

---

# La lutte contre les proliférations de cyanobactéries

Quelques techniques curatives et  
préventives possibles

*J. Prygiel*

# Les blooms touchent les plans d'eau mais aussi les cours d'eau....

---



Canal de la Deûle en  
juin 1990



Le val Joly en 1992

# Pour faire du végétal, il faut....

---



Synthèse

chlorophyllienne



Minéralisation



→ Les mesures curatives ne sont pas suffisantes en tant que tel et ne peuvent qu'aider à accélérer les effets des mesures préventives

# **Critères de choix des méthodes de traitement**

---

- **Pertinence** (il faut une solution adaptée)
- **Applicabilité** (une technique peut marcher dans un contexte mais pas dans un autre)
- **Efficacité** (pertinence et applicabilité peuvent être adéquats; encore faut-il que la technique soit correctement appliquée)
- **Fiabilité** (existe t-il des retours d'expériences ?)
- **Durée de vie** (1 an = court terme; plusieurs courts termes = long terme)
- **Effets secondaires indésirables** (dans le temps et dans l'espace)
- **Réversibilité** (peut on revenir en arrière en cas de problèmes ?)
- **Coût** (équipement, fonctionnement)

# Techniques préventives (traitement du phosphore)

---

## Interventions sur le bassin versant

- Economie d'eau et recyclage (technologies propres, choix des produits, des pratiques...)
- Réduction de la consommation en phosphore (lessives.....)
- Modification des pratiques agricoles (fertilisation raisonnée, bandes enherbées, labourages parallèles au cours d'eau.....)
- Stabilisation et végétalisation des berges,

---

- Réduction des apports en phosphore

- Collectes des eaux usées, des eaux pluviales, des effluents d'élevage,

- Traitement des apports (fossés, cours d'eau, des apports amont en général par des techniques appropriées....)

- Maintien/restauration de bras morts, zones humides....

---

Création de pré bassins  
ou de pré lagunes  
destinées à :




- piéger les apports  
particulaires,
- diminuer la charge des eaux  
en nutriments

# Techniques curatives

## le traitement des algues

---

- Dragage
  - Précipitation/inactivation
  - Dilution/chasse
  - Destratification
  - Traitement des sédiments
  - (Biomanipulation)
  - Algicides
- 
- A decorative graphic of a pen nib, rendered in a light purple color, is positioned in the bottom right corner of the slide. The nib is oriented diagonally, pointing towards the top right.

## Dragage/curage

---

- **Objectifs** : Extraire la charge interne en P (génère également une augmentation de la profondeur) en écrémant plutôt qu'en creusant

*NB : le choix du matériel est déterminant pour éviter la remise en suspension des sédiments et de minimiser le volume*

- **Problèmes** : volume à extraire, qualité des sédiments, dépôts à prévoir,
- **Efficacité** : oui sur le long terme à condition de tout enlever
- **Coût** : élevé (30x l'inactivation par unité de surface) mais "rentable" sur le long terme

---

# Suppression de la charge interne par curage des sédiments au moyen de pelles mécaniques ou hydrauliques



Voire de dragues manuelles



# Précipitation (P) /inactivation (I) du phosphore des sédiments

---

## ■ Objectifs :

Précipitation le P de la colonne d'eau, empêcher son relargage depuis le sédiment en créant une barrière physico-chimique ou en recouvrant les sédiments d'un matériau approprié (inactivation)

## ■ Produits :

Sels de calcium (peu coûteux et non toxiques) dont :

- Craie (I) mais demande une grosse épaisseur car peu apte à fixer le P sauf cas particulier (Nautex, lithothamme =partie minérale des bioadditifs)

Chaux

→ attention au compactage des sédiments !

