



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

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



crédit photo : Sciences et Techniques de l'Environnement

*Rapport n° 08-283/2011-PE2010-05 – 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>69363 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 du Bourget 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 – Savoie (73) - lac du Bourget <b>Thématiques :</b> Réseaux de surveillance - Etat trophique - plan d'eau		
<b>Date</b>	mars 2012	<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>11</b>
1.1 ANALYSES DES EAUX DU LAC .....	11
1.2 ANALYSES DE SEDIMENTS .....	19
<b>2 PHYTOPLANCTON</b> .....	<b>22</b>
2.1 PRELEVEMENTS INTEGRES .....	22
2.2 LISTE FLORISTIQUE (NOMBRE DE CELLULES/ML).....	23
2.3 EVOLUTIONS SAISONNIERES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES .....	24
<b>3 OLIGOCHETES</b> .....	<b>27</b>
3.1 CONDITIONS DE PRELEVEMENTS.....	27
3.2 CARACTERISTIQUES DES SEDIMENTS RECOLTES .....	28
3.3 LISTE FAUNISTIQUE ET CALCUL DE L'INDICE IOBL .....	28
3.4 INTERPRETATION DES RESULTATS .....	30
<b>4 MOLLUSQUES</b> .....	<b>31</b>
4.1 LOCALISATION DES PRELEVEMENTS .....	31
4.2 CONDITIONS DE PRELEVEMENTS .....	32
4.3 ANALYSE FAUNISTIQUE.....	32
<b>5 MACROPHYTES</b> .....	<b>33</b>
5.1 CHOIX DES UNITES D'OBSERVATIONS .....	33
5.2 CARTE DE LOCALISATION DES UNITES D'OBSERVATION .....	35
5.3 VEGETATION AQUATIQUE IDENTIFIEE PAR UNITE D'OBSERVATION .....	38
5.4 LISTE DES ESPECES PROTEGEES ET ESPECES INVASIVES .....	44
5.5 APPROCHE DU NIVEAU TROPHIQUE DU PLAN D'EAU.....	45
5.6 RELEVES DES UNITES D'OBSERVATION.....	45
<b>INTERPRETATION GLOBALE DES RESULTATS</b> .....	<b>46</b>
<b>- ANNEXES -</b> .....	<b>47</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 dates d'intervention 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 (147 m), un échantillon supplémentaire est prélevé dans la masse d'eau : il s'agit d'un **prélèvement ponctuel à 80 m**. 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 et de sédiments ont été transmis au Laboratoire Départemental d'Analyses de la Drôme (LDA 26) en charge des analyses.

## 1.2 INVESTIGATIONS HYDROMORPHOLOGIQUES ET HYDROBIOLOGIQUES

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

L'évaluation morphologique du lac est établie en suivant le protocole du Lake Habitat Survey (LHS) dans sa version 3.1 (mai 2006). Le LHS n'a pas été programmé lors de ce suivi 2010, puisqu'il a été mené par l'ONEMA en 2009 dans le cadre d'un suivi spécifique morphologie/peuplement piscicole.

Les investigations hydrobiologiques comprennent plusieurs volets :

- 2 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) ;
- 3 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.
- 4 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) ;
- 5 l'étude des peuplements de macrophytes sur le lac s'appuie sur la méthode mise au point par le CEMAGREF : Méthodologie d'étude des communautés de macrophytes en plan d'eau, version mai 2009.

## 2 PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION

Le lac du Bourget fait partie des grands lacs alpins, il se situe dans le département de la Savoie, au nord de Chambéry. A une altitude de 231 m, ce lac orienté nord-sud est encadré par le massif des Bauges en rive Est et par la chaîne du Mont du Chat en rive Ouest, qui le sépare de la vallée du Rhône.

Le plan d'eau est naturel d'origine glaciaire et tectonique. Il s'est formé dans une dépression synclinale recouverte de dépôts glaciaires. Le lac du Bourget est le plus grand lac naturel français, il recouvre une superficie de 4396 ha. La cuvette de plus grande profondeur (147 m mesurés) se situe dans la partie nord du lac (au droit de Brison Saint Innocent). Le volume de la masse d'eau est estimé à 3,6 milliards de m<sup>3</sup>.

