

66 / 70520

**RAPPORT AU SECRETAIRE D'ETAT AUPRES DU PREMIER
MINISTRE CHARGE DE L'ENVIRONNEMENT**

SUR LES

**COMPOSITIONS LESSIVIELLES AVEC OU SANS
PHOSPHATES ET PROTECTION DES MILIEUX
AQUATIQUES**

par Roland CARBIENER

**Professeur à l'Université Louis PASTEUR
STRASBOURG**

G 11267

SOMMAIRE

- Remerciements pour les aides obtenues	p. 1
- Sommaire	p. 3
- Introduction	p. 7

PREMIERE PARTIE

Phosphore et fonctionnement des écosystèmes aquatiques	p. 13
Les enjeux : l'hypertrophisation et son extension accélérée	p. 14
1. : Une expérience d'orientation pédagogique simple en aquarium révélant la nature de la problématique : phosphore, lessives et écotoxicité	p. 14
2. Rappel très sommaire des notions fondamentales et des terminologies utilisées	p. 18
3. Le rôle-clé du phosphore	p. 20
4. La mise en question du "rôle du phosphore dans la croissance des algues"	p. 26
5. Pourquoi le phosphore est-il le régulateur essentiel de la production primaire des milieux aquatiques ?	p. 29
6. Aspects des cycles et des transferts de phosphore	p. 30
7. L'extension rapide de l'hypertrophisation à tous les compartiments aquatiques des pays industriels	p. 33
8. Le stade alerte pour les lacs est largement dépassé	p. 36

9. La situation en France : gravité et généralité de l'hypertrophisation	p. 39
10. Rappel des modes d'action de l'hypertrophisation	p. 40
10.1. Actions asphysiques	p. 40
10.2. Actions toxiques	p. 41
10.3. Les régulations climatiques	p. 46
11. Critique des interprétations d'expériences réalisées sur le thème "Phosphore et croissance des algues"	p. 48
12. Agir sur l'azote plutôt que sur le phosphore ?	p. 61
13. La notion peu pertinente de "déclencheur" de l'eutrophisation	p. 64
14. Le concept de dystrophie peut-il être opposé au concept d'hypertrophie ?	p. 65

DEUXIEME PARTIE : LE PROBLEME DES LESSIVES

A. Les origines des apports de phosphore aux milieux aquatiques :	
L'importance relative des apports lessiviels	p. 70
1. Les sources naturelles : le niveau zéro du phosphore dans la nature	p. 70
2. Les apports dus à l'activité humaine	p. 72
2.1. Origines agricoles	p. 73
2.2. Origines industrielles	p. 76
2.3. Origines domestiques	p. 77
3. Rôle des stations d'épuration dans la rétention du P : Efficacité très faible	p. 78
4. Comparaison de l'efficacité épuratrice des stations d'épuration biologiques pour les tensioactifs, et leur élimination	

en rivière	p. 79
5. Bilans quantifiés : la part du P lessiviel dans la pollution des eaux : l'importance de l'aspect saisonnier	p. 80
B. Le problème des compositions lessivielles : la suppression du TPP (tripolyphosphate de sodium) entraîne-t-elle un déplacement du problème des nuisances ?	p. 83
1. Nature des composants des formulations lessivielles	p. 83
2. Evolution des problèmes écologiques posés par les composants des lessives	p. 83
a) Biodégradabilité et toxicité	p. 84
b) Hypertrophisation	p. 85
3. Ecotoxicité comparée - Lessives à TPP et lessives sans P	p. 87
3.1. Ancienneté et état d'avancement du problème	p. 87
3.2. Les composants lessiviels	p. 88
3.3. Les substitues du phosphate (TPP) dans les lessives sans P : "Ecocompatibilité"	p. 89
a) Les zéolithes	p. 90
b) Le NTA	p. 91
c) Les citrates	p. 93
d) Les polycarboxylates	p. 94
e) Les phosphonates	p. 94
4. Conclusions sur les remplaçants des polyphosphates des lessives	p. 96
5. La prétendue écotoxicité exaltée des lessives sans P et les problèmes posés par les formulations de tensioactifs	p. 97
a) Caractère incorrect du protocole opératoire	p. 97

b) De l'utilisation des résultats	p. 98
c) Abstraction de connaissances scientifiques	p. 98
d) Surcharge en DBO	p. 100
e) Caractère négligeable du problème des variations de DBO dues aux variations de teneurs en tensioactifs	p. 101
f) Hausse de consommation des tensioactifs à cause de l'interdiction du P	p. 102
6. Le problème de la mobilisation des métaux lourds par les complexants	p. 103
7. La déphosphatation (épuration tertiaire) peut-elle dispenser de la prévention par l'interdiction ou la limitation du P dans les lessives ?	p. 105
C. Ecotoxicité comparée des composants lessiviels	p. 108
D. Prospective et repères pour l'action	p. 115
a) Recherches scientifiques	p. 115
b) Aspects régulations publiques	p. 118
c) Aide au tiers-monde ?	p. 119
CONCLUSIONS GENERALES	p. 120
<i>ANNEXES</i>	p. 134
<i>Annexe 1 : Figures</i>	p. 135
<i>Annexe 2 : l'eutrophisation en France : Origines, mécanismes et conséquences sur l'alimentation en eau potable</i>	p. 150
<i>Annexe 3 : Means of reducing phosphate levels in dutch surface waters</i>	p. 164
<i>Bibliographie</i>	p. 177
<i>Lettre Institut PASTEUR de Lyon à Agence de l'Eau Rhin-Meuse</i>	p. 181