des Communautés européennes (CCE)

La directive de la CCE de 1979 relative à la qualité des eaux d'élevage pour crustacés et mollusques se fonde sur les limites microbiologiques applicables à leurs produits et n'impose pas de normes pour les eaux elles-mêmes, sinon indirectement, en limitant la quantité de solides en suspension dans les eaux affectées par des déversements à 30% au-delà des eaux qui ne sont pas ainsi affectées. La limite microbiologique pour les crustacés et les mollusques dans les parcs affectés à leur élevage (selon laquelle on détermine si l'aire elle-même convient) est d'un maximum de 300 coliformes fécaux dans 100 ml de chair plus fluide intervalvulaire dans 75% au moins des échantillons, sur la base de prélèvements effectués à la fréquence minimum d'un tous les trois mois, sur une période de 12 mois. La directive ajoute toutefois à cet égard qu'en attendant l'adoption d'une directive relative à la protection des consommateurs de crustacés et de mollusques, il est essentiel que cette valeur soit respectée pour les eaux dont les produits vivants sont directement consommables par l'homme.

6.2 Critères transitoires proposés par l'OMS/PNUE

Les critères microbiologiques transitoires suivants pour les eaux d'élevage des crustacés et des mollusques et leurs produits ont été proposés pour adoption conjointe par les Etats riverains de la Méditerranée en 1983 :

Eaux d'élevage des crustacés et des mollusques :

- coliformes fécaux : - pas plus de 10 pour 100 ml d'eau de mer dans 80% des échantillons;
- pas plus de 100 pour 100 ml d'eau de mer dans les 20% restants d'échantillons.

Crustacés et mollusques

- coliformes fécaux : - jusqu'à 2 par gramme : vente autorisée;
- de 3 à 10 par gramme : interdiction temporaire de la vente;
- plus de 10 par gramme : vente interdite.

La méthode recommandée pour les dosages d'eau de mer est celle de la filtration sur membrane ou celle du nombre du plus probable. Cette dernière a été recommandée pour les crustacés et mollusques, en n'utilisant que la seule chair, sans inclure le fluide intervalvulaire.

6.3 Etudes de comparabilité

Les études sur la comparabilité des différentes méthodes, et notamment l'évaluation des données obtenues selon les divers critères et normes, ont été réalisées par les institutions suivantes, soit dans le cadre du programme MED POL - Phase II, soit à titre de contribution directe à ce programme :

- Ecole d'hygiène d'Athènes, Athènes (Grèce) (qualité bactériologique de l'eau de mer et des moules recueillies);
- Institut supérieur de santé publique, Rome (Italie) (mise au point de méthodes d'analyse pour la surveillance continue de la qualité hygiénique des crustacés et des mollusques);
- Direction générale de l'environnement, Madrid (Espagne) (accumulation de micro-organismes pathogènes dans les mollusques marins);
- Institut d'océanographie et des pêches, Split (Yougoslavie) (comparaison des quantités de coliformes fécaux présentes dans la chair et dans la chair plus fluide intervalvulaire de moules).

L'étude grecque a porté sur une collecte journalière de moules dans l'aire myticole de Loutropyrgos, à une profondeur de 3,8 mètres. Des échantillons d'eau de mer sur-jacente ont été recueillis dans la même zone à une profondeur d'environ 30 cm. L'eau de mer, ainsi que les mollusques, ont été analysés pour doser les coliformes totaux, les coliformes fécaux et les entérocoques. On a utilisé pour les moules deux échantillons distincts. On a analysé la chair seule dans l'un et, dans l'autre, la chair et le fluide intervalvulaire.

