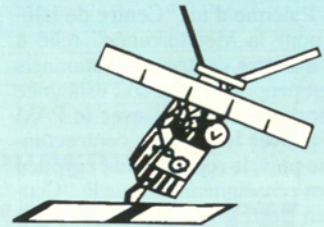




MEDONDES

UNITÉ DE COORDINATION DU PAM • BULLETIN D'INFORMATION PUBLIÉ EN ANGLAIS/ARABE/FRANCAIS • No. 23 ÉTÉ/AUTOMNE 1991

LA TÉLÉDÉTECTION EN MÉDITERRANÉE

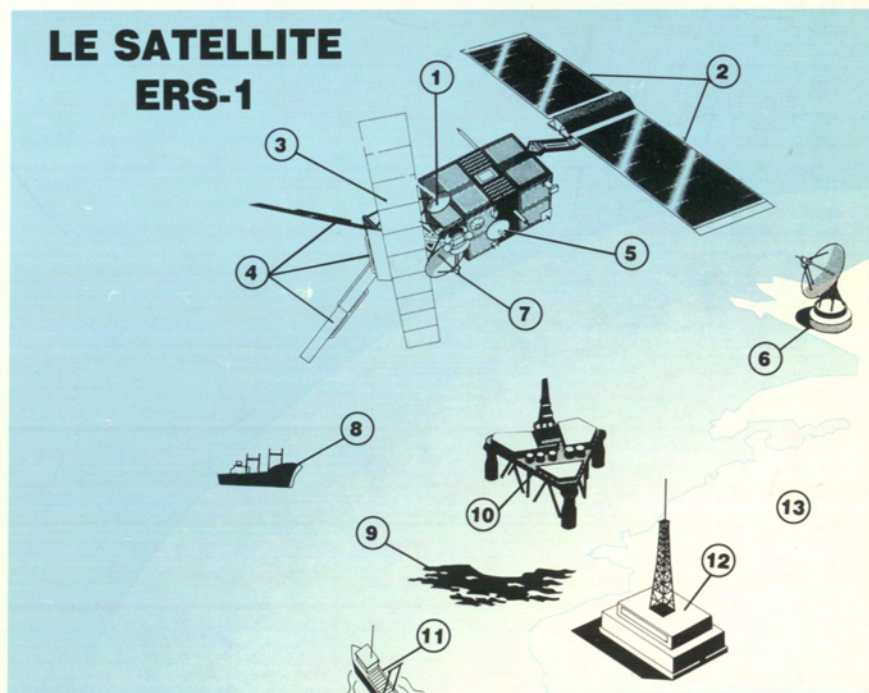


L'ENVIRONNEMENT VU D'EN HAUT

La télédétection est à l'ordre du jour du PAM, comme l'illustrent les deux réunions les plus récentes. A Athènes, du 6 au 10 mai dernier, les participants à la réunion conjointe du Comité scientifique et technique et du Comité socio-économique ont approuvé, entre autres recommandations, celle d' "inviter le Secrétariat à encourager et soutenir toute initiative visant à l'emploi des technologies de télédétection au niveau méditerranéen". A Paphos, Chypre, les 16 et 17 juillet, les membres du Bureau des Parties contractantes ont à nouveau abordé cette question. Le représentant italien a annoncé la création à Palerme d'un "Centre de télédétection pour la Méditerranée" relié à un réseau d'autres centres opérationnels en Italie, en proposant que soit examinée une coopération éventuelle avec le PAM de même qu'avec les Parties contractantes. Pour sa part, le représentant égyptien a fourni des renseignements sur le "Centre égyptien de télédétection". A l'issue de ces discussions, le Bureau a décidé que la question de la télédétection serait inscrite à l'ordre du jour de la Septième réunion ordinaire du Caire sous la rubrique "Surveillance continue de la pollution".

Si MEDONDES ouvre dans ce numéro ses colonnes à la télédétection, c'est tout au plus pour donner quelques repères et des indications sur les possibilités exceptionnelles de ces nouvelles technologies pour la surveillance et la protection de l'environnement. C'est en effet en observant notre planète depuis l'espace que l'on découvre sans aucun doute le mieux le caractère global de cet environnement et sa vulnérabilité à toute modification, qu'elle soit d'origine naturelle ou humaine. Les satellites nous ont déjà aidés depuis deux décennies à explorer notre planète et à mieux appréhender certains phénomènes dont la "globalité", précisément, échappait à notre regard d'"insectes rampants" (auxquels, il est vrai, l'avion avait déjà donné des ailes depuis bientôt un siècle). Grâce aux progrès spectaculaires accomplis dans ce domaine, on assiste à un véritable saut qualitatif et quantitatif dans les données reçues sur l'environnement.

La Méditerranée dans son ensemble, et a fortiori le PAM avec les moyens limités qui sont les siens, sont encore fort loin d'envisager un programme commun de lancement et d'exploitation de satellites de télédétection, étant donné les coûts énormes en jeu et que seuls peuvent assumer des pays industrialisés ou même des groupes de pays industrialisés. Par contre des centres d'expertise, de traitement et de diffusion des données télédé-



1. Antenne de détection micro-ondes: mesure la température des nuages, de la vapeur d'eau dans l'atmosphère et de la surface de la mer. **2.** Panneaux solaires. **3.** Radar à synthèse d'ouverture. **4.** Antenne du diffusiomètre vents. **5.** Antenne pour la transmission des données. **6.** Stations de réception. **7.** Radar altimètre: mesure la topographie des fonds marins et de la surface des océans. **8.** Routage. **9.** Pollution. **10.** Activités pétrolières off-shore. **11.** pêche. **12.** Centre ERS-1 d'archives et de traitement. **13.** Autres centres utilisateurs: services de météorologie instituts océanographiques agences pour l'environnement centres de recherche.

tectées sont déjà opérationnels dans la région et ne cessent de se développer. Et, par les pays riverains membres de la CEE, la Méditerranée a accès aux programmes de l'Agence spatiale européenne. Le lancement, le 17 juillet 1991, du 1er satellite européen de télédétection ERS-1 (ERS - European Remote Sensing) doit être suivi, dans trois ans, d'un deuxième satellite du même type, ERS-2, qui prendra le relais d'ERS-1 pour exécuter les mêmes missions et sera en plus équipé d'un appareillage de mesure de l'ozone. Ces satellites fourniront aux utilisateurs un service pré-opérationnel. Initialement, ils avaient été conçus essentiellement dans la lignée des satellites "imageurs" de la Terre, comme Landsat et Spot, et devaient à ce titre servir à des applications industrielles et commerciales. Les développements de ces dernières années font que ces nouveaux satellites arrivent sur le marché au moment où des questions cruciales se posent à l'humanité en matière d'environnement, de pollution et d'évolution du climat global.

ERS-1 et ERS-2 seront encore suivis, vers 1997, par au moins une plate-forme placée sur orbite polaire dans le cadre du projet de Station spatiale internationale.

Des plates-formes de ce type offriront de nouvelles possibilités du fait que la maintenance et la réalisation pourront être assurées en orbite et qu'elles pourront emporter un appareillage beaucoup plus considérable. Ce programme de l'Agence spatiale européenne comprend également la réalisation d'un projet portant sur la physique du solide terrestre et qui permettra d'améliorer nos connaissances sur les forces et les processus physiques à l'oeuvre sous l'écorce terrestre. Les sismologues et les volcanologues en attendent déjà des données décisives et précieuses, surtout pour une région méditerranéenne où le niveau du risque appelle l'exploitation de tout ce qui peut favoriser la prévision et la prévention. La mission d'ERS-1, puis d'ERS-2, est d'apporter la démonstration des possibilités opérationnelles offertes aux utilisateurs - industries offshore, pêcheries, aide à la navigation, ensemble du secteur maritime - tout en apportant aux scientifiques les données dont ils ont besoin pour approfondir leurs connaissances des processus océaniques dans les zones littorales et à l'échelle du globe. Ce sera là une contribution majeure au Programme mondial sur le climat, à l'heure où le changement attendu de ce

dernier constitue l'un des grands défis écologiques de cette fin de siècle.

