



*Agence de l'Eau Rhône-  
Méditerranée et Corse*

**ETUDE DES PLANS D'EAU  
DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE  
DES BASSINS RHONE- MEDITERRANEE ET  
CORSE - RAPPORT DE DONNEES BRUTES ET  
INTERPRETATION  
- LAC LEMAN-  
SUIVI ANNUEL 2010**



crédit photo : Sciences et Techniques de l'Environnement

*Rapport n° 08-283/2011-PE2010-15 – Septembre 2011*



Sciences et Techniques  
de l'Environnement

*mandataire*



**ARALEP**  
Ecologie des Eaux Douces

*co-traitants*



laboratoires



*sous-traitants*



<b>Maître d'Ouvrage :</b>	<b>Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse (AERMC)</b> <b>Direction des Données et Redevances</b> <b>2-4, allée de Lodz</b> <b>69369 Lyon cedex 09</b>		
	<b>Interlocuteur :</b>	Mr Imbert Loïc	
	<b>Coordonnées :</b>	<a href="mailto:loic.imbert@eaurmc.fr">loic.imbert@eaurmc.fr</a>	

<b>Titre du Rapport</b>	ETUDE DES PLANS D'EAU DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE DES BASSINS RHONE- MEDITERRANEE ET CORSE		
<b>Résumé</b>	Le rapport rend compte de l'ensemble des données collectées sur le lac Léman lors des campagnes de suivi 2010. Une présentation du plan d'eau et du cadre d'intervention est menée puis les résultats des investigations sont développés dans la suite du document.		
<b>Mots-clés</b>	<b>Géographiques :</b> Bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Haute-Savoie (74) - lac Léman <b>Thématiques :</b> Réseaux de surveillance - Etat trophique - plan d'eau		
<b>Date</b>	Septembre 2011	<b>Statut du rapport</b>	définitif
<b>Présent tirage en exemplaire (s)</b>	1	<b>Diffusion informatique au Maître d'Ouvrage</b>	oui

<b>Auteur</b>	Sciences et Techniques de l'Environnement – B.P. 374 17, Allée du Lac d'Aiguebelette - Savoie Technolac 73372 Le Bourget du Lac cedex tél. : 04 79 25 08 06; tcp : 04 79 62 13 22		
<b>Rédacteur(s)</b>	Audrey Péricat, Hervé Coppin		
<b>Chef de projet – contrôle qualité</b>	Eric Bertrand		



# SOMMAIRE

<b>- PREAMBULE- .....</b>	<b>1</b>
<b>1 CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI .....</b>	<b>3</b>
1.1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES.....	4
1.2 INVESTIGATIONS HYDROMORPHOLOGIQUES ET HYDROBIOLOGIQUES.....	5
<b>2 PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION.....</b>	<b>6</b>
<b>3 CONTENU DU SUIVI 2010 .....</b>	<b>7</b>
<b>- RESULTATS DES INVESTIGATIONS - .....</b>	<b>9</b>
<b>1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES.....</b>	<b>10</b>
1.1 ANALYSES DES EAUX DU LAC .....	10
1.2 ANALYSES DE SEDIMENTS.....	22
<b>2 PHYTOPLANCTON .....</b>	<b>25</b>
2.1 PRELEVEMENTS INTEGRES .....	25
2.2 LISTE FLORISTIQUE (NOMBRE DE CELLULES/ML).....	26
2.3 EVOLUTIONS SAISONNIERES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES .....	27
<b>3 OLIGOCHETES.....</b>	<b>29</b>
3.1 CONDITIONS DE PRELEVEMENTS.....	29
3.2 CARACTERISTIQUES DES SEDIMENTS RECOLTES.....	30
3.3 LISTE FAUNISTIQUE ET CALCUL DE L'INDICE IOBL .....	30
3.4 INTERPRETATION DES RESULTATS .....	32
<b>4 MOLLUSQUES.....</b>	<b>33</b>
4.1 LOCALISATION DES PRELEVEMENTS .....	33
4.2 CONDITIONS DE PRELEVEMENTS.....	33
4.3 ANALYSE FAUNISTIQUE.....	34
<b>INTERPRETATION GLOBALE DES RESULTATS .....</b>	<b>35</b>
<b>- ANNEXES - .....</b>	<b>36</b>



**- PREAMBULE -**



## 1 CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI

Dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE), un programme de surveillance doit être établi pour suivre l'état écologique (ou le potentiel écologique) et l'état chimique des eaux douces de surface.

Différents réseaux constituent le programme de surveillance. Parmi ceux-ci, deux réseaux sont actuellement mis en œuvre sur les plans d'eau :

- Le réseau de contrôle de surveillance (RCS) vise à donner une image globale de la qualité des eaux. Tous les plans d'eau naturels supérieurs à 50ha ont été pris en compte sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse. Pour les plans d'eau d'origine anthropique, une sélection a été opérée parmi les plans d'eau supérieurs à 50 ha, afin de couvrir au mieux les différents types présents (grandes retenues, plans d'eau de digue, plans d'eau de creusement).
- Le contrôle opérationnel (CO) vise à suivre spécifiquement les masses d'eau (naturelles ou anthropiques) supérieures à 50 ha, à risque de non atteinte du bon état (ou du bon potentiel) des eaux en 2015.

Au total, 80 plans d'eau sont suivis sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse dans le cadre de ces deux réseaux.

Le contenu du programme de suivi sur les plans d'eau est identique pour le RCS et le CO. Un plan d'eau concerné par le CO sera cependant suivi à une fréquence plus soutenue (tous les 3 ans) comparativement à un plan d'eau strictement visé par le RCS (tous les 6 ans).

Le tableau 1 résume les différents éléments suivis par an et les fréquences d'intervention associées. Il s'agit du suivi qualitatif type mis en place sur les plans d'eau du programme de surveillance.

**Tableau 1 : synoptique des investigations menées sur une année de suivi du plan d'eau**

		Paramètres	Type de prélèvements/ Mesures	HIVER	PRINTEMPS	ETE	AUTOMNE
Sur EAU	Mesures in situ	O2 dis. (mg/l, %sat.), pH, COND (25°C), T°C, transparence secchi	Profils verticaux	X	X	X	X
	Physico-chimie classique	DBO5, PO4, Ptot, NH4, NKJ, NO3, NO2, COT, COD, MEST, Turbidité, Si dissoute	Intégré	X	X	X	X
			Ponctuel de fond	X	X	X	X
	Substances prioritaires, autres substances et pesticides	Micropolluants sur eau*	Intégré	X	X	X	X
			Ponctuel de fond	X	X	X	X
	Pigments chlorophylliens	Chlorophylle a + phéopigments	Intégré	X	X	X	X
Ponctuel de fond							
Minéralisation	Ca <sup>2+</sup> , Na <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , K <sup>+</sup> , dureté, TA, TAC, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Cl <sup>-</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Intégré	X				
		Ponctuel de fond					
Sur SEDIMENTS	Eau interstitielle : Physico-chimie		PO4, Ptot, NH4				
	Phase solide (<2mm)	Physico-chimie	Corg., Ptot, NKJ, Granulométrie, perte au feu	Prélèvement au point de plus grande profondeur			X
		Substances prioritaires, autres substances et pesticides	Micropolluants sur sédiments*				
HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE		Phytoplancton	Prélèvement Intégré (Cemagref/Utermöhl)	X	X	X	X
		Oligochètes	IOBL				X
		Mollusques	IMOL				X
		Macrophytes	Protocole Cemagref			X	
		Hydromorphologie	A partir du Lake Habitat Survey (LHS)			X	
		Suivi piscicole	Protocole CEN (en charge de l'ONEMA)			X	

\* : se référer à l'annexe 5 de la circulaire DCE 2006/16, analyses à réaliser sur les paramètres pertinents à suivre sur le support concerné

RCS : un passage par plan de gestion (soit une fois tous les six ans)

CO : un passage tous les trois ans

Poissons en charge de l'ONEMA (un passage tous les 6 ans)

## 1.1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES

Les différents paramètres physico-chimiques analysés sur l'eau sont suivis lors de quatre campagnes calées aux différentes phases du cycle annuel de fonctionnement du plan d'eau, soit entre le mois de février et le mois d'octobre. Les interventions sur le lac Léman sont menées conjointement avec l'INRA Thonon, les dates sont mentionnées dans le tableau 2, au paragraphe 3.

A chaque campagne, sont réalisés au point de plus grande profondeur :

1. un profil vertical des paramètres physico-chimiques de terrain : température, conductivité, oxygène dissous (en mg/l et % saturation) et pH.
2. des échantillons d'eau pour analyses (physico-chimie, micropolluants, pigments chlorophylliens), il s'agit :
  - ✓ d'un prélèvement intégré sur la colonne d'eau (constitué à partir du mélange de prélèvements ponctuels réalisés tous les mètres entre la surface et 2,5 fois la transparence mesurée avec le disque de Secchi) ;
  - ✓ d'un prélèvement de fond (réalisé généralement à un mètre du fond).

Compte tenu de la profondeur importante du plan d'eau (309 m), le programme d'échantillonnage prévoit la réalisation de plusieurs échantillons supplémentaires sur la colonne d'eau. Il s'agit de trois prélèvements ponctuels à **30 m, à 100 m et à 200 m de profondeur**. Le programme analytique est similaire à celui réalisé pour le prélèvement de fond.

Les sédiments sont prélevés une fois par an lors de la 4<sup>ème</sup> et dernière campagne au point de plus grande profondeur.

Les échantillons d'eau sont analysés par le laboratoire de l'INRA Thonon pour la physicochimie classique, la minéralisation et les pigments chlorophylliens dans le cadre du suivi mené pour la Commission Internationale de Protection des Eaux du Léman (CIPEL). Les échantillons d'eau pour analyses de micropolluants minéraux et organiques, ainsi que les sédiments sont analysés par le Laboratoire Départemental d'Analyses de la Drôme (LDA 26).

## 1.2 INVESTIGATIONS HYDROMORPHOLOGIQUES ET HYDROBIOLOGIQUES

---

Les investigations hydrobiologiques ont été réalisées à des périodes adaptées aux objectifs des méthodes utilisées.

Les investigations hydrobiologiques comprennent plusieurs volets :

- ✓ l'étude des peuplements phytoplanctoniques à partir du protocole standardisé d'échantillonnage, de conservation, d'observation et de dénombrement du phytoplancton en plan d'eau pour la mise en œuvre de la DCE (CEMAGREF – INRA ; version 3.3 de mars 2009) ;
- ✓ l'étude des peuplements d'oligochètes à travers la détermination de l'Indice Oligochètes de Bio-indication Lacustre : IOBL (Norme AFNOR NF T90-391, mars 2005), les prélèvements suivent ce protocole.
- ✓ l'étude des peuplements de mollusques avec la détermination de l'Indice Mollusques : IMOL (Mouthon, J. (1993) Un indice biologique lacustre basé sur l'examen des peuplements de mollusques. – Bull. Franç. Pêche Pisc., 331 : 397-406) ;

Etant donné la dimension "hors norme" du Léman (superficie 581 km<sup>2</sup>), le suivi hydromorphologique et le suivi du peuplement de macrophytes selon le protocole cemagref n'ont pas été mis en œuvre en 2010. La CIPEL a par ailleurs déjà fait réaliser en 2009 une "Etude de la végétation macrophytique du Léman" selon une méthodologie devant être compatible avec les exigences de la Directive Cadre sur l'Eau. De même, une étude portant sur la description du linéaire de rives du Léman a été menée en 2006 et pourrait apporter des informations sur les aspects hydromorphologiques.

## 2 PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION

Le lac Léman est le plus grand lac alpin, il se situe en France (Haute-Savoie) et en Suisse (Cantons de Genève, Valais et Vaud). A une altitude de 372 m, ce lac est formé par une crypto-dépression sur le tracé du Rhône, qui s'écoule de l'Est vers le Sud-Ouest. On distingue deux parties sur le plan d'eau : Le Grand Lac (de Montreux à Yvoire) et le Petit Lac (d'Yvoire à Genève)

Le plan d'eau est naturel d'origine glaciaire et tectonique. Le Grand lac s'est formé suite à un plissement tectonique, le petit lac semble être issu d'actions du glacier du Rhône. Le lac Léman présente de grandes dimensions, il couvre une superficie de 581 km<sup>2</sup>. La cuvette de plus grande profondeur (309 m mesurés) se situe au centre du grand lac dans l'axe Evian- Lausanne. Le volume de la masse d'eau est estimé à 89 milliards de m<sup>3</sup>.

Le bassin versant géographique du plan d'eau comprend tout le haut bassin versant du Rhône (partie Suisse), à l'amont de Genève. En plus des apports du Rhône (70% des apports), l'alimentation du lac se fait par des écoulements de surface au nord et au sud du lac. Côté Suisse, on trouve principalement l'Aubonne et la Venoge et côté français, la Dranse, le Foron. L'exutoire de surface du lac est le Rhône, au droit de Genève.



carte 1 : localisation du lac Léman (Haute-Savoie)– (source : IGN Scan 250 - éch ≈ 1/400 000<sup>e</sup>)

Le lac Léman est domanial pour la partie française du plan d'eau. La gestion est assurée par

l'institution franco-suisse : Commission Internationale pour la Protection des Eaux du Léman (CIPEL) qui travaille depuis 1962 à l'amélioration de la qualité de ses eaux.

Le lac est utilisé pour de multiples usages dont l'alimentation en eau potable (Evian, Thonon, Moises,...). Il est également utilisé pour la pêche : perche, corégones (dont pêche professionnelle) et les activités nautiques motorisées : navigation (bateaux CGN), plaisance, voile,... Des ports sont installés sur toutes les rives du lac. De nombreuses zones de baignades y sont également implantées.

### 3 CONTENU DU SUIVI 2010

Le lac Léman est suivi au titre du Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS). Le suivi 2010 ne concerne pas l'hydromorphologie ni les macrophytes. Le tableau ci-dessous indique la répartition des missions au sein du groupement aussi bien en phase terrain qu'en phase laboratoire/détermination. S.T.E. a en outre eu en charge de coordonner la mission et de collecter l'ensemble des données pour établir les rapports et mener l'exploitation des données.

**Tableau 2 : synoptique des interventions de terrain et de laboratoire sur le plan d'eau, par campagne**

Lac Léman (74)	phase terrain					laboratoire - détermination
	C1	C2	C3	C4	campagne IMOL-IOBL	
Campagne	C1	C2	C3	C4	campagne IMOL-IOBL	
date	17/03/2010	17/05/2010	09/08/2010	07/10/2010	15-16/09 et 21/10/10	automne/hiver 2010-2011
<b>physicochimie des eaux</b>	S.T.E.et INRA Thonon	S.T.E.et INRA Thonon	S.T.E.et INRA Thonon	S.T.E.et INRA Thonon		INRA Thonon et LDA26
<b>phytoplancton</b>						BECQ'Eau
<b>physicochimie des sédiments</b>						LDA26
<b>oligochètes</b>					IRIS consultants et S.T.E.	IRIS consultants
<b>mollusques</b>						ARALEP

En 2010, les conditions météorologiques ont été froides et neigeuses sur l'hiver. Le printemps et l'été ont été doux et faiblement pluvieux.

Les campagnes de prélèvements menées correspondent aux objectifs de la méthodologie.

Un suivi scientifique régulier de la qualité du lac est mené par la CIPEL en collaboration avec l'INRA de Thonon. Les campagnes de prélèvements menées dans le cadre du RCS ont été réalisées conjointement avec l'INRA de Thonon et avec les moyens techniques de l'INRA (embarcation, sonde multiparamètres, bouteilles de prélèvements).



**- RESULTATS DES**  
**INVESTIGATIONS -**

# 1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES

Les comptes rendus des campagnes de prélèvements physicochimiques et phytoplanctoniques sont présentés en annexe 3.

NB : Lors de la campagne n°4 réalisée le 7 octobre, la sonde multiparamètres n'a pas fonctionné. Les prélèvements d'eau ont bien été réalisés sur cette campagne mais les données de profils affichées correspondent à celles mesurées le 20 septembre par des conditions météorologiques semblables

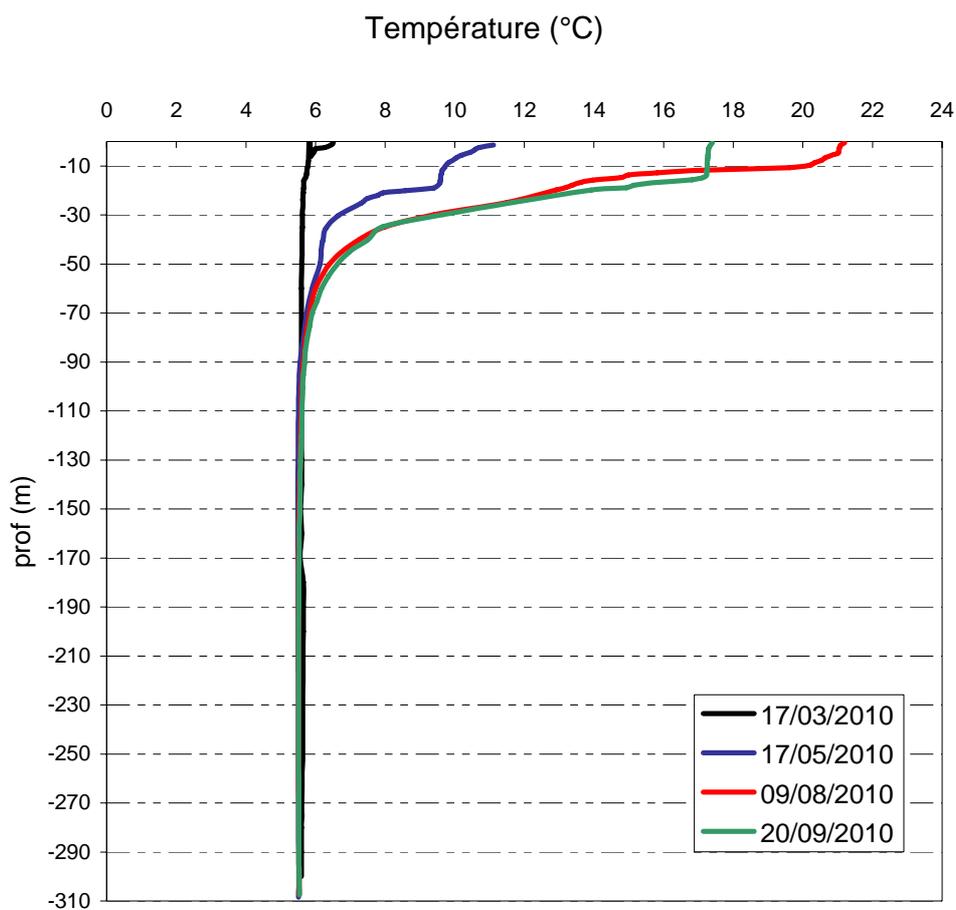
## 1.1 ANALYSES DES EAUX DU LAC

---

### *1.1.1 PROFILS VERTICAUX ET EVOLUTIONS SAISONNIERES*

Les données de profil affichées dans les graphiques suivants sont issues de la sonde multiparamètres utilisée par l'INRA lors des 4 campagnes du suivi DCE.

Le suivi prévoit la réalisation de profils verticaux sur la colonne d'eau à chaque campagne. Quatre paramètres sont mesurés : la température, la conductivité, l'oxygène (en concentration et en % saturation) et le pH. Les graphiques regroupant ces résultats pour chaque paramètre lors des 4 campagnes sont affichés dans ce chapitre.



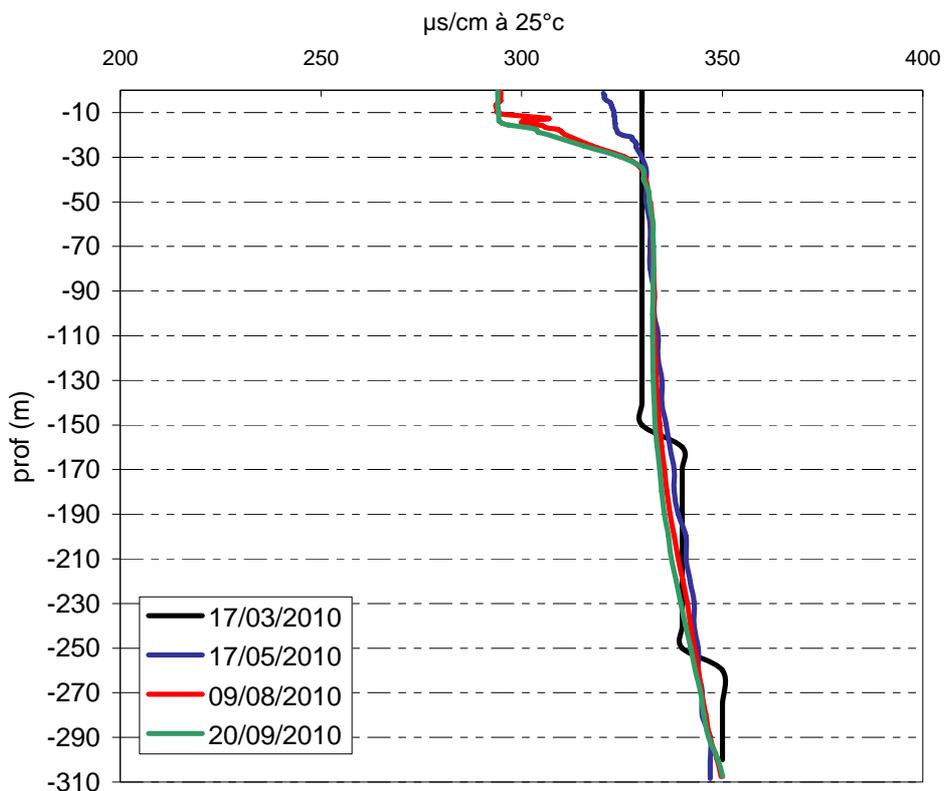
**Figure 1: profils verticaux de température au point de plus grande profondeur**

Lors de la 1<sup>ère</sup> campagne, la température est homogène sur la colonne d'eau (6°C). On constate un léger réchauffement en surface.

Au printemps, la stratification s'installe doucement avec une augmentation de la température des eaux à 12°C en surface. La thermocline est établie entre 20 et 30 m de profondeur et les eaux hypolimniques sont homogènes. La température atteint 21°C en surface durant l'été, la thermocline est établie entre 10 et 40 m. En fin d'été, la thermocline s'enfonce classiquement avec un refroidissement de l'épilimnion (17/18°C).

La stratification thermique est bien établie sur le lac Léman sur l'année 2010.

### Conductivité



**Figure 2 : profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur**

La conductivité indique une eau moyennement minéralisée, typiquement en lien avec la nature carbonatée des substrats. Elle varie peu, les valeurs lors des 4 campagnes de mesures sont comprises entre 290 et 350  $\mu\text{S/cm}$  à  $25^\circ\text{C}$ . Globalement, la conductivité diminue dans l'épilimnion du fait du développement du plancton lors des campagnes 2, 3 et 4. Sous 30 m, les valeurs restent similaires lors des quatre campagnes.

