

MILIEU VIVANT : SYNTHESE DES DISCUSSIONS.

RETIERE C. \*

A part une remarque d'ordre général, les différentes interventions concernent essentiellement les effets des polluants sur les organismes.

Remarque d'ordre général :

Après avoir rappelé l'excellente qualité des travaux présentés dans chaque discipline au cours du colloque, M. Khalanski souligne, qu'à ses yeux, les liens entre les études de dynamique côtière, de sédimentologie et surtout de biologie lui apparaissent bien ténus. Afin d'aider à la résolution de certains problèmes comme la genèse des blooms planctoniques, le transfert des polluants dans les différents compartiments de l'écosystème, M. Khalanski suggère de développer des modèles de transport adaptés à ces questions spécifiques. Une telle approche supposerait la constitution d'une équipe pluridisciplinaire dans laquelle les physiiciens auraient un rôle déterminant.

Intervention se rapportant aux effets des polluants sur le milieu vivant :

Un accent particulier est mis sur les effets subléthaux et les phénomènes de bioaccumulation.

A la question de B. Elkaïm sur la signification des valeurs de la charge énergétique (C.E.), Y. Le Gal répond en soulignant que l'intérêt d'une telle mesure réside justement dans le fait qu'elle révèle le statut métabolique général d'un organisme et correspond, par nature, au résultat de tout un ensemble de fonctions métaboliques et physiologiques. Il s'avère dès lors bien difficile d'attribuer une variation de charge à une cause précise. Il apparaît également que le choix des espèces à étudier est essentiel. Présentement il est certain qu'il a été guidé plus par des questions pragmatiques que zoologiques et écologiques. Il serait sans doute opportun, comme l'a proposé C. Monniot, de tester les espèces à caractère opportuniste, dont le développement rapide dans le milieu est généralement interprété en terme d'instabilité et donc de perturbation de l'environnement.

En tout état de cause, les modifications de C.E. enregistrées chez certains organismes de la baie de Seine traduisent à la fois une baisse de la valeur moyenne et une grande dispersion des mesures. Tout se passe donc comme si une pression des facteurs du milieu s'exerçait avec plus de vigueur sur une fraction seulement des populations.

Selon B. Elkaïm, les phénomènes de bioaccumulation ne sont pas toujours liés à la pollution mais dépendent du métabolisme des organismes qui peuvent développer des structures et mécanismes régulateurs. C. Chassard-Bouchaud se range évidemment à cet avis et cite quelques éléments tels le chrome (Cr), le manganèse (Mn), le cuivre (Cu) ou le zinc (Zn) qui sont en effet impliqués, à l'état de trace, dans les réactions du métabolisme enzymatique. Cependant C. Chassard-Bouchaud souligne que ces éléments sous certaines formes chimiques et à un certain niveau de concentration deviennent toxiques, par exemple le Cr; mais l'analyseur ionique permet précisément de faire la distinction entre le Cr constitutif présent à l'état de trace chez tous les organismes et le Cr bioaccumulé d'origine exogène. De plus, il faut savoir que des éléments

\* Laboratoire Maritime, 17, Avenue George V, 35800 Dinard.

tels le lithium (Li) ou le lanthane (La) n'ont pas de fonction métabolique connue et enfin que d'autres comme l'argent (Ag), le cadmium (Cd), le plomb (Pb) ou l'uranium (U) sont toujours radio ou chimiotoxiques. Parmi les éléments précédemment cités, C. Larssonneur s'inquiète de savoir si le lanthane est retrouvé dans les organismes ailleurs qu'en Baie de Seine. C. Chassard-Bouchaud indique que par des méthodes de microanalyse (analyse ionique), le lanthane a, de fait, été détecté dans des Moules (*Mytilus edulis*) sur les côtes atlantiques et méditerranéennes mais à des concentrations 10 à 20 fois plus faibles. Pour terminer, des précisions souhaitées par B. Elkaïm sont apportées sur la sensibilité des appareils de mesure qui est respectivement de l'ordre de la ppb et la ppm pour l'analyseur ionique et la microsonde.