Depuis juillet dernier, le 1er satellite "vert" ERS-1 couvre la surface entière du globe tous les 3 jours au bout de 43 orbites complètes et nous envoie chaque seconde une moisson de chiffres équivalant à 5600 pages de texte! Il surveille à la fois les zones polaires, les océans et les zones émergées grâce à son radar à synthèse d'ouverture (SAR) qui lui permet d'obtenir des images de 100 km de côté et de 25 m de définition de la surface du globe, de jour comme de nuit, quelle que

soit la couverture nuageuse. En outre, un radiomètre à balayage mesure la température des eaux à la surface des océans et la teneur en vapeur d'eau de l'atmosphère. Un diffusiomètre donne vitesse et direction du vent au niveau de la mer. Un radar altimètre détermine la hauteur des vagues. Autant de paramètres essentiels pour la connaissance et la gestion du milieu marin.

Mais, comme toute technologie de pointe, la télédétection comporte aussi un risque: celui de rester un monopole et un privilège des pays riches. A défaut de

moyens financiers suffisants pour apporter sa contribution dans ce domaine, le PAM a au moins, par sa composition et sa vocation, la possibilité de servir de forum et de convaincre les pays industrialisés de la rive Nord de la Méditerranée qu'il leur faut associer les pays en développement de la rive Sud à cette nouvelle approche de l'environnement par l'espace. C'est sans aucune dans ce sens qu'il faut d'abord entendre la recommandation de la réunion conjointe d'Athènes que nous évoquions plus haut.

Les satellites au service de l'environnement:

LA TÉLÉDÉTECTION, UN OUTIL CAPITAL POUR LA RECHERCHE ET LA GESTION DU MILIEU MARIN MÉDITERRANÉEN

Les problèmes environnementaux de la mer Méditerranée sont énormes, notamment dans certaines des zones côtières voisines des estuaires. L'eutrophisation, la pollution, les proliférations d'algues toxiques sont quelques-unes des manifestations les plus critiques à cet égard.

Une condition préalable indispensable à la recherche et à la gestion du milieu est de disposer d'informations à jour sur les zones litigieuses. La télédétection s'est avérée être un outil potentiellement très utile et complémentaire pour obtenir ces informations.

Avec la multiplication du nombre de satellites d'observation de la Terre, on a assisté à une accumulation impressionnante d'images et de données "télédétections". Dans les présentations scientifiques, les publications et jusque sur les affiches, on exploite souvent ces images superbes et colorées pour illustrer les possibilités de ce nouvel instrument (fig. 1). Mais ces possibilités, les exploite-t-on à fond? Et sont-elles du reste aussi grandes que certains scientifiques cherchent à nous en convaincre?

*par Paul Geerders**

Qu'est-ce que la télédétection?

On emploie le terme de "télédétection" pour toute une série de techniques permettant d'obtenir des renseignements "à distance". Nous nous attacherons seulement ici à l'utilisation du rayonnement électromagnétique pour l'observation des mers.

Le rayonnement électromagnétique peut être le rayonnement infrarouge thermique, le rayonnement solaire ou le rayonnement radioélectrique ("ondes courtes").

Selon que l'on utilise l'un de ces trois types de rayonnement, la télédétection nous fournit des renseignements sur l'une des trois caractéristiques spécifiques de la mer. Le rayonnement infrarouge thermique est étroitement lié à la température de la surface de l'eau, alors que la lumière solaire réfléchie nous renseigne sur la couleur de la couche supérieure. Enfin, les ondes radio sont particulière-

ment sensibles à la forme de la surface de la mer.

Des systèmes électroniques appelés capteurs (ou détecteurs), embarqués à bord d'aéronefs ou de satellites, captent ces rayonnements et les traitent. Dans le cas des satellites, les informations qui en résultent sont transmises à des stations réceptrices, alors que les aéronefs enregistrent habituellement ces informations à bord pour exploitation ultérieure. Le plus souvent, les données "brutes" des satellites sont converties en toute une série de formes telles que: images, bandes magnétiques ou disquettes. Ces supports sont destinés à des applications spécifiques et sont distribués à divers usagers.

Plusieurs processus et phénomènes océaniques sont, d'une manière ou d'une autre, en rapport avec les caractéristiques fondamentales que nous venons de mentionner. Les déversements des cours d'eau se traduisent par des différences de température, les nappes de pétrole et d'autres formes de pollution se révèlent souvent par des différences de couleur, les vagues et les vents ont une influence marquée sur la forme de la surface de la

(*) Consultant en matière de télédétection, Ljsselstein, Pays-Bas.

mer.

Pour utiliser efficacement la télédétection, la relation entre le phénomène étudié et les caractéristiques ci-dessus doit être connue. Quand c'est le cas, la télédétection peut conduire à des résultats intéressants et utiles. La figure 2 fournit un exemple de l'usage des données télédétection acquises par le satellite Landsat pour renseigner sur les concentrations de phytoplancton dans la mer Méditerranée et la mer Noire.

Comment utiliser les données télédétection?

L'utilisateur de la télédétection ne se contente généralement pas d'obtenir et d'observer de belles images. Il recherche une quantification des informations et, pour ce faire, deux autres éléments sont nécessaires: des données *in situ* et des modèles numériques.

Les données *in situ*, ou mesures effectuées dans la zone balayée par le capteur et de préférence simultanément à l'acquisition de données télédétection, fournit une base pour l'étalonnage de ces données en unités océanographiques telles que la température de la surface de la mer et la hauteur des vagues.

Les modèles numériques des processus hydrodynamiques peuvent fournir des renseignements complémentaires utiles et peuvent servir à présenter à l'utilisateur final une "image" assez complète et fiable de la zone qu'il étudie.

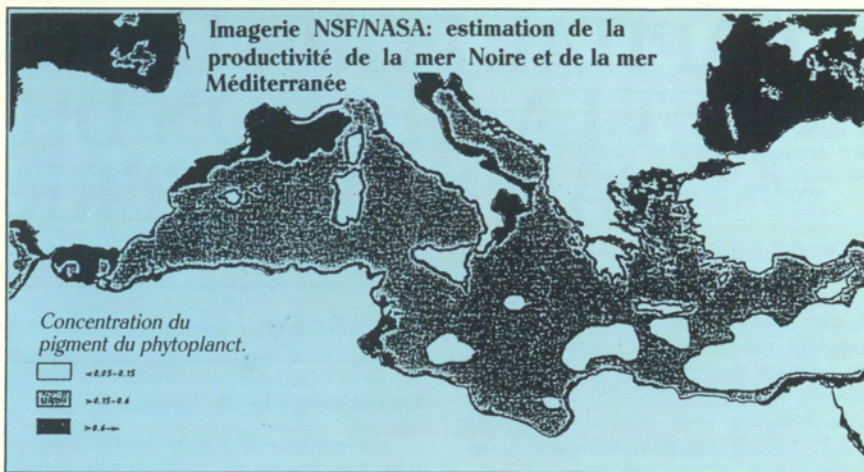
Les Systèmes d'informations géographiques (SIG) constituent un nouveau moyen pour présenter les informations sous forme de graphiques sur écran informatique. Dans le cas qui nous occupe ici, le SIG fournit un substrat commun pour présenter les informations télédétection sous une forme compréhensible pour l'utilisateur final. Dans une telle structure, l'utilisateur final ne doit pas se poser de questions sur la source des informations présentées. Cette source peut être un modèle numérique dans un ordinateur, un vaisseau qui se trouve dans la zone ou plusieurs satellites différents et se complétant mutuellement. Cette complémentarité est illustrée sur la figure 3.

Les renseignements fournis par la télédétection peuvent étayer efficacement différentes phases des activités de gestion et de recherche marines. Ils peuvent servir à planifier des activités (où trouver une zone frontale spécifique), à mener les activités en cours en temps réel (où se situe la nappe de pétrole?) ou comme complément à des activités déjà achevées (quelle était la distribution globale des sédiments en suspension dans la zone que l'on vient d'échantillonner?).



Fig. 1
Exemple d'une image NOAA de la mer Méditerranée (avec l'aimable autorisation de l'ESA)

Fig. 2
Distribution des concentrations de phytoplancton en mer Méditerranée et en mer Noire, d'après 30 images NSF/NASA prises en mai 1980 (J.F. Caddy, FAO, Rome).



La télédétection fournit en outre des renseignements précieux en matière de pollution marine. Dans les situations de catastrophe écologique, elle permet d'estimer l'emplacement, la quantité et le comportement de la pollution marine. En ce qui concerne la gestion, elle concourt à la prise de décisions, en renseignant par exemple sur le transfert des sédiments, la turbidité de l'eau dans une zone définie ou l'importance de l'érosion côtière dans telle ou telle région. Toutes ces données sont pertinentes pour la recherche et la gestion ayant trait à la mer Méditerranée.