### Oxygène dissous (mg/l)

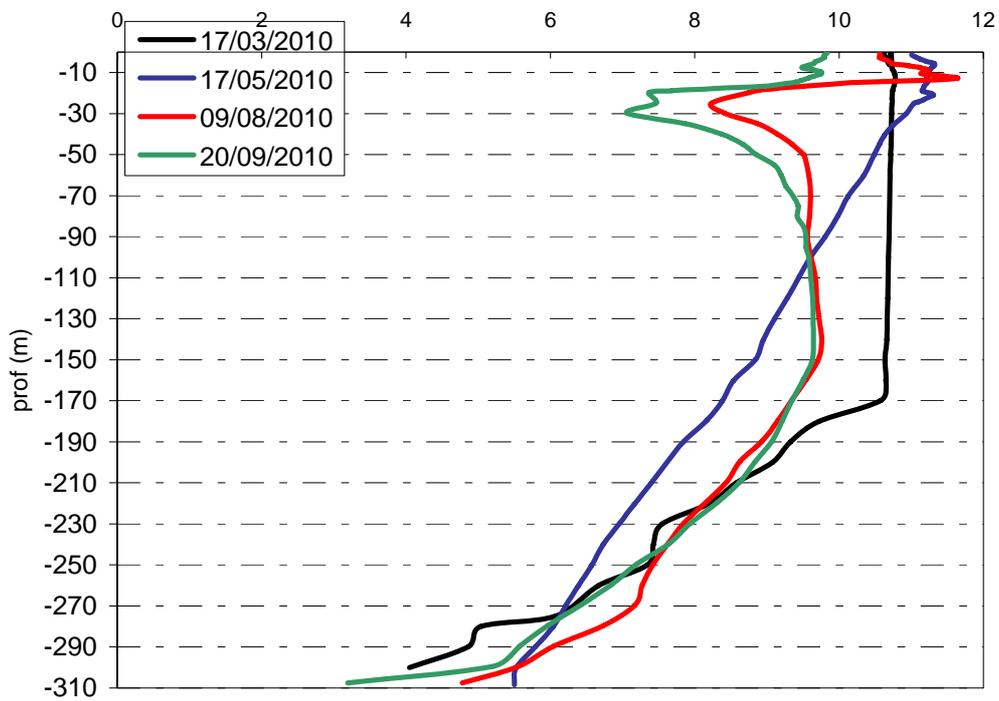
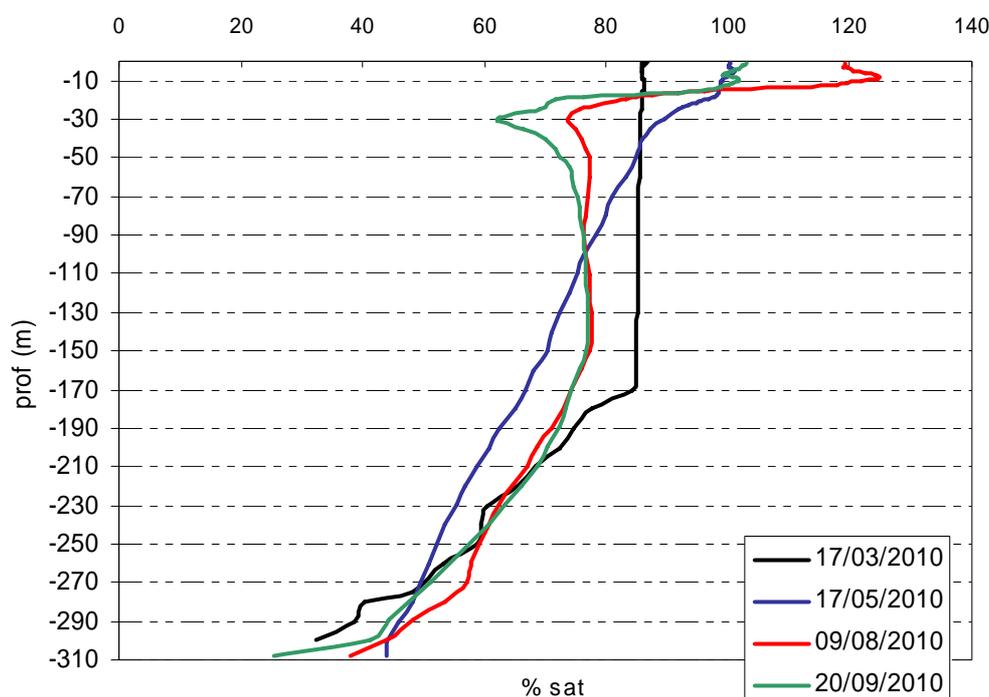


Figure 3 : profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

### Oxygène (% saturation)



**Figure 4 : profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur**

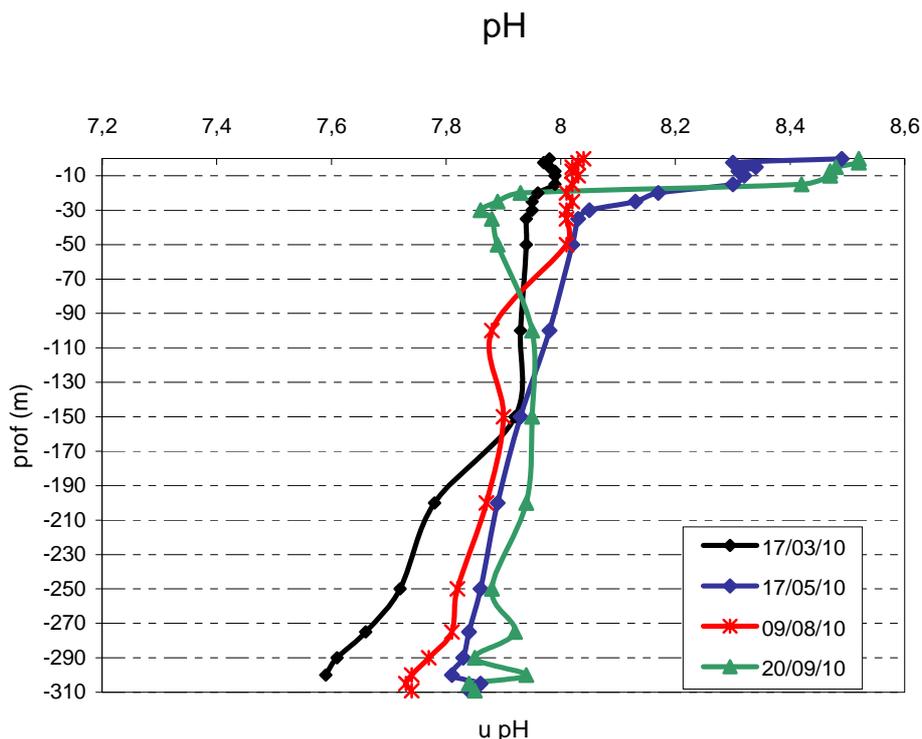
En fin d'hiver, le profil d'oxygène dissous n'est pas homogène : le brassage n'a donc pas été total dans la masse d'eau. Ainsi, la couche sous 170 m présente un déficit en oxygène croissant (80 à 30 % sat). Au dessus de 170 m, l'oxygène dissous présente une saturation voisine de 85 %.

Lors de la campagne 2, la courbe d'oxygène est quasiment linéaire, la concentration diminue depuis la surface vers le fond.

La campagne du 9 août montre une activité photosynthétique marquée dans l'épilimnion puisque l'on observe des sursaturations en oxygène à plus de 120%, sur les dix premiers mètres. Dans l'hypolimnion, on note une consommation importante d'oxygène pour dégrader la matière organique.

On observe un déficit en oxygène à -30 m, signe probable de la chute du plancton mort depuis l'épilimnion.

Il n'y a pas de sursaturations en oxygène dans l'épilimnion lors de la dernière campagne (campagne tôt le matin). Le profil présente une oxycline entre 10 et 30 m. La consommation en oxygène s'accroît en profondeur.



**Figure 5 : profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur**

*Pour les campagnes 2, 3 et 4, les données de pH sont issues des analyses de laboratoire sur prélèvements ponctuels, la sonde pH de terrain ne fonctionnant pas.*

Le pH est compris entre 7,6 et 8,5. En fin d'hiver, le pH est à 7,9/8,0 sur la couche 0-150 m. Il diminue dans les couches profondes pour atteindre 7,6 u pH dans le fond. Dans l'épilimnion, il augmente lors des campagnes suivantes pour atteindre 8,5 u pH en lien avec l'activité photosynthétique. Simultanément, il se stabilise dans les couches profondes (7,8-8,0 u pH).

### 1.1.2 PARAMETRES DE CONSTITUTION ET TYPOLOGIE DU LAC

Les paramètres de minéralisation et de physicochimie classique sont analysés par le laboratoire de l'INRA de Thonon lors des 4 campagnes. Les tableaux suivants présentent 5 séries de résultats d'analyses par campagne :

- ✓ un échantillon intégré (les résultats affichés correspondent à la moyenne des résultats obtenus sur les prélèvements ponctuels compris dans la zone euphotique, en appliquant une valeur tous les 2,5 m. Les résultats d'analyses sur prélèvements ponctuels sont présentés en annexe 4),
- ✓ un échantillon ponctuel à 30 m de profondeur,
- ✓ un échantillon ponctuel à 100 m de profondeur,
- ✓ un échantillon ponctuel à 200 m de profondeur,
- ✓ et un échantillon prélevé à 309 m (fond).

Les résultats pour la minéralisation sont présentés dans le tableau 3 (divisé en 2 parties).

**Tableau 3 : résultats des paramètres de minéralisation**

Minéralisation		17/03/2010					17/05/2010				
paramètre/P rof.	unité	Intégré ZE calculé (0- 25 m)	30 m	100 m	200 m	309 m	Intégré ZE calculé (0- 7,5 m)	30 m	100 m	200 m	309 m
<b>TAC</b>	(°F)	8,7	8,8	8,8	8,6	10	8,8	8,7	8,8	9,1	9,6
<b>TA</b>	(°F)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
<b>HCO3-</b>	(mg/l) calculé	106,5	107,4	107,4	104,9	122	107,1	106,1	107,4	111,0	117,1
<b>Dureté</b>	(°F) calculé	14	14	14,1	13,9	14,8	14,3	14,2	14,1	14,5	14,9
<b>Cl<sup>-</sup></b>	(mg/l)	9,1	9,1	9,1	9,1	8,6	9,3	9,1	9,0	8,9	8,9
<b>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>	(mg/l)	48,0	48,0	48,4	48,0	47,4	47,4	47,8	46,2	46,1	46,1
<b>Na</b>	(mg/l)	6,4	6,4	6,4	6,4	6,0	6,7	6,5	6,3	6,4	6,2
<b>Mg</b>	(mg/l)	6,0	6,0	6,0	5,9	5,9	6,2	6,3	5,9	5,9	5,8
<b>K</b>	(mg/l)	1,7	1,6	1,7	1,6	1,6	1,7	1,7	1,6	1,7	1,6
<b>Ca</b>	(mg/l)	45,8	46,0	46,3	45,8	49,2	46,7	46,1	46,4	48,1	50,1

Minéralisation		09/08/2010					07/10/2010				
paramètre/Prof.	unité	Intégré ZE calculé (0-20 m)	30 m	100 m	200 m	309 m	Intégré ZE calculé (0-15 m)	30 m	100 m	200 m	309 m
TAC	(°F)	8,2	9,6	9,0	9,2	9,6	7,6	8,7	8,7	8,9	9,9
TA	(°F)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	(mg/l) calculé	99,7	117,1	109,8	112,2	117,1	92,5	106,1	106,1	108,6	120,8
Dureté	(°F) calculé	13,3	14,6	14,9	15,4	16,3	11,9	13,5	13,7	13,9	14,8
Cl <sup>-</sup>	(mg/l)	8,9	9,1	8,9	9,1	8,7	8,8	9,0	9,1	8,8	8,6
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	(mg/l)	45,0	46,3	46,5	46,5	46,6	46,1	47,0	47,5	47,3	46,5
Na	(mg/l)	5,8	6,0	5,8	5,9	5,4	6,0	6,0	6,1	5,9	5,6
Mg	(mg/l)	6,2	6,2	6,2	6,2	6,3	6,0	6,1	6,2	6,2	6,2
K	(mg/l)	1,6	1,6	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Ca	(mg/l)	43,0	48,1	49,4	51,4	54,6	37,6	44,0	44,6	45,3	49,0

Les résultats indiquent une eau modérément riche en hydrogencarbonates et riche en calcium, de dureté moyenne (14°F) conformément à la nature des terrains observés. Les eaux sont assez équilibrées, on note une concentration en sulfates très élevée.

### 1.1.3 RESULTATS DES ANALYSES PHYSICOCHIMIQUES DES EAUX (HORS MICROPOLLUANTS)

**Tableau 4 : résultats des paramètres de physico-chimie classique sur eau.**

Physicochimie classique		17/03/2010					17/05/2010				
paramètre/Prof.	unité	Intégré ZE calculé (0-25 m)	30 m	100 m	200 m	309 m	Intégré ZE calculé (0-7,5 m)	30 m	100 m	200 m	309 m
Turbidité	(FTU) sonde	0,7	0,8	0,7	0,5	-	1,5	0,6	0,3	0,3	0,4
COT	(mgC/l)	0,94	0,92	0,98	1,02	0,95	1,27	0,95	0,85	0,88	1,17
NKJ	(mgN/l) calculé	0,07	0,05	0,08	0,08	0,09	0,14	0,08	0,04	0,07	0,10
NO <sub>2</sub> <sup>2-</sup>	(mgNO <sub>2</sub> /l)	0,006	0,003	0,003	0,003	0,003	0,016	0,026	<0,003	<0,003	0,003
NO <sub>3</sub> <sup>3-</sup>	(mgNO <sub>3</sub> /l)	2,44	2,44	2,44	2,44	2,04	1,77	2,17	2,44	2,35	2,08
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	(mgNH <sub>4</sub> /l)	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	0,035	0,037	0,003	0,003	0,008
Ntot	(mgN/l)	0,62	0,60	0,63	0,63	0,55	0,54	0,58	0,59	0,6	0,57
Ptot	(mgP/l)	0,022	0,020	0,021	0,020	0,069	0,018	0,015	0,022	0,034	0,054
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	(mgPO <sub>4</sub> /l)	0,057	0,061	0,058	0,055	0,214	0,015	0,031	0,061	0,098	0,153
SiO <sub>2</sub>	(mg/l)	1,65	1,66	1,67	1,62	4,74	0,12	1,26	1,98	2,88	4,44
Chlorophylle a	(µg/l)	-	-	-	-	-	5,1	-	-	-	-
phéopigments	(µg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Physicochimie classique		09/08/2010					07/10/2010				
paramètre/Prof.	unité	Intégré ZE calculé (0- 20 m)	30 m	100 m	200 m	309 m	Intégré ZE calculé (0- 15 m)	30 m	100 m	200 m	309 m
<b>Turbidité</b>	(FTU) sonde	1,1	0,8	0,4	0,3	1,1	-	-	-	-	-
<b>COT</b>	(mgC/l)	1,33	1,17	0,78	1,04	0,87	1,31	1,00	0,93	0,88	0,86
<b>NKJ</b>	(mgN/l) calculé	0,16	0,21	0,19	0,21	0,17	0,19	0,16	0,15	0,15	0,13
<b>NO<sup>2-</sup></b>	(mgNO2/l)	0,025	0,003	<0,003	<0,003	0,010	0,024	0,003	0,003	0,003	0,007
<b>NO<sup>3-</sup></b>	(mgNO3/l)	1,17	2,04	2,08	1,90	1,73	1,09	2,57	2,48	2,35	1,90
<b>NH<sub>4</sub><sup>+</sup></b>	(mgNH4/l)	0,013	0,004	0,003	0,001	0,006	0,006	<0,001	<0,001	<0,001	0,005
<b>Ntot</b>	(mgN/l)	0,43	0,67	0,66	0,64	0,56	0,44	0,74	0,71	0,68	0,56
<b>Ptot</b>	(mgP/l)	0,011	0,008	0,023	0,028	0,049	0,008	0,004	0,021	0,027	0,059
<b>PO<sub>4</sub><sup>3-</sup></b>	(mgPO4/l)	0,009	0,009	0,061	0,08	0,147	0,011	0,006	0,067	0,083	0,174
<b>SiO<sub>2</sub></b>	(mg/l)	0,26	0,82	1,92	2,43	4,95	0,13	1,02	1,81	2,34	5,74
<b>Chlorophylle a</b>	(µg/l)	3,5	-	-	-	-	1,8	-	-	-	-
<b>phéopigments</b>	(µg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Les eaux sont peu chargées dans le lac Léman à toutes les profondeurs (faible turbidité). Les concentrations en carbone organique (COT) comme en azote organique (NKJ) sont très faibles, respectivement inférieures à 1,4 et 0,21 mg/l sur tous les échantillons.

En fin d'hiver, les concentrations en nutriments disponibles sont moyennes pour l'azote et faibles pour les orthophosphates dans l'échantillon intégré. Le rapport N/P<sup>1</sup> est de 34, le phosphore apparaît très limitant par rapport à l'azote.

La concentration en nitrates dans l'échantillon intégré est de 2,44 mg/l le 17 mars, elle diminue au fil des saisons pour atteindre 1,09 mg/l en fin d'été. Les orthophosphates sont concentrés dans les eaux du fond à toutes les campagnes : 147 à 214 µg/l, ce qui suggère une accumulation de phosphore dans le fond du lac, qui n'est pas forcément remis à disposition dans la masse d'eau.

La silice est concentrée dans les eaux du fond tandis qu'elle présente des concentrations faibles dans la zone euphotique.

La production chlorophyllienne<sup>2</sup> est moyenne dans le lac Léman. La concentration en Chlorophylle est comprise entre 1,8 et 5,1 µg/l lors des trois campagnes dites estivales.

<sup>1</sup> le rapport N/P est calculé à partir de [Nminéral]/ [P-PO43-] avec N minéral = [N-NO3-]+[N-NO2-]+[N-NH4+]<sup>+</sup> sur la campagne de fin d'hiver

<sup>2</sup> Les données pour les phéopigments ne sont pas disponibles.

### 1.1.4 MICROPOLLUANTS MINERAUX

N.B. pour tous les tableaux suivants :

LD = limite de détection, généralement =SQ/3, sauf pour DBO5 et turbidité pour lesquels LD=SQ, avec SQ = seuil de quantification ; Présence ("pré") = valeur comprise entre LD et SQ, composé présent mais non précisément quantifiable.

**Tableau 5 : résultats d'analyses de métaux sur eau**

Micropolluants minéraux sur eau												
Lac Léman		SQ	17/03/2010					17/05/2010				
code plan d'eau : V03-4003			Intégré	30 m	100 m	200 m	Fond	Intégré	30 m	100 m	200 m	Fond
Aluminium	µg(Al)/l	5	9	7	8	8	<LD	8	<LD	<LD	<LD	<LD
Antimoine	µg(Sb)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Argent	µg(Ag)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Arsenic	µg(As)/l	0,2	1,3	1,4	1,4	1,4	2,3	1,2	1,2	1,3	1,5	1,6
Baryum	µg(Ba)/l	0,2	17,9	17,9	17,8	17,7	18,7	19,1	18,8	19,6	19,6	19,5
Beryllium	µg(Be)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Bore	µg(B)/l	5	16	16	18	18	17	16	14	15	15	17
Cadmium	µg(Cd)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Chrome Total	µg(Cr)/l	0,2	0,4	<LD	<LD	<LD	<LD	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD
Cobalt	µg(Co)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cuivre	µg(Cu)/l	0,2	1	0,6	0,6	0,8	0,8	1,7	0,7	0,8	0,7	1,1
Etain	µg(Sn)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Fer total	µg(Fe)/l	5	9	6	11	6	<LD	6	<LD	<LD	<LD	7
Manganèse	µg(Mn)/l	0,2	1,2	0,9	1	1,1	10,5	1,3	<LD	<LD	0,3	11,6
Mercure	µg(Hg)/l	0,1	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Molybdène	µg(Mo)/l	0,2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4
Nickel	µg(Ni)/l	0,2	0,7	0,6	0,6	0,8	0,5	0,9	0,7	0,6	0,6	0,8
Plomb	µg(Pb)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,5	<LD	<LD	<LD	0,4
Sélénium	µg(Se)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Thallium	µg(Tl)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Titane	µg(Ti)/l	0,2	0,5	0,5	0,4	0,4	1,1	0,5	0,3	0,4	0,6	0,7
Uranium	µg(U)/l	0,2	2	1,9	2	2	1,9	1,9	2	2,1	2,1	2,1
Vanadium	µg(V)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Zinc	µg(Zn)/l	2	<LD	<LD	<LD	<LD	3	<LD	2	<LD	<LD	6

Micropolluants minéraux sur eau												
Lac Léman		SQ	09/08/2010					07/10/2010				
code plan d'eau : V03-4003			Intégré	30 m	100 m	200 m	Fond	Intégré	30 m	100 m	200 m	Fond
Aluminium	µg(Al)/l	5	8	8	5	<LD	<LD	9	6	<LD	6	7
Antimoine	µg(Sb)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Argent	µg(Ag)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Arsenic	µg(As)/l	0,2	1,3	1,3	1,5	1,5	1,9	1	1,2	1,3	1,5	2,1
Baryum	µg(Ba)/l	0,2	17,3	18,4	18,3	18,8	17,9	16,3	17,9	16,7	18,2	17,1
Beryllium	µg(Be)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Bore	µg(B)/l	5	10	12	13	14	13	15	16	18	18	20
Cadmium	µg(Cd)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Chrome Total	µg(Cr)/l	0,2	0,3	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cobalt	µg(Co)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cuivre	µg(Cu)/l	0,2	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8	3,3	6,2	3,4	1,9
Etain	µg(Sn)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Fer total	µg(Fe)/l	5	<LD	5	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Manganèse	µg(Mn)/l	0,2	1,3	0,8	0,5	0,6	62,9	1,1	0,5	0,3	0,7	57
Mercure	µg(Hg)/l	0,1	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Molybdène	µg(Mo)/l	0,2	1,4	1,4	1,4	1,4	1	1,5	1,5	1,4	1,5	1
Nickel	µg(Ni)/l	0,2	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	2	1,5	1,2	1,2
Plomb	µg(Pb)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,3	0,5	0,3	<LD
Sélénium	µg(Se)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Thallium	µg(Tl)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Titane	µg(Ti)/l	0,2	0,2	0,4	0,5	0,6	1	<LD	<LD	0,4	0,5	1
Uranium	µg(U)/l	0,2	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,8	1,8	1,9	1,8
Vanadium	µg(V)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Zinc	µg(Zn)/l	2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	3	6	2	5

Les analyses sur les métaux ont été effectuées sur eau brute.

Plusieurs micropolluants minéraux sont présents dans l'eau en quantité plus ou moins importante :

- ✓ l'Arsenic est présent dans l'eau à des concentrations comprises entre 1 et 2,1 µg/l ;
- ✓ le Cuivre est présent dans l'eau à des concentrations généralement comprises entre 0,8 et 1,7 µg/l ;
- ✓ le Nickel est présent dans l'eau à des concentrations généralement comprises entre 0,5 et 0,9 µg/l ;
- ✓ le Manganèse est à des concentrations importantes dans le fond lors des campagnes estivales, ce qui est expliqué par les conditions réductrices régnant à proximité du fond (réduction des oxydes métalliques) ;
- ✓ Baryum, Bore, Molybdène, et Uranium sont également présents dans les eaux du lac.

Les résultats d'analyses pour plusieurs métaux (Cuivre, Nickel) dans les échantillons du 7 octobre paraissent élevées (valeurs confirmées par le laboratoire d'analyses).

### 1.1.5 MICROPOLLUANTS ORGANIQUES

Le tableau 6 indique les micropolluants organiques qui ont été quantifiés lors des campagnes de prélèvements en 2010. La liste de l'ensemble des substances analysées est fournie en annexe 1.

**Tableau 6: résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur eau**

pré = concentration entre LD et SQ

Micropolluants organiques mis en évidence sur eau												
Lac Léman		SQ	17/03/2010					17/05/2010				
code plan d'eau : V03-4003			Intégré	30 m	100 m	200 m	Fond	Intégré	30 m	100 m	200 m	Fond
Atrazine	µg/l	0,02	pré	pré	pré	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02
Atrazine déséthyl	µg/l	0,02	pré	<LD	<LD	pré	pré	pré	pré	pré	pré	pré
Benzo (a) pyrène	µg/l	0,001	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,004	0,004	0,006
Diocylétain	µg/l	0,015	<LD	0,018	pré	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Diuron	µg/l	0,02	0,03	0,02	pré	0,02	0,03	pré	0,02	0,02	0,02	0,02
Hydroxyatrazine	µg/l	0,04	pré	<LD	<LD	pré	<LD	<LD	pré	pré	pré	pré
Hydroxyterbuthylazine	µg/l	0,02	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,02	pré	pré	pré
Mecoprop (MCP)	µg/l	0,02	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Métalaxyle	µg/l	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03
Monobutylétain	µg/l	0,015	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	pré	<LD	<LD	<LD	pré
Monolinuron	µg/l	0,02	0,02	<LD	<LD	<LD	0,02	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Monoocylétain	µg/l	0,02	<LD	<LD	<LD	<LD	0,02	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Simazine	µg/l	0,02	pré	pré	<LD	pré	0,02	pré	pré	pré	pré	pré
Terbutylazine	µg/l	0,02	pré	pré	pré	pré	0,02	pré	pré	pré	pré	pré
Terbutylazine deséthyl	µg/l	0,02	<LD	<LD	<LD	pré	pré	pré	pré	pré	pré	0,02
Toluène	µg/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Triocylétain	µg/l	0,02	<LD	<LD	pré	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Déséthylidésisopropylatrazine	µg/l	0,1	<LD	<LD	<LD	pré	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD

Micropolluants organiques mis en évidence sur eau												
Lac Léman		SQ	09/08/2010					07/10/2010				
code plan d'eau : V03-4003			Intégré	30 m	100 m	200 m	Fond	Intégré	30 m	100 m	200 m	Fond
Atrazine	µg/l	0,02	prés	prés	0,02	0,02	0,02	prés	0,02	0,02	0,02	0,02
Atrazine déséthyl	µg/l	0,02	prés	prés	0,02	prés	0,02	prés	0,02	0,02	0,02	prés
Benzo (a) pyrène	µg/l	0,001	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Dioctylétain	µg/l	0,015	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,019
Diuron	µg/l	0,02	prés	0,03	0,02	0,02	0,02	<LD	0,03	0,02	0,05	0,05
Hydroxyatrazine	µg/l	0,04	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	prés	prés	<LD
Hydroxyterbutylazine	µg/l	0,02	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Mecoprop (MCP)	µg/l	0,02	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	prés	prés	prés	prés	<LD
Métalaxyle	µg/l	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	prés	0,02	0,02	0,02	0,02
Monobutylétain	µg/l	0,015	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,026
Monolinuron	µg/l	0,02	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	prés
Monooctylétain	µg/l	0,02	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,11
Simazine	µg/l	0,02	prés	prés	prés	prés	prés	prés	prés	prés	prés	prés
Terbutylazine	µg/l	0,02	prés	<LD	<LD	prés	prés	prés	prés	prés	prés	prés
Terbutylazine déséthyl	µg/l	0,02	prés	<LD	prés	prés	prés	prés	prés	prés	prés	prés
Toluène	µg/l	0,2	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Triocylétain	µg/l	0,02	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Déséthyldeisopropylatrazine	µg/l	0,1	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD

On relève des traces de produits phytosanitaires et de leurs produits de dégradation : Atrazine, Atrazine déséthyl, Hydroxylatrazine, Hydroxyterbutylazine, Simazine, Terbutylazine, Terbutylazine déséthyl. Le Diuron est mesuré dans les eaux à des concentrations de 0,02 à 0,05 µg/l. Le Métalaxyle est présent à toutes les campagnes à des concentrations de 0.02 à 0.04 µg/l. Le Mecoprop est décelé en C4.