## THEME 5



### LA BAIE DE SEINE :

### UTILISATION, ENVIRONNEMENT

Il était donc logique de continuer les études et d'entreprendre une étude globale de la Baie de Seine. Cette étude pourrait d'ailleurs servir de base scientifique à l'élaboration d'un S.A.U.M. de la Baie de Seine (actuellement Schéma de Mise en Valeur de la Mer).

#### Intérêt du programme "Baie de Seine" pour les aménageurs

Les études entreprises sont-elles exploitables immédiatement par les aménageurs ? C'est une question difficile, et il conviendrait de consulter les principaux d'aménageurs pour avoir leur point de vue.

Une grande partie des études dynamiques sont directement exploitables. La mise en place de modèles locaux peut se faire aisément.

Le schéma de circulation résiduelle demande à être affiné, mais peut, d'ores et déjà, apporter des renseignements importants sur les déplacements à moyen terme des masses d'eau : ces informations s'avèrent très utiles pour les biologistes. En cas d'accident (pétrolier ou autre), les résultats présentés peuvent apporter une aide précieuse. On peut considérer qu'actuellement la courantologie de la Baie de Seine est relativement bien connue. Il ne servira à rien (sauf peut être très près des côtes) de faire des mesures de courants de 13 h : les modèles utilisés sont satisfaisants et donnent des résultats cohérents, peut être plus cohérents que ceux donnés par une mesure ponctuelle entachée d'erreurs (précision de l'appareil, houle, météo,...).

Par contre, l'intérêt de mesures de longue durée persiste. (> 1 mois). Ces mesures doivent être corrélées à la météo ou à l'hydrologie.

Les modèles et les mesures réalisés en Baie de Seine peuvent servir de conditions aux limites à des modèles très côtiers permettant d'étudier un phénomène particulier (rejet par exemple). On devrait donc pouvoir étudier un certain nombre de "scénarios" à des coûts relativement acceptables.

L'intérêt des études sédimentologiques apparaît également très grand pour un futur schéma de gestion de la Baie. On a maintenant de bonnes notions de la géomorphologie et de la couverture sédimentaire d'une partie de la Baie de Seine. On a également acquis des informations très importantes sur les transports en suspension et par charriage.

Ces informations viennent utilement compléter les données très nombreuses collectées par les laboratoires d'hydraulique depuis de nombreuses années. Elles permettent d'avoir une meilleure compréhension des phénomènes généraux de transport. Lorsque l'état de la science permettra de réaliser des modèles de transports sédimentaires à l'échelle de la Baie de Seine, les résultats obtenus prendront toute leur importance.

Pour les aménageurs les résultats des études chimiques ont tout d'abord une valeur de référence (polluants). Les couvertures spatiales réalisées viennent utilement compléter les séries chronologiques obtenues dans le cadre du R.N.O. L'augmentation de la teneur en certains polluants pourra se comparer à la situation "des années 1980". Il est certain que la partie Est de la Baie de Seine devra être particulièrement surveillée. Compte tenu de la migration du bouchon vaseux vers l'aval, cette zone se trouve en effet en première ligne pour réceptionner les polluants fixés au matériel particulaire.

L'étude des radionucléides devrait, dans l'avenir, être un complément indispensable à toutes les études de dynamique sédimentaire (voire de dynamique des eaux à long terme).

L'augmentation des teneurs en "nutrients" depuis une trentaine d'années pose de réels problèmes en eau douce. Les travaux du S.A.U.M. ont permis de mettre en évidence la responsabilité de l'ammonium dans les déficits en oxygène dans la zone estuarienne.

Les apports élevés de "nutrients" provoquent-ils des déséquilibres dans le milieu marin ? C'est possible, voire probable, mais cela n'est pas encore démontré.