On n'a pas établi de rapport précis entre les concentrations de chacun des trois paramètres microbiologiques ci-dessus, dans l'eau de mer et dans les moules. Pour ce qui est de la comparabilité entre teneur bactérienne de la

seule chair et de la chair plus fluide intervalvulaire, la meilleure corrélation s'applique aux coliformes fécaux. La plupart des échantillons étaient cependant de bonne qualité du point de vue microbiologique, aucun des tubes n'ayant donné lieu à une réaction positive, et le nombre le plus probable est demeuré inférieur à 2 pour 100 ml. On n'a déterminé de corrélation manifeste entre les trois paramètres dans aucune des matrices étudiées. La réunion n'avait toutefois pas pour propos d'étudier cette question.

Dans l'étude italienne, on a utilisé des mollusques recueillis sur des bancs naturels le long des côtes tyrrhénienne et ionique de l'Italie. Les échantillons ont été analysés pour déterminer les coliformes fécaux selon a) la méthode du nombre du plus probable, sur trois milieux différents, b) la méthode selon laquelle on coule dans des boîtes de Petri différents sous-échantillons dans un milieu de culture pour opérer les dénombrements dans la chair seule et dans la chair plus fluide intervalvulaire. Les échantillons ont également été analysés pour déterminer les streptocoques fécaux et les bactériophages E. coli, et l'on a déterminé les quantités présentes dans la chair plus fluide intervalvulaire par la méthode du nombre le plus probable.

Pour le calcul de l'analyse de variance, les données obtenues pour la chair seule et pour la chair plus fluide intervalvulaire présentaient une certaine corrélation $r_{20} = 0,6631$ pour le nombre le plus probable dans du bouillon de MacConkey, $r_{20} = 0,7903$ pour le nombre le plus probable en milieu au lait d'alumine et $r_{20} = 0,7728$ pour les dénombrements directs sur gélose de MacConkey. On a observé en général que, comme on l'avait déjà noté dans des expériences antérieures, le liquide intervalvulaire augmente parfois le titre colorimétrique de la chair, pour le diminuer parfois. Cela est peut-être dû à des facteurs tels que les conditions environnementales spécifiques du moment du prélèvement, l'efficacité du pompage par les mollusques, en fonction des variations saisonnières, et l'accumulation ou l'épuration du mollusque à l'égard des polluants présents dans l'eau et les sédiments. Comme dans l'étude grecque, aucune corrélation apparente n'existe entre les trois paramètres microbiologiques.

L'étude espagnole a constitué un exercice exhaustif pour lequel on a recueilli des échantillons de moules et d'eau de mer en trois sites de la côte méditerranéenne de l'Espagne. On a ensuite déterminé les concentrations des trois paramètres bactériens : coliformes totaux, coliformes fécaux et streptocoques fécaux dans les sous-échantillons suivants : a) chair seule, b) chair plus fluide intervalvulaire et c) fluide intervalvulaire seul, selon la méthode du nombre du plus probable. La qualité de l'eau de mer a été déterminée sur la base des trois mêmes paramètres, par la méthode de filtration sur membrane. Dans un certain nombre de cas, la teneur en coliformes de phyto-plancton et du zooplancton a été déterminée simultanément.

Du point de vue de la comparabilité, on a conclu qu'il est possible d'établir une corrélation certaine entre concentrations de coliformes totaux et de coliformes fécaux dans l'eau de mer et dans les crustacés et mollusques. L'analyse des variances a montré que $r = 0,52$ ($p < 0,05$) et $r = 0,41$ ($p < 0,05$) respectivement. On n'a pas trouvé cette corrélation dans le cas des streptocoques fécaux. La même observation a été faite lorsqu'on a comparé les concentrations de ces trois paramètres dans la chair de mollusque seul et dans la chair plus fluide intervalvulaire.

Dans le cadre des travaux espagnols, on a procédé à une étude critique de la législation des différents pays méditerranéens, ainsi qu'à une évaluation et à un compte-rendu comparatifs des différents critères adoptés pour définir l'acceptabilité des eaux d'élevage des crustacés et des mollusques et de leurs produits.

