



Programme
des Nations Unies
pour l'environnement



UNEP/WG.145/3 (révisé)
12 mars 1986

FRANCAIS
Original: Anglais

PLAN D'ACTION POUR LA MEDITERRANEE

Réunion d'évaluation du Programme
relatif aux méduses dans le cadre
du MED POL

Trieste, 27-29 janvier 1986

RAPPORT DE LA REUNION D'EVALUATION DU
PROGRAMME RELATIF AUX MEDUSES DANS LE CADRE DU MED POL

UNEP

Athènes, 1986

HISTORIQUE

1. Lors de la Troisième réunion des Parties contractantes tenue à Dubrovnic (28 février - 4 mars 1983), le problème de l'apparition des proliférations anormales de méduses dans certaines parties de la Méditerranée a été soulevé, et il a été demandé au PNUE d'entreprendre une action dans le cadre de la Phase II du Programme MED POL.
2. En conséquence, l'Unité MED a organisé à Athènes du 31 octobre au 4 novembre 1983 des Journées d'études sur les proliférations anormales de méduses dans le cadre des activités de la Phase II du Programme MED POL. Les conditions biologiques et environnementales liées à l'apparition des essaims de méduses ont été analysées et leur influence sur les activités humaines examinée et discutée.
3. Suite aux Journées d'étude et après examen de la question par la deuxième réunion du Groupe de travail de coopération scientifique et technique (UNEP/WG.91/12), les Coordonnateurs nationaux du MED POL ont été priés d'entreprendre une action immédiate dans le cadre des programmes nationaux de surveillance continue, d'étendre leurs activités de surveillance pour couvrir les observations qualitatives et quantitatives sur les méduses; en même temps, la soumission de propositions de recherche dans le cadre des activités de recherche du MED POL a été encouragée par l'intermédiaire des voies convenues.
4. Enfin, un petit groupe d'experts réuni à Athènes du 6 au 7 février 1984 a préparé un document opérationnel sur la mise en oeuvre d'un projet relatif aux méduses à l'échelle méditerranéenne; le programme proposé a ensuite été adopté par la Réunion extraordinaire des Parties contractantes à la Convention de Barcelone (UNEP/IG.49/Inf.5).
5. La présente réunion, prévue dans le plan de travail et le calendrier adoptés pour le programme relatif aux méduses adopté, avait pour tâche d'examiner les activités nationales entreprises par les pays participants, d'identifier les problèmes éventuels qui avaient surgi et de proposer des recommandations sur la suite à donner au programme.
6. Les Coordonnateurs nationaux du MED POL des pays participant au programme relatif aux méduses (Espagne, France, Grèce, Italie, Malte, Turquie et Yougoslavie) ont été invités à désigner des experts nationaux pour la réunion. A la suite de quoi, tous les pays participants ont été représentés à l'exception de l'Espagne. La FAO, l'OMS et l'UNESCO avaient aussi été informés de la tenue de la réunion mais n'y ont pas participé. A ce sujet, M. D. Krause (UNESCO) a envoyé un message à l'Unité de Coordination donnant l'assurance du plein intérêt de son organisation tant pour le projet que les délibérations de la réunion. La liste complète des participants figure à l'annexe I.

Point 1 de l'ordre du jour - Ouverture de la réunion

7. Au nom du CIMAM, Mme L. Rottini Sandrini a déclaré l'ouverture de la réunion et souhaité la bienvenue aux participants. M. F.S. Civili, au nom de l'Unité de coordination du Plan d'action pour la Méditerranée du PNUE, a remercié la communauté scientifique de Trieste de son appui continu dans la mise en oeuvre du programme relatif aux méduses et a rappelé aux experts les tâches que la réunion devait accomplir. M. G. Bressan, Directeur du CIMAM, s'est brièvement adressé à la réunion, a remercié le PNUE de sa collaboration et a assuré que le CIMAM continuerait à apporter son appui dans le cadre du Programme MED POL. M. A. Pastorini de la Région Friuli Venezia Giulia et M. A. Dini, Président du Consorzio Laboratorio Biologia Marina (Trieste) ont aussi prononcé de brèves allocutions d'introduction.

Point 2 de l'ordre du jour - Election du Bureau

8. La réunion a élu à l'unanimité le Bureau ci-après:

Président : M. A. Benovic (Yougoslavie)
Vice-Président: M. I. Salihoglu (Turquie)
Rapporteur: M. V. Axiak (Malte)

Point 3 de l'ordre du jour - Adoption de l'ordre du jour

9. La réunion a adopté à l'unanimité l'ordre du jour qui figure à l'annexe II du présent rapport. La liste des documents disponibles au cours de la réunion figure à l'annexe III.

Point 4 de l'ordre du jour - Rapport sur la mise en oeuvre du programme relatif aux méduses dans le cadre du MED POL

10. En ce qui concerne la surveillance, les diverses méthodologies proposées (y compris la recherche bibliographique, le rassemblement des rapports d'observations effectuées bénévolement, l'échantillonnage systématique de plancton et les paramètres environnementaux relatifs) ont en fait été appliquées dans plusieurs projets de surveillance réalisés sur une vaste zone géographique du littoral, comprenant les eaux de la France, de Ligurie, de la Méditerranée centrale et de Grèce ainsi que l'Adriatique. Plusieurs espèces de méduses pouvant être à l'origine de pullulations ont en fait été étudiées, en particulier Pelagia noctiluca et Aurelia aurita. Dans de nombreux cas, il a été difficile de procéder à l'échantillonnage systématique du plancton pour les adultes à cause d'une distribution dispersée. Dans certaines zones, l'échantillonnage des éphyrules a aussi soulevé des problèmes d'ordre méthodologique. Cependant, il a été convenu qu'un tel programme de surveillance était parvenu à identifier certaines caractéristiques de l'apparition du phénomène et qu'il faudrait le poursuivre à long terme.

