

Le phosphore, cet ennemi des lacs: le connaître pour mieux agir!

par
Marc Laganière, agronome, M.Sc.

Centre communautaire Paul-Émile Beaulieu
18 juin 2007



Déroulement de la conférence

- Qu'est-ce que le phosphore?
- L'impact du phosphore sur les plans d'eau
- Quelles sont les sources de phosphore
- Comment réduire les apports et la migration du phosphore vers les plans d'eau
- Période de questions

2

Qu'est-ce que le phosphore?

- C'est à la base un élément chimique
- C'est un élément très réactif
- On le retrouve à l'état naturel dans les sols, les végétaux, les animaux, etc.
- Dans les sols, il est généralement considéré comme peu mobile
- C'est un nutriment clé (limitant) dans la croissance des végétaux
- Les formes ioniques nous intéressent: H_2PO_4^- , HPO_4^{2-}

3

Le processus d'eutrophisation

- C'est un processus de vieillissement naturel des lacs
- Caractérisé par l'augmentation de la productivité des lacs (croissance des algues, plantes aquatiques, phytoplancton, réduction de la quantité d'oxygène, impact sur la quantité et la diversité des espèces de poissons)
- Peut se dérouler à l'échelle d'une période géologique

4

L'impact du phosphore sur les plans d'eau

- Le phosphore et l'azote accélèrent l'eutrophisation, le vieillissement des plans d'eau
- Les apports accrus, excessifs et accélérés en éléments nutritifs sont souvent liés aux activités des humains
- Critère environnemental lié à l'eutrophisation: 20 $\mu\text{g l}^{-1}$ phosphore total

5

Stratégie pour la réduction des apports en phosphore dans les plans d'eau

- Les apports de phosphore sont diffus, c'est-à-dire qu'ils proviennent de sources multiples, en concentrations faibles et souvent difficilement détectables
- La réduction des apports de phosphore dans les plans d'eau doit s'attaquer simultanément aux diverses sources potentielles afin d'obtenir des résultats significatifs

6

Les apports naturels en phosphore

- Dégradation (minéralisation) de la matière organique sous couvert forestier
- Érosion (détachement des particules fines de sol)
- Ruissellement des eaux de surface
- Fientes d'oiseaux (migrateurs ou non)
- Précipitations

7

Les apports en phosphore liés à la présence des humains

- Fosses et installations septiques (absence, désuétude ou installation inadéquate)
- Rejets des eaux usées (broyeur, produits ménagés avec phosphates)
- Destruction du couvert végétal, forestier
- Drainage urbain et imperméabilisation des sols
- Utilisation des engrais
- Élevage d'animaux (canards, chevaux, etc)
- Cendres

8

Impact de la destruction du couvert végétal

- La minéralisation (destruction) de la matière organique via les microorganismes résulte en la libération d'éléments nutritifs (azote, phosphore, potassium, calcium, magnésium, etc.)
- Ce processus survient en présence/absence de la végétation
- En absence de plantes pour les absorber, ces éléments nutritifs sont sujets au lessivage vers les plans d'eau

9

Impact du drainage urbain et de l'imperméabilisation des sols

- Accélère le ruissellement des eaux de surface
- Augmente les risques d'érosion des sols
- Facilite le transport des sédiments (argile, matière organique) et des éléments nutritifs vers les affluents des plans d'eau

10

Impact de la présence de sédiments dans l'eau

- Les sédiments sont étroitement liés à la fertilité des sols
- La surface de contact des sédiments est très importante
- Les argiles et la matière organique fixent des quantités très importantes d'éléments nutritifs dont le phosphore
- Une fois dans les cours d'eau, les sédiments peuvent libérer les éléments nutritifs
- L'érosion des sols contribue de façon significative aux apports en phosphore dans les cours d'eau

11

Relation entre la surface de contact et le diamètre des particules

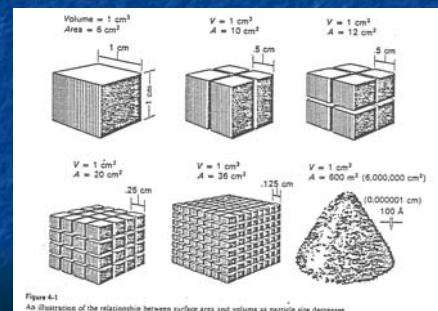


Figure 4.1
An illustration of the relationship between surface area and volume as particle size decreases.