Le bassin versant géographique du plan d'eau s'étend des contreforts de la montagne de l'Epine au plateau du Revard, il traverse les agglomérations de Chambéry et d'Aix les Bains. L'alimentation du lac se fait par des écoulements de surface : la Leysse et la Belle-Eau au Sud, le Tilet et le Sierroz (à l'Est), le canal de Chautagne (au nord). Il existe également une communication (à double sens) avec le Rhône via le canal de Savières. Il est probable que le lac soit alimenté également par des sources sous lacustres. L'exutoire de surface du lac est le canal de Savières, des infiltrations sous-lacustres sont également présentes.



carte 1 : localisation du lac du Bourget (Savoie)– (source : IGN Scan 250 - éch. 1/250 000<sup>e</sup>)

Le lac du Bourget est domanial. La gestion du plan d'eau et de son bassin versant, notamment en terme d'assainissement, est déléguée au CISALB (Comité InterSyndical pour l'Assainissement du Lac du Bourget).

Le lac est utilisé pour de multiples usages dont l'eau potable (Aix les Bains, Tresserve). Le site est également utilisé pour la pêche (dont pêche professionnelle) et les activités nautiques motorisées (navigation, ski nautique, transport,...). De nombreuses zones de baignades sont implantées sur toutes les rives du lac (à l'exception de la côte sauvage).

### 3 CONTENU DU SUIVI 2010

Le lac du Bourget est suivi au titre des Réseaux de Contrôle de Surveillance (RCS) et du contrôle opérationnel (CO). Tous les compartiments précités sont étudiés excepté l'hydromorphologie. 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 du Bourget (73)	phase terrain						laboratoire - détermination
	C1	C2	C3	C3'	C4	campagne IMOL- IOBL	
Campagne	C1	C2	C3	C3'	C4	campagne IMOL- IOBL	
date	16/03/2010	14/06/2010	10/08/2010	4, 5, et 6/08/10	05/10/2010	16 et 17/09/2010	automne/hiver 2010-2011
physicochimie des eaux	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.		S.T.E.		LDA26
physicochimie des sédiments					S.T.E.		LDA26
phytoplancton	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.		S.T.E.		BECQ'Eau
macrophytes				S.T.E. et Mosaïque env			Mosaïque environnement
oligochètes						IRIS consultants	IRIS consultants
mollusques							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.

Un suivi scientifique régulier de la qualité du plan d'eau est mené par le CISALB en collaboration avec l'INRA de Thonon et la CALB (Communauté d'Agglomération du Lac du Bourget).

Les campagnes de prélèvements menées dans le cadre du RCS correspondent aux objectifs de la méthodologie. Elles ont été coordonnées avec le suivi du CISALB : même semaine d'intervention, pour permettre une comparaison des résultats.



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





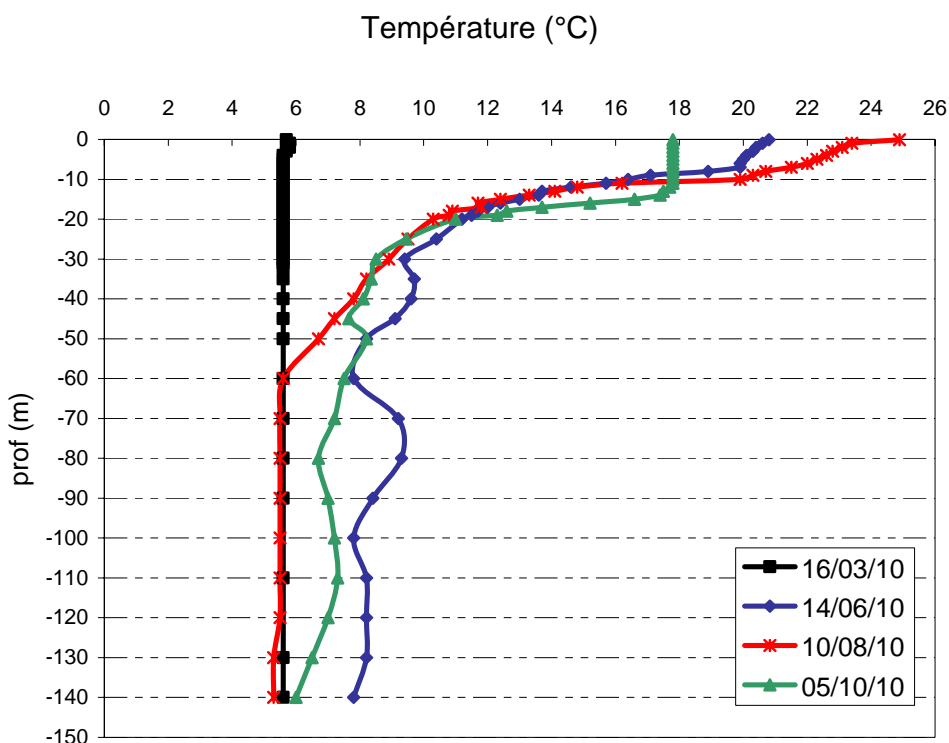
## 1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES

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

### 1.1 ANALYSES DES EAUX DU LAC

#### 1.1.1 PROFILS VERTICAUX ET EVOLUTIONS SAISONNIERES

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.