Limitations

Mais, en dehors de ces possibilités importantes, il convient de relever certains facteurs limitant la portée de la

télédétection. C'est ainsi qu'une couverture de nuages peut gêner l'observation, notamment pour la couleur et la température de l'eau. Les satellites ne permettent d'observer certaines parties de l'océan qu'à des intervalles réguliers qui ne coïncident pas toujours avec les nécessités de l'heure, par exemple en cas de catastrophe écologique. En pareil cas, les avions sont plus efficaces que les satellites. On est également limité en ce qui concerne le plus petit détail que l'on puisse déceler au niveau du sol ou de la mer: on ne peut y repérer chaque poisson ou tortue! Enfin, le contraste entre le phénomène étudié et la zone qui l'entoure n'est pas toujours suffisamment tranché pour être visible.

Pour chaque application, il convient

de procéder à une analyse soignée des besoins en tenant compte des éléments ci-dessus et sur la base desquels on choisira la technique appropriée, la plateforme et les renseignements supplémentaires requis.

Quel satellite?

Ces derniers temps, il est beaucoup question du satellite européen ERS-1 qui vient d'être lancé en juillet 1991. Un grand nombre de projets ont été définis, y compris en Méditerranée, en vue d'étudier les applications potentielles des systèmes capteurs à bord de ERS-1. Il est prévu que son successeur, ERS-2, sera doté d'un instrument conçu pour des mesures précises de la couleur de l'océan. En fonction des enseignements tirés de ERS-1, la communauté des scientifiques de la mer devrait définir en temps voulu ses besoins, de manière précise et fondée, afin de s'assurer que cet instrument sera performant.

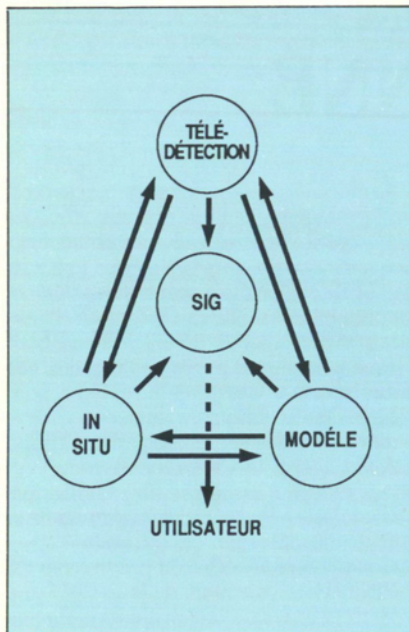


Fig. 3
Relations entre les données télédétection, les données in situ et les modèles.

Pour les applications marines au niveau mondial, on utilise beaucoup les satellites météorologiques de la série NOAA. Leurs capteurs envoient régulièrement (chaque jour) des renseignements sur la température de la surface de la mer et, dans une certaine mesure, sur la cou-

leur de la couche supérieure. Cette information sert à détecter les zones frontales, à signaler et à prévoir les apparitions de proliférations algales ainsi qu'à suivre la circulation dans les océans et les mers. Il est toutefois ahurissant de constater que, sur quinze années de données recueillies quotidiennement par les satellites NOAA, seuls cinq pour cent de ces données ont été étudiées aux fins d'applications marines... S'agissant des données historiques, le scanner CZCS qui décèle la couleur de la zone littorale et un satellite tel que le Seasat A méritent d'être mentionnés. Le premier a recueilli une mine d'informations sur la couleur des mers, tandis que le second a centré ses observations sur la forme de la surface de la mer. Une grande partie de leurs données n'ont pourtant jamais été analysées! Mais récemment, des projets de la NOAA (USA), de la JRC et de l'ESA ont démarré pour rendre les données et les produits CZCS accessibles sur CD-ROM.

Compétence technique

Au sein et autour de la région méditerranéenne, plusieurs organisations et centres internationaux ont été institués pour se consacrer à la télédétection de la mer. Ils participent activement à la recherche en matière de télédétection ou au traitement et à la diffusion des données télédétection et renseignements connexes.

Les plus importantes de ces institutions sont:

- ESA - FRASCATI (1)
- EURIMAGE, Rome (2)
- SPOT-IMAGE, Toulouse (3)
- JRC, Ispra (4).

A part ces institutions spécialisées, il existe des centres nationaux dans plusieurs pays riverains de la Méditerranée. Leur compétence technique est un moyen précieux pour promouvoir et développer une utilisation efficace de la télédétection dans ses applications marines.

Information

Il existe diverses sources d'information sur la télédétection en général, et plus précisément sur ses rapports avec le milieu marin. On peut citer à cet égard:

- RS Yearbook (Annuaire de la télédétection, en anglais) (5)
- Le Compendium européen sur la télédétection du milieu marin (6).

Formation et éducation

A l'heure actuelle, il n'existe guère de cours réguliers sur la télédétection du mi-

lieu marin organisés pour des scientifiques ou des gestionnaires dans ce domaine. Mais plusieurs développements en cours devraient améliorer la situation, et l'on citera deux initiatives.

Le Bureau de la Commission océanographique internationale (COI) et des Questions liées aux sciences de la mer de l'Unesco ont mis au point:

- une série sur disquettes de modules d'enseignement sur la télédétection pour ses applications marines (7). Cette série d'auto-formation est constamment enrichie par de nouveaux modules auxquels contribuent des experts de divers pays.
- un bref cours sur la télédétection du milieu marin. Ce cours a été organisé pour la première fois à Caracas, au Vénézuéla, en 1990, et il se tiendra à l'avenir dans d'autres villes du monde (8).

Pour d'autres possibilités de formation, le lecteur peut s'adresser à EURIMAGE (2).

Conclusions

La télédétection peut constituer un outil unique et précieux pour acquérir sur le milieu marin des informations qu'on ne pourrait recueillir autrement. On doit veiller à exploiter ces informations d'une manière intégrée, conjointement à des données *in situ* et des modèles, et en étant conscient des limitations de la technique. Il faudra que la communauté des scientifiques et gestionnaires de la mer des Etats riverains de la Méditerranée s'emploie activement à utiliser à fond les possibilités de cet outil, pour le profit du milieu marin lui-même de la Méditerranée ainsi que des pays qui la bordent.

Références.

1. ESA-European Space Agency, Via Galileo Galilei, 0044 Frascati, Italie, tel. +39-6 941801, fax. +39-6 94180361, tlx 610637 ESRIN I
2. EURIMAGE, Viale E. D'Ofrino 212, 00155 Rome, Italie, tel. +39-6 406941, fax. +39-6-40694231/32.
3. SPOT-IMAGE, 16 bis Avenue Edouard Belin, 31030 Toulouse Cedex, France, P.O. Box 4359, tel. +33-61 539976, fax. +33-61 274605, tlx. 532079, Mr. Dominique Lapeyre de Chavardes.
4. Joint Research Centre-JRC, Institute of Remote Sensing Applications, Casella Postale no. 1, 21020 Ispra, tel. +39-332 789934, fax. +39-332 789034, tlx. 324889, Dr. B. Sturm.
5. RS Yearbook, sous la direction de Arthur Cracknell et Ladson Hayes, Carnegie Laboratory of Physics, University of Scotland, Dundee, Scotland; ISBN: 0-85066-

(suite au Verso)

313-X; ISSN: 0267-6135.

6. European Compendium on Remote Sensing of the Marine Environment, sous la direction de l'auteur par contrat avec la C.E.E., DG XII-MAST programme, 200 Rue de la Loi, 1049 Bruxelles, Belgique, Dr. M. Weidert.

7. Série sur disquettes de modules d'en-

seignement sur la télédétection en applications marines. S'adresser à: IOC/MRI Office of the Intergovernmental Oceanographic Commission and Marine Science Related Issues, 7 Place de Fontenoy, 75700 Paris, France, tel. +33-1-45683976, fax. +33-1-40569316, Dr. D. Troost.

8. Cours de brève durée sur la télédétection du milieu marin. S'adresser à: IOC/MRI Office of the Intergovernmental Oceanographic Commission and Marine Science Related Issues, 7 Place de Fontenoy, 75700 Paris, France, tel. +33-1-45683976, fax. +33-1-40569316, Dr. Y. Treglos.