Le benzo(a) pyrène est quantifié dans les échantillons en profondeur lors de la 2<sup>ème</sup> campagne. Les analyses montrent la présence de plusieurs composés à base d'étain : Dioctylétain, Monobutylétain, Monooctylétain, Triocylétain.

Le suivi scientifique réalisé par la CIPEL en 2010 abouti à des résultats sensiblement inférieurs pour un certain nombre de micropolluants. Les résultats les plus divergents concernent les paramètres suivants : atrazine, Diuron et plus ponctuellement hydroxyterbutylazine et terbutylazine déséthyl. Il est proposé de faire réaliser des analyses croisées avant le prochain suivi DCE afin d'étudier plus en détail les écarts observés.

## 1.2 ANALYSES DE SEDIMENTS

### 1.2.1 PHYSICOCHIMIE DES SEDIMENTS

Le tableau 7 fournit la synthèse de l'analyse granulométrique menée sur les sédiments prélevés.

**Tableau 7 : synthèse granulométrique sur le sédiment du point de plus grande profondeur**

Sédiment : composition granulométrique (%)			
Lac Léman			07/10/2010
code plan d'eau : V03-4003			
classe granulométrique (µm)			%
0	à	2	6,6
2	à	20	59,4
20	à	50	24,5
50	à	63	3,5
63	à	200	6,1
200	à	1000	0,0
1000	à	2000	0,0
>2000			0,0

Il s'agit de sédiments très fins, de nature vaso-limoneuse de 0 à 50 µm à 90 % (exempts de débris grossiers).

Les analyses de physico-chimie classique menées sur la fraction solide (MS de particules < 2mm) du sédiment sont rapportées au tableau 8. Les analyses sur eau interstitielle du sédiment ne sont pas réalisées sur ce lac de très grande profondeur car les techniques de prélèvements actuellement utilisés ne permettent pas de garantir l'échantillonnage (mélange de l'eau interstitielle du sédiment avec l'eau du lac lors de la remontée de la benne).

**Tableau 8 : analyse de sédiments**

Sédiment : Physico-chimie			
Lac Léman		seuil quantification	07/10/2010
code plan d'eau : V03-4003			
Matières sèches minérales	% MS	0,3	92,9
Perte au feu	% MS	0,3	7,1
Matières sèches totales	%	0,3	36,1
C.O.T.	mg(C)/kg MS	1	33500,0
Azote Kjeldahl	mg(N)/kg MS	1	4000,0
Phosphore Total	mg(P)/kg MS	0,5	710,0

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est **moyenne avec 7,1 %**. La concentration en azote organique est assez élevée. Le rapport C/N est de 8,4 (C/N<10), il indique une prédominance de matière algale récemment déposée dont une fraction sera recyclée en azote minéral. La concentration en phosphore dans le sédiment est moyenne.

**1.2.2 MICROPOLLUANTS MINÉRAUX**

Ils ont été dosés sur la fraction solide du sédiment.

**Tableau 9 : Micropolluants minéraux sur sédiment**

<b>Sédiment : Micropolluants minéraux</b>			
<b>Lac Léman</b>		seuil	
<b>code plan d'eau : V03-4003</b>		quantification	07/10/2010
Aluminium	mg(Al)/kg MS	10	29264
Bore	mg(B)/kg MS	0,2	45,2
Fer total	mg(Fe)/kg MS	10	30807
Mercure	mg(Hg)/kg MS	0,02	0,05
Zinc	mg(Zn)/kg MS	0,2	110,8
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	0,2	1,3
Argent	mg(Ag)/kg MS	0,2	<LD
Arsenic	mg(As)/kg MS	0,2	10,8
Baryum	mg(Ba)/kg MS	0,2	419
Béryllium	mg(Be)/kg MS	0,2	2,1
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	0,2	0,4
Chrome Total	mg(Cr)/kg MS	0,2	86,6
Cobalt	mg(Co)/kg MS	0,2	16,5
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	0,2	45,6
Etain	mg(Sn)/kg MS	0,2	3,4
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	0,2	1539,3
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	0,2	3,1
Nickel	mg(Ni)/kg MS	0,2	78,8
Plomb	mg(Pb)/kg MS	0,2	31,3
Sélénium	mg(Se)/kg MS	0,2	0,6
Tellurium	mg(Te)/kg MS	0,2	<LD
Thallium	mg(Th)/kg MS	0,2	0,7
Titane	mg(Ti)/kg MS	0,2	2164
Uranium	mg(U)/kg MS	0,2	4,9
Vanadium	mg(V)/kg MS	0,2	72,2

Les sédiments sont riches en aluminium, en fer, en manganèse et en titane. Parmi les métaux lourds, les éléments chrome, cuivre et surtout nickel affichent des concentrations supérieures aux moyennes observées sur les plans d'eau suivis sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse sur la période 2007-2010 (environ 80 plans d'eau). Ces résultats sont cependant à nuancer étant donné la grande profondeur du Léman et la faible sédimentation annuelle, la qualité observée au niveau du compartiment sédiment n'est pas nécessairement représentative de la situation actuelle, mais plus des apports passés.

**1.2.3 MICROPOLLUANTS ORGANIQUES**

Le tableau 10 indique les micropolluants organiques qui ont été quantifiés dans les sédiments lors de la campagne de prélèvements en 2010. La liste de l'ensemble des substances analysées est fournie en annexe 2.

**Tableau 10 : résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur sédiment**

Présence : valeur comprise entre SQ/3 et SQ.

<b>Sédiment : Micropolluants organiques mis en évidence</b>			
<b>Lac Léman</b>		seuil	
<b>code plan d'eau : V03-4003</b>		quantification	07/10/2010
Benzo (a) anthracène	µg/kg MS	10	35
Benzo (a) pyrène	µg/kg MS	10	55
Benzo (b) fluoranthène	µg/kg MS	10	77
Benzo (ghi) pérylène	µg/kg MS	10	29
Benzo (k) fluoranthène	µg/kg MS	10	32
Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	µg/kg MS	100	186
Chrysène	µg/kg MS	50	68
Equivalent Arochlor 1260	µg/kg MS	5	18
Fluoranthène	µg/kg MS	40	131
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	µg/kg MS	10	70
PCB totaux	µg/kg MS	1	5
PCB101	µg/kg MS	1	1
PCB118	µg/kg MS	1	présence
PCB132	µg/kg MS	1	présence
PCB138	µg/kg MS	1	1
PCB149	µg/kg MS	1	1
PCB153	µg/kg MS	1	2
PCB170	µg/kg MS	1	présence
PCB180	µg/kg MS	1	présence
PCB44	µg/kg MS	1	présence
Phénanthrène	µg/kg MS	50	88
Pyrène	µg/kg MS	40	99

Des hydrocarbures et des PCB sont quantifiés dans les sédiments du lac Léman :

- ✓ 9 substances appartenant aux PCB (polychlorobiphényles) sont mesurées pour une concentration totale restant faible puisque atteignant **5 µg/kg** ;
- ✓ 5 hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont quantifiés à des concentrations moyennes. La concentration totale en HAP est estimée à 456 µg/kg.

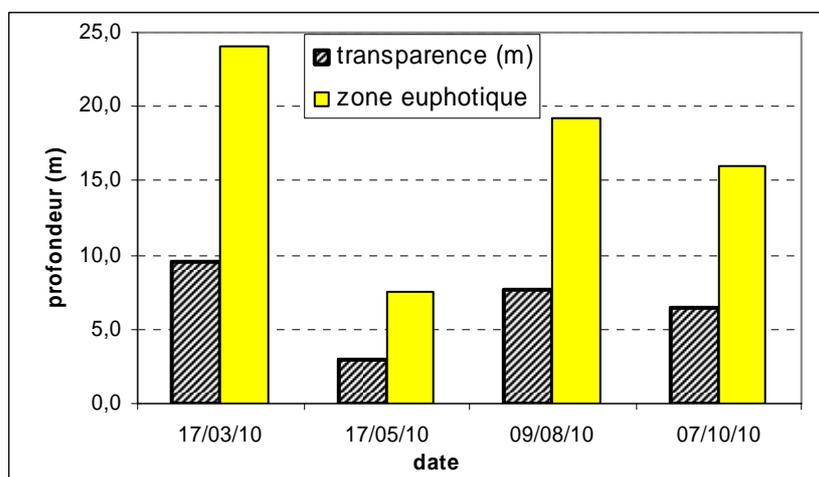
Un indicateur plastifiant : le DEHP, est également présent à une faible concentration.

## 2 PHYTOPLANCTON

### 2.1 PRELEVEMENTS INTEGRES

Les prélèvements intégrés destinés à l'analyse du phytoplancton ont été réalisés en même temps que les prélèvements pour analyses physicochimiques. Sur le lac Léman, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la figure 6. La transparence est très élevée en fin d'hiver : 9,6 m, en relation avec la faible activité biologique de fin d'hiver.

Les valeurs sont moyennes à élevées lors des trois campagnes suivantes, comprises entre 3,0 et 7,7 m ; la zone euphotique résultante atteint 7,5 à 19,3 m.



**Figure 6 : évolution de la transparence et de la zone euphotique aux 4 campagnes**

Les prélèvements de phytoplancton ont été réalisés à l'aide d'une bouteille intégratrice (type Pelletier) sur la hauteur de la zone euphotique (7,5 m) lors de la 2<sup>nd</sup>e campagne.

L'échantillon est élaboré à partir de prélèvements ponctuels lors des 1<sup>ère</sup> et 3<sup>ème</sup> campagnes, à l'intérieur de la zone euphotique (z euph = 24 et 19,3 m), aux profondeurs suivantes : 1 ; 5 ; 10 ; 15 et 20 m. Pour que l'échantillon soit plus représentatif de toute la colonne d'eau, il semblait préférable de faire des prélèvements équidistants les uns des autres, donc de ne pas prélever d'échantillons à 2,5 et 7,5 m. Pour l'échantillon de la campagne de fin d'été, la zone euphotique atteint 16 m, l'échantillon a été élaboré à partir de prélèvements ponctuels plus rapprochés : 1 m, 2,5 m, 5 m, 7,5 m, 10 m, et 15 m.

La liste des espèces de phytoplancton par plan d'eau a été établie selon la méthodologie développée par le CEMAGREF : *Protocole standardisé d'échantillonnage, de conservation, d'observation et de dénombrement du phytoplancton en plan d'eau pour la mise en oeuvre de la DCE*, Mars 2009. La diversité taxonomique N espèces correspond au nombre de taxons identifiés à l'espèce, à l'exclusion des groupes et familles, ainsi que des taxons identifiés au genre quand une espèce du même genre est présente et déterminée à l'espèce. Le nombre N' correspond à la diversité taxonomique totale incluant tous les taxons aux différents niveaux d'identification (nombre le plus probable).

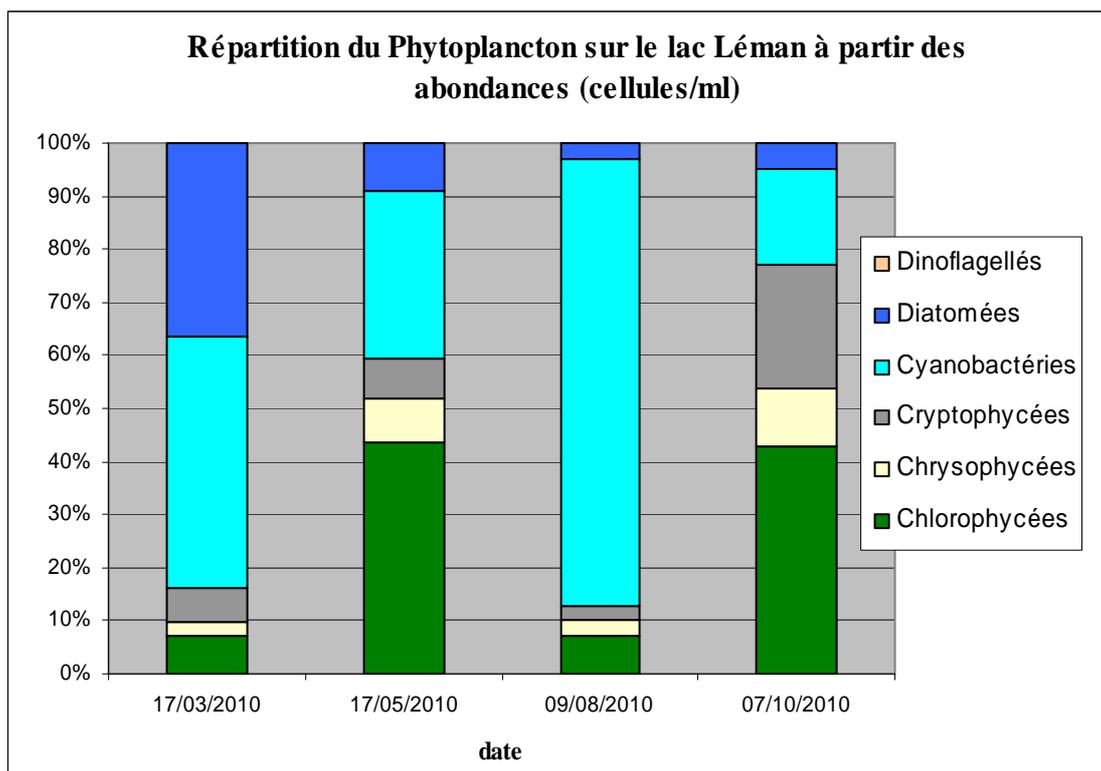
## 2.2 LISTE FLORISTIQUE (NOMBRE DE CELLULES/ML)

**Tableau 11: Liste taxonomique du phytoplancton**

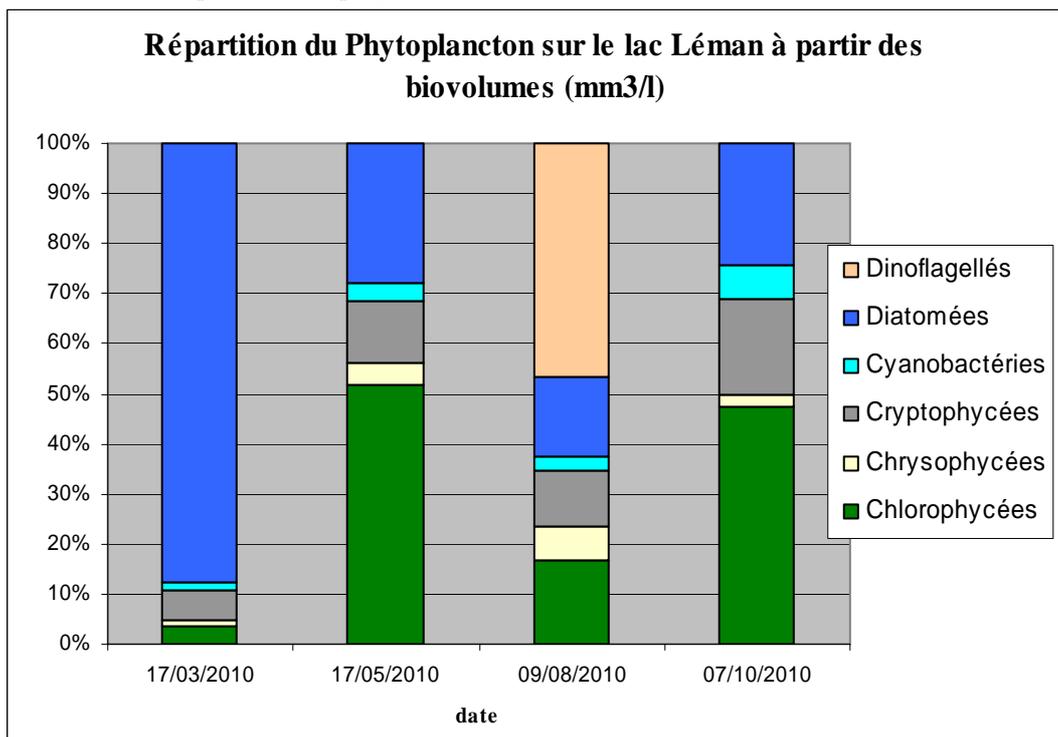
Lac Léman		Date prélèvement			
Classe	Nom Taxon	17/03/2010	17/05/2010	09/08/2010	07/10/2010
Chlorophycées	<i>Chlorella vulgaris</i>	342	2453	98	266
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 2 - 5 µm	160	7	411	33
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 5 - 10 µm			33	
	Chlorophycées indéterminées	22	66	116	408
	<i>Choricystis minor</i>	466		18	40
	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	29			
	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>			4	
	<i>Monoraphidium komarkovae</i>			4	11
	<i>Monoraphidium minutum</i>	80	15	7	7
	<i>Oocystis lacustris</i>				15
	<i>Oocystis solitaria</i>			7	
	<i>Pediastrum boryanum</i> var. <i>longicorne</i>				11
	<i>Phacotus lendneri</i>		7	226	33
	<i>Sphaerocystis Schroeteri</i>			29	
Chrysophycées	<i>Dinobryon divergens</i>			22	7
	<i>Dinobryon petiolatum</i>		7	4	
	<i>Dinobryon sociale</i> var. <i>stipitatum</i>			211	4
	<i>Erkenia subaequiciliata</i>	415	473	135	197
	<i>Ochromonas</i> sp.			4	
	<i>Salpingoeca frequentissima</i>			15	
Cryptophycées	<i>Cryptomonas</i> sp.	22	22	69	36
	<i>Rhodomonas minuta</i> var. <i>nannoplanctica</i>	976	408	291	415
Cyanobactéries	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>			116	95
	<i>Aphanocapsa holsatica</i>	6989		10833	7
	<i>Pseudanabaena acicularis</i>	73		33	116
	<i>Pseudanabaena limnetica</i>	218	371	164	127
	<i>Synechococcus elongatus</i>		218		
	<i>Synechocystis parvula</i>		1267		
Diatomées	<i>Achnanthisidium minutissimum</i>				29
	<i>Asterionella formosa</i>		197	135	
	<i>Aulacoseira</i> sp.		36		
	<i>Cyclotella costei</i>	5475	248	182	18
	<i>Cyclotella radiosa</i>	138	29	4	
	<i>Diatoma tenuis</i>				4
	<i>Fragilaria capucina</i>		7		
	<i>Fragilaria crotonensis</i>				18
	<i>Fragilaria ulna</i> f. <i>angustissima</i>	7		18	
	<i>Ulnaria ulna</i>			18	22
Dinoflagellés	<i>Ceratium hirundinella</i>			15	
	<i>Gymnodinium lantzschii</i>			7	
Xanthophycées	<i>Isthmochloron trispinatum</i>				4
	<b>nombre cellules/ml</b>	15412	5831	13235	1922
	<b>diversité taxonomique N espèces</b>	13	15	28	22
	<b>diversité taxonomique N'</b>	15	17	31	24

## 2.3 EVOLUTIONS SAISONNIERES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES

Les échantillons destinés à la détermination du phytoplancton sont constitués d'un prélèvement intégré sur la zone euphotique (équivalant à 2,5 fois la transparence lors de la campagne). Les graphiques suivants présentent la répartition du phytoplancton par groupe algal à partir des résultats exprimés en cellules/ml d'une part et à partir des biovolumes (mm<sup>3</sup>/l) d'autre part.



**Figure 7: répartition du phytoplancton par groupe algal, en nombre de cellules**



**Figure 8: répartition du phytoplancton par groupe algal, en biovolumes**

Le peuplement phytoplanctonique présente une abondance moyenne. La diversité taxonomique est faible lors des deux premières campagnes, elle est élevée sur l'échantillon estival et redevient moyenne en fin d'été.

En fin d'hiver, le peuplement phytoplanctonique est dominé très classiquement par les Diatomées avec l'espèce commune *Cyclotella costei*. Des Cyanobactéries appartenant à l'espèce *Aphanocapsa holsatica* sont également présentes.

Les Chlorophycées (*Chlorella vulgaris*) et Chrysophycées (*Erkenia subaequiciliata*) se développent à partir de la 2<sup>ème</sup> campagne aux côtés des Diatomées, les espèces dominantes sont ubiquistes.

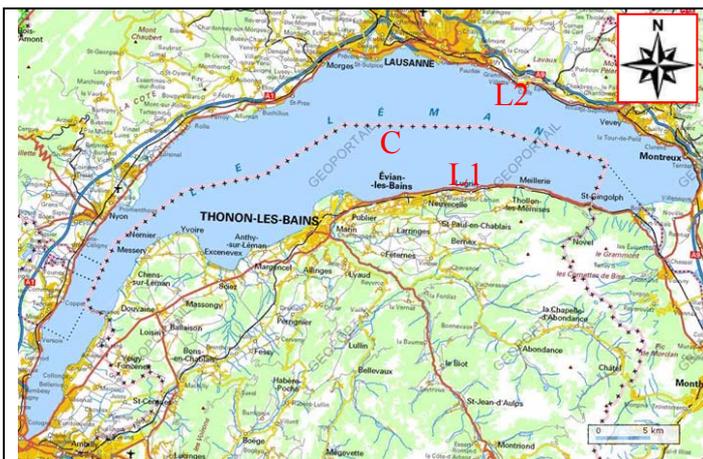
Le peuplement algal se densifie en période estivale : les Cyanophycées sont abondantes, mais représentent un faible biovolume. Ce sont les grandes Dinoflagellés qui dominent le peuplement en terme de biovolume. Pour le reste, on retrouve les mêmes espèces qu'à la 2<sup>nde</sup> campagne (*Chlorella vulgaris*, *Erkenia subaequiciliata*).

En fin d'été, le phytoplancton est peu dense. Les Chlorophycées dominent le peuplement (50% du biovolume). Des espèces ubiquistes déjà présentes lors des campagnes précédentes complètent le peuplement. Les Cyanobactéries sont toujours présentes (genre *Pseudanabaena*).

Globalement, le peuplement phytoplanctonique est assez équilibré, les groupes algaux présents traduisent un niveau de trophie moyen, même si les algues bleues sont présentes à toutes les campagnes. L'Indice phytoplanctonique (IPL) est de 42, qualifiant le milieu de mésotrophe (l'indice basé sur l'abondance est nettement moins favorable, puisqu'il est eutrophe avec 58).

### 3 OLIGOCHETES

#### 3.1 CONDITIONS DE PRELEVEMENTS



carte 2 : localisation des prélèvements de sédiments sur le lac Léman (© IGN France SCAN 250 ®)



photo 1 : Vue vers l'Ouest à partir de la rive à proximité du point L2

Echantillon	Central (C)	Latéral 1 (L1)	Latéral 2 (L2)
Date et heure	21/10/2010 13:00	15/09/2010 19:00	16/09/2010 09:30
Code point sandre	o1	o2	o3
Prof (m)	300	20	20
Type de benne	Ekman	Ekman et Ponar	Ponar
Nombre de bennes	5	7 (2E + 5P)	5
Surface prospectée (m <sup>2</sup> )	0,105	0,170	0,128
Localisation	Z max	Sud, proximité RG	Nord, proximité RD
Coordonnées X (LII étendu)	925674	932201	935380
Coordonnées Y (LII étendu)	2169953	2165514	2174121

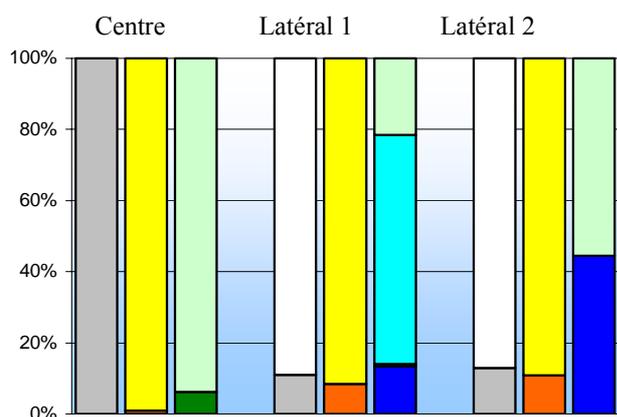
Remarques (conditions extérieures remarquables, écart au protocole...) :

- Point C échantillonné 1 mois après les points latéraux en raison des difficultés de prélèvement des sédiments à 300m de fond ;
- Protocole particulier avec les 3 points situés sur un axe transversal dans la partie médiane du lac ;
- Points L1 et L2 décalés vers l'amont afin de limiter l'influence d'agglomérations (Lausanne en Suisse et Evian en France)
- Surface prospectée supérieure aux valeurs préconisées dans la Norme IOBL (0,03 à 0,1 m<sup>2</sup>) sur le point L1 en raison de la faible quantité de sédiments récoltés par benne.

