

CONSEIL SCIENTIFIQUE

DE LA COMMISSION INTERNATIONALE
POUR LA PROTECTION DES EAUX DU LÉMAN
CONTRE LA POLLUTION

RAPPORTS

SUR LES ÉTUDES
ET RECHERCHES ENTREPRISES
DANS LE BASSIN LÉMANIQUE

PROGRAMME QUINQUENNAL 2006-2010
CAMPAGNE 2010

*Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut.,
Campagne 2010, 2011*

Editeur :

Commission internationale pour la protection
des eaux du Léman contre la pollution – CIPEL

ACW - Changins - Bâtiment DC
50, route de Duillier
Case postale 1080
CH - 1260 NYON 1

Tél. : CH - 022 / 363 46 69
FR - 00 41 22 / 363 46 69

Fax : CH - 022 / 363 46 70
FR - 00 41 22 / 363 46 70

E-mail : cipel@cipel.org

Site web : <http://www.cipel.org>

La reproduction partielle de rapports et d'illustrations publiés dans les
"*Rapports de la Commission internationale pour la protection des eaux du Léman contre la pollution*"
est autorisée à la condition d'en mentionner la source.

La reproduction intégrale de rapports doit faire l'objet d'un accord avec l'éditeur.

SOMMAIRE

FICHE SIGNALÉTIQUE DU LÉMAN ET DE SON BASSIN VERSANT	7
--	---

CONCLUSIONS GÉNÉRALES - Campagne 2010	11
---	----

RAPPORTS SUR LES ÉTUDES ET RECHERCHES ENTREPRISES DANS LE BASSIN LÉMANIQUE

1. MÉTÉOROLOGIE	19
1. Introduction.....	19
2. Température de l'air	20
3. Pluviométrie.....	22
4. Insolation	24
5. Rayonnement.....	26
6. Vent.....	28
6.1 Vitesse du vent.....	28
6.2 Rose des vents.....	30
7. Synthèse des conditions climatiques	30
- Bibliographie.....	30
2. ÉVOLUTION PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX DU LÉMAN (éléments majeurs)	31
1. Méthodes.....	32
2. Régime thermique et influence sur la stratification ou le mélange des eaux	33
3. Evolution saisonnière dans les couches superficielles.....	37
4. Evolution saisonnière dans les couches profondes	46
5. Evolution interannuelle des principaux paramètres.....	48
5.1 Oxygène dissous.....	48
5.2 Phosphore réactif soluble et phosphore total	49
5.3 Transparence	49
5.4 Azote nitrique et azote total.....	51
5.5 Chlorure.....	51
6. Evolution physico-chimique des eaux du petit Lac 2006 - 2010	52
6.1 Température.....	52
6.2 Oxygène dissous.....	53
6.3 Phosphore total et phosphore réactif soluble	53
6.4 Azote nitrique, total et ammoniacal	56
6.5 Chlorure et autres paramètres	57
7. Conclusions.....	58
- Bibliographie.....	58
- Annexes	61
3. MÉTAUX ET MICROPOLLUANTS ORGANIQUES DANS LES RIVIÈRES ET LES EAUX DU LÉMAN	65
1. Introduction.....	66
2. Echantillonnage.....	66
3. Méthodologie.....	67
3.1 Analyses chimiques.....	67
3.2 Contrôles.....	67
4. Micropolluants dans les eaux des rivières et les eaux du Léman	68
4.1 Métaux.....	68
4.2 Pesticides (phytosanitaires)	69
4.3 Médicaments et inhibiteurs de corrosion.....	71
4.4 Triclosan, bisphénol-A, alkyl-phénols, benzotriazole et le methylbenzotriazole.....	73
5. Conclusions.....	74
- Bibliographie.....	75
- Annexes	76
4. MICROPOLLUANTS DANS LES EAUX DU RHÔNE	87
1. Introduction.....	87
2. Echantillonnage.....	88
2.1 Rhône amont - Porte du Scex	88
2.2 Rhône à l'amont et à l'aval de Viège et de Monthey	88
3. Méthodologie.....	88
3.1 Analyses.....	88
3.2 Contrôles	88