DES FORÊTS AUX SOLS, LES SATELLITES VEILLENT SUR LA RÉGION MÉDITERRANÉENNE

Le lancement, des les années 60, de nombreux satellites aux fins de télécommunication, d'observations météorologiques et de télédétection a ouvert des perspectives nouvelles pour l'étude de l'environnement. La télédétection offre en effet l'avantage d'une visualisation globale en mettant en évidence les interfaces et les interrelations entre les différents milieux, activités et processus pour des surfaces très importantes de l'océan, des continents et des côtes. En dehors de son intérêt pour une connaissance approfondie et une gestion plus rationnelle du milieu marin - comme le montre l'article ci-contre de P. Geerders - le champ d'application de la télédétection couvre les aspects les plus divers de l'environnement. On citera notamment, pour l'étude des ressources naturelles, son apport déterminant pour la géologie et la géomorphologie, l'agriculture et les forêts, l'occupation et l'aménagement du sol, les ressources en eau. Elle permet d'abord de définir des "écozones" par delà les limites territoriales et géographiques classiques.

S'agissant des sols, les renseignements fournis permettent de préciser leur occupation biophysique, leur aptitude, les divers types de zones humides, la nature et la qualité des milieux végétaux, des réseaux hydrographiques (profondeur,

turbidité, végétation aquatique, nature des fonds, contacts eau douce/eau salée), les impacts réels de grands travaux d'aménagement sur le milieu naturel - et notamment le littoral. Ces dernières années, ces possibilités de dépistage ont été largement utilisées pour la Méditerranée et elles ont été couplées à d'autres systèmes traditionnels de collecte de données comme la photographie aérienne ou les relevés de terrain. Il est évident que la lutte antipollution tire un grand profit de cette nouvelle source d'informations cartographiques et numériques qui sont à la fois quantitatives et qualitatives et qui ont la particularité d'être exhaustives, synthétiques, localisées et répétitives.

Le fascicule du Plan Bleu consacré aux "Forêts méditerranéennes" montre l'intérêt de la télédétection dans ce domaine. Les grands thèmes d'étude privilégiés par cette technique comprennent:

- cartes et surfaces des grandes espèces et formations forestières;
- importance relative de la phytomasse, approche de l'évapotranspiration;
- surveillance des zones incendiées, des dégâts occasionnés et de la régénération;
- évaluation des effets des catastrophes naturelles: gel, sécheresse, glissements de terrain, etc.

- aide au choix des zones forestières à protéger;
- contribution à l'évaluation d'impact.

La télédétection permet ainsi, à des coûts intéressants, la réalisation d'inventaires périodiques détaillés et de bilans évolutifs sur des territoires étendus et/ou mal connus. Ces inventaires sont possibles depuis plusieurs années grâce au lancement des satellites landstat et Spot. A cet égard, la CEE - membre du PAM, rappelons-le, au même titre que les pays riverains - a lancé avec le concours de ses Etats membres un projet intitulé "Land Cover" dans le cadre du programme CORINE décidé au mois de juin 1985 (Collecte et coordination de l'information sur l'état de l'environnement et des ressources naturelles dans la Communauté). La collecte d'une information cohérente sur l'occupation du sol s'inscrit comme une des applications prioritaires. Le Portugal a été le premier pays à être inventorié, suivi de l'Espagne et du Sud de la France. Cet inventaire est réalisé à l'échelle 1/100 000e. Il assurera à l'avenir la compatibilité des résultats entre les différents Etats membres. Le programme CORINE sera intégré dans l'Agence européenne de l'environnement dont il deviendra l'une des principales composantes.

SE Baigner en Méditerranée devient plus sûr

Voici dix à quinze ans, nombreux étaient les estivants qui tombaient malades pour s'être baignés dans un certain nombre de stations méditerranéennes, notamment à proximité des grandes villes. Grâce à des mesures antipollution plus rigoureuses et au perfectionnement des méthodes de surveillance, la situation s'est notablement améliorée.

Les effluents municipaux - ou eaux usées rejetées par les réseaux d'assainissement - contiennent une grande quantité de bactéries et de virus. Quand ils se déversent dans la mer, la plupart de ces microorganismes meurent au bout de délais variables, mais certains - et notamment les virus - sont relativement résistants à l'eau de mer. Quand des eaux usées "brutes" (non traitées) sont rejetées régulièrement à proximité des plages de baignade, les microorganismes qui s'y trouvent peuvent atteindre les baigneurs qui contractent des maladies par ingestion de l'eau de mer polluée ou même par simple contact avec celle-ci. Quand les plages sont surfréquentées, les agents pathogènes libérés dans l'eau ou sur le sable de la plage par les baigneurs eux-mêmes viennent s'ajouter à ceux qui sont déjà présents et accroître ainsi les risques pour la santé.

En Méditerranée, un grande partie des eaux usées est encore rejetée dans la mer sans avoir subi de traitement. Toutefois, au cours des dernières années, plusieurs stations d'épuration ont été aménagées dans des zones côtières et leur nombre ne cesse de croître. En outre, les anciens émissaires sous-marins qui, le plus souvent, rejettent les eaux usées à proximité directe de la côte et parfois en des points multiples, sont progressivement remplacés par de nouveaux systèmes plus longs, s'étendant sous l'eau sur plus d'un kilomètre, et même quand les eaux usées ne sont pas traitées, elles ont ainsi le temps d'être considérablement diluées avant d'atteindre le littoral, ce qui diminue fortement toute pollution des zones de baignade.

Dans le cadre du Plan d'action pour la Méditerranée, l'Organisation mondiale

par Louis Saliba



Le Dr. Louis Saliba est né à Malte en 1935. Il est diplômé en biologie de l'université de Malte et de l'université de Londres, Royaume-Uni. Entre 1959 et 1981, il a rempli diverses fonctions aux ministères maltais de l'Agriculture et de la Santé. Depuis janvier 1982, il est spécialiste scientifique principal à l'Unité de coordination du PAM, chargé de la mise en oeuvre des éléments OMS du programme.

de la santé s'est employée, au cours des dernières années, à mettre au point un ensemble de lignes directrices pour les eaux méditerranéennes afin d'assurer autant que possible une prévention maximale de la pollution par les eaux usées à la source. Ces lignes directrices énoncent notamment les facteurs et les conditions sous lesquels les autorisations de rejet des déchets liquides doivent être délivrées par les autorités nationales et locales, les prescriptions pour la mise en place d'émissaires sous-marins pour les agglomérations côtières d'un taille importante et moyenne, et les nécessités de traitement pour les effluents industriels. Bien que la plupart de ces lignes directrices soient pratiquement prêtes à faire l'objet d'une large distribution parmi les États méditerranéens, l'application effective des mesures par les autorités nationales et locales réclamera du temps et des investissements.

La surveillance de la pollution

La seule façon de déterminer la qualité des eaux côtières et leur état de pol-

lution consiste en une surveillance régulière dont les résultats peuvent servir à la fois à édicter des mesures immédiates dans les zones où la situation l'exige et, en établissant une corrélation avec les activités menées à terre, à déterminer les causes et les résultats de toutes les mesures correctives à long terme qui sont en vigueur. Parmi tous les divers aspects de la surveillance de la pollution marine, le plus ancien et le plus répandu consiste dans le contrôle microbiologique des eaux de baignade, lequel, dans de nombreux pays méditerranéens, est ou a été intégré dans des programmes permanents de santé publique.

La surveillance microbiologique des eaux côtières à usage récréatif a constitué, depuis le lancement du programme MED POL en 1975, une composante essentielle de ce programme. Au cours de la première phase de MED POL (1975-1981), un projet pilote OMS/PNUE sur le contrôle de la qualité des eaux côtières en Méditerranée, organisé et mis en oeuvre par l'OMS, a engagé la participation de 30 laboratoires méditerranéens provenant de 15 pays, et il a fourni un excellent cadre pour le renforcement (et l'instauration, si nécessaire) de programmes nationaux. Au cours de la phase actuelle du MED POL, qui est opérationnelle depuis 1982, tous les programmes nationaux qui en relèvent comportent une forte composante microbiologique où l'accent est mis sur les eaux de baignade.