### 3.2

## CARACTERISTIQUES DES SEDIMENTS RECOLTES

Nom : Léman		Date : 15 septembre et 21 octobre 2010		
Type : Lac naturel de moyenne montagne calcaire, profond				
Echantillon		Central (C)	Latéral (L1)	Latéral (L2)
Couleur		Noir	Gris	Gris
Odeur		Nulle	Nulle	Légère
Taux de remplissage (1 <sup>ère</sup> barre)				
Volume (ml) des bennes		17871	19949	12800
Volume (ml) avec sédiments		17871	2200	1650
Présence de débris (2 <sup>ème</sup> barre)				
Volume (ml) < 0,5 mm (fines)		17711	2014	1470
Volume (ml) > 0,5 mm (débris)		160	186	180
Granulométrie (3 <sup>ème</sup> barre)				
Volume (ml) 0,5 à 5 mm, organique		150	40	100
Volume (ml) 0,5 à 5 mm, minéral		0	120	0
Volume (ml) > 5 mm, organique		10	1	0
Volume (ml) > 5 mm, minéral		0	25	80



Le taux de remplissage de la benne est élevé (>75%) au centre alors qu'il est faible (< 25%) sur les points latéraux. Les débris sont peu abondants (< 10%) sur les trois points de contrôle. Ils sont dominés par la fraction organique fine (0,5 à 5 mm) alors que la fraction minérale est bien représentée sur les points latéraux.

## 3.3 LISTE FAUNISTIQUE ET CALCUL DE L'INDICE IOBL

### 3.3.1 DEFINITIONS

- (1) L'identification possible des taxons se fait soit à tous les stades (a) soit seulement à l'état mature (m).
- (2) Pour aider à l'interprétation, une analyse des espèces indicatrices est menée en utilisant les éléments de diagnostic de Lafont (2007)<sup>3</sup>. Les espèces sont réparties en 6 classes indicatrices de la dynamique du fonctionnement des sédiments lacustres :
  - S = espèces sensibles à la pollution organique et toxique,
  - I = espèces caractérisant un état intermédiaire,
  - D = espèces indicatrices d'une impasse trophique naturelle (dystrophie) quand elles sont dominantes,
  - P = espèces indicatrices d'un état de forte pollution quand elles sont dominantes,

<sup>3</sup> Lafont, M. 2007. *Interprétation de l'indice lacustre oligochètes IOBL et son intégration dans un système d'évaluation de l'état écologique*. Cemagref/MEDAD : 18pp.

H = espèces indicatrices d'échanges hydriques entre les eaux superficielles et souterraines,

R = espèces probablement liées à un réchauffement climatique

(3) Le nombre de taxons = R est le nombre minimal possible de taxons parmi les 100 oligochètes comptés. Par exemple, le taxon Naididae ASC immat. (identification limitée par le caractère immature de l'individu) sera comptabilisé comme un taxon uniquement en cas d'absence d'autres Naididae ASC identifiables seulement au stade mature. Les valeurs d'abondance mises en caractère gras correspondent aux taxons pris en compte pour le calcul de la richesse.

(4) Le calcul de l'Indice IOBL est le suivant :  $IOBL = R + 3\log_{10}(D+1)$  où  $R^4$  = nombre de taxons parmi les oligochètes comptés et D = densité en oligochètes pour 0,1 m<sup>2</sup>.

(5) La valeur IOBL global =  $\frac{1}{2}(\text{valeur centre}) + \frac{1}{4}(\text{valeur lat1}) + \frac{1}{4}(\text{valeur lat2})$ . Il s'agit donc de la moyenne entre la valeur de la zone centrale profonde et celle des zones latérales, cette dernière étant égale à la moyenne des valeurs des deux zones latérales (lat 1 et lat 2). Pour le pourcentage des espèces sensibles, le nombre de taxon (R) et la densité sur la globalité du plan d'eau, on applique la moyenne arithmétique.

### 3.3.2 LISTE FAUNISTIQUE POUR L'IOBL

Tableau 12 : liste faunistique pour le calcul de l'IOBL

Groupe	Taxon	Code Sandre	Stades identifiables <sup>(1)</sup>	Espèces indicatrices <sup>(2)</sup>	Centre	Lat 1	Lat 2
Naididae ASC	<i>Naididae ASC immat.</i>	5231	a		87	4	14
	<i>Potamothenix heuscheri</i>	9837	m	P	1		1
	<i>Potamothenix vejdoskyi</i>	9835	a	I		47	21
	<i>Psammoryctides barbatus</i>	2988	a	S		2	13
	<i>Spirosperma ferox</i>	9840	a	I		6	2
	<i>Spirosperma velutinus</i>	19323	a	SH			1
	<i>Tubifex tubifex</i>	946	m	D	4		
Naididae SSC	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	2991	m	P		2	8
	<i>Limnodrilus profundicola</i>	2990	m	I		1	
	<i>Naididae SSC immat.</i>	5230	a			7	30
	<i>Potamothenix moldaviensis</i>	2987	a			2	9
	<i>Uncinaxis uncinata</i>	3002	a	S			1

ASC = avec soies capillaires / SSC = sans soies capillaires

		Centre	Lat 1	Lat 2	Glob <sup>(5)</sup>
Eléments utilisés pour le calcul de l'IOBL	Nombre de taxons = R <sup>(3)</sup>	2	7	8	6
	Nombre d'oligochètes comptés	92	71	100	-
	Nombre d'oligochètes récoltés	92	71	365	-
	Surface échantillonnée (m <sup>2</sup> )	0,105	0,170	0,128	-
	Densité en oligochètes (pour 0,1 m <sup>2</sup> ) = D	88	42	285	138
Indicateurs	<b>Indice IOBL<sup>(4)</sup></b>	<b>7,8</b>	<b>11,9</b>	<b>15,4</b>	<b>10,7</b>
	<b>% Espèces sensibles</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>6,0</b>

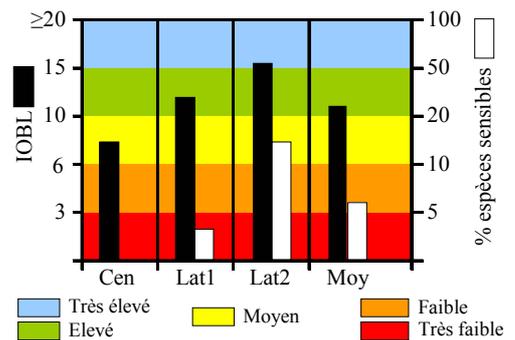
<sup>4</sup> Pour le calcul de l'IOBL selon la norme, R désigne le nombre de taxons comptés. Parmi les espèces indicatrices, Lafont a dénommé R les espèces indicatrices d'un réchauffement climatique. Attention au risque de confusion.

### 3.4 INTERPRETATION DES RESULTATS

Dans l'ensemble, le potentiel métabolique est élevé (IOBL global = 10,7). Les résultats sont cependant très variables sur les trois prélèvements. Le potentiel métabolique est moyen dans la zone de plus grande profondeur avec peu d'oligochètes présents (88 individus/0,1 m<sup>2</sup>) appartenant seulement à 2 taxons et l'absence d'espèces sensibles. Le prélèvement L1 (côté français) affiche un potentiel métabolique élevé, un peuplement plus diversifié mais dont l'abondance reste faible (42 individus/0,1 m<sup>2</sup>). Enfin, le prélèvement L2 (côté Suisse) indique un potentiel métabolique très élevé, une densité en oligochètes importante et des espèces sensibles.

L'altération de la capacité métabolique des sédiments profonds peut être expliquée par la désoxygénation des eaux profondes et/ou la présence de micropolluants.

Globalement, l'indice IOBL et le peuplement présent révèlent une qualité des sédiments très hétérogène sur le plan d'eau en fonction des secteurs étudiés. Il est donc peu pertinent d'afficher une qualité globale puisque sur ces grands milieux le diagnostic peut différer radicalement selon les secteurs étudiés.



## 4 MOLLUSQUES

### 4.1 LOCALISATION DES PRELEVEMENTS



carte 3 : localisation des prélèvements de sédiments pour la détermination des mollusques

### 4.2 CONDITIONS DE PRELEVEMENTS

Code plan d'eau	V03-4003	V03-4003	V03-4003	V03-4003	V03-4003	V03-4003
Type de prélèvements	Central 1	Central 2	Latéral 1	Latéral 2	littoral 1	littoral 2
Numéro du prélèvement	1	2	3	4	5	6
Code du prélèvement	C1	C2	L1	L2	M1	M2
Date	21/10/2010	21/10/2010	15/09/2010	16/09/2010	15/09/10	16/09/10
Heure	15:30	10:00	19:00	9:00	19:00	9:00
Profondeur (m)	280	280	20	20	6	6
Nombre et type de benne utilisée	4 Ekman	5 Ekman	2 Ekman et 5 Ponar	5 Ponar	5 Ponar	5 Ponar
Surface (m2)	0,084	0,105	0,170	0,128	0,128	0,128
Localisation du prélèvement	point central 1 de prof. 9/10e de Zmax	point central 2 de prof. 9/10e de Zmax	point latéral 1 de prof. 10 à 20 m	point latéral 2 de prof. 10 à 20 m	point littoral 1 de prof. 3 à 5 m	point littoral 2 de prof. 3 à 5 m
coordonnées X (LII Et)	926448	923984	932201	935380	932147	935231
coordonnées Y (LII Et)	2173023	2166397	2165514	2174121	2165263	2175257

**Remarques** (conditions extérieures remarquables, écart au protocole...) : RAS

### 4.3 ANALYSE FAUNISTIQUE

**Tableau 13 : liste faunistique mollusques et IMOL (pour 0,1 m<sup>2</sup>)**

Profondeur théorique des prélèvements : C = 90% profondeur max L (Latéral) = 10 à 20 m M (littoral mollusques) = 3 à 5 m		LEMAN					
		code lac V03-4003					
		date d'échantillonnage 15-16/09/2010					
		C1	C2	L1	L2	M1	M2
points de prélèvement		280	280	20	20	6	6
profondeur (m)							
<b>BIVALVES</b>							
CORBICULIDAE	<i>Corbicula fluminea</i>			1		2	
DREISSENIIDAE	<i>Dreissena polymorpha</i>				185	2	151
UNIONIDAE	<i>Anodonta sp.</i> <i>Pisidium spp. (+Sphaerium spp.)</i>		2	13	6	6	6
<b>GASTEROPODES</b>							
ANCYLIDAE	<i>Ancylus fluviatilis</i>					20	
BITHYNIIDAE	<i>Bithynia tentaculata</i>				1		
HYDROBIIDAE	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>					2	
LYMNAEIDAE	<i>Radix sp.</i> <i>Gyraulus albus</i> <i>Planorbidae sp.(juv.)</i>					3	1
VALVATIDAE	<i>Valvata sp.</i>			1	1		
Nombre d'individus (surface par point = 0,1 m <sup>2</sup> )			2	15	193	37	160
Richesse taxonomique			1	3	4	7	4
		<b>LEMAN</b>					
		<b>7</b>					
<b>IMOL</b>							

L'indice IMOL est de 7/8, ce qui correspond à une bonne qualité biologique sur le lac Léman. Deux bivalves sont identifiés dans les prélèvements à 9/10<sup>e</sup> de la profondeur maximale. Dans les prélèvements latéraux (à 20 m), 2 taxons appartenant aux gastéropodes sont récoltés et trois espèces de bivalves. En zone littorale, 7 taxons sont identifiés en M1 et seulement 4 pour l'échantillon M2. L'espèce invasive *Dreissena polymorpha* domine le peuplement de mollusques à plus de 90% sur les échantillons L2 et M2, prélevés côté Suisse (secteur de Lausanne).

## **INTERPRETATION GLOBALE DES** **RESULTATS**

Les résultats acquis durant le suivi annuel ont été interprétés en termes d'état écologique pour les plans d'eau d'origine naturelle et d'état chimique selon les critères et méthodes d'évaluation décrits dans l'arrêté du 25 janvier 2010.

Ces résultats ont également été traités en terme de niveau trophique à l'aide des outils de la diagnose rapide (Cemagref, 2003).

Les résultats de ces deux approches sont présentés dans le document complémentaire : Note synthétique d'interprétation des résultats.

### ✓ **Critères d'applicabilité de la diagnose rapide**

La diagnose rapide vise à évaluer l'état trophique des lacs et à mettre en évidence les phénomènes d'eutrophisation. *Elle fait appel au principe fondamental du fonctionnement des lacs qui suppose qu'il existe un lien entre la composition physico-chimique à l'époque du mélange hivernal et les phénomènes qu'elle est susceptible d'engendrer dans les divers compartiments de l'écosystème au cours de la période de croissance végétale qui lui succède.*

*Cette méthode est donc adaptée aux plans d'eau qui **stratifient durablement en été** et exclut les plans d'eau **au temps de séjour réduit** (CEMAGREF, 1990, 2003) et les lacs dont la profondeur moyenne est **inférieure à 3 m**. Il convient également de noter que la diagnose rapide ne prend en compte que la biomasse phytoplanctonique sous l'aspect "production végétale" et n'intègre donc pas l'importance du recouvrement en macrophytes du plan d'eau*

Le lac Léman est un plan d'eau naturel de très grande profondeur. Le lac présente un fonctionnement monomictique avec une stratification thermique marquée en période estivale. Ainsi, en 2010, elle est observable de mai à octobre.

Le temps de séjour est très long : il est évalué à 4300 jours, soit plus de 11 ans, d'après les données disponibles.

Les périodes d'intervention pour les campagnes 2010 correspondent pleinement aux objectifs de la méthodologie.

**Le lac Léman répond aux exigences pour appliquer la diagnose rapide.**

**- ANNEXES -**

## I. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR EAU

Code SANDRE	Libel_param	Famille composés	Code SANDRE	Libel_param	Famille composés
5474	4-n-nonylphénol	Alkylphénols	1118	Benzo (ghi) Pérylène	HAP
1957	Nonylphénols	Alkylphénols	1117	Benzo (k) Fluoranthène	HAP
1920	p-(n-octyl)phénols	Alkylphénols	1476	Chrysène	HAP
1958	Para-nonylphénols ramifiés	Alkylphénols	1621	Dibenzo (ah) Anthracène	HAP
1959	Para-tert-octylphénol	Alkylphénols	1191	Fluoranthène	HAP
1593	Chloroaniline-2	Anilines et Chloroanilines	1623	Fluorène	HAP
1592	Chloroaniline-3	Anilines et Chloroanilines	1204	Indéno (123c) Pyrène	HAP
1591	Chloroaniline-4	Anilines et Chloroanilines	1619	Méthyl-2-Fluoranthène	HAP
1589	Dichloroaniline-2,4	Anilines et Chloroanilines	1618	Méthyl-2-naphtalène	HAP
1114	Benzène	BTEX	1517	Naphtalène	HAP
1602	Chlorotoluène-2	BTEX	1524	Phénanthrène	HAP
1601	Chlorotoluène-3	BTEX	1537	Pyrène	HAP
1600	Chlorotoluène-4	BTEX	1370	Aluminium	Métaux
1497	Ethylbenzène	BTEX	1376	Antimoine	Métaux
1633	Isopropylbenzène	BTEX	1368	Argent	Métaux
1278	Toluène	BTEX	1369	Arsenic	Métaux
5431	Xylène (ortho+meta+para)	BTEX	1396	Baryum	Métaux
1292	Xylène-ortho	BTEX	1377	Beryllium	Métaux
1955	Chloroalcanes C10-C13	Chloroalcanes	1362	Bore	Métaux
1467	Chlorobenzène (Mono)	Chlorobenzènes	1388	Cadmium	Métaux
1165	Dichlorobenzène-1,2	Chlorobenzènes	1389	Chrome	Métaux
1164	Dichlorobenzène-1,3	Chlorobenzènes	1379	Cobalt	Métaux
1166	Dichlorobenzène-1,4	Chlorobenzènes	1392	Cuivre	Métaux
1199	Hexachlorobenzène	Chlorobenzènes	1380	Etain	Métaux
1888	Pentachlorobenzène	Chlorobenzènes	1393	Fer	Métaux
1631	Tétrachlorobenzène-1,2,4,5	Chlorobenzènes	1394	Manganèse	Métaux
1630	Trichlorobenzène-1,2,3	Chlorobenzènes	1387	Mercure	Métaux
1283	Trichlorobenzène-1,2,4	Chlorobenzènes	1395	Molybdène	Métaux
1629	Trichlorobenzène-1,3,5	Chlorobenzènes	1386	Nickel	Métaux
1774	Trichlorobenzènes	Chlorobenzènes	1382	Plomb	Métaux
1469	Chloronitrobenzène-1,2	Chloronitrobenzènes	1385	Sélénium	Métaux
1468	Chloronitrobenzène-1,3	Chloronitrobenzènes	2559	Tellurium	Métaux
1470	Chloronitrobenzène-1,4	Chloronitrobenzènes	2555	Thallium	Métaux
1617	Dichloronitrobenzène-2,3	Chloronitrobenzènes	1373	Titane	Métaux
1615	Dichloronitrobenzène-2,5	Chloronitrobenzènes	1361	Uranium	Métaux
1614	Dichloronitrobenzène-3,4	Chloronitrobenzènes	1384	Vanadium	Métaux
2915	BDE100	Diphényléthers bromés	1383	Zinc	Métaux
2912	BDE153	Diphényléthers bromés	1135	Chloroforme (trichlorométhane)	OHV
2911	BDE154	Diphényléthers bromés	2611	Chloroprène	OHV
2920	BDE28	Diphényléthers bromés	2065	Chloropropène-3	OHV
2919	BDE47	Diphényléthers bromés	1160	Dichloréthane-1,1	OHV
2916	BDE99	Diphényléthers bromés	1161	Dichloréthane-1,2	OHV
1815	Décabromodiphényléther	Diphényléthers bromés	1162	Dichloréthylène-1,1	OHV
2609	Octabromodiphényléther	Diphényléthers bromés	1163	Dichloréthylène-1,2	OHV
1921	Pentabromodiphényléther	Diphényléthers bromés	1456	Dichloréthylène-1,2 cis	OHV
1465	Acide monochloroacétique	Divers	1727	Dichloréthylène-1,2 trans	OHV
1753	Chlorure de vinyle	Chlorure de vinyles	1168	Dichlorométhane	OHV
2826	Diéthylamine	Divers	1652	Hexachlorobutadiène	OHV
2773	Diméthylamine	Divers	1271	Tétrachloréthane-1,1,2,2	OHV
1494	Epichlorohydrine	Divers	1272	Tétrachloréthylène	OHV
1453	Acénaphène	HAP	1276	Tétrachlorure de C	OHV
1622	Acénaphthylène	HAP	1284	Trichloréthane-1,1,1	OHV
1458	Anthracène	HAP	1285	Trichloréthane-1,1,2	OHV
1082	Benzo (a) Anthracène	HAP	1286	Trichloréthylène	OHV
1115	Benzo (a) Pyrène	HAP	1771	Dibutylétain	Organostanneux complets
1116	Benzo (b) Fluoranthène	HAP	1936	Tétrabutylétain	Organostanneux complets

Code SANDRE	Libel_param	Famille_composés	Code SANDRE	Libel_param	Famille composés
2879	Tributylétain-cation	Organostanneux complets	1187	Fénitrothion	Pesticides
1779	Triphénylétain	Organostanneux complets	1967	Fénoxycarbe	Pesticides
1242	PCB 101	PCB	2022	Fludioxonil	Pesticides
1243	PCB 118	PCB	1765	Fluroxypyr	Pesticides
1244	PCB 138	PCB	2547	Fluroxypyr-meptyl	Pesticides
1245	PCB 153	PCB	1194	Flusilazole	Pesticides
1090	PCB 169	PCB	1702	Formaldéhyde	Pesticides
1246	PCB 180	PCB	1506	Glyphosate	Pesticides
1239	PCB 28	PCB	1200	HCH alpha	Pesticides
1240	PCB 35	PCB	1201	HCH beta	Pesticides
1241	PCB 52	PCB	1202	HCH delta	Pesticides
1091	PCB 77	PCB	2046	HCH epsilon	Pesticides
1141	2 4 D	Pesticides	1203	HCH gamma	Pesticides
1212	2 4 MCPA	Pesticides	1405	Hexaconazole	Pesticides
1832	2-Hydroxy-atrazine	Pesticides	1877	Imidaclopride	Pesticides
1903	Acétochlore	Pesticides	1206	Iprodione	Pesticides
1688	Aclonifen	Pesticides	1207	Isodrine	Pesticides
1101	Alachlore	Pesticides	1208	Isoproturon	Pesticides
1103	Aldrine	Pesticides	1950	Kresoxim méthyl	Pesticides
1105	Aminotriazole	Pesticides	1094	Lambda Cyhalothrine	Pesticides
1907	AMPA	Pesticides	1209	Linuron	Pesticides
1107	Atrazine	Pesticides	1210	Malathion	Pesticides
1109	Atrazine déisopropyl	Pesticides	1214	Mécoprop	Pesticides
1108	Atrazine déséthyl	Pesticides	2987	Métalaxyl m = mefenoxam	Pesticides
1951	Azoxystrobine	Pesticides	1796	Métaldéhyde	Pesticides
1113	Bentazone	Pesticides	1215	Métamitron	Pesticides
1686	Bromacil	Pesticides	1670	Métazachlore	Pesticides
1125	Bromoxynil	Pesticides	1216	Méthabenzthiazuron	Pesticides
1941	Bromoxynil octanoate	Pesticides	1227	Monolinuron	Pesticides
1129	Carbendazime	Pesticides	1519	Napropamide	Pesticides
1130	Carbofuran	Pesticides	1882	Nicosulfuron	Pesticides
1464	Chlorfenvinphos	Pesticides	1669	Norflurazon	Pesticides
1134	Chlorméphos	Pesticides	1667	Oxadiazon	Pesticides
1474	Chlorprophame	Pesticides	1666	Oxadixyl	Pesticides
1083	Chlorpyrifos éthyl	Pesticides	1231	Oxydéméton méthyl	Pesticides
1540	Chlorpyrifos méthyl	Pesticides	1234	Pendiméthaline	Pesticides
1136	Chlortoluron	Pesticides	1665	Phoxime	Pesticides
2017	Clomazone	Pesticides	1664	Procymidone	Pesticides
1680	Cyproconazole	Pesticides	1414	Propyzamide	Pesticides
1359	Cyprodinil	Pesticides	1432	Pyriméthanyl	Pesticides
1143	DDD-o,p'	Pesticides	1892	Rimsulfuron	Pesticides
1144	DDD-p,p'	Pesticides	1263	Simazine	Pesticides
1145	DDE-o,p'	Pesticides	1662	Sulcotrione	Pesticides
1146	DDE-p,p'	Pesticides	1694	Tébuconazole	Pesticides
1147	DDT-o,p'	Pesticides	1661	Tébutame	Pesticides
1148	DDT-p,p'	Pesticides	1268	Terbutylazine	Pesticides
1830	Déisopropyl-déséthyl-atrazine	Pesticides	2045	Terbutylazine déséthyl	Pesticides
1149	Deltaméthrine	Pesticides	1954	Terbutylazine hydroxy	Pesticides
1480	Dicamba	Pesticides	1269	Terbutryne	Pesticides
1169	Dichlorprop	Pesticides	1660	Tétraconazole	Pesticides
1170	Dichlorvos	Pesticides	1288	Trichlopyr	Pesticides
1173	Dieldrine	Pesticides	1289	Trifluraline	Pesticides
1814	Diflufénicanil	Pesticides	1636	Chlorométhylphénol-4,3	Phénols et chlorophénols
1678	Diméthénamide	Pesticides	1471	Chlorophénol-2	Phénols et chlorophénols
1403	Diméthomorphe	Pesticides	1651	Chlorophénol-3	Phénols et chlorophénols
1177	Diuron	Pesticides	1650	Chlorophénol-4	Phénols et chlorophénols
1178	Endosulfan alpha	Pesticides	1486	Dichlorophénol-2,4	Phénols et chlorophénols
1179	Endosulfan beta	Pesticides	1235	Pentachlorophénol	Phénols et chlorophénols
1742	Endosulfan sulfate	Pesticides	1548	Trichlorophénol-2,4,5	Phénols et chlorophénols
1743	Endosulfan Total	Pesticides	1549	Trichlorophénol-2,4,6	Phénols et chlorophénols
1181	Endrine	Pesticides	1584	Biphényle	Semi volatils organiques divers
1744	Epoxiconazole	Pesticides	1461	DEPH	Semi volatils organiques divers
1184	Ethofumésate	Pesticides	1847	Tributylphosphate	Semi volatils organiques divers