4. Résultats	88
4.1 Concentrations des produits phytosanitaires dans les eaux du Rhône.....	88
4.2 Charges des produits phytosanitaires ayant transité par le Rhône en 2006, 2007, 2008, 2009 et 2010	90
4.3 Profils de concentrations le long du Rhône.....	91
4.4 Produits pharmaceutiques.....	92
4.5 Autres substances.....	94
5. Conclusions.....	95
– Bibliographie.....	95
– Tableaux des résultats.....	96
5. PHYTOPLANCTON DU LÉMAN	99
1. Introduction.....	99
2. Méthodes.....	99
3. Résultats	100
3.1 Evolution saisonnière de l'année 2010.....	100
3.1.1 Evolution des classes d'algues et des taxons dominants	100
3.1.2 Evolution du micro et du nanoplancton	101
3.1.3 Evolution des groupes fonctionnels.....	101
3.2 Evolution interannuelle	102
3.2.1 Evolution des classes d'algues	102
3.2.2 Evolution de la diversité	103
3.2.3 Evolution des groupes fonctionnels.....	103
3.2.4 Evolution de l'indice de qualité phytoplancton Brettum.....	104
4. Conclusions.....	105
– Bibliographie.....	105
– Annexes.....	106
6. ÉVOLUTION DU PHYTOPLANCTON DU PETIT LAC (LÉMAN)	109
1. Introduction.....	110
2. Méthodes.....	110
3. Résultats	110
3.1 Transparence	110
3.2 Profondeur de la zone euphotique	111
3.3 Biomasse algale	112
3.4 Groupes pigmentaires	113
3.5 Microplancton et nanoplancton	113
3.6 Cycles saisonniers	114
3.7 Biomasse estivale	115
3.8 Diversité	116
3.9 Taxons dominants et très dominants	117
3.10 Chlorophylle <i>a</i>	118
4. Conclusions.....	120
– Bibliographie.....	120
– Annexes.....	122
7. PRODUCTION PRIMAIRE ET BIOMASSE CHLOROPHYLLIENNE DANS LE LÉMAN	125
1. Introduction.....	125
2. Méthodes.....	125
3. Résultats et discussion.....	126
3.1 Répartition verticale.....	126
3.2 Evolution saisonnière des variables mesurées	127
3.3 Comparaison de l'année 2010 aux douze années précédentes (1998-2009).....	129
4. Conclusions.....	129
– Bibliographie.....	130
8. ÉVOLUTION DU ZOOPLANCTON DU LÉMAN	131
1. Introduction.....	132
2. Méthodologie.....	132
3. Résultats	132
3.1 Biovolume sédimenté.....	132
3.2 Composition spécifique de la biocénose crustacéenne	133
3.3 Dynamique saisonnière du zooplancton en 2010	133
3.4 Autres groupes planctoniques.....	135
3.5 Evolution à long-terme du zooplancton	135
4. Conclusions.....	139
– Bibliographie.....	139

9. ÉTUDE DE LA VÉGÉTATION MACROPHYTIQUE DU LÉMAN	141
1. Etat 2009	141
2. Evolution	142
– Bibliographie	142
10. ÉVOLUTION DU ZOOBENTHOS DU LÉMAN (PETIT LAC)	143
1. Introduction	144
2. Stations et méthodes	144
3. Résultats et interprétations	145
3.1 Composition faunistique, répartition spatiale et bathymétrie	145
3.2 Densité	147
3.3 Indice de qualité benthique de la zone profonde et évolution	148
4. Conclusions	150
– Bibliographie	150
11. RÉGIME ALIMENTAIRE DES CORÉGONES DU LÉMAN EN MILIEU PÉLAGIQUE	151
1. Introduction	151
2. Méthodologie	151
3. Résultats	152
3.1 Taille des poissons	152
3.2 Evolution mensuelle du taux de vacuité	152
3.3 Composition du régime alimentaire	153
3.3.1 A l'échelle annuelle	153
3.3.2 A l'échelle de la décennie	155
4. Conclusions	155
– Bibliographie	155
12. LES APPORTS PAR LES AFFLUENTS AU LÉMAN ET AU RHÔNE À L'AVAL DE GENÈVE ET LEUR QUALITÉ	157
1. Généralités et méthodes	158
2. Débits des affluents principaux du Léman et de l'émissaire	160
3. Apports annuels des affluents du Léman	161
3.1 Phosphore	161
3.2 Azote minéral total	164
3.3 Chlorure	166
4. Exportations annuelles du Rhône aval à Chancy et apports de ses principaux affluents	168
4.1 Phosphore	168
4.2 Azote total ou minéral total	169
4.3 Chlorure	170
5. Étude de la qualité chimique des eaux des principales rivières du bassin lémanique	171
5.1 Phosphore réactif soluble	171
5.2 Azote ammoniacal	171
5.3 Nitrate	171
5.4 Carbone organique dissous	171
6. Conclusions	176
– Bibliographie	176
– Tableaux récapitulatifs	177

RAPPORTS TECHNIQUES

13. CONTRÔLE ANNUEL DES STATIONS D'ÉPURATION (STEP)	181
1. Introduction	182
2. Situation de l'assainissement	182
2.1 Etat des stations d'épuration	182
2.2 Contrôles de l'assainissement	182
3. Bilan du fonctionnement des STEP	182
3.1 Débits et volumes	182
3.2 Phosphore total et réactif soluble (dissous)	184
3.2.1 Phosphore total dans le bassin du Léman	184
3.2.2 Phosphore réactif soluble	185
3.3 Demande biochimique en oxygène (DBO ₅)	185
4. Influence du traitement des eaux usées sur la qualité du milieu récepteur	186
4.1 Concentrations en DBO ₅ dans les cours d'eau	186
4.2 Concentrations en NH ₄ ⁺	186
4.3 Concentrations en PO ₄ ³⁻	186
5. Conclusions	186
– Bibliographie	187
– Tableaux des résultats	188

14. ANALYSES COMPARATIVES INTERLABORATOIRES	191
1. Introduction.....	191
2. Programme pour le traitement des résultats	192
3. Méthode retenue pour le traitement des résultats	194
4. Résultats	194
4.1 Eléments majeurs.....	194
4.2 Pesticides et autres micropolluants	194
4.3 Etude de stabilité de quelques éléments majeurs.....	194
5. Conclusions	194
– Bibliographie.....	195
– Tableaux des résultats	195
– LISTE DES AUTEURS.....	199