11. En ce qui concerne la recherche, du fait de ce programme MED POL, on dispose actuellement de beaucoup plus d'informations sur la physiologie, la reproduction, l'histologie, la chimie, le développement, les réponses en matière de comportement, les composants biochimiques de même que sur la distribution dans le temps et dans l'espace de Pelagia noctiluca in situ, qui est l'espèce dont la formation d'essaims sur le littoral a le plus préoccupé. Il a cependant été convenu qu'une période de recherche de deux ans était trop brève pour fournir les informations suffisantes afin de pouvoir atteindre les objectifs du programme.

12. Des travaux ont été entrepris sur le rôle probable de la paroi capsulaire dans le mécanisme de déclenchement des nématocystes de même que sur la réponse dermatotoxicologique qui s'ensuit tant chez l'homme que sur des animaux expérimentaux. Des études épidémiologiques ont été faites pour identifier la signification médicale des piqûres de méduse.

Point 5 de l'ordre du jour - Présentation des rapports des divers pays

13. Au point 5 de l'ordre du jour, les représentants des divers pays ont présenté chacun à leur tour un rapport sur les travaux effectués dans le cadre du MED POL depuis le début du programme. Les rapports sont joints en annexe IV.

Point 6 de l'ordre du jour - conclusions et recommandations

14. Le programme de surveillance continue a donné des résultats sur l'apparition de différentes espèces de méduse (Aurelia aurita, Rhizostoma pulmo, Cothyloriza tuberculata, Chrysaora quinquecirrha) et sur les caractéristiques suivantes des pullulations de Pelagia noctiluca:

- a) la grande amplitude de fluctuations dans le nombre d'individus;
- b) la démonstration qu'il existe depuis au moins 200 ans de telles fluctuations de population;
- c) le modèle qui est essentiellement celui d'une abondance pendant plusieurs années successives avec de légères variations entre les années, suivie d'une période d'absence ou de densités de population extrêmement faibles;
- d) l'apparition de pullulations généralement sur une vaste zone géographique en Méditerranée.

15. En ce qui concerne les apparitions récentes de pullulations de Pelagia noctiluca, bien que remarquées pour la première fois en 1977, elles ont atteint une intensité maximale sur la plus vaste étendue géographique au cours de la période 1980-1983. Depuis lors, une réduction importante du nombre d'individus a été enregistrée dans les eaux littorales de Grèce et de Méditerranée centrale alors qu'il était fait état de quantités importantes seulement dans la région Adriatique. Pelagia noctiluca est essentiellement une espèce du large et les essaims côtiers ont dans certains cas été interprétés comme des pullulations passives d'individus moribonds en fin de cycle biologique, amenés dans les eaux littorales sous l'action des mouvements d'eau, alors que les pullulations actives seraient plus fréquentes dans les zones du large. La distribution/migration verticale de telles espèces n'est pas encore totalement comprise et il a été suggéré qu'il était possible que l'apparition de telles espèces soit déterminée par les mouvements d'eaux intermédiaires. Les données et renseignements actuels sont encore insuffisants pour expliquer la disparition apparente de Pelagia noctiluca au cours des périodes où il n'y a pas formation d'essaim. Il a été prouvé qu'en Méditerranée Pelagia noctiluca se reproduit tout au long de l'année. La température a été identifiée comme un facteur environnemental important affectant les densités de population de l'espèce. Les densités de population étudiées dans le temps tant pour les individus adultes que les éphyrules varient selon la situation géographique. A plus de 2,5 cm de diamètre rhopallial, la taille n'a aucun rapport ni avec l'âge, ni avec la maturité de reproduction.

16. Il a été prouvé que la température affecte énormément plusieurs processus physiologiques. Au cours des mois d'été, il est prévu que l'accroissement des taux métaboliques et de production des déchets soit si élevé, qu'à cause de fortes densités de population, l'impact de tels essaims sur l'écosystème pélagique puisse être important. Etant donnée la teneur énergétique relativement élevée de l'espèce, cet impact peut représenter une source d'énergie importante pour des prédateurs éventuels. Jusqu'à présent, il n'a pas été prouvé qu'il existe de rapport direct entre les pullulations de Pelagia sur les côtes et la pollution organique.

17. Evaluation de l'impact: à partir des données résultant de ce projet, des indications montrent qu'il ne représente pas un risque grave pour la santé puisque seuls quelques cas de piqûre ont conduit à des complications médicales sérieuses, bien que le problème de la sensibilisation (due à des piqûres répétées) n'ait pas été suffisamment étudié. Cependant, l'apparition massive de méduses peut bouleverser les activités récréatives puisqu'il est possible que les vacanciers renoncent à se baigner par crainte d'être piqués. On pense actuellement que l'impact le plus important est celui sur l'écosystème pélagique général. Les données physiologiques concernant Pelagia noctiluca ont montré que la présence de quantités énormes de cette espèce peut exercer une influence importante sur les mécanismes de régénération des nutriments dans l'écosystème et sur les autres membres de la communauté pélagique. Ce qui peut très bien conduire à des conséquences graves pour les ressources en produits de mer et la stabilité naturelle d'un tel écosystème pélagique.