## 2. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR SEDIMENTS

Code SANDRE	Libel param	Famille composés	Code SANDRE	Libel param	Famille composés
5474	4-n-nonylphénol	Alkylphénols	1652	Hexachlorobutadiène	OHV
1957	Nonylphénols	Alkylphénols	1770	Dibutylétain (oxyde)	Organostanneux complets
1920	p-(n-octyl)phénols	Alkylphénols	1936	Tétrabutylétain	Organostanneux complets
1958	Para-nonylphénols ramifiés	Alkylphénols	2879	Tributylétain-cation	Organostanneux complets
1959	Para-tert-octylphénol	Alkylphénols	1779	Triphénylétain	Organostanneux complets
1602	Chlorotoluène-2	BTEX	1242	PCB 101	PCB
1601	Chlorotoluène-3	BTEX	1243	PCB 118	PCB
1600	Chlorotoluène-4	BTEX	1244	PCB 138	PCB
1497	Ethylbenzène	BTEX	1245	PCB 153	PCB
1633	Isopropylbenzène	BTEX	1090	PCB 169	PCB
5431	Xylène (ortho+meta+para)	BTEX	1246	PCB 180	PCB
1292	Xylène-ortho	BTEX	1239	PCB 28	PCB
1955	Chloroalcanes C10-C13	Chloroalcanes	1240	PCB 35	PCB
1165	Dichlorobenzène-1,2	Chlorobenzènes	1241	PCB 52	PCB
1164	Dichlorobenzène-1,3	Chlorobenzènes	1091	PCB 77	PCB
1166	Dichlorobenzène-1,4	Chlorobenzènes	1903	Acétochlore	Pesticides
1199	Hexachlorobenzène	Chlorobenzènes	1688	Aclonifen	Pesticides
1888	Pentachlorobenzène	Chlorobenzènes	1103	Aldrine	Pesticides
1631	Tétrachlorobenzène-1,2,4,5	Chlorobenzènes	1125	Bromoxynil	Pesticides
1630	Trichlorobenzène-1,2,3	Chlorobenzènes	1941	Bromoxynil octanoate	Pesticides
1283	Trichlorobenzène-1,2,4	Chlorobenzènes	1464	Chlorfenvinphos	Pesticides
1629	Trichlorobenzène-1,3,5	Chlorobenzènes	1134	Chlorméphos	Pesticides
1774	Trichlorobenzènes	Chlorobenzènes	1474	Chlorprophame	Pesticides
1617	Dichloronitrobenzène-2,3	Chloronitrobenzènes	1083	Chlorpyrifos éthyl	Pesticides
1615	Dichloronitrobenzène-2,5	Chloronitrobenzènes	1540	Chlorpyrifos méthyl	Pesticides
1614	Dichloronitrobenzène-3,4	Chloronitrobenzènes	1359	Cyprodinil	Pesticides
2915	BDE100	Diphényléthers bromés	1143	DDD-o,p'	Pesticides
2912	BDE153	Diphényléthers bromés	1144	DDD-p,p'	Pesticides
2911	BDE154	Diphényléthers bromés	1145	DDE-o,p'	Pesticides
2920	BDE28	Diphényléthers bromés	1146	DDE-p,p'	Pesticides
2919	BDE47	Diphényléthers bromés	1147	DDT-o,p'	Pesticides
2916	BDE99	Diphényléthers bromés	1148	DDT-p,p'	Pesticides
1815	Décabromodiphényléther	Diphényléthers bromés	1149	Deltaméthrine	Pesticides
2609	Octabromodiphényléther	Diphényléthers bromés	1169	Dichlorprop	Pesticides
1921	Pentabromodiphényléther	Diphényléthers bromés	1173	Dieldrine	Pesticides
1453	Acénaphtène	HAP	1814	Diulfénicanil	Pesticides
1622	Acénaphtylène	HAP	1178	Endosulfan alpha	Pesticides
1458	Anthracène	HAP	1179	Endosulfan beta	Pesticides
1082	Benzo (a) Anthracène	HAP	1742	Endosulfan sulfate	Pesticides
1115	Benzo (a) Pyrène	HAP	1743	Endosulfan Total	Pesticides
1116	Benzo (b) Fluoranthène	HAP	1181	Endrine	Pesticides
1118	Benzo (ghi) Pérylène	HAP	1744	Epoxiconazole	Pesticides
1117	Benzo (k) Fluoranthène	HAP	1187	Fénitrothion	Pesticides
1476	Chrysène	HAP	1967	Fénoxycarbe	Pesticides
1621	Dibenzo (ah) Anthracène	HAP	2022	Fludioxonil	Pesticides
1191	Fluoranthène	HAP	2547	Fluoroxypyr-meptyl	Pesticides
1623	Fluorène	HAP	1194	Flusilazole	Pesticides
1204	Indéno (123c) Pyrène	HAP	1200	HCH alpha	Pesticides
1619	Méthyl-2-Fluoranthène	HAP	1201	HCH beta	Pesticides
1618	Méthyl-2-naphtalène	HAP	1202	HCH delta	Pesticides
1517	Naphtalène	HAP	2046	HCH epsilon	Pesticides
1524	Phénanthrène	HAP	1203	HCH gamma	Pesticides
1537	Pyrène	HAP	1405	Hexaconazole	Pesticides
1370	Aluminium	Métaux	1206	Iprodione	Pesticides
1376	Antimoine	Métaux	1207	Isodrine	Pesticides
1368	Argent	Métaux	1950	Kresoxim méthyl	Pesticides
1369	Arsenic	Métaux	1094	Lambda Cyhalothrine	Pesticides
1396	Baryum	Métaux	1209	Linuron	Pesticides
1377	Beryllium	Métaux	1519	Napropamide	Pesticides
1362	Bore	Métaux	1667	Oxadiazon	Pesticides
1388	Cadmium	Métaux	1234	Pendiméthaline	Pesticides
1389	Chrome	Métaux	1664	Procymidone	Pesticides
1379	Cobalt	Métaux	1414	Propyzamide	Pesticides
1392	Cuivre	Métaux	1694	Tébuconazole	Pesticides
1380	Etain	Métaux	1661	Tébutame	Pesticides
1393	Fer	Métaux	1268	Terbutylazine	Pesticides
1394	Manganèse	Métaux	1269	Terbutryne	Pesticides
1387	Mercuré	Métaux	1660	Tétraconazole	Pesticides
1395	Molybdène	Métaux	1289	Trifluraline	Pesticides
1386	Nickel	Métaux	1636	Chlorométhylphénol-4,3	Phénols et chlorophénols
1382	Plomb	Métaux	1486	Dichlorophénol-2,4	Phénols et chlorophénols
1385	Sélénium	Métaux	1235	Pentachlorophénol	Phénols et chlorophénols
2559	Tellurium	Métaux	1548	Trichlorophénol-2,4,5	Phénols et chlorophénols
2555	Thallium	Métaux	1549	Trichlorophénol-2,4,6	Phénols et chlorophénols
1373	Titane	Métaux	1584	Biphényle	Semi volatils organiques divers
1361	Uranium	Métaux	1461	DEPH	Semi volatils organiques divers
1384	Vanadium	Métaux	1847	Tributylphosphate	Semi volatils organiques divers
1383	Zinc	Métaux			

**3. *COMPTES RENDUS DES CAMPAGNES DE PRELEVEMENTS PHYSICOCHIMIQUES ET PHYTOPLANCTONIQUES SUR L'ANNEE 2010***

#### 4. RESULTATS BRUTES DES ANALYSES PHYSICOCHIMIQUES DE LABORATOIRE (SOURCE : INRA THONON)

Analyse Léman du 17 mars 2010 (n°03-2010) (C 55.10 du 17/03/2010) prélevée le 17/03/2010 /ZE : 24 m

Prof. (m)	NO <sup>2-</sup> (mgNO2/l)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mgPO4/l)	Mg (mg/l)	COT (mgC/l)	K (mg/l)	NO <sup>3-</sup> (mgNO3/l)	Na (mg/l)	SiO <sub>2</sub> (mg/l)	Ptot (mgP/l)	Ca (mg/l)	NH <sup>4+</sup> (mgNH4/l)	NKJ (mgN/l) calculé	Ntot (mgN/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	TAC (°f)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l) calculé	Dureté (°f) calculé	Turbidité (FTU) sonde	Chlorophyll e a (µg/l)	phéopigme nts (µg/l)
0,1	0,007	0,058	6,0	0,91	1,7	2,53	6,4	1,70	0,021	45,6	<0,001	0,01	0,58	9,3	47,8	8,9	108,6	13,9	-	-	-
2,5	0,007	0,058	6,0	0,94	1,7	2,53	6,4	1,71	0,024	45,9	<0,001	0,02	0,59	9	47,7	8,9	108,6	14	0,6	-	-
5	0,007	0,058	6,0	0,93	1,7	2,44	6,4	1,70	0,026	45,8	<0,001	0,05	0,6	9	47,8	8,7	106,1	14	0,7	-	-
7,5	0,007	0,058	6,0	0,94	1,7	2,48	6,4	1,67	0,022	46,1	0,003	0,06	0,62	9,1	48,1	8,7	106,1	14	0,7	-	-
10	0,007	0,055	6,0	0,94	1,7	2,39	6,4	1,67	0,024	46,2	<0,001	0,07	0,61	9,1	47,9	8,8	107,4	14,1	0,7	-	-
15	0,007	0,058	6,0	0,95	1,6	2,39	6,5	1,60	0,021	45,6	<0,001	0,1	0,64	9,1	47,9	8,6	104,9	13,9	0,7	-	-
20	0,003	0,058	6,0	0,95	1,7	2,44	6,4	1,65	0,02	45,6	<0,001	0,08	0,63	9,2	48,3	8,7	106,1	13,9	0,8	-	-
25	0,003	0,055	6,0	0,94	1,6	2,44	6,4	1,61	0,021	45,7	<0,001	0,09	0,64	9,1	47,9	8,7	106,1	13,9	0,8	-	-
30	0,003	0,061	6,0	0,92	1,6	2,44	6,4	1,66	0,02	46	<0,001	0,05	0,6	9,1	48	8,8	107,4	14	0,8	-	-
35	0,003	0,055	6,0	0,93	1,6	2,39	6,4	1,65	0,021	45,9	<0,001	0,09	0,63	9,1	48,1	8,7	106,1	14	0,7	-	-
50	0,003	0,055	6,0	0,96	1,6	2,39	6,4	1,66	0,02	46,1	<0,001	0,08	0,62	9,1	48	8,7	106,1	14	0,7	-	-
100	0,003	0,058	6,0	0,98	1,7	2,44	6,4	1,67	0,021	46,3	<0,001	0,08	0,63	9,1	48,4	8,8	107,4	14,1	0,7	-	-
150	0,003	0,058	5,9	1,01	1,6	2,39	6,7	1,64	0,02	46,1	<0,001	0,08	0,62	9,7	48	8,8	107,4	14	0,7	-	-
200	0,003	0,055	5,9	1,02	1,6	2,44	6,4	1,62	0,02	45,8	0,001	0,08	0,63	9,1	48	8,6	104,9	13,9	0,5	-	-
250	0,003	0,113	5,9	0,86	1,6	2,39	6,2	2,97	0,037	47,8	<0,001	0,06	0,6	8,7	47,9	9,3	113,5	14,4	0,3	-	-
275	0,003	0,132	5,9	0,92	1,6	2,3	6,1	3,49	0,045	48,3	<0,001	0,09	0,61	8,8	47,7	9,5	115,9	14,5	0,3	-	-
290	0,003	0,171	6,0	0,93	1,6	2,17	6,1	4,22	0,055	49,1	<0,001	0,09	0,58	8,7	47,7	9,6	117,1	14,8	0,4	-	-
300	0,003	0,181	5,9	0,95	1,6	2,08	6,1	4,74	0,059	48,9	<0,001	0,05	0,52	8,6	47,3	9,8	119,6	14,7	0,4	-	-
305	0,003	0,187	5,9	0,92	1,6	2,04	6,1	4,73	0,063	49,2	<0,001	0,06	0,52	8,7	47,3	9,8	119,6	14,8	-	-	-
309	0,003	0,214	5,9	0,95	1,6	2,04	6,0	4,74	0,069	49,2	<0,001	0,09	0,55	8,6	47,4	10	122	14,8	-	-	-
Intégré ZE	0,006	0,057	6,0	0,94	1,7	2,44	6,4	1,65	0,022	45,8	<0,001	0,07	0,62	9,1	48	8,7	106,5	14	0,7	-	-

Intégré calculé sur 0-25 en appliquant une valeur tous les 2,5 m (si pas de valeur réelle : la moyenne des valeurs encadrants la profondeur souhaitée est alors prise en compte)

Pb labo : pas d'analyses de chlorophylle a réalisée sur l'échantillon du 19 mars.

Analyse Léman du 17 mai 2010 (n°08-2010) (C.79.10 du 17/05/2010) prélevée le 17/05/2010 / ZE : 7,5 m

Prof. (m)	NO <sup>2-</sup> (mgNO2/l)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mgPO4/l)	Mg (mg/l)	COT (mgC/l)	K (mg/l)	NO <sup>3-</sup> (mgNO3/l)	Na (mg/l)	SiO <sub>2</sub> (mg/l)	Ptot (mgP/l)	Ca (mg/l)	NH <sup>4+</sup> (mgNH4/l)	NKJ (mgN/l) calculé	Ntot (mgN/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	TAC (°f)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l) calculé	Dureté (°f) calculé	Turbidité (FTU) sonde	Chlorophylle a (µg/l)	phéopigments (µg/l)
0,1	0,016	0,015	6,2	1,22	1,6	1,73	6,5	<0,05	0,015	46,3	0,026	0,15	0,54	9,2	47,2	8,9	108,6	14,2	-	3,5	-
2,5	0,016	0,015	6,2	1,28	1,7	1,82	6,6	0,09	0,017	46,4	0,032	0,14	0,55	9,2	46,8	8,7	106,1	14,2	1,7	5,3	-
5	0,016	0,015	6,2	1,26	1,7	1,77	6,7	0,13	0,022	47	0,037	0,14	0,54	9,3	47,8	8,7	106,1	14,3	1,5	5,4	-
7,5	0,016	0,015	6,1	1,3	1,9	1,77	6,8	0,19	0,019	47,1	0,045	0,13	0,53	9,4	47,7	8,8	107,4	14,3	1,2	6,1	-
10	0,016	0,015	6,2	1,53	1,7	1,82	6,6	0,15	0,021	47,3	0,043	0,12	0,53	9,4	47,7	8,7	106,1	14,4	1,3	5,3	-
15	0,016	0,018	6,1	1,44	1,6	1,77	6,5	0,14	0,021	47,3	0,045	0,13	0,53	9,3	47,8	8,7	106,1	14,4	1,3	4,4	-
20	0,016	0,018	6,1	1,1	1,6	1,9	6,5	0,67	0,012	45,3	0,07	0,13	0,56	9,1	47,6	8,7	106,1	13,9	1	3,1	-
25	0,016	0,018	6,2	0,99	1,6	2,04	6,5	0,85	0,015	45,6	0,065	0,1	0,56	9,2	47,1	8,7	106,1	14,0	0,7	2,2	-
30	0,026	0,031	6,3	0,95	1,7	2,17	6,5	1,26	0,015	46,1	0,037	0,08	0,58	9,1	47,8	8,7	106,1	14,2	0,6	-	-
35	0,026	0,037	6,1	0,94	1,6	2,17	6,4	1,33	0,017	46,1	0,031	0,1	0,6	9,1	46,1	8,7	106,1	14,1	0,7	-	-
50	0,016	0,046	6	0,89	1,6	2,3	6,4	1,54	0,018	46,1	0,013	0,08	0,6	9,1	46,3	8,7	106,1	14,0	0,6	-	-
100	<0,003	0,061	5,9	0,85	1,6	2,44	6,3	1,98	0,022	46,4	0,003	0,04	0,59	9	46,2	8,8	107,4	14,1	0,3	-	-
150	<0,003	0,086	5,9	0,85	1,6	2,35	6,3	2,5	0,03	47,4	0,001	0,07	0,6	8,9	46,5	9,4	114,7	14,3	0,3	-	-
200	<0,003	0,098	5,9	0,88	1,7	2,35	6,4	2,88	0,034	48,1	0,003	0,07	0,6	8,9	46,1	9,1	111,0	14,5	0,3	-	-
250	<0,003	0,125	5,9	0,85	1,6	2,26	6,2	3,53	0,043	49,2	0,003	0,08	0,59	8,8	47,3	9,5	115,9	14,8	0,2	-	-
275	<0,003	0,132	5,9	0,84	1,6	2,22	6,1	4,05	0,045	49,4	0,004	0,08	0,58	8,8	46,2	9,4	114,7	14,8	0,3	-	-
290	<0,003	0,144	5,9	0,85	1,6	2,13	6,1	3,8	0,048	49,8	0,004	0,09	0,57	8,8	46,2	9,6	117,1	14,9	0,4	-	-
300	<0,003	0,144	6	0,91	1,6	2,13	6,2	4,14	0,047	49,9	0,004	0,1	0,58	8,7	46,2	9,6	117,1	15,0	0,3	-	-
305	<0,003	0,138	5,9	1,24	1,6	2,22	6,3	4,13	0,048	50	0,008	0,06	0,56	8,9	47,6	9,7	118,3	15,0	0,3	-	-
309	0,003	0,153	5,8	1,17	1,6	2,08	6,2	4,44	0,054	50,1	0,008	0,1	0,57	8,9	46,1	9,6	117,1	14,9	0,4	-	-
Intégré ZE calculé	0,016	0,015	6,2	1,27	1,7	1,77	6,7	0,12	0,018	46,7	0,035	0,14	0,54	9,3	47,4	8,8	107,1	14,3	1,5	5,1	-

Intégré calculé sur 0-7,5 en appliquant une valeur tous les 2,5 m (si pas de valeur réelle : la moyenne des valeurs encadrants la profondeur souhaitée est alors prise en compte)

Analyse Léman du 9 Août 2010 (n°13-2010) (C 112.10 du 09/08/2010) prélevée le 09/08/2010 / ZE : 19,3 m

Prof. (m)	NO <sup>2-</sup> (mgNO2/l)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mgPO4/l)	Mg (mg/l)	COT (mgC/l)	K (mg/l)	NO <sup>3-</sup> (mgNO3/l)	Na (mg/l)	SiO <sub>2</sub> (mg/l)	Ptot (mgP/l)	Ca (mg/l)	NH <sup>4+</sup> (mgNH4/l)	NKJ (mgN/l) calculé	Ntot (mgN/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	TAC (°f)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l) calculé	Dureté (°f) calculé	Turbidité (FTU) sonde	Chlorophylle a (µg/l)	phéopigments (µg/l)
0,1	0,023	0,006	6,1	1,34	1,6	0,93	5,9	0,48	0,007	41,3	0,005	0,15	0,37	8,9	45,3	8,0	97,6	12,9	-	2,2	-
2,5	0,026	0,006	6,1	1,33	1,6	0,93	5,9	0,09	0,009	41,1	0,004	0,15	0,37	8,8	45,3	8,1	98,8	12,8	0,8	2,8	-
5	0,026	0,009	6,1	1,38	1,6	0,93	5,9	0,09	0,009	41,0	0,003	0,16	0,38	8,8	45,3	7,9	96,4	12,8	0,8	3,4	-
7,5	0,03	0,009	6	1,36	1,6	0,93	5,9	0,1	0,016	41,7	0,004	0,16	0,38	8,8	45	8,1	98,8	12,9	1,0	3,8	-
10	0,03	0,009	6	1,38	1,6	0,89	5,8	0,09	0,013	42,3	0,005	0,16	0,37	8,8	44,9	7,9	96,4	13,1	1,1	4,6	-
15	0,026	0,009	5,9	1,26	1,6	1,42	5,7	0,33	0,011	44,8	0,023	0,15	0,48	8,7	44,5	8,2	100,0	13,7	1,2	3,3	-
20	0,016	0,012	7	1,3	1,6	1,73	5,8	0,53	0,01	45,6	0,031	0,2	0,59	9,4	45	8,8	107,4	14,3	1,2	3,6	-
25	0,007	0,012	6	1,17	1,7	1,95	5,9	0,69	0,009	46,8	0,005	0,2	0,64	9	45,5	9,0	109,8	14,2	1,0	2,5	-
30	0,003	0,009	6,2	1,17	1,6	2,04	6,0	0,82	0,008	48,1	0,004	0,21	0,67	9,1	46,3	9,6	117,1	14,6	0,8	-	-
35	0,003	0,009	6,2	1,06	1,6	2,13	6,0	1,15	0,007	49,2	0,003	0,2	0,68	9,1	46,5	9,9	120,8	14,9	0,7	-	-
50	0,003	0,04	6,2	1,21	1,7	1,99	6,0	1,6	0,017	49,4	0,003	0,24	0,69	9,3	46,7	9,5	115,9	14,9	0,7	-	-
100	<0,003	0,061	6,2	0,78	1,7	2,08	5,8	1,92	0,023	49,4	0,003	0,19	0,66	8,9	46,5	9,0	109,8	14,9	0,4	-	-
150	<0,003	0,061	6,2	0,8	1,6	2,04	5,8	1,97	0,022	49,7	0,003	0,21	0,67	8,9	46,5	9,4	114,7	15,0	0,3	-	-
200	<0,003	0,08	6,2	1,04	1,6	1,9	5,9	2,43	0,028	51,4	0,001	0,21	0,64	9,1	46,5	9,2	112,2	15,4	0,3	-	-
250	<0,003	0,107	6,2	0,94	1,6	1,86	5,6	3,17	0,036	52,5	0,006	0,2	0,62	8,8	46,4	9,4	114,7	15,7	0,3	-	-
275	0,003	0,083	6,3	0,87	1,6	1,86	5,6	3,01	0,033	51,7	0,005	0,2	0,62	8,8	46,2	9,2	112,2	15,6	0,5	-	-
290	<0,003	0,132	6,2	0,83	1,6	1,86	5,5	3,99	0,043	52,8	0,001	0,16	0,58	9,2	46,7	9,6	117,1	15,8	0,3	-	-
300	<0,003	0,141	6,3	0,81	1,6	1,82	5,4	4,26	0,049	53,7	0,001	0,19	0,6	8,6	46,5	9,8	119,6	16,1	0,7	-	-
305	0,007	0,144	6,3	0,96	1,6	1,68	5,4	4,9	0,05	54,5	0,005	0,17	0,55	8,6	46,4	9,8	119,6	16,3	1,1	-	-
309	0,01	0,147	6,3	0,87	1,6	1,73	5,4	4,95	0,049	54,6	0,006	0,17	0,56	8,7	46,6	9,6	117,1	16,3	1,1	-	-
Intégré ZE calculé	0,025	0,009	6,2	1,33	1,6	1,17	5,8	0,26	0,011	43,0	0,013	0,16	0,43	8,9	45,0	8,2	99,7	13,3	1,1	3,5	-

Intégré calculé sur 0-20 en appliquant une valeur tous les 2,5 m (si pas de valeur réelle : la moyenne des valeurs encadrants la profondeur souhaitée est alors prise en compte)

Analyse Léman du 07 octobre 2010 (n°17-2010) (C137.10 du 07/10/2010) prélevée le 07/10/2010 / ZE : 16 m

Prof. (m)	NO <sup>2-</sup> (mgNO2/l)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mgPO4/l)	Mg (mg/l)	COT (mgC/l)	K (mg/l)	NO <sup>3-</sup> (mgNO3/l)	Na (mg/l)	SiO <sub>2</sub> (mg/l)	Ptot (mgP/l)	Ca (mg/l)	NH <sup>4+</sup> (mgNH4/l)	NKJ (mgN/l) calculé	Ntot (mgN/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	TAC (°f)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l) calculé	Dureté (°f) calculé	Turbidité (FTU) sonde	Chlorophylle a (µg/l)	phéopigments (µg/l)
0,1	0,030	0,006	6,0	1,35	1,5	1,06	6,0	0,11	0,007	36,9	0,004	0,19	0,44	8,8	46,4	7,6	92,7	11,7	-	1,6	-
2,5	0,023	0,012	6,0	1,38	1,5	1,06	6,1	0,1	0,008	36,6	0,004	0,18	0,43	8,9	46	7,6	92,7	11,7	-	1,7	-
5	0,023	0,012	6,0	1,24	1,6	1,06	5,9	0,12	0,009	37,3	0,005	0,18	0,43	8,7	45,9	7,6	92,7	11,8	-	1,9	-
7,5	0,023	0,012	6,0	1,41	1,5	1,06	6,0	0,12	0,007	37,2	0,004	0,18	0,43	8,8	45,9	7,5	91,5	11,8	-	1,7	-
10	0,023	0,012	5,9	1,28	1,6	1,02	5,9	0,12	0,009	37,9	0,005	0,20	0,44	8,7	45,9	7,6	92,7	11,9	-	2	-
15	0,023	0,012	6,0	1,23	1,6	1,24	5,9	0,2	0,008	39,1	0,010	0,18	0,47	8,7	46,2	7,6	92,7	12,3	-	1,7	-
20	0,010	0,015	6,0	1,14	1,6	2,08	6,0	0,57	0,006	41	0,003	0,17	0,64	8,8	46,3	8,2	100	12,8	-	1,7	-
25	0,007	0,009	6,0	1,1	1,6	2,35	6,1	0,77	0,008	41,9	0,003	0,15	0,68	9,1	46,4	8,5	103,7	13	-	1,1	-
30	0,003	0,006	6,1	1	1,6	2,57	6,0	1,02	0,004	44	<0,001	0,16	0,74	9,0	47	8,7	106,1	13,5	-	-	-
35	0,003	0,009	6,2	0,96	1,6	2,57	6,0	1,26	0,005	43,8	0,001	0,16	0,74	9,1	47,4	8,8	107,4	13,5	-	-	-
50	0,007	0,037	6,2	0,97	1,6	2,48	6,1	1,55	0,012	44,5	0,004	0,16	0,72	9,0	47,3	8,8	107,4	13,7	-	-	-
100	0,003	0,067	6,2	0,93	1,6	2,48	6,1	1,81	0,021	44,6	<0,001	0,15	0,71	9,1	47,5	8,7	106,1	13,7	-	-	-
150	0,003	0,070	6,2	0,94	1,6	2,39	5,9	1,88	0,021	44,4	<0,001	0,15	0,69	9,0	47,3	8,7	106,1	13,7	-	-	-
200	0,003	0,083	6,2	0,88	1,6	2,35	5,9	2,34	0,027	45,3	<0,001	0,15	0,68	8,8	47,3	8,9	108,6	13,9	-	-	-
250	0,003	0,107	6,2	0,94	1,6	2,22	5,8	2,97	0,036	47,2	<0,001	0,16	0,66	8,7	47,1	9,2	112,2	14,4	-	-	-
275	0,003	0,125	6,2	0,87	1,6	2,17	5,7	3,52	0,041	46,9	<0,001	0,16	0,65	8,6	46,9	9,4	114,7	14,3	-	-	-
290	0,003	0,141	6,2	0,86	1,6	2,13	5,7	3,72	0,044	47,6	<0,001	0,15	0,63	8,6	47	9,6	117,1	14,5	-	-	-
300	0,003	0,156	6,2	0,88	1,6	1,99	5,7	4,62	0,052	48,8	<0,001	0,17	0,62	8,5	46,6	9,8	119,6	14,8	-	-	-
305	0,007	0,177	6,2	0,95	1,6	1,86	5,7	5,72	0,059	49,1	0,001	0,14	0,56	8,6	46,5	10,0	122,0	14,9	-	-	-
309	0,007	0,174	6,2	0,86	1,6	1,90	5,6	5,74	0,059	49	0,005	0,13	0,56	8,6	46,5	9,9	120,8	14,8	-	-	-
Intégré ZE calculé	0,024	0,011	6,0	1,31	1,6	1,09	6,0	0,13	0,008	37,6	0,006	0,19	0,44	8,8	46,1	7,6	92,5	11,9	-	1,8	-