Bien que la détermination des concentrations de microorganismes dans l'eau de mer soit parfois considérée comme étant simple par comparaison avec la détermination de paramètres chimiques dans les matrices marines qui requiert généralement une méthodologie instrumentale assez sophistiquée, le processus effectif d'obtention de résultats précis sur la base desquels des décisions concernant la qualité de l'eau et sa relation avec les risques sanitaires devront être prises est plutôt compliqué et grevé de problèmes. Presque toutes les méthodes actuellement utilisées ont été mises au point à l'origine pour l'analyse de l'eau de boisson qui, mise à part toute pollution bactérienne provenant d'autres sources, est microbiologiquement pure. En revanche, l'eau de mer contient un nom-

bre important de bactéries qui s'y trouvent naturellement et interfèrent avec la culture des échantillons prélevés, ce qui donne souvent de faux résultats. Pour surmonter ce problème particulier, l'OMS a mis au point un certain nombre de méthodes standard recommandées pour l'analyse de l'eau de mer qui comprennent les bactéries indicatrices normalement utilisées pour la détermination de la qualité et certains des agents pathogènes les plus courants tels que les salmonelles, *Pseudomonas aeruginosa* et le staphylocoque doré. Ces méthodes ont toutes été publiées dans le cadre de la Série des mers régionales PNUE intitulée "Méthodes de référence pour les études de la pollution marine". L'OMS tient continuellement ces méthodes à jour à la lumière des recherches microbiologiques menées en Méditerranée. Tout en demeurant essentiellement basées sur les principes qui sous-tendent la méthodologie standard internationale, les méthodes tiennent compte des conditions prévalant dans la région.

Méthodologie standard

La mise au point d'une méthodologie standard pour l'analyse microbiologique de l'eau de mer n'est pas une tâche aisée. Il existe deux méthodes internationalement consacrées pour l'analyse des trois principaux indicateurs bactériens (coliformes totaux, coliformes fécaux et streptocoques fécaux) utilisés pour déterminer le degré de pollution par les eaux usées - la méthode des membranes filtrantes (MF) et celle du nombre le plus probable (NPP). L'utilisation de ces méthodes en Méditerranée se répartit approximativement à 50/50 entre les divers pays selon les préférences des microbiologistes. Chaque méthode a ses avantages et ses inconvénients. Mais ce qu'il est peut-être plus important de noter, c'est qu'elles ne sont pas totalement comparables et que l'acceptabilité d'une plage pour la baignade sur la base des normes numériques prescrites pourrait fort bien dépendre de laquelle des deux méthodes d'analyse est utilisée. A cet égard, pour répondre aux préférences des divers pays, l'OMS a mis au point pour les indicateurs bactériens les unes et les autres méthodes, autrement dit un ensemble recourant à la technique MF et un ensemble à la technique NPP. Les deux méthodes se prêtent aux conditions méditerranéennes, mais la question de leur comparabilité demeure.

Un autre problème est celui des agents pathogènes effectivement présents dans l'eau de mer. Une détermination des agents pathogènes eux-mêmes serait différente et onéreuse comparativement à celle des indicateurs bactériens, et, dans le cas des virus, elle excéderait les capa-

cités d'un grand nombre de laboratoires, les indicateurs étant les seuls qui soient normalement mesurés en pratique courante. La concentration des indicateurs fournit une évaluation plausible du degré de pollution par les eaux usées, mais la présence et la densité des agents pathogènes effectifs restent à établir solidement, notamment dans le cas des virus qui survivent bien plus longtemps dans l'eau de mer que les indicateurs bactériens. Les résultats d'un certain nombre de projets de recherche menés à ce sujet ont fourni des données précieuses à cet égard, mais il reste beaucoup à faire.

Contrôle de la qualité et interétalonnage

Quelle que soit la méthodologie employée, on ne peut prendre des mesures judicieuses qu'en se fondant: a) sur des résultats exacts obtenus après des prélèvements et des analyses de haute qualité et b) une interprétation pareillement exacte de ces résultats.

Lors de la première phase du programme MED POL, des appareils et du matériel consommable de microbiologie ont été fournis par l'OMS aux laboratoires participants. Tous les articles étaient normalisés de manière à s'assurer que tous les laboratoires utilisaient des instruments et des milieux de culture identiques. Mais le projet pilote ne comportait cependant pas un élément "interétalonnage". Dans le cas des échantillons microbiologiques, la détérioration exclut la distribution d'échantillons préparés comme ceux utilisés dans les exercices d'interétalonnage portant sur les polluants chimiques. A la suite du lancement de la phase à long terme du MED POL en 1982, six exercices d'interétalonnage ont été organisés par l'OMS entre cette année-là et 1985. Ils ont eu lieu à Rome (novembre 1982), Barcelone (novembre 1983), Athènes (juin 1984), Tunis (novembre 1984), Split (avril 1985) et Marseille (novembre 1985). Ce sont au total 139 microbiologistes provenant de 16 pays méditerranéens qui ont pris part à ces exercices et, dans chacun d'eux, environ 20 participants ont analysé les mêmes échantillons avec un matériel identique dans un même laboratoire, puis ils ont comparé leurs résultats. Au tout début stade de cette série, il a été reconnu que l'un des principaux facteurs entraînant des variations dans les résultats tenait à la différence d'expérience entre les divers groupes de participants.

Après 1985, cette situation a fait l'objet d'un examen approfondi et l'on en a tiré la conclusion que l'important accroissement du nombre de laboratoires méditerranéens engagés dans la surveillance microbiologique des eaux côtières à

usage récréatif ne s'était pas accompagné d'un accroissement proportionnel de main d'oeuvre expérimentée. Dans un certain nombre de laboratoires, notamment ceux qui venaient d'être créés, le personnel devait acquérir une plus grande expérience et même souvent une formation de base. Il a donc été décidé que l'OMS organiserait des stages de formation intensive de courte durée aux méthodes microbiologiques, à l'intention de scientifiques relativement jeunes prenant part au MED POL et ayant déjà reçu une formation microbiologique de base mais qui avaient besoin d'être familiarisés avec les techniques spécifiques pour l'eau de mer.

Ces stages de formation ont effectivement démarré en mai 1988 à Athènes avec la participation de 18 scientifiques provenant de 10 pays méditerranéens. Ce premier stage s'est tenu en anglais; le deuxième s'est tenu en français à Tunis en octobre 1989 et a réuni 22 participants venus de 6 pays méditerranéens; le troisième en anglais, s'est déroulé à Malte en septembre 1990 avec 22 participants de 9 pays méditerranéens. Le quatrième, prévu en 1991, aura lieu en français en un lieu qui reste à décider. Bien que, dans ces stages, on privilégie la formation en complétant l'exercice par des conférences pertinentes, on y a retenu un élément "interétalonnage" et les résultats obtenus par les participants sont examinés et analysés à l'issue de chaque stage.

Conclusions

D'une manière générale, la baignade dans la majeure partie de mer Méditerranée est considérée aujourd'hui plus sûre qu'elle ne l'était voici 10 ans, grâce avant tout, aux mesures qui sont progressivement prises dans les divers pays pour maîtriser à la source la pollution par les eaux usées tout en s'attachant davantage à exercer une surveillance régulière qui fournit en permanence une indication de la qualité des eaux et permet de prendre de cas échéant des mesures correctives. Cependant, il reste encore à s'attaquer à d'importants problèmes, et notamment la formation d'un personnel de laboratoire susceptible d'obtenir des données de haute qualité, l'approfondissement des recherches sur les méthodologies afin d'établir de bonnes corrélations indicateurs/agents pathogènes et, dernier point mais non le moindre, des études microbiologiques épidémiologiques visant à établir le lien entre la qualité de l'eau exprimée en teneur microbiologique d'une part, et les effets sur la santé exprimés en données effectivement enregistrées parmi les groupes de population exposés d'autre part.

LES VIRUS DANS L'EAU DE MER: UN RISQUE ENCORE MAL PRÉCISÉ

Etablie par l'Unité de coordination en coopération avec l'Organisation mondiale de la santé, l'évaluation de l'état de la pollution de la mer Méditerranée par les micro-organismes pathogènes a été examinée à la réunion conjointe des deux Comités scientifiques, les 6-10 mai 1991 à Athènes. Elle sera soumise, avec un ensemble de mesures, à la réunion du Caire en octobre prochain pour adoption par les Parties contractantes. Cette évaluation apporte un éclairage sur les développements les plus récents intervenus pour certains micro-organismes autres que les bactéries comme les algues toxiques, les champignons (notamment dans le sable des plages) et les virus. Ces derniers soulèvent un problème particulier en raison de leur nature même. Le terme de virus désigne en effet de nombreux agents pathogènes, spécifiques, non cultivables sur les milieux artificiels, ne pouvant se multiplier qu'au sein de cellules vivantes qu'ils parasitent. Ils sont représentés par des particules de si faibles dimensions qu'ils traversent les filtres bactériens usuels et sont invisibles au microscope optique.