L'étude yougoslave a consisté en analyses comparées des concentrations des coliformes fécaux dans la chair de moules et dans la chair plus fluide intervalvulaire, sur des échantillons provenant de trois sites situés dans la zone de Split. On a adopté la méthode du nombre du plus probable. Au moment de la réunion, on avait effectué douze analyses au total. L'analyse statistique de ces résultats préliminaires a permis de déterminer un coefficient de 0,48. On n'a enregistré à ce stade ni un schéma régulier ni une différence statistiquement significative entre les deux méthodes, et les concentrations enregistrées dans la chair seule étaient inférieures aux nombres présents dans la chair plus fluide intervalvulaire pour 50% des échantillons, égales dans 25% et supérieures dans les 25% restants.

Les participants ont examiné ces résultats, ainsi que ceux des études antérieures de même nature, et conclu que, pour ce qui est de la comparabilité des résultats des déterminations de concentration de coliformes fécaux dans la chair de mollusques seuls et dans la chair plus fluide intervalvulaire, les données obtenues montrent - encore qu'on ne puisse en tirer aucune corrélation précise - que, dans l'ensemble, les résultats définitifs sont du même ordre. En dépit de variations dans les divers prélèvements, les dénombrements d'ensemble, pour l'organisme indicateur, dans les deux sous-matrices (chair et chair plus fluide) tendent à concorder lorsqu'on les calcule sur de longues périodes. Les participants considèrent que, sur la base des preuves et données actuellement disponibles, il n'est pas possible de formuler de conclusions définitives quant à une corrélation entre les différents organismes indicateurs et la densité comparée de ces organismes dans l'eau de mer et dans les mollusques.

Les participants notent en outre que les différences en matière de flore bactérienne, enregistrées dans les eaux de différentes parties de la Méditerranée, peuvent engendrer des résultats non comparables lorsqu'on détermine les concentrations de coliformes fécaux, et l'on pourrait envisager d'utiliser à l'avenir E. coli en tant qu'organisme indicateur plus spécifique. Des études de comparabilité entre les différents pays s'imposent toutefois à cet égard.

7. Formulation de critères proposés pour la qualité de l'environnement dans les eaux d'élevage des crustacés et des mollusques et leurs produits dans la Méditerranée

Les participants reconnaissent que, compte tenu des importantes variations existant entre les systèmes tels qu'ils sont pratiqués dans les différents pays, il n'est pas possible de formuler de critères communs pour la qualité de l'environnement pour les eaux d'élevage des crustacés et des mollusques et leurs produits dans l'ensemble du bassin méditerranéen. De tels critères, qui répondraient aux impératifs de la santé publique permettraient en outre à tous les pays de les adopter sans modifier leur législation nationale. D'ailleurs, tout critère numérique commun (c'est-à-dire les seuils de tolérance pour les concentrations bactériennes) devrait être fondé sur des méthodes harmonisées ou, à tout le moins, comparables.

En dépit de ces différences quant à leurs législations nationales, les participants constatent qu'il est possible de formuler des critères transitoires acceptables pour la qualité des eaux d'élevage des crustacés et des mollusques, afin de déterminer si une zone côtière déterminée se prête à l'élevage ou à la collecte des crustacés et des mollusques en utilisant une seule matrice d'analyse minimum, un indicateur commun et une méthode commune et, chaque fois que possible, des solutions comparatives de rechange. A cet égard, les participants conviennent que les recommandations, dans l'esprit des dispositions et de limitation de l'Article 7.1c du Protocole sur la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique, ne portaient que sur la qualité des eaux d'élevage des crustacés et des mollusques.

Les deux principales matrices (l'eau de mer et les crustacés et mollusques qui y vivent) employées pour déterminer la qualité des eaux d'élevage de crustacés et de mollusques ont été examinées, et les participants conviennent que la qualité microbiologique des crustacés et des mollusques dans la zone considérée devrait constituer la matrice d'analyse obligatoire susceptible, le cas échéant, d'être complétée par une analyse de l'eau.