Intégré calculé sur 0-15 en appliquant une valeur tous les 2,5 m (si pas de valeur réelle : la moyenne des valeurs encadrants la profondeur souhaitée est alors prise en compte)

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	<b>Léman (lac )</b>	Date :	17/03/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	V03-4003
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E. :</b> E.Bertrand et INRA Thonon	Campagne	1 page 1/6
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n°	08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Evian les Bains, Lausanne		
Lac marnant :	non	Type :	N4
Temps de séjour	4300	jours	lacs naturels de moyenne montagne calcaire,
Superficie du plan d'eau :	57812	ha	profonds
Profondeur maximale :	309.7	m	

Carte : (extrait SCAN25, IGN 1/250 000) échelle : 1/250 000



★ localisation du point de prélèvements

☾ angle de prise de vue de la photographie

STATION

Photo du site : photo prise lors du 1er essai le 11/03/2010



*Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau*

**DONNEES GENERALES CAMPAGNE**

Plan d'eau :	Léman (lac )	Date :	17/03/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	V03-4003
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : <i>E.Bertrand et INRA Thonon</i>	Campagne 1	page 2/6
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n°	08M082

**STATION**

Coordonnées de la station	relevées sur :	GPS			
Lambert 93	SHL2 (approx)	X : 977500	Y: 6600000	alt.: 374	m
WGS 84 (système international)	GPS (en dms)	X :	Y :	alt.:	m

<b>Profondeur :</b>	309,0	m
---------------------	-------	---

Conditions d'observation :	vent :	faible
	météo :	soleil
	Surface de l'eau :	lisse
	Hauteur des vagues :	0,05 m
Bloom algal :	non	Pression atm. : 975 hPa

Marnage :	non	Hauteur de la bande :	m
-----------	-----	-----------------------	---

Campagne :	<b>1</b> campagne de fin d'hiver : homothermie du plan d'eau avant démarrage de l'activité biologique
------------	---

**PRELEVEMENTS**

Heure de début du relevé :	8:00	Heure de fin du relevé :	12:00
----------------------------	------	--------------------------	-------

Prélèvements pour analyses :	eau	matériel employé :	bouteille van Dorn
	phytoplancton		

Gestion :	CIPEL, régulation par le barrage de Genève
Contact préalable :	INRA Thonon : J. Lazzarotto, J-C Hustache
Remarques, observations :	<p>Mesures faites en dérivant dans le secteur de plus grande profondeur</p> <p>Le matériel de prélèvement utilisé est une bouteille PVC pour les prélèvements ponctuels. L'INRA dispose d'une sonde multiparamètres en profondeur qui permet la réalisation d'un profil vertical. Les données fournies sont extraites de ce profil (cf. rapport).</p> <p>Le prélèvement intégré sur la zone euphotique est réalisé à partir de plusieurs prélèvements élémentaires aux profondeurs suivantes : 1,0 m, 5,0 m, 10,0 m, 15,0 m, et 20,0 m.</p> <p>La bouteille à prélèvement intégré n'a pas pu être utilisée en raison de la profondeur élevée de la zone euphotique (&gt;&gt;18 m).</p>

Relevé phytoplanktonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Léman (lac )	Date : 17/03/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>E.Bertrand et INRA Thonon</i>	Campagne 1 page 3/6
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

TRANSPARENCE

Secchi en m : 9,6 Zone euphotique (2,5 x Secchi) : 24,0 m

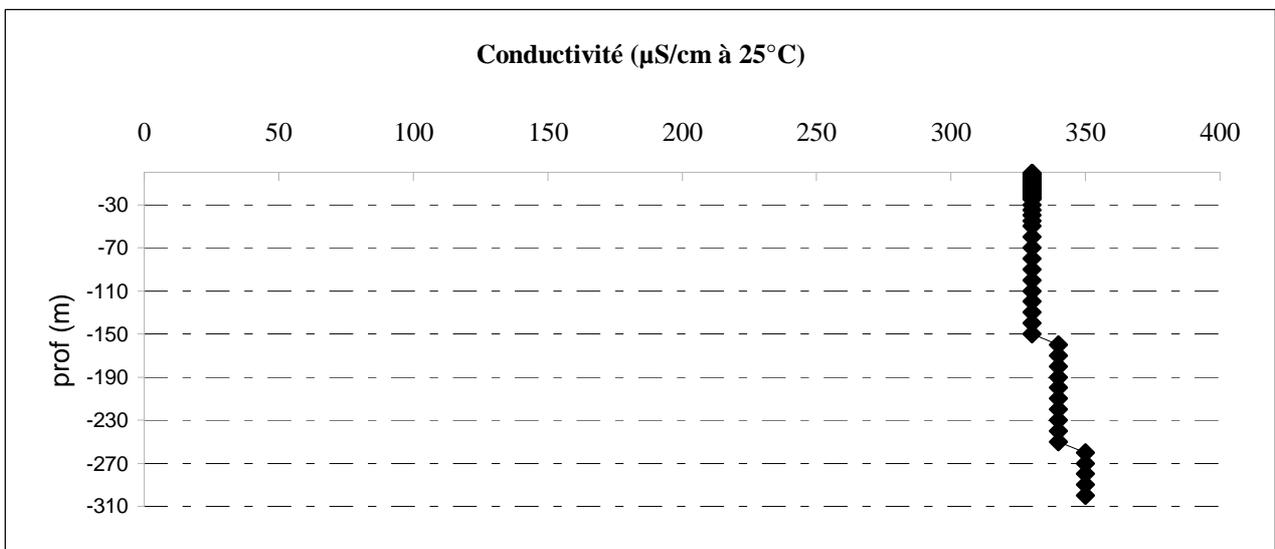
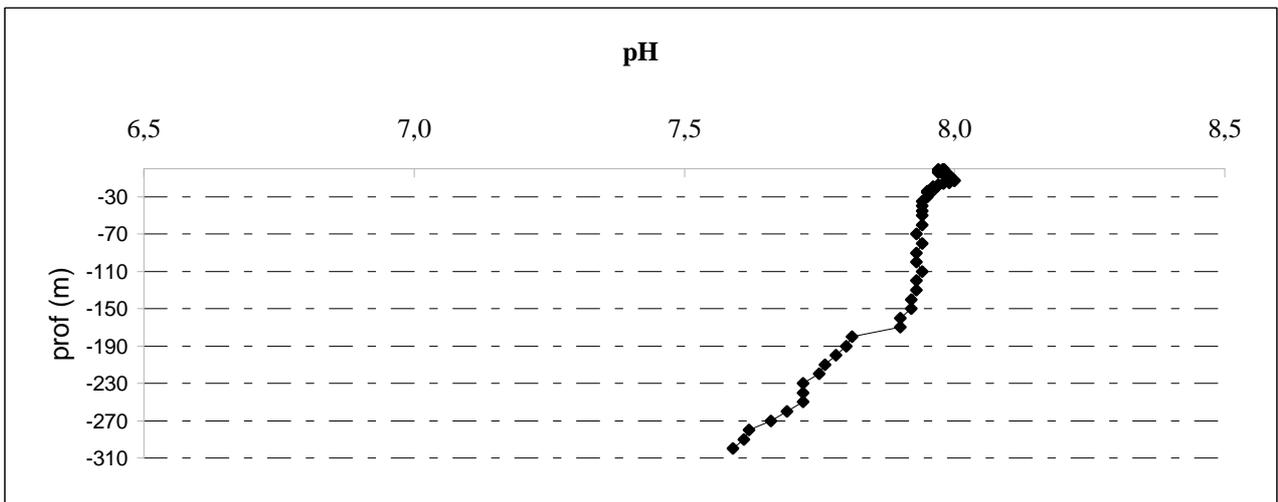
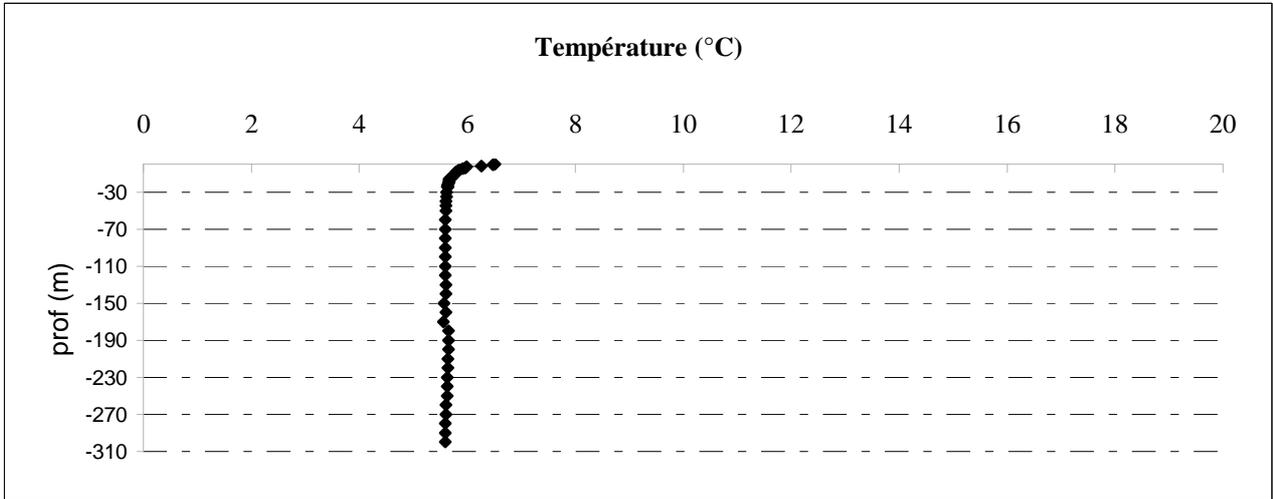
PROFIL VERTICAL

Moyen de mesure utilisé :	X	in-situ à chaque prof.				en surface dans un récipient	
Volume prélevé (en litres) :	Prof. (m)	Temp. (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O <sub>2</sub> (mg/l)	O <sub>2</sub> (%)	Heure
prélèvement intégré	0	6,5	7,98	330	10,6	87	10:30
	-1	6,5	7,97	330	10,6	87	
	-2	6,3	7,97	330	10,6	86	
	-3	6,0	7,97	330	10,7	86	
	-4	6,0	7,97	330	10,7	86	
prélèvement intégré	-5	5,9	7,98	330	10,7	86	
	-6	5,9	7,98	330	10,7	86	
	-7	5,8	7,99	330	10,7	86	
	-8	5,8	7,99	330	10,7	86	
	-9	5,8	7,99	330	10,8	86	
prélèvement intégré	-10	5,8	7,99	330	10,8	86	
	-11	5,8	7,99	330	10,8	86	
	-12	5,8	8,00	330	10,8	86	
	-13	5,7	8,00	330	10,8	86	
	-14	5,7	7,99	330	10,8	86	
prélèvement intégré	-15	5,7	7,99	330	10,8	86	
	-16	5,7	7,98	330	10,8	86	
	-17	5,7	7,97	330	10,8	86	
	-18	5,7	7,97	330	10,7	86	
	-19	5,7	7,96	330	10,7	86	
prélèvement intégré	-20	5,7	7,96	330	10,7	86	
	-21	5,7	7,96	330	10,7	86	
	-22	5,6	7,96	330	10,7	86	
	-23	5,6	7,96	330	10,7	86	
	-24	5,6	7,95	330	10,7	86	
	-25	5,6	7,95	330	10,7	86	
prélèvement à 30 m	-30	5,6	7,95	330	10,7	86	10:20
	-35	5,6	7,94	330	10,7	86	
	-40	5,6	7,94	330	10,7	86	
	-45	5,6	7,94	330	10,7	85	
	-50	5,6	7,94	330	10,7	85	
	-60	5,6	7,94	330	10,7	85	
	-70	5,6	7,93	330	10,7	85	
	-80	5,6	7,94	330	10,7	85	
	-90	5,6	7,93	330	10,7	85	
prélèvement à 100 m	-100	5,6	7,93	330	10,7	85	10:00
	-110	5,6	7,94	330	10,7	85	
	-120	5,6	7,93	330	10,7	85	
	-130	5,6	7,93	330	10,7	85	



DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

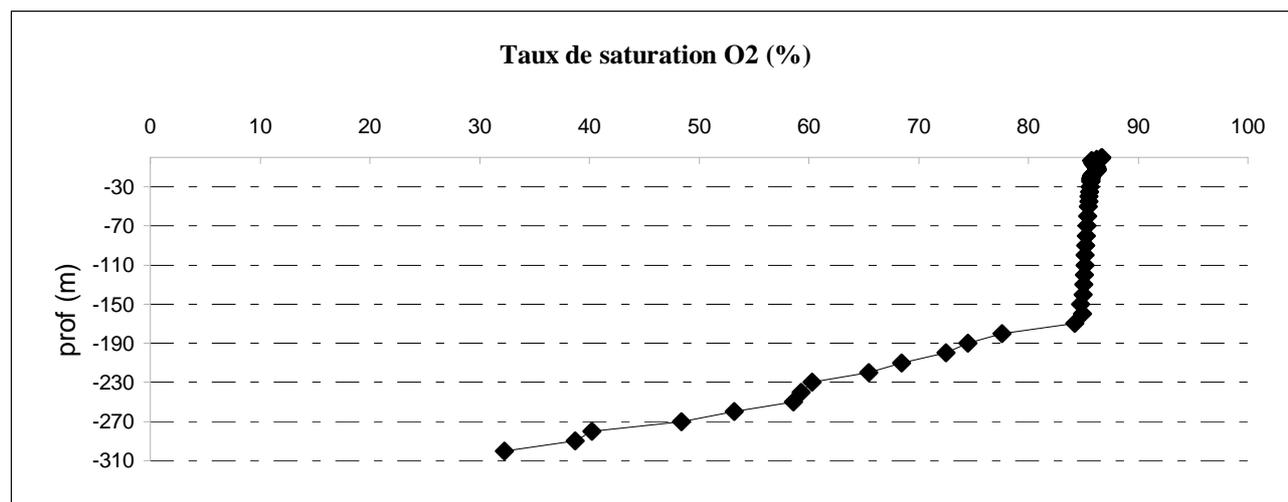
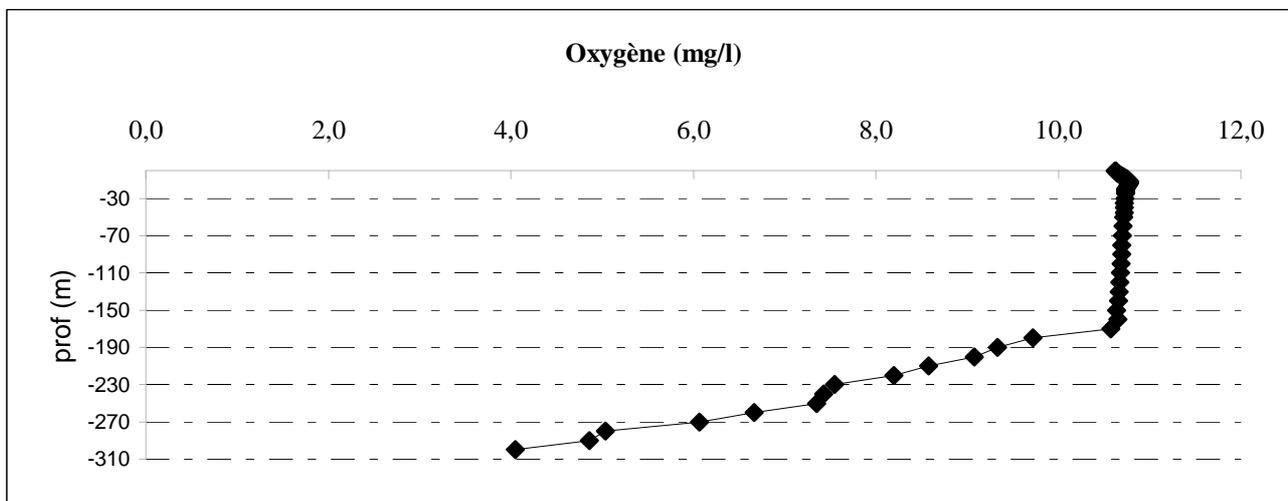
Plan d'eau :	Léman (lac)	Date : 17/03/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : E.Bertrand et INRA Thonon	Campagne 1 page 5/6
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Léman (lac )	Date : 17/03/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : E.Bertrand et INRA Thonon	Campagne 1 page 6/6
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

Distance au fond : 9,0 soit à Zf = -300,0 m

Remarques et observations :

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n°	1552442	Bon transport :	EZ 324959753
échantillon de fond n°	1551164	Bon transport :	EZ 324959767
échantillon 30 m n°	1552625	Bon transport :	EZ 324959767
échantillon 100 m n°	1552627	Bon transport :	EZ 324959775
échantillon 200 m n°	1552626	Bon transport :	EZ 324959775

remise par S.T.E. : le à

Au transporteur : Chronopost le 17/03/10 à 18h 00

arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du : 18/03/10

Echantillons pour analyses phytoplanctoniques à BECQ'EAU, le 17/05/10

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	<b>Léman (lac )</b>	Date :	17/05/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	V03-4003
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E. : A.Péricat et</b>	INRA Thonon	Campagne 2 page 1/6
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n°	08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Evian les Bains, Lausanne		
Lac marnant :	non	Type :	N4
Temps de séjour	4300	jours	lacs naturels de moyenne montagne calcaire, profonds
Superficie du plan d'eau :	57812	ha	
Profondeur maximale :	309.7	m	

Carte : (extrait SCAN25, IGN 1/25 000)

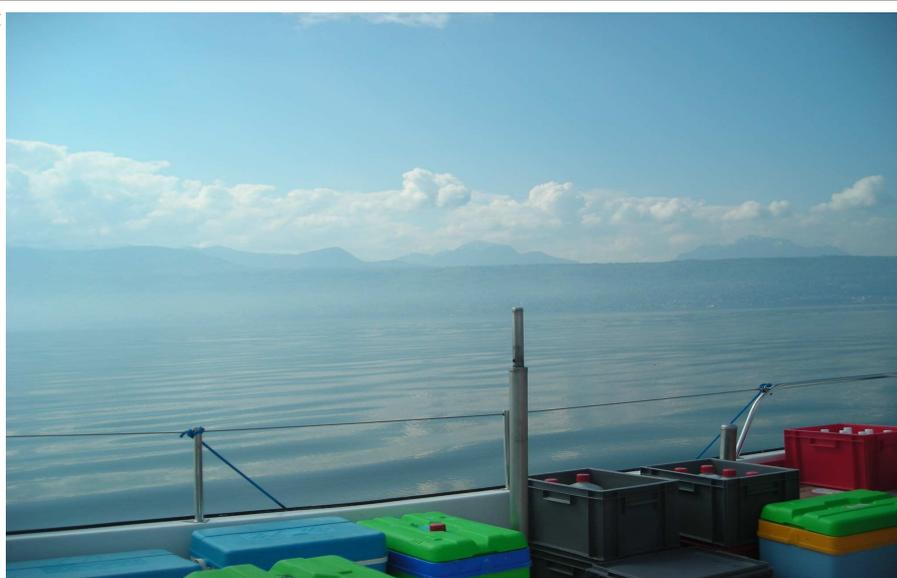


★ localisation du point de prélèvements

☞ angle de prise de vue de la photographie

STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES CAMPAGNE

Plan d'eau :	Léman (lac )	Date :	17/05/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	V03-4003
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : A.Péricat et	INRA Thonon	Campagne 2 page 2/6
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n°	08M082

STATION

Coordonnées de la station	relevées sur : GPS		
Lambert 93	SHI (approx)	X : 977500	Y : 660000 alt.: 374 m
WGS 84 (système international)	GPS (en dms)	X :	Y : alt.: m
Profondeur :	309,0	m	
Conditions d'observation :	vent :	nul	
	météo :	très nuageux	
	Surface de l'eau :	lisse	
	Hauteur des vagues :	0	P atm standard : 969 hPa
	Bloom algal :	non	Pression atm. : 980 hPa
Marnage :	non	Hauteur de la bande :	0 m

Campagne :	2	campagne printanière de croissance du phytoplancton : mise en place de la thermocline	
------------	---	---	--

PRELEVEMENTS

Heure de début du relevé :	07h 30	Heure de fin du relevé :	11h 00
Prélèvements réalisés :	eau pour analyses de micropolluants matériel employé : bouteille intégratrice phytoplancton bouteille van Dorn		
Gestion :	CIPEL, régulation par le barrage de Genève		
Contact préalable :	INRA Thonon : J. Lazzarotto, J-C Hustache		
Remarques, observations :	Mesures faites en dérivant dans le secteur de plus grande profondeur		
	Le matériel de prélèvement utilisé est une bouteille PVC pour les prélèvements ponctuels. L'INRA dispose d'une sonde multiparamètres en profondeur qui permet la réalisation d'un profil vertical.		
	Le profil pH de la sonde a été invalidé (pas de données). Les données pH fournies sont issues des mesures de pH de laboratoire sur les prélèvements ponctuels. Le prélèvement intégré sur la zone euphotique est réalisé avec une bouteille intégratrice de type Pelletier.		