Les virus, comme les bactéries, sont excrétés dans les fèces et/ou l'urine des sujets humains infectés, que ceux-ci présentent ou non des manifestations pathologiques. Ils appartiennent à des groupes variés dont les plus connus sont les entérovirus (poliovirus, virus Coxsackie, virus ECHO et virus de l'hépatite A), les réovirus, les adénovirus. La présence des poliovirus est due aux campagnes de vaccination orale contre la polomyélite paralysante qui utilisent un virus vivant mais atténué. Tous ces virus sont donc rejetés par les égouts municipaux qui se déversent dans la mer, souvent à proximité des zones de baignade. Mais les égouts ne sont pas la seule voie d'apport. Il existe également une contamination de l'eau de mer par des gouttelettes et particules contenant des virus et apportées par voie atmosphérique. Les baigneurs eux-mêmes sont une autre source incriminée et pourraient, s'ils sont porteurs de virus, transmettre certaines maladies virales à d'autres baigneurs ingérant fortuitement l'eau de mer ou qui ont une plaie (excoriation cutanée, gingivale, etc.) qui s'infecte au contact de l'eau contaminée. Bien que les études épidémiologiques menées à ce sujet n'aient pas permis d'établir une relation nette entre la natation en eau polluée et des épidémies virales (à

recrudescence estivale), le risque est à prendre au sérieux et doit retenir les efforts des chercheurs et des organisations scientifiques compétentes dans les années à venir.

Le rôle des fruits de mer

Par contre, malgré ces imprécisions, le rôle des mollusques et des crustacés comme vecteurs de maladies entérovirales humaines est aujourd'hui bien documenté. C'est notamment vrai pour l'hépatite A et la gastro-entérite due au virus de Norwalk qui paraissent les infections les plus préoccupantes sur le plan de l'hygiène publique. C'est ainsi qu'une étude réalisée à Francfort, Allemagne, a montré que 19% des cas d'hépatite A s'étant déclarés dans cette ville étaient dus à la consommation d'huîtres et de moules ayant eu lieu sur le littoral méditerranéen. En Grèce, des chercheurs ont isolé le virus et l'antigène de l'hépatite A dans des coquillages provenant d'eau de mer polluée. Dans ce cas, la difficulté majeure tient au fait que les méthodes d'épuration des coquillages, même quand elles sont correctement appliquées, ne sont pas assez efficaces pour éliminer les virus et que les critères de qualité du milieu devront sans doute être revus à l'avenir. On sait en effet que les coquillages - comme les moules - se nourrissent de particules en suspension et que, lorsque les virus sont associés à ces particules, leur capacité de survie se prolonge notablement et leur potentiel d'interaction avec les organismes marins locaux augmente.

Des procédures complexes

La détection d'une infection virale se fait par l'isolement du virus, la mise en évidence de l'antigène viral ou par l'étude de la réponse immunitaire. Le diagnostic étiologique est plus sûr si le virus est isolé ou décelé par la microscopie électronique et la microscopie à fluorescence dans les tissus malades. Dans de nombreux pays méditerranéens, on ne dispose guère en pratique courante des moyens diagnostiques nécessaires et il est donc difficile d'évaluer l'ampleur des affections virales dans la région. Ces procédures d'identification, longues et coûteuses, ne peuvent être entreprises que dans le cadre de programmes de recherche spécifiques. Les études menées jusqu'à présent ont per-

mis d'établir que les virus sont capables de vivre sur des périodes considérables en mer, notamment dans les sédiments, et qu'ils peuvent aussi y franchir de longues distances. Selon une enquête réalisée au Royaume-Uni, les virus resteraient présents dans la mer plusieurs mois à l'état infectant et à des niveaux décelables, ce qui souligne l'insuffisance des indicateurs bactériens actuels comme moyen de surveillance de la pollution par les micro-organismes. En outre, des expériences réalisées récemment en mer Adriatique ont montré que certaines espèces d'algues adsorbent les virus et réduisent leur pouvoir infectieux décelable, mais que ces virus adsorbés pourraient rester infectieux en revenant à l'état libre. Les algues unicellulaires responsables des proliférations ("eaux rouges") serviraient alors de véhicule pour transférer les virus jusqu'aux zones balnéaires et conchylicoles. L'épidémiologie des viroses associées à la baignade ou à la consommation de fruits de mer contaminés par une eau de mer polluée se complique du fait qu'on ne dispose en général que de données globales sur la morbidité et que les maladies contractées, même quand elles sont bien identifiées, peuvent avoir été contractées par d'autres moyens (l'eau de boisson, etc.) que le contact direct ou indirect avec l'eau de mer. De plus, les méthodes épidémiologiques actuelles ne sont pas assez sensibles pour permettre de détecter efficacement la transmission de maladies virales par la voie eau de mer - mollusques/crustacés puisque les maladies cliniquement apparentes ne se rencontrent que chez un nombre restreint de ceux qui sont infectés. Sans compter qu'on ne dispose pas actuellement de méthodes de dépistage viral pour tous les agents étiologiques présumés de la gastro-entérite. Le plus souvent, on conclue à une infection virale "par élimination", lorsqu'on n'a pu déceler d'agents bactériens courants et aisément identifiables et que la symptomatologie et l'inefficacité du traitement anti-infectieux classique par les antibiotiques et les sulfamides évoquent alors la vraisemblance d'une étiologie virale. Les viroses couvrent un large spectre de symptômes et de manifestations cliniques, depuis les atteintes méningo-encéphaliques, la fièvre, les éruptions cutanées jusqu'à la diarrhée, aux infections respiratoires, oculaires, les localisations car-

dio-vasculaires ou la paralysie. En attendant que de nouvelles conclusions scientifiques sans équivoque autorisent de revoir dans un sens plus contraignant et détaillé les critères provisoires pour les eaux de baignade adoptés conjointement en 1985 - ce qui demandera fatalement encore beaucoup de temps - la réunion conjointe des Comités a notamment approuvé, parmi les mesures recomman-

dées dans l'immédiat, que de nouvelles études microbiologiques dans le cadre du MED POL soient réorientées, en priorité, sur l'épidémiologie, la pathogénicité et la survie des virus dans l'eau de mer et les mollusques/crustacés, ainsi que sur leur résistance aux techniques de traitement des eaux usées et de dépuración. En effet, des quantités considérables de mollusques et crustacés sont élevées et récol-

tées dans la région méditerranéenne où elles sont consommées sur place par les populations locales et les touristes (environ 12.000 tonnes par an pour l'ensemble des pays riverains). Comme cette production a tendance à s'accroître, elle nécessite l'instauration d'une politique sanitaire plus rigoureuse de prévention fondée sur des données scientifiques sans équivoque.

LE FEM: UN NOUVEAU MÉCANISME D'AIDE À LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT POUR LES PAYS EN DÉVELOPPEMENT

Une nouvelle structure d'assistance à la protection de l'environnement a été instaurée à Paris, en novembre 1990, par les représentants d'un groupe de pays industrialisés et de pays en développement: c'est le Fonds pour l'environnement mondial (ou FEM). Il s'agit d'un programme pilote d'une durée de trois ans qui attribue des subventions et des prêts à faible intérêt aux pays en développement pour aider ceux-ci à mener des programmes visant à relâcher les pressions sur les écosystèmes mondiaux. Le fonds, d'un montant de 1,5 milliards de dollars E.U. appuie la gestion de l'environnement au niveau international et le transfert de technologies écologiquement inoffensives. Les buts assignés au FEM sont tous déterminants pour la gestion des problèmes qui se posent à l'échelle planétaire. Ils comprennent:

- la réduction et la limitation des gaz à effet de serre responsables du réchauffement de la planète;
- la préservation de la diversité biologique de la Terre et le maintien des habitats naturels;
- l'arrêt de la pollution des eaux internationales;
- la protection de la couche d'ozone contre un nouvel appauvrissement.

Les pays donateurs reconnaissent que les pays industrialisés doivent aider les pays en développement dans leurs efforts

pour soutenir les écosystèmes fragiles. Plus de vingt pays, dont cinq de la région méditerranéenne (Égypte, Espagne, France, Italie, Turquie) ont contribué au FEM, et l'on escompte que d'autres y prendront part à l'avenir.