18. Etant donné l'état actuel des connaissances relatives au problème d'ensemble des méduses en Méditerranée, les hypothèses suivantes ont été avancées quant aux causes du phénomène:

- a) une augmentation de productivité due soit à des fluctuations naturelles soit à une pollution organique provoquant une disponibilité de nourriture accrue pour les méduses;
- b) des changements dans le rapport prédateurs/concurrents de Pelagia noctiluca entraînant une diminution des facteurs normaux qui contrôlent la densité des populations;
- c) un déplacement important de masses d'eau expliquant la présence de Pelagia noctiluca dans des zones non mentionnées auparavant;
- d) d'importants changements hydroclimatologiques affectant les facteurs qui normalement contrôlent les populations de Pelagia noctiluca.

19. Recommandations

A. La réunion recommande de poursuivre la surveillance continue des méduses sur une base à long terme et d'inclure des études sur l'ensemble de l'écosystème pélagique. La surveillance continue des méduses devrait ainsi devenir un paramètre obligatoire dans le cadre des programmes nationaux de surveillance du MED POL.

B. La réunion recommande de parachever et rendre dès que possible disponible la méthode de référence du PNUE sur la surveillance continue et l'identification des scyphoméduses.

C. Il est nécessaire de procéder à des études complémentaires sur la biologie fondamentale des méduses et les rapports entre les méduses et l'environnement. Cette activité devra être menée dans le cadre des activités de recherche du MED POL existantes, et si ce n'est pas possible, il faudrait utiliser des fonds provenant du poste budgétaire d'assistance directe.

D. La réunion recommande de mettre l'accent sur les modèles de prédiction, les méthodes de contrôle de même que sur les programmes relatifs à la santé publique (lignes directrices sur les traitements curatifs et la prévention, la gestion des plages, dépliants d'information, etc.). Il faudrait dans la mesure du possible intégrer ces activités dans les activités régionales de surveillance continue et de recherche en cours.

E. La réunion recommande d'accorder la priorité à une plus large dissémination des données et des résultats obtenus grâce au programme relatif aux méduses. Elle recommande d'encourager et de faciliter dans la plus grande mesure du possible la publication des rapports et la participation aux réunions où des résultats sont présentés par la mobilisation de fonds tant nationaux que du MED POL.

F. Suite aux progrès rapides et importants accomplis dans le domaine des méduses par l'intermédiaire du Programme MED POL, la réunion recommande que le PNUE n'épargne aucun effort pour convoquer, au plus tard en 1988, les Deuxièmes journées d'étude sur les proliférations anormales de méduses en Méditerranée.

Point 7 de l'ordre du jour - Adoption du rapport

20. La réunion a adopté à l'unanimité la version anglaise du rapport le 20 janvier 1986.

Point 8 de l'ordre du jour - Clôture de la réunion

21. Le Président s'est adressé à la réunion pour remercier les participants de leurs travaux extrêmement constructifs et les organisateurs des excellents arrangements. M. Civili s'est joint aux paroles de remerciement du Président et a rappelé au groupe que le programme relatif aux méduses avait été un des plus productifs parmi les projets du MED POL du point de vue scientifique, si on considérait de plus le laps de temps relativement bref écoulé depuis son lancement. Il a aussi tenu à assurer le groupe qu'en dépit des limitations budgétaires évidentes approuvées par les gouvernements méditerranéens, le PNUE s'efforcera de poursuivre le programme relatif aux méduses dans le cadre du MED POL, en utilisant toutes les structures existantes.

22. De nombreux participants ont remercié l'Unité de coordination du Plan d'action pour la Méditerranée du PNUE et son personnel pour le travail très efficace accompli dans la gestion de ce programme.

23. Le 28 janvier 1986, à 13 heures, le Président a déclaré la réunion close.

ANNEXE II

ORDRE DU JOUR

1. Ouverture de la réunion
2. Election du Bureau
3. Adoption de l'ordre du jour
4. Rapport sur la mise en oeuvre du Programme relatif aux méduses dans le cadre du MED POL
5. Présentation des rapports des divers pays
6. Conclusions et recommandations
7. Adoption du rapport
8. Clôture de la réunion

ANNEXE III

LISTE DES DOCUMENTS

Documents de travail

UNEP/WG.145/1 Ordre du jour provisoire

UNEP/WG.145/2 The Med Pol Jellyfish Programme - A review

Documents d'information

UNEP/WG.145/Inf.1 Liste des documents

UNEP/WG.145/Inf.2 Liste provisoire des participants

Documents de référence

UNEP/WG.118/Inf.3 Rapport des journées d'étude sur les proliférations
anormales de méduses en Méditerranée (Athènes, 31
octobre - 4 novembre 1983)

- Workshop on Jelly-fish Blooms in the Mediterranean
(Athens, 31 October - 4 November 1983 -
Bibliography on blooms on Jellyfish and related
organisms

UNEP/IG.49/Inf.5 Projet relatif aux méduses en mer Méditerranée
(Rapport d'une réunion consultative sur un projet
relatif aux méduses en mer Méditerranée, Athènes,
6-7 février 1984)

- Changes in the distribution and size of the
population of Pelagia noctiluca in the Mediterranean

UNEP/WG.118/9 Rapport du Groupe de travail de la coopération
scientifique et technique pour le MED POL (Athènes,
27-31 mai 1985)

UNEP/IG.56/5 Rapport de la quatrième réunion ordinaire des
Parties contractantes à la Convention pour la
protection de la mer Méditerranée contre la
pollution et aux protocoles y relatifs (Gênes, 9-13
septembre 1985)

ANNEXE IV

RAPPORTS DES DIVERS PAYS SUR LA MISE EN OEUVRE DU PROGRAMME
RELATIF AUX MEDUSES DANS LE CADRE DU MED POL

FRANCE

Les recherches se font à trois niveaux:

Dans le long terme:

1. Chronologie des apparitions de méduses en Méditerranée sur deux siècles en relation avec les variations climatiques: recul des glaciers alpins ou pluviosité à Nice et Gênes (concomitance des années à méduses et des déficits de pluviosité).
2. Analyses de 20 ans de comptages quotidiens sur 50 espèces du macroplancton. Les méthodes statistiques appliquées à ces comptages sont:
 - périodogramme de contingence donnant les variations annuelles de certaines espèces et les variations non annuelles de Pelagia
 - analyses en composantes principales faisant ressortir l'originalité de Pelagia en opposition avec d'autres espèces du macroplancton comme Leucothea (Cténaire) et Hippopodius (Siphonophore).