Relevé phytoplanktonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Léman (lac )	Date : 17/05/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>A.Péricat et INRA Thonon</i>	Campagne 2 page 3-4/6
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

TRANSPARENCE

Secchi en m : 3,0                      Zone euphotique (2,5 x Secchi) : 7,5 m

PROFIL VERTICAL

Moyen de mesure utilisé :	X	in-situ à chaque prof.				en surface dans un récipient	
Volume prélevé (en litres) :	Prof. (m)	Temp. (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O <sub>2</sub> (mg/l)	O <sub>2</sub> (%)	Heure
prélèvement intégré	-1	11,1	8,49	320	11,0	100	11:45
prélèvement intégré	-2	10,7		321	11,1	100	
	-3	10,6	8,30	321	11,1	100	
	-4	10,5		321	11,2	101	
prélèvement intégré	-6	10,2	8,34	322	11,3	101	
	-7	10,1		322	11,3	101	
prélèvement intégré	-8	10,0	8,31	323	11,3	100	11:00
	-9	9,8		323	11,3	100	
	-10	9,8	8,32	323	11,2	99	
	-11	9,7		323	11,2	99	
	-12	9,6		323	11,2	99	
	-13	9,6		323	11,2	99	
	-14	9,6		323	11,2	99	
	-15	9,6	8,30	323	11,2	99	
	-16	9,6		323	11,2	99	
	-17	9,6		323	11,2	98	
	-18	9,5		324	11,2	98	
	-19	9,4		324	11,2	98	
	-20	8,6	8,17	325	11,3	97	
	-21	7,9		327	11,3	96	
	-22	7,8		328	11,2	95	
	-23	7,5		328	11,2	93	
	-24	7,4		329	11,1	93	
	-25	7,3	8,13	329	11,0	92	
prélèvement à 30 m	-30	6,6	8,05	330	10,9	89	10:20
	-35	6,3	8,03	331	10,7	87	
	-41	6,2		331	10,6	86	
	-45	6,2		331	10,6	85	
	-50	6,1	8,02	331	10,5	85	
	-60	5,9		332	10,3	83	
	-71	5,7		332	10,1	81	
	-80	5,7		332	10,0	80	
	-90	5,6		333	9,8	78	
prélèvement à 100 m	-100	5,5	7,98	333	9,6	76	10:00
	-110	5,5		334	9,4	75	
	-120	5,5		334	9,3	74	
	-130	5,5		335	9,1	72	
	-140	5,5		335	9,0	71	
	-150	5,5	7,93	336	8,8	70	
	-160	5,5		337	8,5	68	
	-170	5,5		338	8,4	67	

	-180	5,5		338	8,2	65	
	-190	5,5		339	7,9	62	
prélèvement à 200 m	-200	5,5	7,89	341	7,6	61	9:20
	-210	5,5		341	7,4	59	
	-220	5,5		342	7,2	57	
	-230	5,5		343	7,0	55	
	-240	5,5		343	6,7	54	
	-250	5,5	7,86	344	6,6	52	
	-260	5,5		344	6,4	51	
	-270	5,5	7,84	345	6,2	49	
	-280	5,5		345	6,0	48	
	-290	5,5	7,83	347	5,8	46	
	-300	5,5	7,81	347	5,5	44	
prélèvement de fond	-308	5,5	7,84	347	5,5	44	8:00

Plan d'eau :

Léman (lac )

Date : 17/05/2010

Type (naturel, artificiel,...) :

naturel

Code lac : V03-4003

Organisme / opérateur :

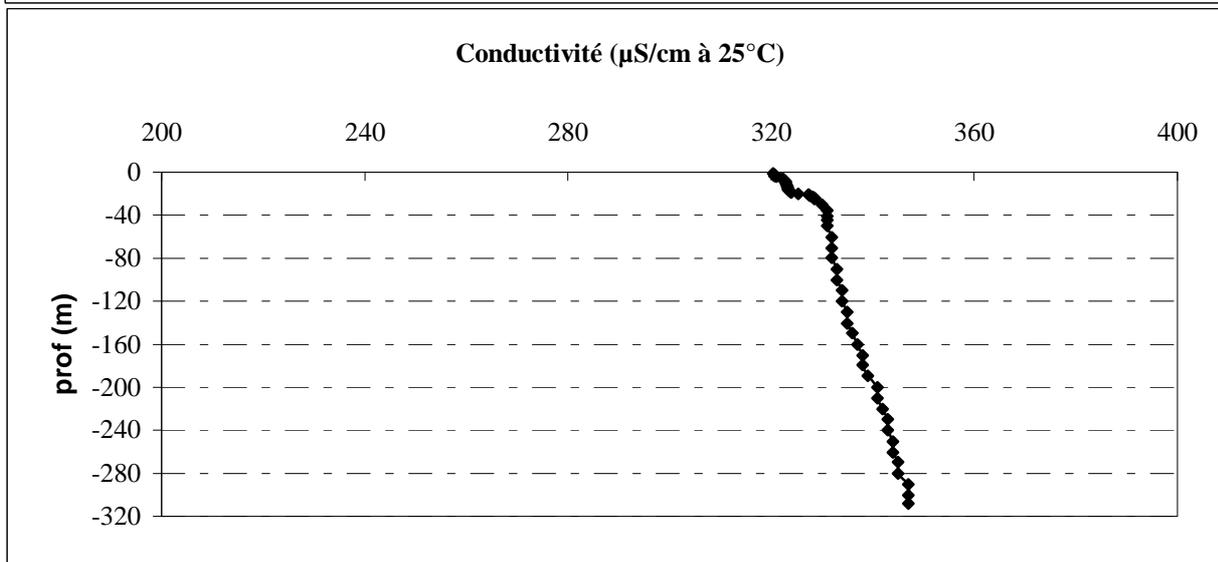
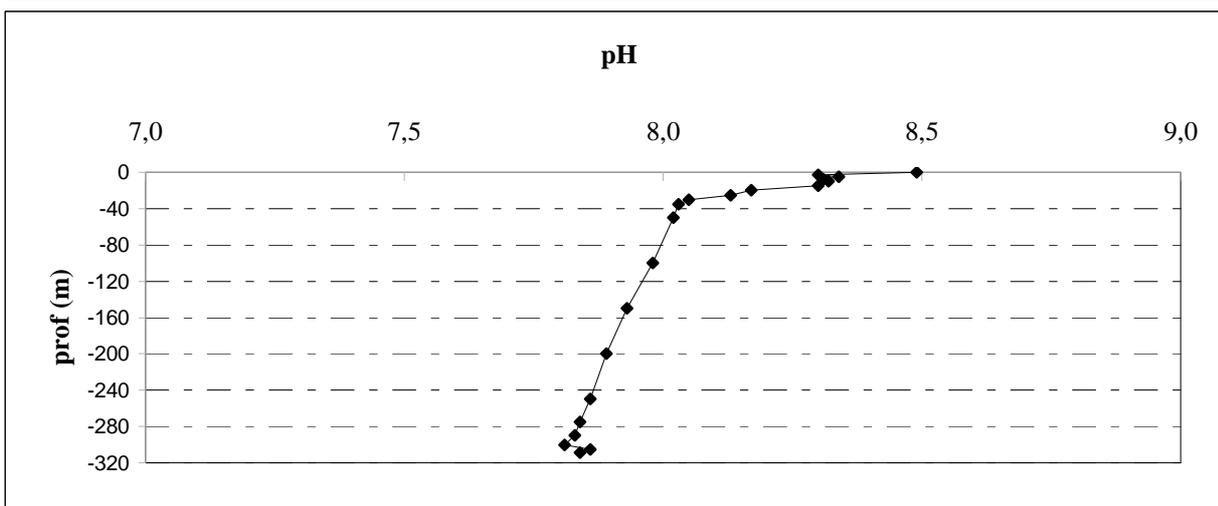
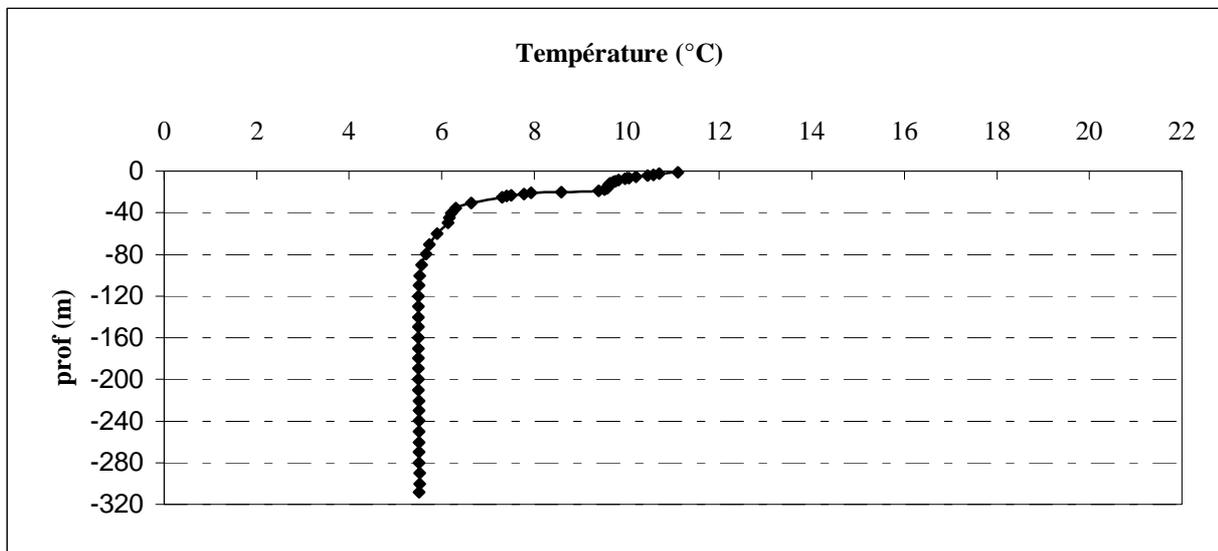
S.T.E. : A.Péricat et INRA Thonon

Campagne 2 page 5/6

Organisme demandeur

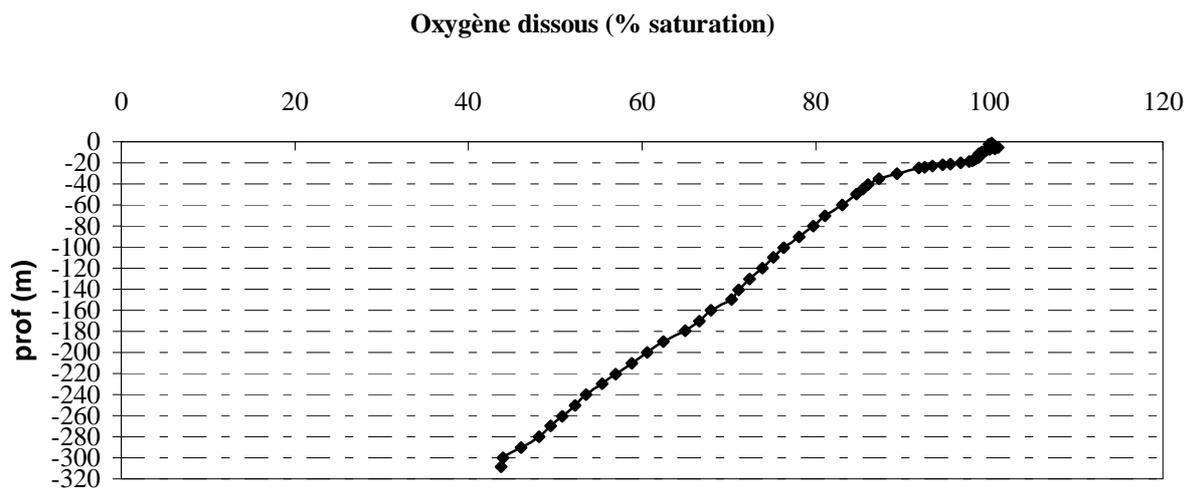
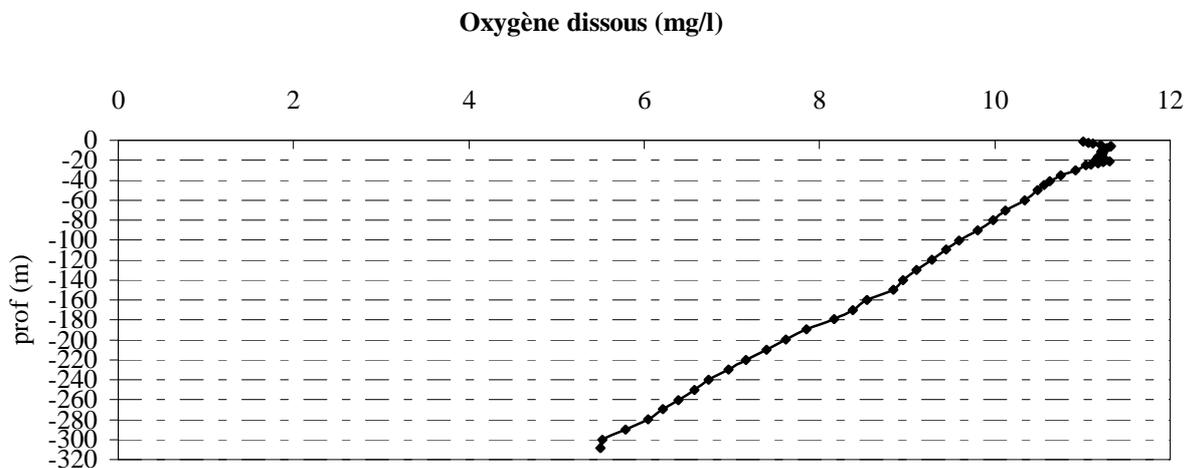
Agence de l'eau RM&C

marché n° 08M082



Relevé phytoplanktonique et physico-chimique en plan d'eau  
DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Léman (lac )	Date :	17/05/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A.Péricat et INRA Thonon	Campagne 2	page 6/6
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n°	08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

Distance au fond : 9,0 m soit à Zf = 9,0 m

Remarques et observations :

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n°	1552484	Bon transport :	EZ 324959679
échantillon de fond n°	1552630	Bon transport :	EZ 324959886
échantillon 30 m n°	1552629	Bon transport :	EZ 324959682
échantillon 100 m n°	1552631	Bon transport :	EZ 324959696
échantillon 200 m n°	1551185	Bon transport :	EZ 324959705

remise par S.T.E. : le à  
 Au transporteur : Chronopost le 17/05/10 à 18h 00  
 arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du : 18/05/10

Echantillons pour analyses phytoplanktoniques à BECQ'EAU, le 17/05/10

Relevé phytoplanktonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	<b>Léman (lac )</b>	Date :	10/08/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	V03-4003
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E. : E.Bertrand et INRA Thonon</b>	Campagne	3 page 1/6
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n°	08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Evian les Bains, Lausanne		
Lac marnant :	non	Type :	N4
Temps de séjour	4300	jours	lacs naturels de moyenne montagne calcaire, profonds
Superficie du plan d'eau :	57812	ha	
Profondeur maximale :	309.7	m	

Carte : (extrait SCAN25, IGN 1/25 000)

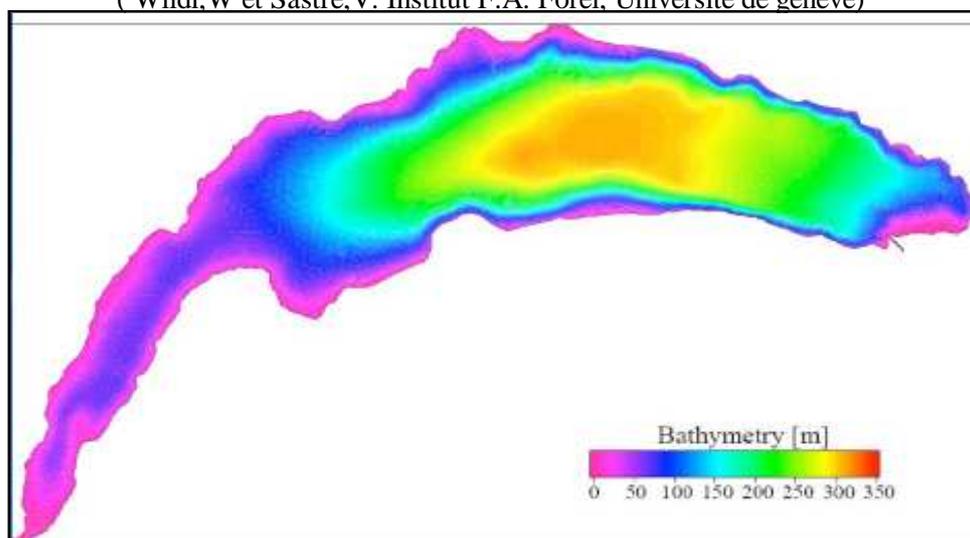


★ localisation du point de prélèvements

☺ angle de prise de vue de la photographie

STATION

Photo du site : bathymétrie numérique du Lac Léman  
( Wildi,W et Sastre,V. Institut F.A. Forel, Université de Genève)



source [www.swisstopo.admin.ch/.../20080220kolloquiumbathymetriewildi.pdf](http://www.swisstopo.admin.ch/.../20080220kolloquiumbathymetriewildi.pdf)

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau			
DONNEES GENERALES CAMPAGNE			
Plan d'eau :	Léman (lac )	Date :	10/08/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	V03-4003
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : <i>E.Bertrand et</i>	INRA Thonon	Campagne 3 page 2/6
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n°	08M082
STATION			
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS		
Lambert 93	X :	Y :	alt.: m
WGS 84 (système international)	GPS (en dms) X : 46°27,207'	Y : 06°35,654'	alt.: 374 m
<b>Profondeur :</b>	309,0	m	
Conditions d'observation :	vent :	faible	
	météo :	soleil	
	Surface de l'eau :	faiblement agitée	
	Hauteur des vagues :	0,15 m	P atm standard : 969 hPa
	Bloom algal :	non	Pression atm. : 980 hPa
Marnage :	non	Hauteur de la bande :	- m
Campagne :	3 campagne estivale : thermocline bien installée, 2 <sup>ème</sup> phase de croissance du phytoplancton		
PRELEVEMENTS			
Heure de début du relevé :	8:40	Heure de fin du relevé :	9:40
Prélèvements réalisés :	eau matériel employé : bouteille van Dorn phytoplancton		
Gestion :	CIPEL, régulation par le barrage de Genève		
Contact préalable :	INRA Thonon : J. Lazzarotto, J-C Hustache		
Remarques, observations :	Mesures faites en dérivant dans le secteur de plus grande profondeur		
	Le matériel de prélèvement utilisé est une bouteille PVC pour les prélèvements ponctuels. L'INRA dispose d'une sonde multiparamètres en profondeur qui permet la réalisation d'un profil vertical		
	Le profil pH de la sonde a été invalidé (pas de données). Les données pH fournies sont issues des mesures de pH de laboratoire sur les prélèvements ponctuels. Le prélèvement intégré sur la zone euphotique est réalisé à partir de plusieurs prélèvements élémentaires aux profondeurs suivantes : 1,0 m, 5,0 m, 10,0 m, 15,0 m, et 20,0 m.		

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Léman (lac )	Date : 10/08/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>E.Bertrand et INRA Thonon</i>	Campagne 3 page 3-4/6
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

TRANSPARENCE

Secchi en m : 7,7                      Zone euphotique (2,5 x Secchi) : 19,3 m

PROFIL VERTICAL

Moyen de mesure utilisé :	x	in-situ à chaque prof.				en surface dans un récipient	
Volume prélevé (en litres) :	Prof. (m)	Temp. (°C)	pH labo	Cond. (µS/cm 25°)	O <sub>2</sub> (mg/l)	O <sub>2</sub> (%)	Heure
prélèvement intégré	-1	21,2	8,73	294,8	10,6	119,3	9:50
	-2	21,1		294,8	10,6	119,1	
	-3	21,1	8,75	294,8	10,6	118,9	
	-4	21,0		294,8	10,6	119,6	9:30
prélèvement intégré	-5	21,0	8,76	294,8	10,7	120,5	
	-6	20,8		294,2	10,7	120,4	
	-7	20,6		293,6	11,0	122,6	
	-8	20,5	8,76	293,7	11,1	124,1	
	-9	20,3		293,9	11,2	124,7	
prélèvement intégré	-10	20,2	8,77	293,8	11,2	124,5	
	-11	19,6		294,7	11,1	122,0	
	-12	17,1		301,4	11,5	119,0	
	-13	15,8		306,8	11,6	117,9	
	-14	15,0		300,5	11,2	111,7	9:10
prélèvement intégré	-15	14,8	8,28	300,0	10,2	101,5	
	-16	14,0		304,9	9,9	96,0	
	-17	13,6		306,1	9,5	91,7	
	-18	13,4		309,3	9,1	87,6	
	-19	13,2		310,0	8,9	85,0	
prélèvement intégré	-20	12,9	8,05	310,7	8,7	83,1	
	-25	11,5	7,96	317,5	8,2	75,7	
prélèvement à 30 m	-30	9,4	7,94	325,7	8,4	73,8	
	-35	8,0	7,96	329,7	8,9	75,0	
	-40	7,3		330,9	9,1	76,0	8:40
	-45	6,8		331,5	9,4	76,8	
	-50	6,4	8,01	331,9	9,5	77,3	
	-51	6,3		332,1	9,5	77,4	
	-60	6,0		332,6	9,6	77,2	
	-70	5,8		332,7	9,6	77,0	
	-80	5,7		332,9	9,6	76,7	
	-90	5,7		333,0	9,6	76,3	
	-100	5,6	8,02	332,9	9,6	76,6	
	-111	5,6		333,1	9,7	77,1	
	-120	5,6		333,4	9,7	77,2	
	-130	5,6		333,6	9,7	77,5	
	-141	5,5		333,9	9,8	77,7	
	-150	5,5	8,03	334,4	9,7	77,3	
	-160	5,5		334,9	9,5	76,0	
	-170	5,5		335,6	9,3	74,3	
	-180	5,5		336,2	9,2	72,8	
	-190	5,5		337,0	8,9	71,0	

	-200	5,5	8,00	338,0	8,6	68,7	
	-210	5,5		339,0	8,4	67,2	
	-220	5,5		340,2	8,2	64,9	
	-230	5,5		341,3	7,8	62,4	
	-240	5,5		342,1	7,6	60,7	
	-250	5,5	7,97	343,0	7,4	59,1	
	-260	5,5		344,0	7,3	57,9	
	-270	5,5		344,8	7,2	57,1	
	-280	5,5	7,99	345,9	6,7	53,6	
	-290	5,5	7,95	346,8	6,0	48,1	
	-300	5,5	7,93	348,7	5,5	44,1	
	-308	5,5	7,89	349,7	4,8	38,1	

Plan d'eau :

Léman (lac )

Date : 10/08/2010

Type (naturel, artificiel,...) :

naturel

Code lac : V03-4003

Organisme / opérateur :

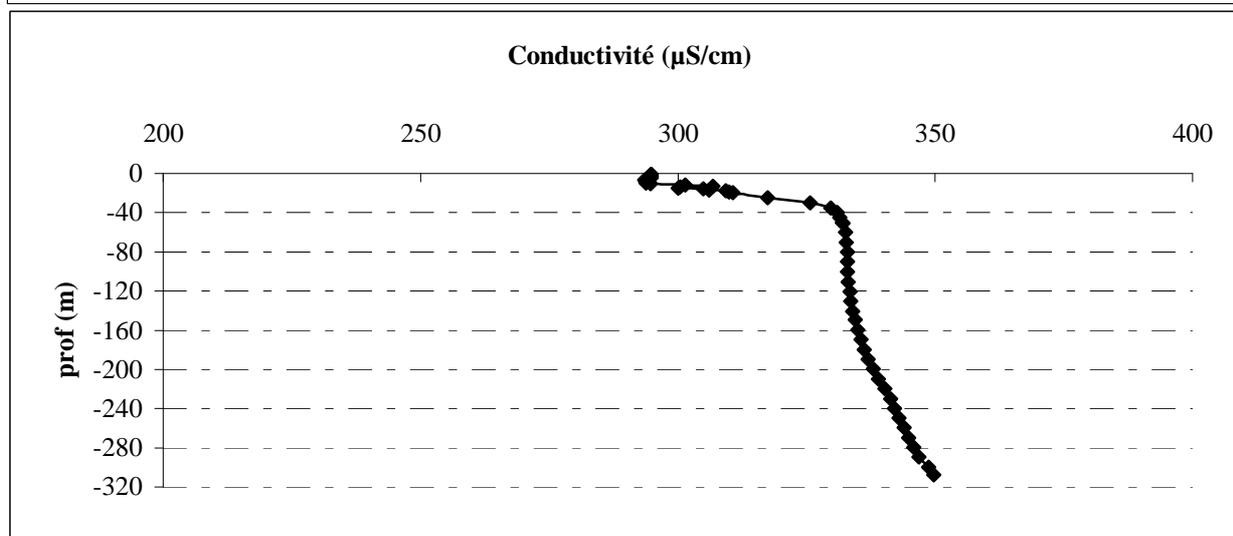
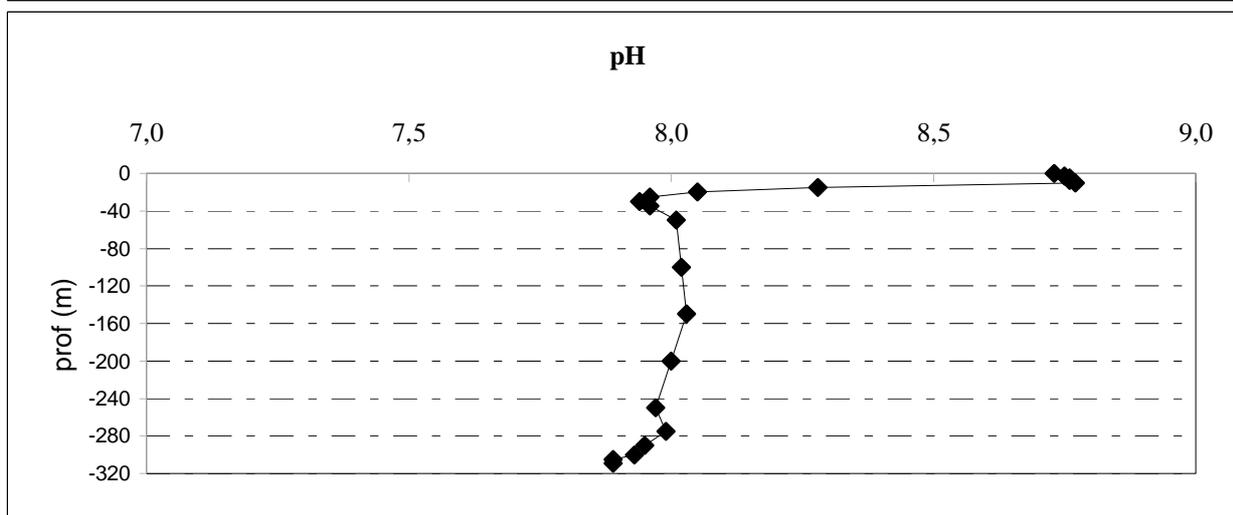
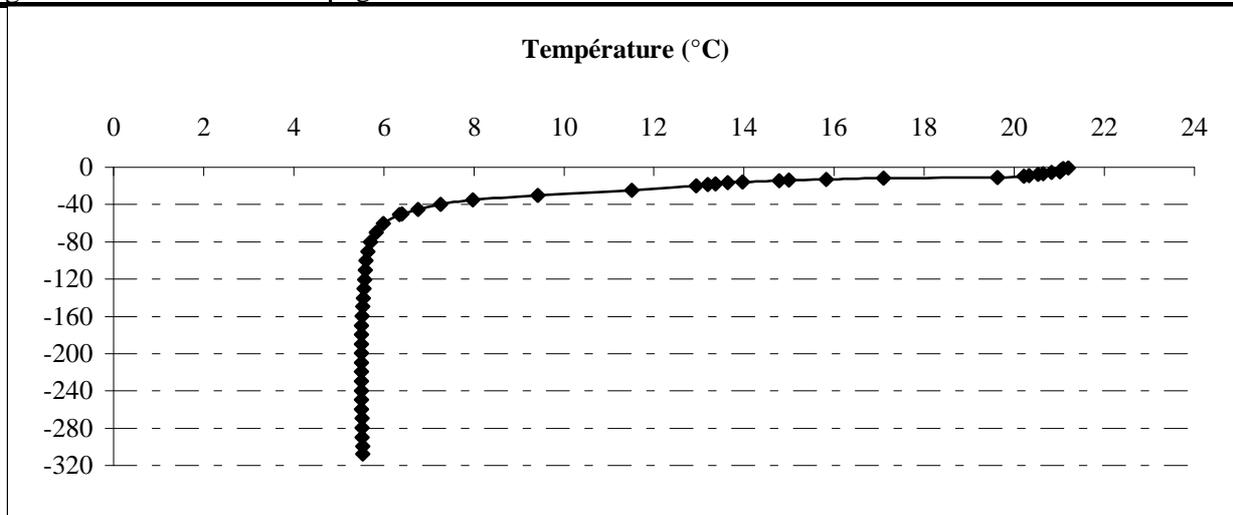
S.T.E. : E.Bertrand et INRA Thonon