L'intérêt des études biologiques est peut être plus difficile à mettre en évidence en ce qui concerne les préoccupations des aménageurs. La cartographie des peuplements benthiques est actuellement connue et son évolution pourra être suivie dans les décennies qui viennent. C'est aussi un élément de base qui sera très utile lorsque l'on voudra déterminer l'impact d'un aménagement dans la baie.

La principale difficulté consiste à relier la production biologique (pélagique ou benthique) aux conséquences sur la pêche. Il faut noter que les travaux sur la charge énergétique, encore très fondamentaux, pourront demain être un outil très précieux à la disposition des aménageurs.

En résumé, on peut donc dire que le programme "Baie de Seine", bien qu'il ne soit pas un programme de "recherche appliquée" apporte pour la gestion de la Baie, des informations très importantes.

Les publications présentées dans le thème 5 sont bien représentatives des "problèmes" qui se posent en estuaire et en Baie de Seine.

- L'exposé de Messieurs RAMBAUD et HAUVILLE décrit les moyens informatiques mis en place pour avoir une cartographie rapide des fonds. L'accès aux ports est, depuis deux siècles, la préoccupation majeure des aménageurs. Le coût des dragages est tel qu'il faut optimiser au maximum les travaux.

Les aménagements (dragage, endiguage,...) ont profondément modifié la physionomie de l'estuaire. Mais, comme le disent les auteurs, sans eux, le port de Rouen n'existerait plus.

- L'exposé de Messieurs DESPREZ et DUPONT tente de déterminer quelles sont les conséquences des aménagements précédemment décrits. On s'intéresse aux conséquences des aménagements : conséquences sédimentologiques, évolution de la granulométrie, pourcentage de fines,... Conséquences biologiques : évolution faunistique.

Les estuaires sont des zones biologiquement sensibles. Le nombre d'espèces pouvant supporter des variations importantes de salinité est limité et les aménagements peuvent encore réduire ce nombre d'espèces. Il importe donc de surveiller le milieu et d'en tirer des relations qui permettront de prédire l'évolution pour de futurs aménagements (compte tenu des résultats donnés par les modèles sédimentaires).

- L'exposé de Monsieur PRONIENWSKI traite le problème des rejets industriels :

- . rejet d'un effluent acide,
- . rejet de quantité importante de phosphogypse.

C'est tout le problème du développement économique et de la protection de l'environnement qui est posé.

Que peut-on rejeter ? en quelles quantités ?

Il importe d'abord : - de surveiller le milieu,

- de mettre au point des tests appropriés,
- de découvrir des lois qui permettront, par la suite, de prédire les conséquences des rejets, pour arriver à un optimum :  
épuration à mettre en place / conséquences sur l'environnement.

- L'exposé de Monsieur CHAUVIN, Melle FREGER et Monsieur GUYADER présente une synthèse sur les effets du dépôt de dragage d'Octeville. Voilà 35 ans que l'on dépose plus de deux millions de m<sup>3</sup> par an : c'est dire l'importance du phénomène, même si en terme "marin" quelques millions de m<sup>3</sup> peuvent paraître "dérisoires".

Les conséquences sont décrites très clairement :

. Le problème le plus important est celui de la contamination du sédiment. Les métaux lourds fixés au sédiment peuvent se désorber et contaminer l'eau et la faune avoisinante.

. Le devenir des sédiments déposés :

Il importe que les sédiments ne reviennent pas très rapidement à l'endroit où ils ont été dragués.

. La richesse biologique de la zone de dépôt :

Les espèces ont du mal à se maintenir : elles sont enfouies sous les rejets, et l'augmentation de la turbidité peut entraîner en colmatage des branchies.

Des études extrêmement importantes ont été menées, à ce sujet, aux U.S.A. En France, on n'a développé jusqu'à présent que des études beaucoup plus limitées et ponctuelles. La surveillance doit être d'autant plus poussée que le sédiment rejeté est pollué. De nombreuses études concernant les phénomènes d'absorption / désorption des polluants restent à faire.