Les participants décident en outre que les critères pour la qualité de l'eau ne détermineront en aucune façon l'acceptabilité des crustacés et des mollusques destinés à la consommation humaine directe; celle-ci continuera d'être fixée par les procédures sanitaires appropriées de chaque pays.

8. Recommandations

Les participants formulent les recommandations ci-après et invitent l'OMS et le PNUE à produire sur cette base des critères transitoires révisés pour la qualité de l'environnement applicables aux eaux d'élevage des crustacés et des mollusques, pour adoption après examen par les gouvernements des Etats méditerranéens :

- a. L'expression "à crustacés et à mollusques" devrait englober les eaux côtières et saumâtres dans lesquelles vivent des crustacés et des mollusques (bivalves et gastéropodes).
- b. Aux fins de l'évaluation de la qualité microbiologique de ces eaux, il faudrait tenir compte de la qualité de ces crustacés et de ces mollusques.
- c. Aux fins de la détermination des paramètres microbiologiques, il faudrait de préférence analyser la chair des crustacés et des mollusques avec le fluide intervalvulaire, plutôt que la chair seule.
- d. Les résultats de l'analyse de la qualité microbiologique devraient s'exprimer par le nombre de coliformes fécaux enregistrés dans 100 ml de chair de crustacés et de mollusques et de fluide intervalvulaire ou de chair seule, et ce nombre ne devrait pas dépasser 300/100 ml.
- e. La méthode d'analyse employée devrait prévoir une incubation à $37^{\circ} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, avec fermentation sur un substrat liquide pendant 24 ou 48 heures, puis une épreuve de confirmation à $44^{\circ} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ pendant 24 heures. Le nombre de coliformes fécaux devrait être déterminé par la méthode du nombre le plus probable.

f. L'eau devrait être prélevée et analysée au moins une fois tous les trois mois. Cette fréquence devrait être accrue, si possible, compte tenu des conditions locales.

g. Pour ce qui est des paramètres microbiologiques, il conviendrait d'entreprendre des recherches, dans le cadre de MED POL, sur la comparabilité entre coliformes fécaux et E. coli, ainsi que sur l'utilité d'autres indicateurs éventuels.

Annexe 1

LISTE DES PARTICIPANTS

CONSEILLERS TEMPORAIRES

- Professeur N. Bermansour
Ministère de la santé, Institut national d'hygiène, Rabat (Maroc)
- Dr F. Marino
Escuela Nacional de Sanidad, Ciudad Universitaria de Madrid, Madrid,
(Espagne)
- Dr A. Mourmouris
Ministère de l'environnement, planification et travaux publics, Athènes
(Grèce)
- Dr A.I. Naguib
Académie scientifique de recherche et de technologie, Le Caire (Egypte)
- Professeur J.A. Papadakis
Département de bactériologie, Ecole d'hygiène d'Athènes, Athènes (Grèce)
- Dr R. Poggi
Département CSRU, IFREMER, Nantes (France)
- Dr S. Sobot
Comité de la construction, du logement, des travaux et de la protection
de la R.S. de Croatie, Zagreb (Yougoslavie)
- Dr L. Volterra
Istituto Superiore di Sanità, Rome (Italie)

REPRESENTANTS D'AUTRES ORGANISATIONS

Commission des Communautés européennes

- Dr J. Vaccarezza
Protection des consommateurs et sécurité nucléaire, Bruxelles (Belgique)

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

- M. G.P. Gabrielides
Fonctionnaire principal des pêches (pollution marine), 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

Dr L. Jeftic

Haliutiste principal, unité de Coordination du Plan d'action pour la Méditerranée, Athènes (Grèce)

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE

Bureau régional de l'Europe

Dr L.J. Saliba

Spécialiste scientifique principal, Bureau du projet OMS/EURO, unité de Coordination du Plan d'action pour la Méditerranée, Athènes (Grèce)