Les pays participants ont demandé à la Banque Mondiale, au PNUD et au PNUE de créer un dispositif tripartite de coopération pour la mise en oeuvre du FEM. Le fonds d'affectation spéciale du FEM est administré par la Banque Mondiale. Le PNUE assure l'orientation scientifique et technique pour l'identification et la sélection des projets. Le PNUD coordonne et gère le financement et l'exécution des activités de pré-investissement et d'assistance technique.

Pour prétendre à un appui financier de la part du FEM, tant le pays bénéficiaire que le projet proprement dit doivent répondre à des critères rigoureux. Les pays en développement ayant droit sont ceux dont le produit intérieur brut est égal ou inférieur à 4.000 dollars E.U. par habitant. Fondamentalement, les subventions et les prêts à faible intérêt du FEM doivent financer les programmes et les activités d'un pays qui, tout en bénéficiant à l'environnement du monde pris dans son ensemble, ne seraient pas, sans ce financement, économiquement viables pour le pays en question. Le FEM complète l'action menée au titre des programmes existants pour atteindre ses objectifs, mais il ne substitue pas à elle.

Le bénéficiaire de fonds du FEM, qu'il s'agisse d'un gouvernement, d'une ONG ou d'une institution spécialisée, a la responsabilité principale de l'exécution du projet.

Une réunion des pays participant au FEM s'est tenue à Washington les 1er et 2 mai 1991. Elle avait pour objet d'examiner le programme de travaux du FEM pour 1991, à savoir notamment 15 projets de protection de l'environnement qui coûteront 214 millions de dollars E.U. et 11 propositions d'assistance technique d'un montant total de 59 millions de dollars E.U.

Deux projets ont été retenus pour approbation pour la région méditerranéenne:

- Le Parc national d'El Kala (Algérie), au titre de la composante "Biodiversité", avec un montant de 12 millions de dollars provenant du FEM et de 30 millions de dollars provenant de la Banque Mondiale;
- La campagne de lutte contre la larve de la lucilie bouchère (Afrique du Nord), avec un montant de 9 millions de dollars.

Les premiers projets sont prévus pour le courant 1991. Ils permettront de tirer des opérations du FEM des enseignements qui seront partagés à la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement, au Brésil en juin 1992.

LES PRÉPARATIFS DE LA SEPTIÈME RÉUNION ORDINAIRE DES PARTIES CONTRACTANTES AU CAIRE

La réunion conjointe du Comité scientifique et technique et du Comité socio-économique (Athènes, 6-10 mai 1991)

Cette réunion avait un ordre du jour particulièrement chargé. Tenue juste cinq mois avant la Septième réunion ordinaire (Le Caire, 8-11 octobre 1991), elle avait en effet à examiner le budget-programme pour 1992-1993 ainsi que l'ensemble des recommandations sur lesquelles les Parties contractantes auront à se prononcer au Caire.

Parmi ces recommandations figure notamment un train de mesures communes pour quatre groupes de substances pour lesquelles a été établie une évaluation de la pollution qu'elles entraînent en Méditerranée: les composés organophosphorés, les matières synthétiques persistantes (détritus flottants ou non), les substances radioactives et les micro-organismes pathogènes. Ces mesures, si elles sont adoptées au Caire, viendront renforcer le dispositif (critères de qualité et normes d'émission) déjà adopté conjointement depuis 1985.

Dans le cadre de la composante juridique du PAM, les Parties contractantes auront également à prendre une décision sur deux projets de texte: Protocole offshore (pour lequel une nouvelle réunion d'experts aura lieu les 4-5 octobre prochains en vue d'examiner les annexes et les questions encore en suspens) et l'annexe IV au Protocole tellurique, concernant la pollution transférée par voie atmosphérique à partir de sources terrestres.

Mais en dehors de cette préparation de la réunion du Caire, la réunion conjointe a été l'occasion de faire le point sur plusieurs développements intervenus récemment et d'envisager de nouvelles perspectives. C'est ainsi que la Turquie a annoncé que l'éventualité d'une adhésion des pays de la mer Noire à la Convention de Barcelone - avec les incidences juridiques qu'elle eût entraînées - ne se posait plus puisque ces quatre pays riverains ont élaboré le projet des textes d'une Convention et de trois protocoles analogues à ceux qui sont en vigueur en Méditerranée. L'URSS, la Roumanie, la Bulgarie et la Turquie (également partie à la Convention de Barcelone par sa façade méditerranéenne) sont donc engagées dans un processus parallèle à celui du PAM pour une mer Noire qui connaît également d'énormes problèmes de pollution. Des arrangements visant une coopération entre les pays riverains des deux mers sont actuellement à l'étude dans le cadre du projet des Nations Unies pour les mers régionales (CAP/OZC de Nairobi). La réunion conjointe a invité le représentant de la Turquie, en sa qualité de "double membre", à fournir en octobre prochain au Caire les informations pertinentes sur les évolutions en mer Noire.

Le Coordonnateur du PAM, M. Aldo Manos, a annoncé qu'un accord avait été enfin signé entre la Tunisie et le PNUE, le 29 avril 1991 à Tunis, au sujet du CAR/ASP. Tous les différends qui avaient surgi et paralysé pour un temps les activités de cet élément important du PAM se sont donc dissipés et les participants à la réunion conjointe ont accueilli avec satisfaction la signature officielle de l'accord sur le pays hôte.

L'observateur du Bureau européen de l'environnement (BEE) a pour sa part annoncé qu'une réunion des ONG méditerranéennes se tiendrait à Athènes en novembre 1991. Organisée par le BEE en collaboration avec le PNUE, d'autres organisations des Nations Unies et la CEE, elle aura pour objet de préparer un apport méditerranéen à la réunion de Paris de décembre 1991 (qui rassemblera les ONG du monde entier) et à la Conférence du Brésil de 1992. Ces initiatives bien concertées confirment le rôle que jouent désormais les ONG dans la protection de l'environnement méditerranéen. Un rôle officiellement reconnu par les pays riverains à la Sixième réunion ordinaire de 1989.

L'hommage des délégués à M. Manos

La réunion conjointe des Comités, du 6 au 10 mai, était la dernière à laquelle prenait part M. Aldo Manos en sa qualité de Coordonnateur du Plan d'action pour la Méditerranée. A la séance de clôture, tous les participants ont pris la parole pour rendre un vibrant hommage à M. Manos. Selon les termes mêmes du rapport de la réunion, ils ont "salué la compétence, le tact, le réalisme et la dignité avec lesquels M. Manos s'était acquitté de ses fonctions. Méditerranéen de naissance et d'éducation, il avait mis ses dons éminents au service de l'intérêt de la région et, par-dessus tout, de son environnement. Tout au long de son mandat, il avait, dans un dosage judicieux, témoigné la diplomatie et la fermeté auxquelles on devait, pour une grande part, l'envergure actuelle du Plan d'action et ses activités diversifiées".

Enfin M. Manos a signalé qu'un message du ministre albanais des Affaires étrangères était parvenu au PAM. Dans ce message, le gouvernement albanais exprimait son soutien à un nouveau projet d'aménagement côtier concernant son territoire. Le représentant de l'Albanie à la réunion a ajouté que, depuis que son pays était devenu Partie contractante, il avait reçu un concours notable du PAM et du CAR/PAP pour étudier et évaluer la situation de l'environnement dans les régions littorales de l'Albanie. La réunion a approuvé le démarrage d'un projet d'aménagement côtier pour l'Albanie.

La Banque Mondiale et le PAM/PNUE ont tenu une réunion sur leur coopération en Méditerranée

Une réunion s'est tenue à l'Unité d'Athènes, le 17 juin 1991, entre trois représentants de la Banque Mondiale, le directeur du CAP/OZC de Nairobi (PNUE) et le chargé d'affaires de l'Unité de coordination du PAM. La réunion avait pour objet d'examiner les activités de coopération en cours entre le Programme méditerranéen d'assistance technique (METAP) de la Banque Mondiale et le PAM, puis d'envisager les nouvelles perspectives de coopération. Trois domaines bénéficient actuellement d'un appui de la Banque:

- le renforcement des capacités institutionnelles dans le cadre du programme MED POL de surveillance continue et de recherche en matière de pollution;
- le programme d'aménagement de zones côtières (pour la baie de Kastela et l'île de Rhodes)
- la conservation de la biodiversité.

Pour 1992-1993, il a été envisagé de prolonger la coopération dans les trois domaines précités, et de l'instaurer et développer dans les domaines suivants:

- plans d'urgence en cas de pollution par les hydrocarbures;
- installations portuaires de réception;
- épuration des eaux usées pour les villes côtières.