On définira par la suite les associations typiques définissant un "biotope à Pelagia noctiluca".

Dans le moyen terme:

1. Le bloom actuel est étudié par des campagnes sur une radiale Nice-Calvi coupant le front liguro-provençal: les structures hydrologiques entre les eaux centrales et les eaux côtières fonctionnent comme une source naturelle d'eutrophisation. On voit les Pelagia adultes de part et d'autre du front, chaque année depuis le début du bloom en 1982 et les larves éphyrules en été et à la côte.

Il y a donc ségrégation des stades du cycle de vie et on détecte la sensibilité des stades jeunes aux modifications du milieu; il faut donc poursuivre l'effort sur l'étude des éphyrules.

2. Un suivi des échouages de méduses sur les côtes est fait de Monaco à Port-Vendres et en Corse pendant l'été par les 43 postes de surveillance des Compagnies Républicaines de Sécurité. Les méduses sont amenées sur le littoral par le courant ligure et on peut en suivre le déplacement depuis les Alpes maritimes jusqu'au Var avec dispersion au niveau des îles du Levant.

Depuis 1983, le nombre de méduses échouées décroît, bien que le nombre de postes d'observation augmente. Dans la région du Languedoc-Roussillon, les méduses sont moins abondantes et cela est peut-être dû à la zone de dilution du Rhône. On constate aussi une accumulation locale à Eze, à l'abri du Mistral, vent dominant sur la Riviera, due au Cap Ferrat. Les observations proviennent aussi des baigneurs piqués, des plaisanciers.

Dans le très court terme:

Le stade sensible dans le cycle de vie de la méduse est le stade éphyrule. C'est ce stade qui fait l'objet de recherches ponctuelles. Le cycle est hypogénétique et holoplanctonique et apparaît ainsi dans le plancton. Il y a donc eu poursuite d'expérimentation sur:

- croissance et développement à différentes températures 15° à 25°C. On voit un ralentissement de la croissance à basses températures.
- métabolisme, excrétion - respiration à températures de 15° à 25°C. Le métabolisme est ralenti aux basses températures.

Donc en mer, les animaux font une économie d'énergie en vivant dans les températures basses puisqu'on les trouve en hiver en Méditerranée ou sous la thermocline en été.

D'autre part, la croissance des éphyrules dans des gammes de températures en élevage est comparée avec ce que l'on observe dans les mêmes températures en mer de mai à septembre, époque de pêche des éphyrules.

Toutes les expériences sont faites en relation directe avec les observations journalières du plancton en mer. En particulier le réseau trophique est pris en compte pour comprendre ce qui favorise, par une dynamique spéciale, de telles pullulations dans l'écosystème pélagique.

GRECE

1. Surveillance continue

Le Centre National de Recherche Marine (CNRM) a lancé le programme de surveillance grec en mai 1983 dans le golfe Saronique, en procédant à un échantillonnage et des observations systématiques des populations accrues de scyphoméduses dans les eaux grecques. Les zones couvertes par le CNRM étaient le golfe Saronique, le golfe d'Eubée et les Cyclades, alors qu'au cours de l'hiver 1985 le département de zoologie de l'Université d'Athènes a aussi procédé à des prélèvements dans le golfe Amvrakikos. Au cours de ce projet, nous avons procédé en détail et sur une base mensuelle:

- à la mesure des paramètres physiques (température de l'eau de mer, salinité, courants de surface);
- à des prélèvements systématiques de zooplancton, phytoplancton et de chlorophylle;
- à des mesures de l'illumination sous l'eau;
- à des prélèvements systématiques de méduses.

En même temps, le CNRM a rassemblé des informations provenant de toute la Grèce sur la présence de Pelagia noctiluca qui, ajoutées aux informations sur les conditions climatologiques, ont été mises sur ordinateur afin d'établir des rapports statistiques entre l'apparition des méduses et ces paramètres. L'échantillonnage dans la baie d'Eleusis a fait l'objet d'une attention particulière, en majeure partie à cause des caractéristiques spéciales de la baie (zone d'eutrophisation, proximité d'émissaires, etc.) et de l'apparition impressionnante d'une population locale d'Aurelia aurita.

Il ressort des rapports rassemblés par les autorités portuaires que les populations de Pelagia noctiluca ont montré une diminution au cours de la période 1984-1985. Pour l'étude portant sur Aurelia aurita, nous nous sommes efforcés - et nous possédons actuellement suffisamment de données pour le soutenir - d'établir un rapport entre les apparitions massives de cette espèce et les conditions biologiques et environnementales. On trouvera dans le rapport annuel soumis au PNUE de plus amples détails sur la biomasse, le diamètre de l'ombrelle, la libération d'éphyrules, la biomasse des éphyrules, le rapport poids sec/poids humide/volume de déplacement, les diverses catégories de taille, le cycle de reproduction et le rapport avec les conditions environnementales.

2. Recherche

En 1984-1985, plusieurs projets concernant les méduses ont été réalisés en Grèce.