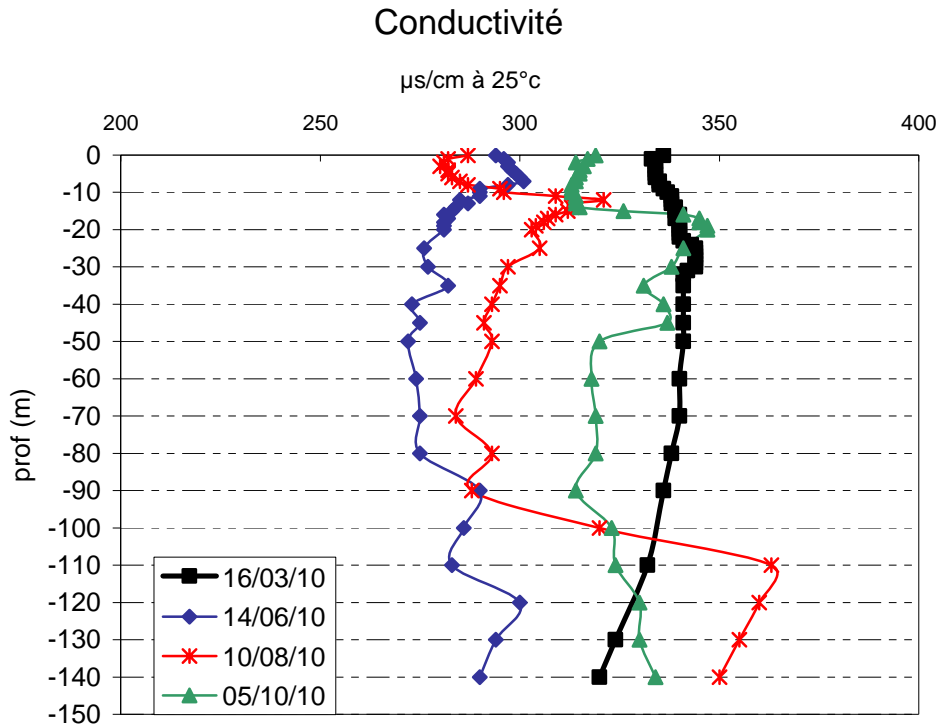
**Figure 1: profils verticaux de température au point de plus grande profondeur**

Lors de la 1<sup>ère</sup> campagne, la température est homogène sur la colonne d'eau (6°C).

Au printemps, la stratification s'installe avec une augmentation de la température des eaux à plus de 20°C en surface. La thermocline est établie entre 10 et 30 m de profondeur et les eaux hypolimniques sont homogènes, à une température de 6-10°C sur les 3 campagnes estivales (les mesures en profondeur étant délicates compte tenu de la profondeur du plan d'eau). La température atteint 25° en surface durant l'été, la thermocline est établie entre 10 et 20 m. En fin d'été, la thermocline s'enfonce classiquement avec un refroidissement de l'épilimnion (18°C).

NB : le profil des campagnes 2 et 4 dans les couches profondes (à partir de -30 m), semble peu précis, les réchauffements observés sont peu probables. Il s'agit d'imprécisions de mesure.

La stratification thermique est bien établie sur le lac du Bourget sur l'année 2010 (comme toutes les années).



**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 calcaire des substrats. Elle varie peu, les valeurs lors des 4 campagnes de mesures sont comprises entre 280 et 350  $\mu\text{S/cm}$  à 25°C. Globalement, les minéraux sont utilisés dans l'épilimnion pour le développement du plancton lors des campagnes 3 et 4. La conductivité augmente dans les couches profondes avec les processus de minéralisation de la matière organique.