---

## Sels de fer (P)

Sels d'aluminium (P et I) introduit sous forme de sulfate d'alumine)

- Agit par précipitation mais aussi par inactivation par épandage de surface (zones profondes)
- Traitement P à prévoir en fin d'hiver pour éviter les mortalités massives d'algues

Membranes synthétiques (plastique, caoutchouc) percées et au besoin lestées (I)

# A propos des méthodes de précipitation/inactivation

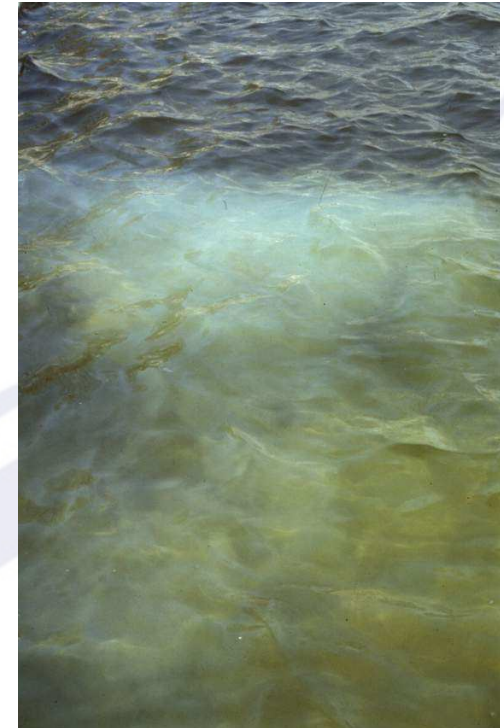
---

- La précipitation par les sels d'aluminium est valable un an et reste d'efficacité limitée (le P organique non précipité autorise la croissance des cyanobactéries) ; valable lorsque la charge interne n'est pas impliquée
- La chaux en précipitation peut être utilisée pour les traitements répétitifs (peu toxique et faible coût),
- Un traitement par inactivation est plus efficace sur le long terme (10 ans) si la charge externe est éliminée
- Très bon rapport Coût/bénéfice pour l'inactivation sur le long terme

# Traitement de l'étang du Pont Rouge au sulfate d'alumine

---

*(précipitation/inactivation)*



# Dilution/chasse

---

## Objectif :

- diluer les concentrations en P en amenant des eaux de surface ou souterraines moins chargées,
- diminuer le temps de séjour des eaux en permettant l'évacuation des eaux chargées en algues ou en P



# Destratification de la masse d'eau

---

## Objectif :

Mélanger les eaux de fond et de surface pour éviter le relargage du à l'anoxie possible des fonds,

Créer des conditions de vie défavorables au développement des cyanobactéries (turbidité, turbulences...)



# Le traitement des sédiments

---

- **Objectif** : immobiliser la charge interne en P du sédiments en place en injectant des réactifs appropriés dans les 15 premiers cm
- **Réactifs** : sulfate d'alumine, chlorure ferrique en dose massive, nitrate de calcium
- **Efficacité** : efficace si la charge externe a été réduite si la charge interne ne provient pas des macrophytes, et si toute la surface est correctement traitée
- **Effets secondaires** : remise en suspension des sédiments

# Algicides

---

- **Principe** : réduire la biomasse algale en détruisant les algues (algicides) ou en freinant leur développement (algistatiques)  
Ex: Cu SO4 qui inhibe la photosynthèse, la division cellulaire, la fixation de N2
- Traiter dès les premiers symptômes et en plusieurs fois ou en continu à faibles doses pour éviter des mortalités massives (désoxygénation, relargage de toxines)
- Effets secondaires possibles sur la faune

→ **A éviter !**

# Utilisation d'herbicides



# Utilisation de paille d'orge



Paille d'orge en l'état ou en extraits

- Habitat pour le zooplancton
- Relargue des substances inhibitrices (algistatique)
- Résultats assez lents
- Efficacité réelle sur les cyanobactéries à démontrer ?



# Conclusions

---

Il faut connaître l'ennemi avant de déclarer les hostilités.

Mieux vaut s'y prendre tôt (préventif) que tard (curatif).

Le préventif s'impose dans tous les cas de figure et est le seul garant d'effets durables.

Le curatif ne peut être envisagé que comme solution d'urgence et/ou d'accompagnement.

Il n'existe pas de solution miracle.

Quid des effets du réchauffement climatique ?

## Pour en savoir plus

---

Limnologie appliquée au traitement des lacs et des plans d'eau. Les études des agences de l'eau n° 62, janvier 1999, 215 pp.

Aide à la décision pour le traitement des plans d'eau. Manuel technique. Etudes sur l'eau en France n° 83, 37 pp + 41 fiches de cas concrets

**Très prochainement téléchargeables sur <http://www.lesagencesdeleau.fr>**