L'un d'eux, un projet conjoint entre le Centre d'études nucléaires "Démocrite" et l'Université de Californie du Sud, Etats-Unis, a tenté d'établir un rapport possible entre les proliférations anormales de méduses et les effluents d'eaux usées qui pourraient éventuellement fournir des matières organiques dissoutes (MOD) et provoquer un phénomène d'eutrophisation. En utilisant de la glycine marquée ^{14}C et un hydrolysate d'algues, ce groupe scientifique a pu démontrer la capacité d'Aurelia aurita à utiliser les MOD comme source de nutriment. Des échantillons de la même espèce ont aussi été prélevés afin de procéder à des analyses isotopes stables et des analyses à activation de neutron pour les métaux en trace.

Dans ce domaine, le département de chimie de l'Université d'Athènes a mené à bien un autre projet. Ce dernier avait pour objectif d'étudier sous l'angle de la chimie (lipides, phosphonolipides et acides gras) les rapports existants entre Pelagia noctiluca et Boops boops, espèces connues pour leur relation proie/prédateur. Il est très important d'étudier les phosphonolipides puisqu'ils peuvent fournir les complexes moléculaires finaux étant donné leurs propriétés uniques telles que:

- leur contribution à la protection de l'intégrité cellulaire;
- leur fonction décisive jouée dans l'adaptation de la cellule aux conditions environnementales;
- leur contribution à la survie des organismes aquatiques et leur participation à des parcours métaboliques spécifiques.

Toutes les données concernant la teneur en lipides, les lipides libres de même que les acides gras figurent dans le rapport annuel qui a été soumis au PNUE.

Un projet de recherche du département de biologie de l'Université d'Athènes a aussi été mis en oeuvre sur l'analyse biochimique d'Aurelia aurita ainsi que sur l'étude de l'ultrastructure du système nerveux, des nématocystes et différents types cellulaires trouvés dans cette espèce. L'analyse biochimique comprenait les protéines avec amino-acides sans profil, la teneur organique brute en protéines et la teneur en NaCl. Les résultats ont montré qu'Aurelia aurita, possédant tous les amino-acides fondamentaux, pourrait être une source de protéine. D'un autre côté, dans le matériel lyophilisé, la composition chimique de cette espèce demeure inchangée et à long terme pourrait être à la base d'expériences concernant l'impact des effets toxiques sur d'autres organismes et l'évaluation du potentiel des méduses pour les ressources en produits de la mer.

3. Etudes diverses

Le Centre anti-poison de l'Hôpital pour enfants P.A. Kyriakou s'est chargé d'un projet sur l'épidémiologie et les méthodes thérapeutiques de l'empoisonnement dû aux méduses en Grèce. Cette étude avait pour objectif d'évaluer les aspects épidémiologiques des empoisonnements provoqués par les méduses ainsi que les méthodes thérapeutiques employées. Après une année d'étude, on peut conclure les points suivants:

- il est impossible d'évaluer le nombre total de cas de piqûre;
- il n'existe pas de grandes différences parmi les patients quant au sexe, bien que 75% des cas étaient des adultes;
- la saison de pointe est juillet-août. Les symptômes étaient généralement localisés et de courte durée.

Pour finir, l'évaluation de la précision des méthodes thérapeutiques n'est guère facile et il sera nécessaire à l'avenir pour mener à bien cette étude de la poursuivre en collaboration avec les médecins de Centre anti-poison.

ITALIE

Activités liées au projet relatif aux méduses en Italie, 1985

GENES: Prof. A. Carli - Cattedra di Planctologia - Istituto di Scienze Ambientali Marine - Università di Genova

Il a été procédé au cours de l'été et de l'hiver à une surveillance continue des méduses en mer Ligure qui se poursuit actuellement. La zone surveillée comprend Imperia et La Spezzia, la région de Spotorno faisant l'objet d'une attention particulière.

En même temps que la collecte de méduses, des échantillons de plancton ont été prélevés dans diverses zones et à divers moments afin de détecter la présence d'éphyrules à divers stades de développement (potentiel de reproduction). Cette étude portait aussi sur des échantillons de plancton prélevés dans certaines zones de Méditerranée occidentale, ce qui peut fournir des renseignements utiles sur l'évolution du phénomène. En ce qui concerne les paramètres environnementaux, on procédera à des observations sur les facteurs physiques, hydrologiques, chimiques et biologiques en relation avec la présence de méduses. A cette fin, nous avons trouvé qu'il serait intéressant d'élargir nos connaissances à la présence des méduses le long des côtes françaises. C'est pourquoi nous commencerons à collaborer du point de vue scientifique avec M. P. Bernard - Institut National de la Santé et de la Recherche médicale (Unité Mer et Santé, Nice, France).

Parallèlement à cette activité de surveillance, une étude épidémiologique sur l'homme est en cours à propos des effets causés par les piqûres de méduses. Des formulaires ont été distribués dans les zones de baignade et les meilleures méthodes de traitement des lésions de forme et gravité diverses ont été prises en considération.

MESSINE: Prof. A. Salleo - Istituto di Fisiologia Generale - Università di Messina

Le groupe de recherche établi à l'Institut de Physiologie a poursuivi les études sur le mécanisme de décharge des cnidocytes chez Pelagia noctiluca. On a étudié en particulier l'efficacité des décharges produisant des substances réduisant les s-s par comparaison à celle des anions lyotropiques.

De plus, le groupe a étudié les modifications de volume associées à la décharge, observant que cette dernière est précédée d'une augmentation de volume puis d'une diminution.

En 1986, il sera procédé à une étude de la dynamique de Ca^{++} relâché, associée à la décharge.

CATANE: Prof. G. Pappalardo - Cattedra di Chimica Generale - Dipartimento di Scienze chimiche - Università di Catania."