12

Résultats surprenants?

Quelles conclusions pouvons-nous en tirer?

Nom de la fraction	Diamètre (mm)	# de particules / g	Surface de contact pour 1 g (cm ²)
pierre	+ de 25	-	-
gravier grossier	5-25	1	-
gravier fin	2-5	30	-
sable très grossier	1-2	90	11
sable grossier	0,5-1,0	720	23
sable moyen	0,25-0,50	5700	45
sable fin	0,10-0,25	46000	91
sable très fin	0,05-0,10	722000	227
limon	0,002-0,05	5776000	454
argile	< 0,002	90260853000	8000000

13

Utilisation des engrais: législation

- Nouveau règlement de la Ville de Québec concernant les réserves d'eau potable et leurs affluents
- À l'intérieur d'une bande de 30 m, aucun pesticides et engrais organiques seulement
- À l'extérieur d'une bande de 300 m, pesticides à faibles impacts et engrais permis

14

Définition des engrais

- Il existe deux sortes d'engrais: naturels ou synthétiques (chimiques, minéraux)
- Les engrais naturels sont d'origine organique ou minérale et n'ont pas été transformés chimiquement (conditionnement mécanique seulement)
- La formulation des engrais s'expriment à l'aide de trois chiffres (ex: 21-3-9)
- Ces derniers représentent respectivement le pourcentage d'azote, de phosphore et de potassium

15

Les engrais naturels d'origine minérale

- Les premiers phosphates naturels ont été utilisés vers 1850
- Le phosphate naturel provient de gisements dispersés à travers le monde
- Le phosphate naturel est obtenu en broyant finement la roche brute
- On retrouve sur le marché des produits comme le basalte, le phosphate de roche
- L'action de ces produits est lente et s'étend sur des années

16

Les engrais naturels d'origine organique

- Les premiers phosphates naturels d'origine organique furent la poudre d'os et le guano vers la fin du 18^{ième} siècle
- Parmi les engrais organiques on retrouve une multitude de farines (sang, plumes, viande, os, algues, etc.)
- L'action de ces engrais est généralement lente et requiert la présence des microorganismes pour libérer les éléments nutritifs (minéralisation)

17

Les engrais synthétiques (minéraux)

- Le phosphore des engrais minéraux est issu de phosphate naturel que l'on a traité à l'acide afin d'améliorer la solubilité. Il en est de même pour la potasse.
- Certaines formulations d'engrais minéraux sont très solubles à l'eau et sujets au lessivage
- Il existe plusieurs formulations d'engrais synthétiques utilisant des polymères, des bases organiques, etc.

18

Les amendements organiques

- Le plus connu est le compost
- Il améliore les propriétés chimiques, physiques et biologiques des sols



19

Les amendements minéraux

- Le plus connu est la chaux et permet d'ajuster le niveau d'acidité dans les sols (pH)
- La chaux favorise une bonne structure du sol ainsi que la vie microbienne

20

En conclusion, il faut se rappeler que:

- Les entrées de phosphore dans les plans d'eau proviennent d'origines multiples
- Des actions doivent être entreprises à plusieurs niveaux dans l'ensemble du bassin versant

21

En conclusion, la réduction des apports en phosphore peut être obtenue en:

- Réduisant le recours aux produits nettoyants et savons contenant des phosphates
- S'assurant de l'efficacité des installations septiques
- Rationalisant l'utilisation des engrais
- Implantant une bande riveraine
- Conservant un couvert végétal dense
- Favorisant la percolation des eaux de ruissellement

22

Questions



23

Cyanotoxines

- *Microcystis sp.* → Microcystine
- *Anabaena sp.* → Anatoxine

SEUILS D'ALERTE par l'institut National de Santé Publique du Québec (INSPQ) pour l'eau récréative

- Microcystine 16ug/L
- Anatoxine 40 ug/L

24

ATTENTION

- Ces seuils sont des éléments décisionnels parmi beaucoup d'autres
- La prise en compte de l'ensemble de la situation est importante pour émettre un jugement
- Les seuils peuvent être modifier selon le niveau de connaissance que nous développons sur le sujet