

## Agir sur le sédiment : dragage et biodragage

Dominique MUNARON  
Ifremer Sète

Cet exposé se propose de revenir sur les possibilités qui nous sont offertes à l'heure actuelle, d'agir sur le compartiment sédimentaire dans l'optique d'une restauration plus efficace et plus rapide des lagunes littorales vis-à-vis de l'eutrophisation. Ces possibilités sont toutefois relativement restreintes, on peut les classer en deux groupes, les **actions physiques** (dragages, recouvrements...) ou les **actions (bio)chimiques** (qui ont pour objectif de modifier les flux d'azote et/ou de phosphore à l'interface eau/sédiment).

### Pourquoi agir sur les sédiments ?

Tout simplement parce que les milieux eutrophisés sont des milieux extrêmement productifs. De ce fait, l'ensemble des débris organiques (organismes en décomposition, fécès...) qui sont créés, se joignent aux particules minérales qui sédimentent, entraînant un enrichissement progressif des sédiments en azote et/ou en phosphore (on parle dans ce cas du **rôle de « puits » des sédiments** pour N et P).

Cet enrichissement peut constituer par la suite une source interne de contamination pour la colonne d'eau et donc un frein pour la restauration de la lagune. En effet, **des re-largages d'éléments nutritifs** peuvent se produire (on parle alors du rôle de « source » des sédiments), notamment lorsque les conditions oxydo-réductrices changent au niveau des sédiments de surface ou lorsque ceux-ci sont remis en suspension à la faveur de coups de vent particulièrement violents.

Ces re-largages d'éléments nutritifs bénéficient en premier lieu au phytoplancton, qui possède une capacité d'assimilation plus rapide que les macrophytes. La production phytoplanctonique ainsi générée entraîne une augmentation de la turbidité des eaux, qui avantage une fois de plus les micro-algues au dépend des macrophytes vis-à-vis de la luminosité. Enfin, ces re-largages limitent aussi la re-colonisation des sédiments par les invertébrés. Chacun de ces points peut donc constituer un **frein réel à la restauration** des lagunes les plus eutrophisées.

Quelques exemples d'études réalisées en France et aux Etats-Unis (cf tableau diapo 2) montrent que le rôle de « puits » ou de « source » d'un sédiment peut varier d'une lagune à l'autre, mais aussi pour une même lagune en fonction des éléments considérés (nitrates, ammonium, phosphates...), ou encore pour le même élément, en fonction des conditions oxydo-réductrices (elles-même dépendant de la température, de l'oxygénation de l'eau, du pH...). Notons que l'étang de Thau, sur les expériences qui ont été menées par Grenz et al de 1992 à 1997, joue systématiquement le rôle de source que ce soit pour les phosphates ou l'azote total.

La principale méthode disponible est le **dragage physique** des sédiments (diapo 3) :

C'est la méthode la plus connue et la plus utilisée pour les canaux, les passes ou les zones portuaires. Le principe est simple : on prélève les sédiments « encombrants » et on les stocke ailleurs, sur un espace moins « encombrant », qui peut être immergé (en mer ouverte par exemple) ou émergé (site de stockage temporaire puis/ou définitif). Différentes techniques sont susceptibles d'être utilisées pour les dragages, la pelle mécanique (embarquée sur ponton flottant ou directement depuis la berge lorsque c'est possible), la drague hydraulique ou la drague aspiratrice/refoulante, voire d'autres engins spéciaux conçus pour des applications très spécifiques (bulldozer amphibie aux USA).

Avant de se lancer dans le dragage physique des sédiments des lagunes, il est d'abord nécessaire de s'interroger sur le **volume et la qualité des sédiments à draguer**. Ces deux paramètres vont influencer la mise en place d'études d'impact préalables, la soumission à déclaration ou à autorisation de l'action et

vont orienter le devenir des sédiments dragués (immersion, dépôt à terre, retraitement). Le nombre d'analyses à réaliser pour caractériser le sédiment est fonction du volume à draguer. Ces analyses comprennent la physico-chimie, la granulométrie des sédiments ainsi que les niveaux de plusieurs contaminants chimiques (métalliques et organiques). En fonction du site de dragage, des précautions plus ou moins importantes seront à prendre au regard de la protection de l'environnement (confinement du panache de turbidité par géotextile, travaux à réaliser sous certaines conditions météorologiques...).

Dans tous les cas, les limites du dragage en lagune correspondent à la fois à des **limites environnementales et économiques**. Si on souhaite restaurer une lagune eutrophisée, le dragage systématique des sédiments et de l'ensemble de la macrofaune associée est-il réellement une bonne solution au niveau écologique ? Rien n'est moins sûr. D'autre part, on atteint très vite des volumes gigantesques à draguer, qui rendent les coûts de telles actions complètement irréalistes sur l'intégralité d'une lagune (environ 100 K€/ha pour le dragage des dix premiers cm, en se basant sur les coûts du dragage de la passe du Mas Rouge, sur l'étang du Méjean en 2005). En revanche, le dragage constitue une solution très utile et tout à fait valable pour désencombrer les passes, les voies de communication et les canaux, autrement dit, des zones de surface restreinte dans nos lagunes.

**D'autres méthodes ont été testées** aux Etats-Unis (diapo 4), essentiellement sur des petits lacs d'eau douce et même si leur applicabilité aux lagunes du Languedoc-Roussillon n'est pas du tout assurée, il nous a semblé utile de les rappeler. On peut citer, l'immobilisation du phosphore par précipitation suite à l'ajout de carbonates de calcium et de silicates d'alumine, le blocage physique des flux sédimentaires par recouvrement des sédiments de surface par une couche argileuse ou encore la biorémédiation qui consiste à inoculer des bactéries qui vont accélérer la reminéralisation de la matière organique. L'ensemble de ces solutions alternatives ne sont toutefois **pas adaptées aux lagunes** soit par manque d'efficacité, soit par les dégâts écologiques qu'elles peuvent occasionner ou encore par leur coût prohibitif.

En conclusion, lorsqu'une lagune est touchée par l'eutrophisation, **le compartiment sédimentaire n'est sans doute pas celui où agir en priorité**, compte tenu de la difficulté à mettre en œuvre une action efficace sur l'intégralité de la lagune (diapo 5). A l'heure actuelle, le seul exemple connu d'une lagune eutrophisée sur laquelle des travaux sur les sédiments ont été réalisés est la lagune de Tunis. Dix millions de m<sup>3</sup> ont été dragués et déposés en bassins de décantation pour créer des zones vertes. L'ensemble des travaux a été accompagné d'une reconfiguration totale de la lagune, de son hydrodynamisme, de ses berges et de ses échanges avec la mer. Autrement dit, les résultats positifs obtenus à la suite de ces travaux par rapport à l'eutrophisation sont sans doute à mettre en balance avec l'impact écologique lourd lié à cette reconfiguration totale de la lagune, et à son artificialisation.

En marge de cet exemple, on peut néanmoins affirmer que dans le cas de zones restreintes et faciles d'accès, agir sur les sédiments est tout à fait envisageable et peut même dans certains cas être considéré comme une priorité pour les lagunes du Languedoc-Roussillon (exemple : dragage de passes pour rétablir les échanges hydrodynamiques).