A) Analyses d'eau de mer:

On a procédé à la surveillance continue de trois éléments majeurs et mineurs par l'analyse ICP sur des échantillons prélevés au cours de deux croisières océanographiques dans les mers du sud de l'Italie. On a enregistré simultanément les données océanographiques et météo-climatiques pour chaque station d'échantillonnage et profondeur. Ces données ajoutées aux 20.000 données analytiques concernant des éléments déterminés ont été introduites dans une banque de données. Une étude de corrélation sur les apparitions de Pelagia noctiluca a été entreprise en utilisant des méthodes informatiques. Il est vraisemblable qu'un ou plusieurs des éléments majeurs ou mineurs présents dans l'eau de mer aient un rapport avec les polluants et affectent l'écosystème et par là donc les proliférations anormales de Pelagia noctiluca. Cette surveillance doit être menée dans la plus grande mesure possible dans l'espace et dans le temps afin d'identifier les paramètres environnementaux régissant les proliférations, les processus de reproduction, etc.

B) Les arséno-lipides dans Pelagia noctiluca:

Ces premiers résultats ont permis d'avancer quelques hypothèses en ce qui concerne la nature des composés organiques et, en particulier, organo-arséniqués (après croissance dans des eaux riches en arsénic) formés par Pelagia noctiluca. Des expériences ultérieures montreront la structure chimique exacte de certains de ces composés. L'autre objectif est de déterminer si l'arsenic, polluant prioritaire et ses composés peuvent jouer le rôle de nutriment.

BARI: Prof. L. Scalera Liaci - Istituto di Zoologia - Università di Bari.

En 1985, il a été procédé à une surveillance continue hebdomadaire le long des côtes entre Bari et Termoli ainsi que sur les îles Tremiti à l'aide de cinq stations fixes. Lorsque des pullulations étaient remarquées, on procédait à des observations quotidiennes. La surveillance continue comprenait aussi le relevé de données hydrologiques et météoclimatiques. Les données recueillies restent encore à être analysées mais elles montrent une pullulation massive de Pelagia noctiluca à partir du mois de juillet.

En 1986, les activités de surveillance seront poursuivies. Les stades de maturité des gonades seront déterminés par l'analyse histologique et histochimique de Pelagia noctiluca prélevées dans les pullulations.

FANO: Prof. C. Piccinetti - Laboratorio di Biologia Marina e Pesca, Cattedra di Ecologia - Università di Bologna.

En 1985, le programme de surveillance des méduses et des paramètres hydrologiques qui avait été lancé en 1984 s'est poursuivi par des croisières de recherche saisonnières. Ces croisières ont été organisées dans le cadre du projet de recherche sur les pêches du Ministère de la marine marchande en mer Adriatique et en mer Méditerranée occidentale. Les données recueillies au cours des croisières de 1985 montrent la présence de Pelagia noctiluca en mer Adriatique sous forme de pullulations massives au printemps et en été. Les données hydrologiques ainsi collectées restent encore à être traitées. Une analyse visant à déterminer le potentiel de reproduction de cette espèce en Adriatique est actuellement en cours.

Il est prévu que le programme soit poursuivi en 1986 avec également une analyse des rapports entre Pelagia noctiluca et la quantité d'oeufs et de larves de poissons à divers stades.

TRIESTE: Prof. L. Rottini-Sandrini - Dipartimento di Biologia - Università di Trieste; CIMAM - Laboratorio di Biologia Marina - Trieste.

Recherche bio-écologique: ce groupe fonctionnel a procédé à la surveillance dans quatre stations permanentes du golfe de Trieste et a rassemblé des données météo-climatologiques et hydrologiques en collaboration avec l'Institut de Thalassographie-CNR de Trieste. On y a étudié la variabilité des niveaux de la mer et des vents année par année par rapport aux phénomènes marins périodiques. Une série d'expériences en aquarium a été faite pour déterminer l'influence de la température et de la salinité sur le comportement, la reproduction et le développement de Pelagia noctiluca. Un contrôle histologique du degré de maturité a été opéré sur des spécimens prélevés dans les essaims situés dans les eaux de surface du littoral du golfe de Trieste. Les analyses sur le potentiel de reproduction, les variations saisonnières et le degré de maturité sont en cours. La corrélation entre la pêche et les méduses en mer Adriatique a aussi été examinée.

Programme 1986:

- 1) modèle proie/prédateur et dommages pour la pêche, l'écosystème et les conditions sanitaires;
- 2) analyse de la teneur isotopique dans la mésoglie par rapport aux valeurs de l'eau de mer;
- 3) création d'une banque de données climatologiques et études de la zone de l'Adriatique nord.

Recherche toxicologico-médicale

- R. Della Loggia - Istituto di Farmocologia e Farmacognosia - Università di Trieste; Laboratorio di Biologia Marina - Trieste

Le premier problème envisagé a été de trouver un modèle animal approprié pour détecter les effets dermatotoxiques des préparations faites avec Pelagia noctiluca. La seconde étape du programme a consisté à séparer les nématocystes de Pelagia encore actifs sans contaminer le matériel non nématocyste.

En 1986, les objectifs de cette recherche seront de purifier la toxine et de mener à bien d'éventuelles études immunologiques.

- C. Scarpa et F. Kokelj - Clinica Dermatologica - Clinique dermatologique universitaire.

Une étude de l'évolution clinique de patients atteints de piqûres de méduse graves a été menée et ensuite une analyse statistique faite.