Les représentants de la Banque Mondiale ont exprimé leur intention de prendre une part active à la prochaine Septième réunion ordinaire des Parties contractantes au Caire.

LA RÉUNION DU BUREAU DES PARTIES CONTRACTANTES

(Paphos, Chypre, 16-17 juillet)

La réunion du Bureau à Paphos a été l'occasion pour ses participants de faire une dernière fois le point sur les développements du PAM avant la réunion ordinaire du Caire. Les questions financières ont retenu l'attention du Bureau qui était saisi du rapport des experts financiers sur les incidences des taux d'inflation et de la variation des cours de change sur le budget du PAM. Il a été suggéré que la réunion du Caire constitue, le moment venu, un Comité ad hoc qui fera rapport à la plénière sur ce sujet.

M.L. Jetic, chargé d'affaires de l'Unité de coordination depuis le départ de M. Manos, a évoqué la coopération avec les pays riverains de la mer Noire et il a été décidé que le Secrétariat inviterait ceux-ci à participer à la Septième réunion ordinaire en qualité d'observateurs. Il a également présenté l'ordre du jour provisoire de la Septième réunion, et le Bureau l'a approuvé après y avoir apporté des modifications mineures.

En ce qui concerne l'"Initiative de l'Adriatique", le représentant de l'Italie et

vice-président du Bureau, M. Butini, a informé la réunion que le 13 juillet 1991 à Ancône, Italie, les ministres des Affaires étrangères de l'Albanie, de la Grèce, de l'Italie et de la Yougoslavie, ainsi que le membre de la Commission des communautés européennes avaient signé la "Déclaration de la mer Adriatique" qui établit un projet de coopération en matière d'environnement à l'échelle sous-régionale. Les quatre pays signataires et la CEE s'engagent notamment dans cette déclaration à appliquer le principe de l'approche de précaution, c'est-à-dire à prendre des mesures effectives pour éviter les répercussions potentiellement préjudiciables des substances dangereuses et des déchets toxiques quand on a des raisons de supposer que certains dommages ou effets nocifs sur les écosystèmes marins, en particulier dans les zones écosensibles, sont susceptibles d'être occasionnés par ces substances. Ils sont également convenus de se réunir à des intervalles réguliers et à un niveau approprié pour évaluer les progrès accomplis dans l'application de toutes les mesures déjà adoptées pour protéger l'environnement de la mer Adriatique et décider de nouvelles mesures communes. Cette relance et ce renforcement de la coopération dans une région où, depuis plusieurs années, des phénomènes inquiétants de pollution - comme l'autrophisation et les "eaux rouges" - se manifestent, traduisent une volonté politique d'agir sans délai sur le terrain.

Enfin, M. Butini a également annoncé que son pays se proposait d'héberger la prochaine Conférence méditerranéenne sur l'eau, à Rome en mai 1992, et il a suggéré qu'elle se tienne sous les auspices du PAM.

Les membres du Bureau ont abordé à nouveau les perspectives qui s'ouvrent au sein du PAM en matière de télé-détection (se reporter au dossier consacré à ce sujet dans le présent numéro).

ÉCHOS DES PAYS MÉDITERRANÉENS

STAGES ET COLLOQUES PRÉ-VUS

Atelier sur l'énergie et l'environnement, 9-15 novembre 1991, Tripoli, Libye

Cet atelier sera centré sur divers aspects liés à l'impact de la production et de la consommation d'énergie sur l'environnement. Organisé sous les auspices de la Fondation internationale de l'énergie, du PNUD et de la Municipalité de Tripoli, il comprendra des séances plénières, une exposition, des cours de brève durée et des voyages sur le terrain. (S'adresser à Workshop on Energy and the Environment, International Energy Foundation, P.O. Box 83617, Tripoli, Libye). La Libye fait un gros effort d'information et de formation dans ce domaine puisqu'elle abritera également en mai 1992 la "première exposition de l'équipement en matière

d'énergies nouvelles et renouvelables" (même adresse).

Journées d'étude sur la création d'un Fonds visant à soutenir l'implantation d'installations portuaires de réception en Méditerranée

Malte, 19-22 novembre 1991

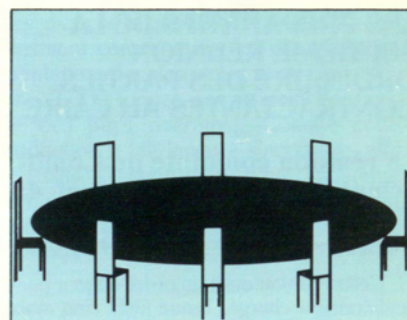
Ces Journées d'étude permettront d'examiner les besoins entraînés par la création d'un tel Fonds, et la manière dont pareil concept peut être bénéfique aux Etats côtiers méditerranéens pour protéger leur milieu marin contre les risques de contamination engendrés par les navires. Les notions juridiques, économiques et gestionnaires qu'implique le Fonds seront également examinées afin de permettre de formuler les recommandations nécessaires au niveau régional. Les Journées d'étude sont organisées, dans le cadre de la Conférence et exposition "Mers propres 91" qui ont lieu à Malte les 19-22 novembre 1991, par la "Mediterranean Oilfield Services Co. Ltd" pour le compte du ministère maltais de la Marine et des Activités offshore.

L'organisation de la Conférence "Mers propres 91" est coordonnée conjointement par la Fondation des études internationales et le Centre euro-méditerranéen sur les risques de contamination marine (pour tous renseignements, s'adresser: Centre euro-méditerranéen, Fondation d'études internationales, Université de Malte, St. Paul Street, Valletta, Malte, tel. 224067).

LIVRES - REVUES

NOTRE PLANÈTE, le magazine du Programme des Nations Unies sur l'environnement s'ouvre, dans son numéro 2 de 1991, sur un éditorial d'Aldo Manos, l'ancien Coordonnateur du Plan d'action pour la Méditerranée qui a quitté ses fonctions au 1er juin dernier. Puis Shane Cave signe un article bien documenté sur le tourisme méditerranéen, en insistant sur les projections du Plan Bleu. Le Plan d'action pour la Méditerranée est présenté dans un premier encadré et les menaces qui s'appesantissent sur la flore et la faune sauvages dans un deuxième encadré, tandis qu'une carte illustre la surfréquentation du littoral méditerranéen pendant l'été.

DEVELOPPEMENT MONDIAL, le magazine du Programme des Nations Unies pour le développement, consacre un article d'Emma Robson à l'érosion du sol en Tunisie. Passant en revue, les ravages entraînés par la désertification progressive dans ce pays (10 à 15.000 hectares sont perdus chaque année), l'auteur explique la stratégie d'une nouvelle campagne de reconquête du sol qui repose sur la sensibilisation des exploitants agricoles et leur formation aux techniques de conservation.



CALENDRIER DU PAM

Réunion d'experts sur le protocole "offshore"	4-5 octobre Le Caire Egypte
Septième réunion ordinaire des Parties contractantes à la Convention pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution et aux Protocoles y relatifs	8-11 octobre Le Caire Egypte
Interétalonnage et cours de formation aux méthodes microbiologiques pour la surveillance de la pollution marine	21-26 octobre Rabat Maroc
Cours de formation sur les substances nocives	21-26 octobre Malte
Réunion d'experts arabes sur la méthodologie de réhabilitation des établissements historiques	27-30 octobre Tripoli Libye
Réunion consultative sur le programme de traitement des données MED POL et orientations pour les travaux à venir.	Novembre Athènes

MEDONDES, bulletin trimestriel, est publié par l'Unité de coordination du Plan d'action pour la Méditerranée en anglais et en français. Il se propose d'être un bulletin d'information informel qui ne reflète pas nécessairement les opinions officielles du PAM ou du PNUE.

Les nouvelles, les articles et les entretiens peuvent être reproduits librement, avec ou sans référence à MEDONDES. Cependant, les communications signées ne peuvent être à nouveau publiées qu'avec l'autorisation de l'auteur.

Si vous désirez proposer un article sur un sujet relatif aux sciences marines, prière de vous adresser à: Gérard Pierrat, Rédacteur-en-chef, MEDONDES, Unité de coordination du Plan d'Action pour la Méditerranée, 48 ave. Vassileos Konstantinou, 116 35 Athènes, Grèce. Tél. (00301) 723.6586, Télex 222611 MEDU-GR

ISBN 1105-4034