- L'exposé de Messieurs ABARNOU et SIMON traite du problème de la pollution par les polychlorobiphényles polluants de type industriel amenés par la Seine.

La mise en évidence de cette pollution est à mettre à l'actif du R.N.O. qui a donc bien joué son rôle "d'alerte". Les concentrations observées ne dépassent pas, pour l'instant, les normes en vigueur aux U.S.A. Mais l'écart entre les valeurs observées en Baie de Seine et les teneurs moyennes rencontrées le long des côtes françaises mérite qu'on analyse le phénomène avec attention :

- . origine de la pollution, moyens de la réduire (adaptation de la législation,...),
- . devenir des P.C.B. dans le milieu marin,
- . conséquences éventuelles sur la commercialisation de certains produits.

- L'exposé de Messieurs PAULMIER et JOLY traite du problème très important des eaux colorées. Les eaux colorées (rouges, brunes, ... voire sans couleur) proviennent d'une prolifération bactérienne ou planctonique. C'est un phénomène naturel qui est constaté sur les côtes mondiales depuis de nombreuses années. Ce qui est nouveau, c'est la fréquence d'apparition de ces phénomènes qui semble devoir être liée au développement industriel et (ou) agricole.

Pour l'instant, il n'y a pas eu sur les côtes françaises d'accidents mortels. Mais les conséquences économiques sont importantes : fermeture des installations conchylicoles, ...

L'IFREMER va développer, dans les prochaines années, un programme important pour tenter de :

- . prévoir quelques jours à l'avance l'apparition d'eaux colorées et leur caractère de gravité,
- . comprendre les mécanismes amenant la formation d'eaux colorées,
- . identifier les causes "profondes" d'apparition de ces phénomènes, et essayer de les combattre.

Mais force est de constater que nous sommes bien démunis, actuellement, pour aborder ces problèmes et que les indices sont bien peu nombreux.

- Le dernier exposé, de Monsieur DUVAL, traite des relations entre l'environnement et la pêche. La gestion des stocks est un problème en soi qui n'a rien de commun avec l'environnement. Mais l'étude des conséquences sur la pêche de la pollution, des aménagements (dragages, extraction d'agrégats, comblement de zones humides,...) est un problème extrêmement important et difficile.

"Quelles sont les conséquences sur la pêcherie d'une extraction d'agrégats marins qui va amputer une zone biologiquement productive ?"

On ne peut, actuellement, répondre à cette question. Pour pouvoir y répondre dans quelques années, il faut développer des études extrêmement sophistiquées de transferts énergétiques entre différents échelons biologiques.

## CONCLUSION

La Baie de Seine est une des régions françaises les plus aménagées. Il est donc normal que les conflits d'activité prennent une place importante. Les problèmes soulevés dans le thème 5 :

- . dragages - rejets de dragage,
  - . rejets industriels,
  - . pollution apportée par un grand bassin versant,
  - . eaux colorées,
  - . influence, sur la pêche, des pollutions et des aménagements,
- résumant bien l'ensemble des problèmes rencontrés sur les côtes françaises.

Si l'on veut, dans l'avenir, arriver à un développement harmonieux des activités sur le littoral, il est impératif de pouvoir prédire les conséquences d'un aménagement. On évitera de réaliser des aménagements dont le coût global dépasse largement le bénéfice que l'on pouvait en attendre.

Mais, dans le milieu marin, prédire les conséquences d'un aménagement est une opération qui peut s'avérer extrêmement délicate.

Il est même parfois très difficile de constater, a posteriori, les conséquences d'un aménagement compte tenu de la variabilité naturelle.

Si, dans les années à venir, la communauté scientifique veut avoir une crédibilité vis à vis de la nation, elle doit se donner les moyens d'apporter des réponses concrètes aux questions qui se posent actuellement sur le littoral.

Il y a du travail pour tous les laboratoires existants. Mais il convient, si l'on veut réussir, d'être très rigoureux sur les priorités à fixer et la définition des programmes à mettre en oeuvre.