Des tests expérimentaux sur la peau de l'homme ont été pratiqués avec un extrait dilué de Pelagia noctiluca: l'extrait a été obtenu en préparant des tentacules de Pelagia noctiluca dans de l'eau distillée, puis filtré par un filet à plancton de 100 micromètres. Cet extrait a ensuite été appliqué en test épidermique par effleurement sur la peau de 16 personnes volontaires. On a obtenu des résultats positifs dans 75% du groupe testé (12/16). Ce fluide est actuellement utilisé dans des travaux de recherche afin de trouver la dilution de test appropriée. Les réactions provoquées sont apparues comme étant plus de nature irritative qu'allergique. Nous essaierons à l'avenir des médicaments antidotes locaux et généraux afin d'obtenir une guérison plus rapide des lésions dermatologiques causées par Pelagia noctiluca.

MALTE

Activités relatives aux méduses à Malte, 1983-1985

Un Comité national chargé des pullulations de méduses dans les eaux côtières a été créé en 1983. Les départements du Tourisme, de la Santé et de l'Environnement, la section maritime de l'Unité opérationnelle et l'Université de Malte étaient représentés au Comité.

Programme de surveillance continue

Rapports à partir d'observations visuelles faites par des volontaires: les établissements hôteliers de la côte ont été invités à participer à ce programme de surveillance en communiquant leurs observations sur des méduses en mer ou échouées, utilisant des formulaires de données préparés à l'avance. Le service de nettoyage des plages du Département du Tourisme était aussi appelé à faire état de ces observations. Des rapports concernant les méduses aperçues au large ont aussi été communiqués par le personnel des navires de patrouille de la section maritime de l'unité opérationnelle (par exemple, les garde-côtes locaux). Ces rapports comprenaient des informations sur les paramètres environnementaux appropriés au moment de l'observation, selon les indications du Manuel du PNUE (Monitoring of Swarming by Scyphomedusae, 1983). La quantité importante de données recueillies par de telles sources a été collectée et analysée par le Département de mathématiques et de sciences de l'Université de Malte.

Comptage systématique des observations du littoral: ce qui a été fait quotidiennement par le personnel du Département de la Santé et de l'Environnement et de la section maritime de l'Unité opérationnelle dans deux stations côtières fixes conformément au Manuel du PNUE.

Etudes systématiques du plancton dans les eaux côtières: des prélèvements mensuels de plancton pour les méduses et les éphyrules dans une station côtière ainsi que la surveillance des paramètres environnementaux usuels (température, salinité, nutriments et niveaux de chlorophylle, etc.) sont pratiqués selon les méthodes indiquées dans le manuel du PNUE.

Les résultats obtenus par ces activités de surveillance montrent que des pullulations côtières de Pelagia noctiluca ont tout d'abord été observées en 1980, atteignant des densités maximales en 1983. Puis, les densités des populations littorales ont tellement diminué qu'au cours des derniers mois, on n'a pu observer que quelques individus isolés dans les eaux côtières. De 1980 à 1983, d'importantes pullulations littorales se produisaient tout au long de l'année et pas seulement en été. De plus, les pullulations qui apparaissaient au cours des trois premiers mois de l'année étaient caractérisées par la petite taille des individus qui les composaient (10 à 20 mm). Ces petites méduses étaient vraisemblablement des individus très jeunes. Bien que l'on ait trouvé des éphyrules dans les eaux côtières locales tout au long de l'année, certaines indications semblent montrer que dans cette région, Pelagia noctiluca se reproduit plus en automne ou au début de l'hiver. Les facteurs majeurs déterminant l'apparition de telles pullulations dans les eaux côtières locales ont été la direction des courants de surface et les vents. Une analyse préliminaire des données montre que la plupart de ces essaims ayant atteint les îles maltaises provenaient du nord-ouest de la Méditerranée.

Activités de recherche

On a procédé à des expériences de laboratoire sur les effets des fluctuations d'intensité lumineuse sur la motilité de Pelagia noctiluca. Elles montrent qu'une diminution de l'intensité lumineuse provoque une augmentation du rythme de pulsation de l'ombrelle. Il est prévu de poursuivre les travaux afin d'aider à évaluer l'importance de ces résultats du point de vue écologique par rapport à la distribution et aux migrations diurnes et verticales de cette espèce.

Elaboration de méthodes de contrôle:

Afin de réduire le nombre de méduses atteignant les eaux de baignade, la section maritime de l'Unité opérationnelle a développé un système qui consiste en un grand filet tiré par un navire utilisant des flotteurs spécialement conçus pour rendre maximale l'efficacité du ramassage des méduses. Les premiers résultats ont montré qu'un tel système était suffisamment efficace pour fragmenter de grandes quantités de méduses sur une période de temps relativement courte. Si les précautions nécessaires sont prises pour assurer que des fragments de l'essaïm de méduses n'atteignent pas la côte (par exemple, opérer dans les bonnes conditions de vent et bien au large), un tel système peut être utile pour réduire les densités de méduses atteignant certaines plages de baignade et issues de pullulations très importantes du large. Aucune autre expérience n'a pu être faite sur ce système due à l'absence heureuse de tels pullulations de méduses sur les côtes ces derniers mois.

TURQUIE

Le besoin d'étudier tous les aspects et/ou certains aspects du milieu marin s'est beaucoup accru dans les mers turques. Le besoin urgent de comprendre le problème des méduses n'est pas seulement fondé sur la curiosité mais aussi sur le fléau que cela représente pour les pêcheurs et divers groupes d'intérêt. Bien que l'existence des méduses ait été enregistrée sur les côtes méditerranéennes (nord du bassin Levantin et bassin d'Antalya) et sur les côtes de la mer Egée, le problème est plus marqué en mer Noire et en mer de Marmara.