Campagne 3 page 5/6

Organisme demandeur

Agence de l'eau RM&C

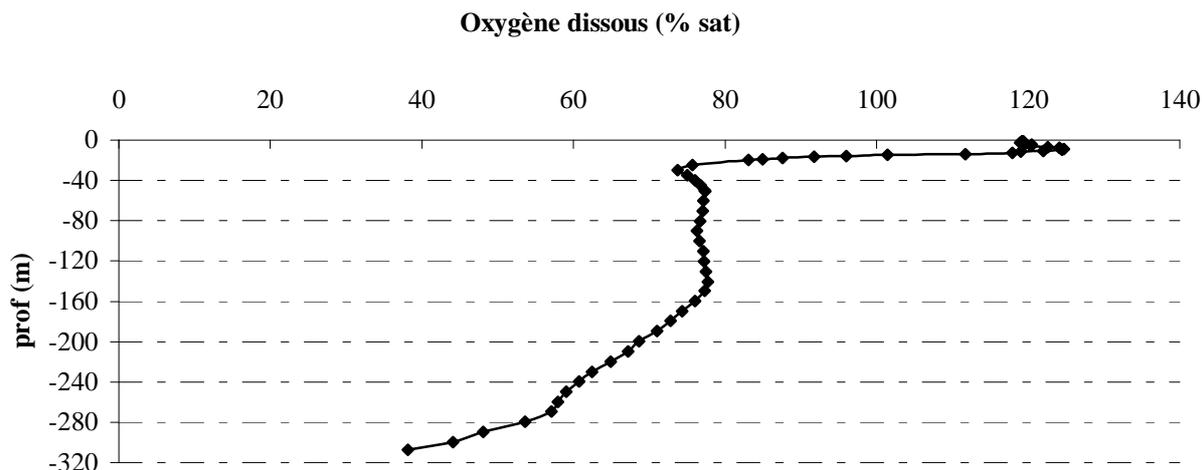
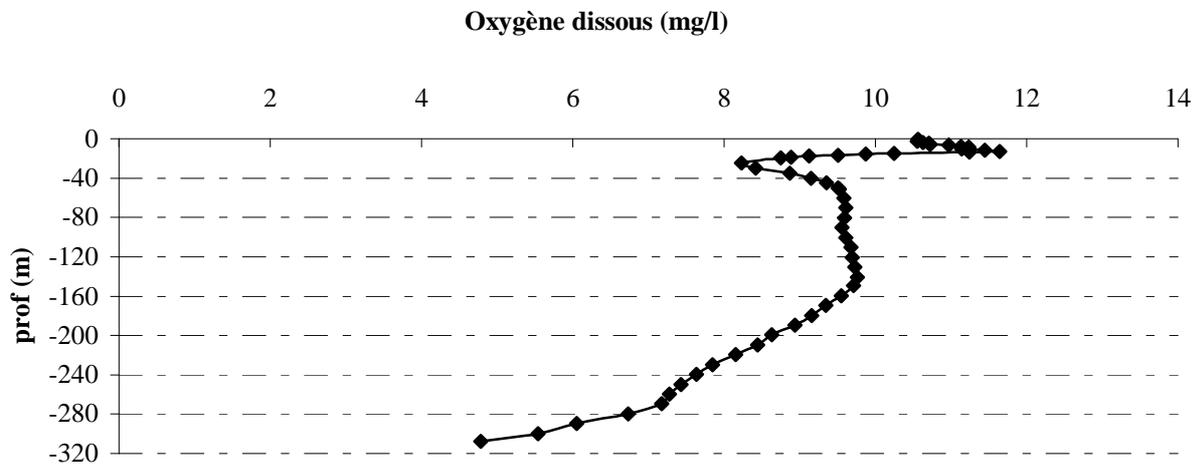
marché n° 08M082



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Léman (lac )	Date :	10/08/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : E.Bertrand et INRA Thonon	Campagne 3	page 6/6
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n°	08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

Distance au fond : 1,0 m soit à Zf = -308,0 m

Remarques et observations :

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n°	1552553	Bon transport :	EZ 338609704
échantillon de fond n°	1551206	Bon transport :	EZ 338609681
échantillon 30 m n°	1552633	Bon transport :	EZ 338609718
échantillon 100 m n°	1552634	Bon transport :	EE 242633070
échantillon 200 m n°	1552635	Bon transport :	EZ 338609695
remise par S.T.E. :		le	à
Au transporteur :	Chronopost	le 09/08/10	à 17h 00
	arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du :	10/08/10	

Echantillons pour analyses phytoplanctoniques à BECQ'EAU, le 20/08/10

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	<b>Léman (lac )</b>	Date :	07/10/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	V03-4003
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E. : A.Péricat et</b>	INRA Thonon	Campagne 4 page 1/7
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n°	08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Evian les Bains, Lausanne		
Lac marnant :	non	Type :	N4
Temps de séjour	4300	jours	lacs naturels de moyenne montagne calcaire, profonds
Superficie du plan d'eau :	57812	ha	
Profondeur maximale :	309.7	m	

Carte : (extrait SCAN25, IGN 1/25 000)



★ localisation du point de prélèvements

↻ angle de prise de vue de la photographie

STATION

Photo du site : vue sur le Léman depuis Yvoire



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau				
DONNEES GENERALES CAMPAGNE				
Plan d'eau :	Léman (lac )	Date :	07/10/2010	
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	V03-4003	
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : <i>A.Péricat et</i>	<i>INRA Thonon</i>	Campagne 4 page 2/7	
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n°	08M082	
STATION				
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS			
Lambert 93	X :	Y :	alt.: m	
WGS 84 (système international)	GPS (en dms) X : 46°27,207'	Y : 06°35,654'	alt.: 374 m	
<b>Profondeur :</b>	309,0 m			
Conditions d'observation :	vent :	faible		
	météo :	soleil		
	Surface de l'eau :	faiblement agitée		
	Hauteur des vagues :	0,05 m	P atm standard :	969 hPa
	Bloom algal :	non	Pression atm. :	hPa
Marnage :	non	Hauteur de la bande :	0 m	
Campagne :	4 campagne de fin d'été : fin de stratification estivale, avant baisse de la température			
PRELEVEMENTS				
Heure de début du relevé :	7:00	Heure de fin du relevé :	15h 00	
Prélèvements réalisés :	eau	matériel employé :	bouteille intégratrice	
	phytoplancton			
	sédiments		benne Ekmann	
Gestion :	CIPEL, régulation par le barrage de Genève			
Contact préalable :	INRA Thonon : J. Lazzarotto, J-C Hustache			
Remarques, observations :	Mesures faites en dérivant dans le secteur de plus grande profondeur			
	Le prélèvement intégré sur la zone euphotique est réalisé à partir de plusieurs prélèvements élémentaires aux profondeurs suivantes : 1,0 m, 2,5m ; 5,0 m, 7,5 m, 10,0 m, et 15,0 m.			
	<b>La sonde multiparamètres n'a pas fonctionné le jour de l'intervention. Les données fournies sont issues des profils mesurées lors de la campagne précédente de l'INRA : le 20 septembre 2010, soit 15 jours avant (météo semblable)</b>			
	Les données pH fournies sont issues des mesures de pH de laboratoire sur les prélèvements ponctuels (sonde HS).			

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Léman (lac )	Date : 07/10/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A.Péricat et INRA Thonon	Campagne 4 page 3-4/7
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

TRANSPARENCE

Secchi en m : 6,4 Zone euphotique (2,5 x Secchi) : 16,0 m

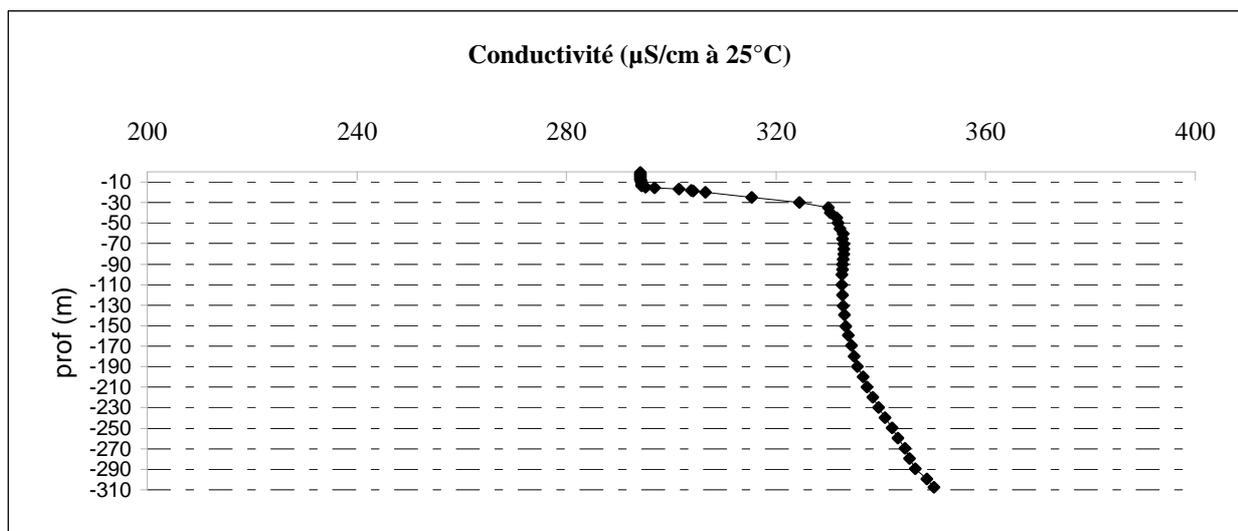
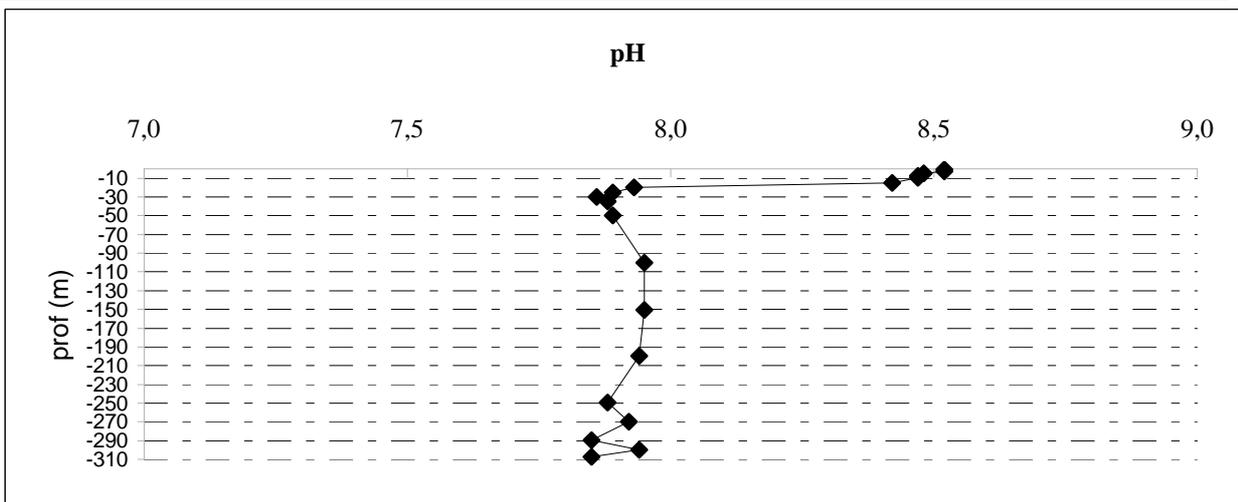
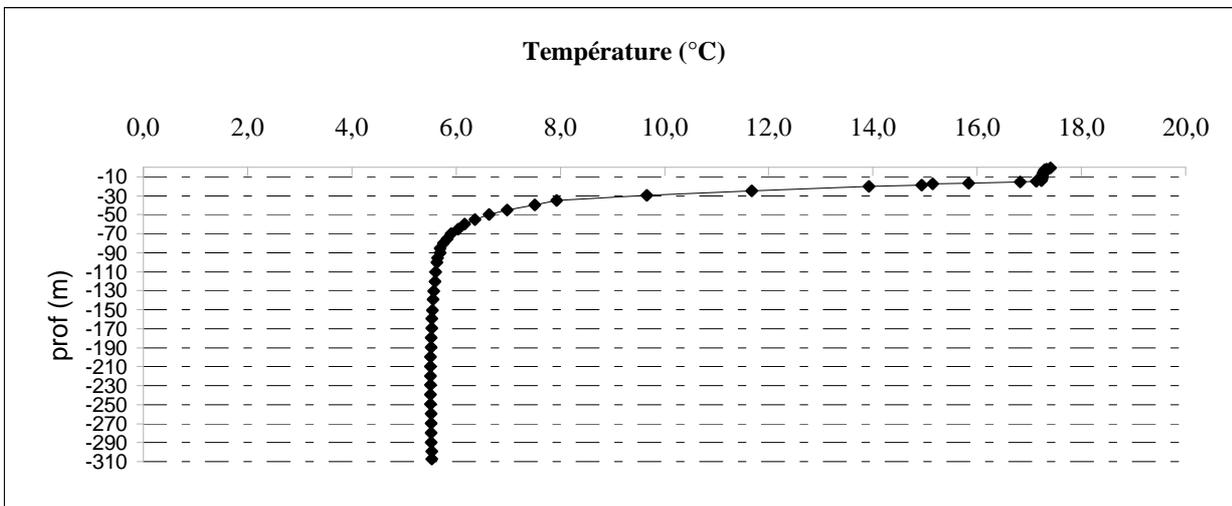
PROFIL VERTICAL

Moyen de mesure utilisé :	X	in-situ à chaque prof.				en surface dans un récipient	
Volume prélevé (en litres) :	Prof. (m)	Temp. (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O <sub>2</sub> (mg/l)	O <sub>2</sub> (%)	Heure
prélèvement intégré	-1	17,4	8,52	294	9,8	103	10:30
	-2	17,3		294	9,8	102	
prélèvement intégré	-3	17,3	8,52	294	9,8	102	
	-4	17,3		294	9,7	102	
prélèvement intégré	-5	17,3	8,48	294	9,7	101	
	-6	17,3		294	9,6	101	
	-7	17,3		294	9,6	100	
prélèvement intégré	-8	17,3	8,47	294	9,5	99	
	-9	17,3		294	9,6	101	
prélèvement intégré	-10	17,3	8,47	294	9,8	102	
	-11	17,3		294	9,8	102	
	-12	17,2		294	9,6	101	
	-13	17,2		294	9,6	100	
	-14	17,2		294	9,5	99	
prélèvement intégré	-15	17,1	8,42	295	9,4	98	
	-16	16,8		297	9,2	95	
	-17	15,8		302	9,0	91	
	-18	15,1		304	8,3	83	
	-19	14,9		304	7,7	76	
	-20	13,9	7,93	307	7,4	72	
	-25	11,7	7,89	315	7,5	69	
prélèvement à 30 m	-30	9,7	7,86	325	7,1	62	9:30
	-35	7,9	7,88	330	7,9	66	
	-40	7,5		330	8,4	70	
	-45	7,0		332	8,7	72	
	-50	6,6	7,89	332	8,8	72	
	-55	6,4		332	9,1	74	
prélèvement à 200 m	-60	6,2		333	9,2	74	9:00
	-65	6,0		333	9,3	75	
	-70	5,9		333	9,4	75	
	-75	5,8		333	9,4	76	
	-80	5,8		333	9,4	75	
	-85	5,7		333	9,5	76	
	-90	5,7		333	9,5	76	
	-95	5,7		333	9,5	76	
	-100	5,6	7,95	333	9,6	76	
	-110	5,6		333	9,6	77	
	-120	5,6		333	9,6	77	
	-131	5,6		333	9,6	77	
	-140	5,6		333	9,6	77	

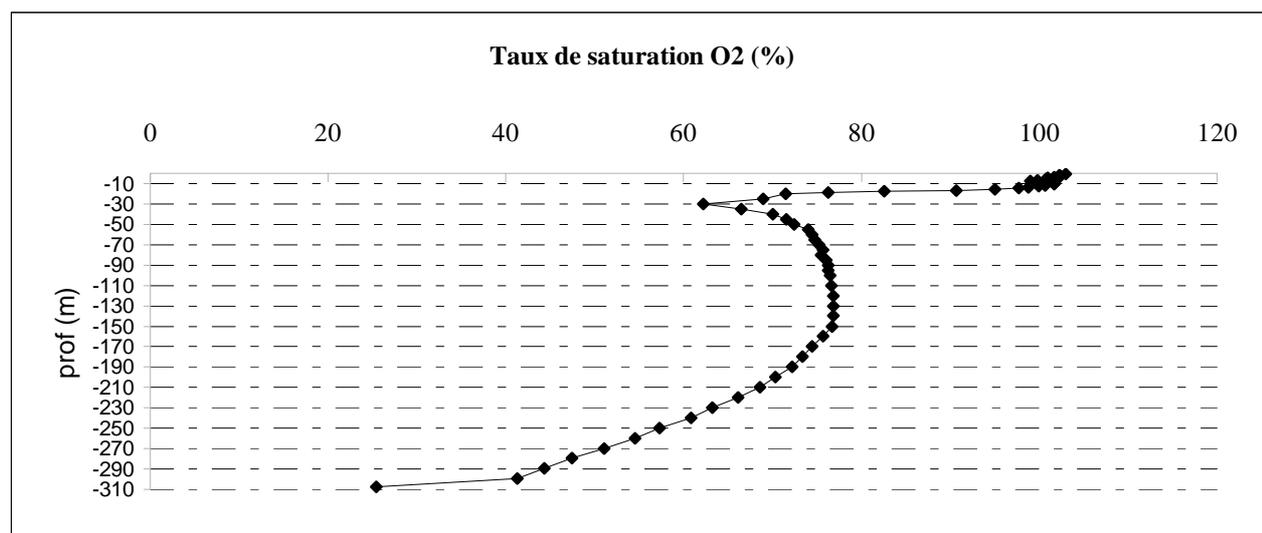
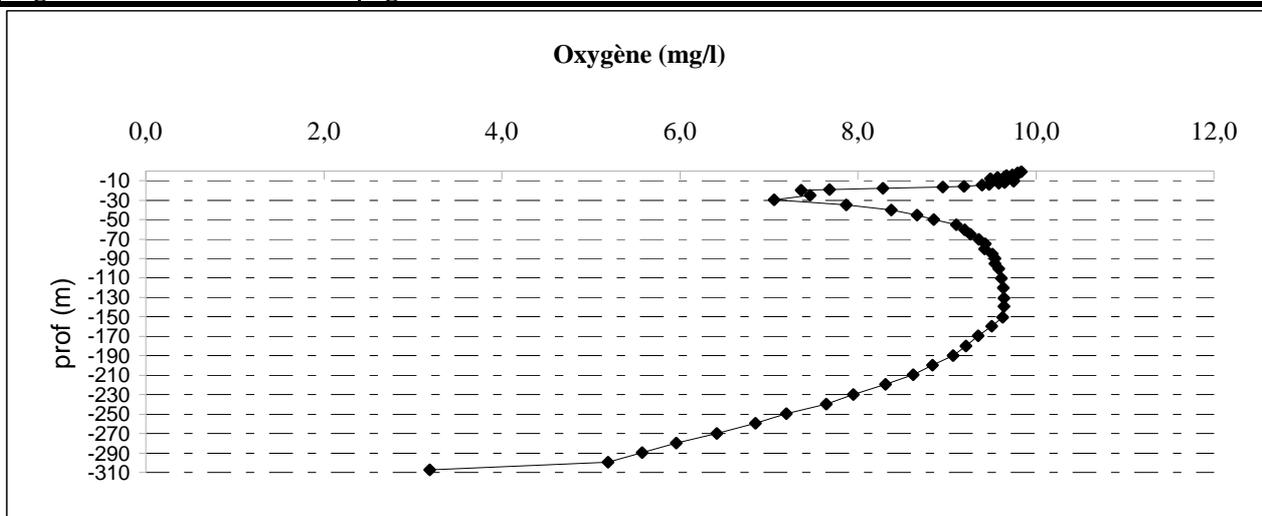
	-150	5,6	7,95	333	9,6	77	
	-159	5,5		334	9,5	76	
	-170	5,5		334	9,4	74	
	-180	5,5		335	9,2	73	
	-190	5,5		336	9,1	72	
	-200	5,5	7,94	337	8,8	70	
	-210	5,5		337	8,6	69	
	-220	5,5		339	8,3	66	
	-230	5,5		340	7,9	63	
	-240	5,5		341	7,6	61	
	-250	5,5	7,88	342	7,2	57	
	-260	5,5		343	6,8	54	
	-270	5,5	7,92	345	6,4	51	
	-280	5,5		345	6,0	47	
	-290	5,5	7,85	347	5,6	44	
	-300	5,5	7,94	349	5,2	41	
prélèvement de fond	-308	5,5	7,85	350	3,2	25	8:30

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Léman (lac)	Date : 07/10/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A.Péricat et INRA Thonon	Campagne 4 page 5/7
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Plan d'eau :	Léman (lac)	Date :	07/10/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A.Péricat et INRA Thonon	Campagne 4	page 6/7
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n°	08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

Distance au fond : 1,0 m soit à Zf = -308,0 m

Remarques et observations :

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n°	1552567	Bon transport :	
échantillon de fond n°	1551227	Bon transport :	
échantillon 30 m n°	1552639	Bon transport :	
échantillon 100 m n°	1552638	Bon transport :	
échantillon 200 m n°	1552637	Bon transport :	
remise par S.T.E. :		le	à
Au transporteur :	Chronopost	le 07/10/10	à 17h 00
	arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du :	08/10/10	

Echantillons pour analyses phytoplanctoniques à BECQ'EAU, le 15/10/10

Prélèvements de sédiments pour analyses physico-chimiques

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - PRELEVEMENT DE SEDIMENTS

Plan d'eau :	<b>Léman (Lac)</b>	Date : 07/10/2010
Type (naturel, artificiel, ...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E.</b> A.Péricat et INRA	heure : 14h30
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

page 7/7

Conditions de milieu

chaud, ensoleillé	<input checked="" type="checkbox"/>
couvert	<input type="checkbox"/>
pluie, neige	<input type="checkbox"/>
Vent	<input checked="" type="checkbox"/>

période estimée favorable à :

mort et sédimentation du plancton	<input checked="" type="checkbox"/>
sédimentation de MES de toute nature	<input type="checkbox"/>

débits des affluents

>>

turbidité affluents

Secchi (m) 6,4

Matériel

drague fond plat

pelle à main

benne

piège

carottier

Localisation générale de la zone de prélèvements (en particulier, X Y WGS84)

Point de plus grande profondeur (cf campagne 4)

X : 46°27,207'

Y : 06°35,654'

Prélèvements

	1	2	3	4	5
profondeur (en m)	309				
épaisseur échantillonnée					
— récents (<2cm)					
— anciens (>2cm)	X				
— indéterminé					
épaisseur, en cm :	3				
granulométrie dominante					
— graviers					
— sables					
— limons					
— vases	X				
— argile					
aspect du sédiment					
— homogène					
— hétérogène	X				
— couleur	beige/noir				
— odeur	non				
présence de débris végétaux non décomp	non				
présence d'hydrocarbures	non				
présence d'autres débris	non				

Remarques générales :

2 couches: en surface beige vert en décomposition, puis en dessous, une couche noirâtre d'origine organique. La benne s'est enfoncée totalement.

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillons n°	eau interstitielle : nd	sédiment : 1553015
remise par S.T.E. :	le	à
Au transporteur :	le 07/10/2010	à 17h00
	arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du :	08/10/2010