Balik (1973) a observé l'existence de méduses sur la côte de la mer Egée, en étudiant la composition de l'espèce des scyphozoaires dans la baie d'Izmir. Bingel (1984) fait état de la présence de méduses en Méditerranée orientale sur 120 kilomètres de côtes. La plupart des méduses ont été observées dans les deltas du Tarsus et du Seyhan dans la baie de Mersin et dans le delta du Ceyhan dans la baie d'Iskenderun.

Afin d'obtenir des séries continues sur l'abondance et la distribution des méduses dans le golfe de Mersin, un programme de recherche et de surveillance a été élaboré. En plus des méduses, le programme comprenait la mesure de certains paramètres océanographiques et météorologiques. L'objectif principal du programme était de trouver des fondements justes pour expliquer les pullulations massives de méduses dans la région.

Le problème des méduses est plus prononcé en mer Noire et en mer de Marmara. Il y a un flux continu des masses d'eau de la mer Noire en Méditerranée et plus particulièrement en mer Egée, passant par le Bosphore, la mer de Marmara et les Dardanelles; et on pense donc que la quantité de méduses, surtout Aurelia aurita, transportée par ces masses d'eau peut devenir considérable. En partant de là, l'Institut des sciences marines MEDU a lancé un programme visant à mesurer la quantité de méduses dans les deux détroits (Bosphore et Dardanelles) et dans les eaux adjacentes. En même temps que les méduses, des paramètres océanographiques fondamentaux tels que la salinité, la température, le pH, l'oxygène dissous, la demande en oxygène organique, les nutriments, les matières en suspension, le carbone organique dissous, la chlorophylle-a, la production primaire, les courants, etc, ont été mesurés.

Après avoir pratiqué ces mesures, on espère pouvoir rassembler des informations fondamentales sur les processus dynamiques des méduses.

L'Institut de sciences et technologie marines de l'Université Eylül s'est chargée de la surveillance continue des méduses sur les côtes turques de la mer Egée et dans le cadre des activités nationales du MED POL. Les résultats de ce programme seront communiqués dans les rapports concernant le programme MED POL.

YOUGOSLAVIE

Activités de surveillance continue

On a procédé à la surveillance des proliférations de Pelagia noctiluca dans la partie la plus méridionale de la côte yougoslave afin d'évaluer "l'apport" de méduses à partir des régions situées les plus au nord de la mer Adriatique. La présence des méduses a été suivie tout le long de la côte est avec une abondance maximale (surtout sous forme de pullulations passives) au nord de l'Adriatique. Des rapports provenant du sud de l'Adriatique au début du printemps 1985 font état de quantités de Pelagia noctiluca comme un véritable "courant animal" et leur présence massive au nord de l'Adriatique à la fin de l'été, en automne et au début de l'hiver montre que le transport par les courants est un facteur important régissant la dynamique des populations dans la région nord de l'Adriatique. Il faut cependant souligner que les observations ont été limitées aux régions côtières et aux eaux de surface.

On a étudié en Adriatique nord les caractéristiques du comportement de la distribution de Pelagia noctiluca, deux types d'essaims ont été remarqués: l'essaim passif, formé à la surface par des organismes à mobilité limitée et l'essaim actif, où les animaux étaient actifs et répartis dans toute la colonne d'eau. On a pu observer les deux types le long des côtes mais aussi au large. Certains commentaires sur les méthodologies existantes pour la surveillance des méduses ont aussi été préparés en collaboration avec des collègues italiens. Un accent particulier a été mis sur l'influence de la présence massive de Pelagia noctiluca sur la santé humaine. Cet aspect de la question a été étudié à Dubrovnic et Pula ainsi qu'en 1983 et 1984 à Piran. Il a été conclu que cette méduse était plus gênante que véritablement dangereuse pour la santé. A Pula, des expériences avec un matériel vénéneux et les tests anticorps ELISA sont actuellement en cours.

Activités de recherche

Ces activités ont compris l'examen de l'activité protéolytique de Pelagia noctiluca, des études sur la communauté planctonique et la recherche des caractéristiques biologiques et l'écologie nutritionnelle de Pelagia noctiluca.

Il a été conclu qu'au moins deux enzymes protéolytiques sont présents dans Pelagia noctiluca, dont l'un est actif dans la gamme de pH acide et l'autre dans la gamme de pH alcalin. On a observé un degré élevé d'activation après dialyse. Le plancton a été étudié par la méthode normalisée pour le plancton en mer Adriatique près de Dubrovnic. La prédominance d'espèces holoplanctoniques et les quelques méduses méroplanctoniques confirment l'influence des eaux du large de l'Adriatique sud que l'on peut reconnaître très près de la côte. La présence d'espèces méroplanctoniques confirme qu'elles sont déplacées par des courants.

De nombreuses mesures effectuées sur les caractéristiques biométriques de Pelagia noctiluca nous ont permis de décrire leur relation par des équations allométriques qui indiquent une croissance isométrique. Les analyses biochimiques de Pelagia noctiluca ont montré que les protéines formaient le composant essentiel et tendaient à diminuer chez les animaux plus gros. Les lipides ont montré l'opposé. Des estimations de la valeur calorifique indiquent que Pelagia noctiluca peut être une source alimentaire non négligeable. Les analyses $\delta^{13}\text{C}$ sur des animaux de taille différente laissent supposer un changement de régime au cours de la croissance. Les taux métaboliques sont largement influencés par la température et on pense que la migration vers des couches d'eau plus froides et la réduction du degré d'activité (flottement passif à la profondeur de la flottaison neutre des méduses) minimiseraient les pertes d'énergie. Une relation a été établie entre les résultats et la formation des pullulations passives et actives.