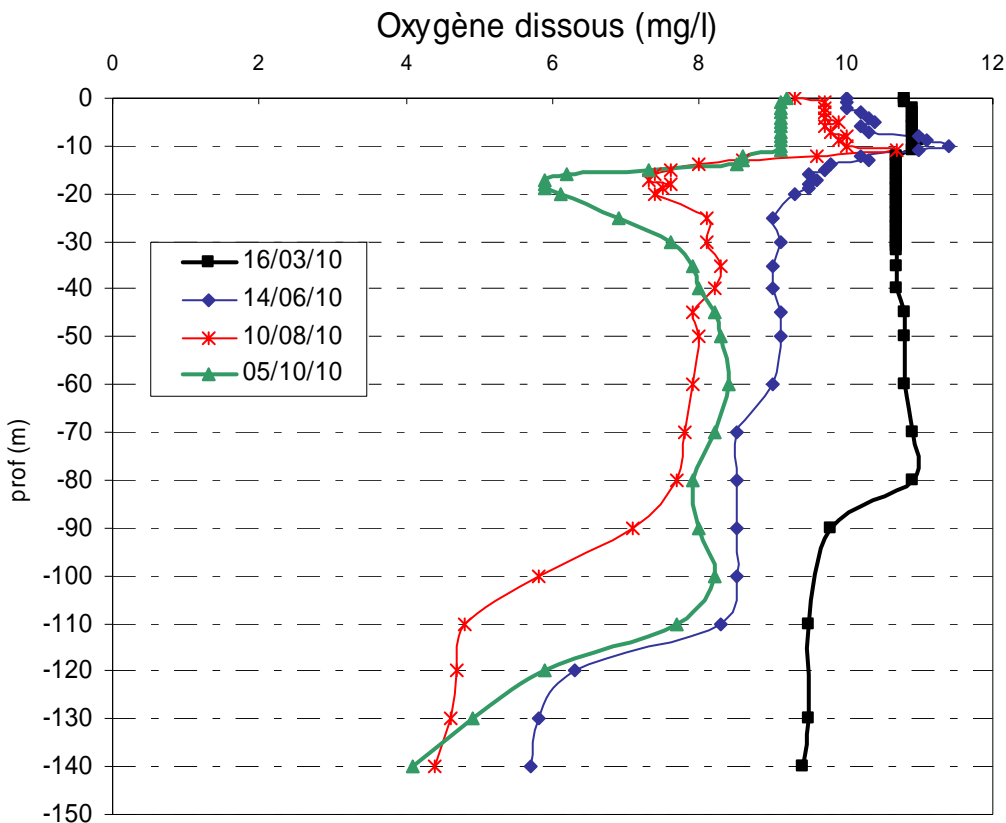


Figure 3 : profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

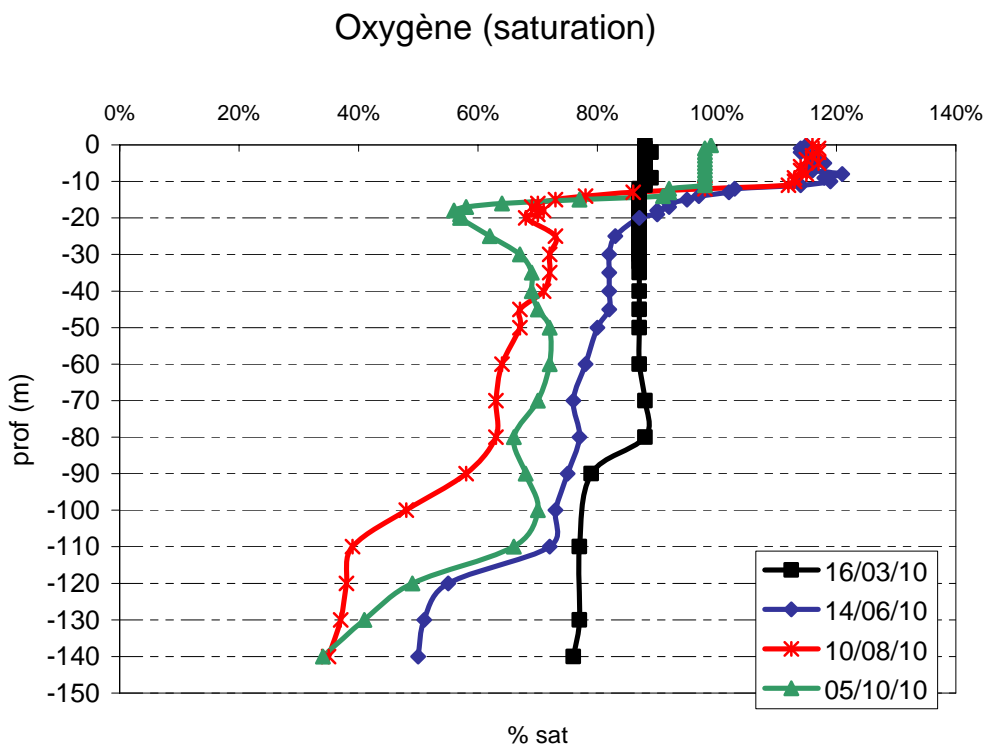
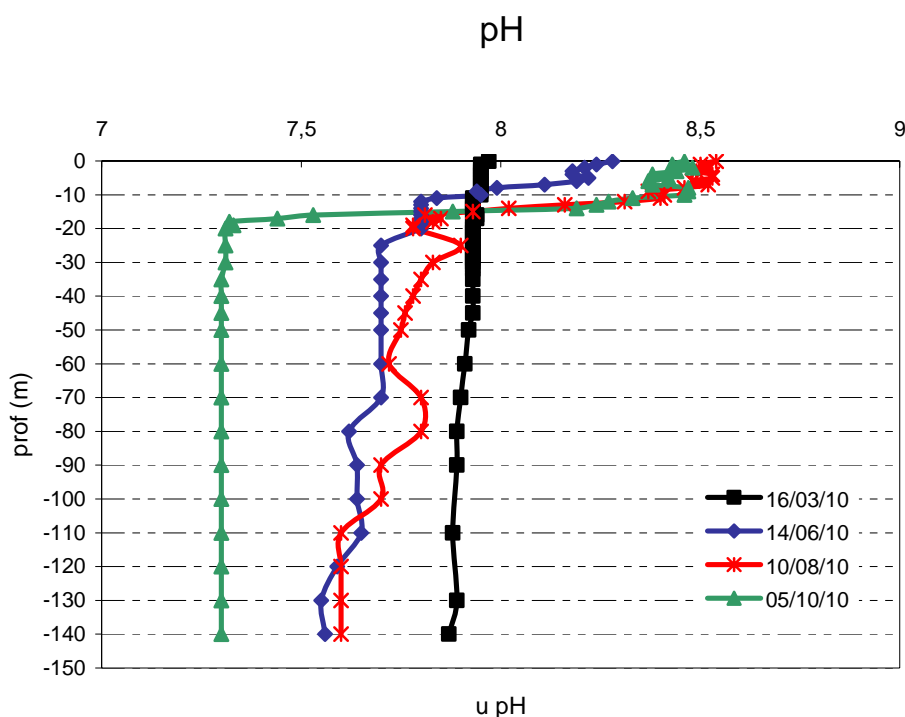


Figure 4 : profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

En fin d'hiver, le profil d'oxygène dissous n'est pas homogène : le brassage ne semble donc pas avoir été total dans la masse d'eau. Ainsi, la couche sous 80 m présente un déficit en oxygène (<80% sat). Au dessus de 80 m, l'oxygène dissous présente une saturation voisine de 90%.

Profil en oxygène du 16 mars 2010 : la « rupture » constatée à 80 m n'est pas confirmée par l'INRA qui a réalisé un profil le même jour et conclut pour sa part à un brassage total de la masse d'eau.

Lors des campagnes 2 et 3, l'activité photosynthétique est marquée dans l'épilimnion puisque l'on observe des sursaturations en oxygène à près de 120%. Dans l'hypolimnion, on note une consommation importante d'oxygène pour dégrader la matière organique qui s'accroît au fil des mois. Ainsi, en juin, l'oxygène dissous est à 50% de saturation, puis en août comme en octobre, le taux de saturations en oxygène dissous est compris entre 30 et 40% au fond du lac.



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

Le pH est compris entre 7,3 et 8,5. En fin d'hiver, le pH est à 8,0 sur toute la colonne d'eau. Dans l'épilimnion, il augmente lors des campagnes suivantes pour atteindre 8,5 u pH en lien avec l'activité photosynthétique. Simultanément, il diminue dans les couches profondes (7,3-7,7 u pH) dans le fond du lac avec les processus de respiration et de décomposition.

### 1.1.2 PARAMETRES DE CONSTITUTION ET TYPOLOGIE DU LAC

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 ; Pré = valeur comprise entre LD et SQ, composé présent mais non précisément quantifiable.

Les paramètres de minéralisation sont étudiés lors de la 1<sup>ère</sup> campagne uniquement. Les résultats sont présentés dans le tableau 3.

**Tableau 3 : résultats des paramètres de minéralisation lors de la 1° campagne**

Physico-chimie sur eau					
Lac du Bourget		seuil quantification	16/03/2010		
code plan d'eau : V1335003			Intégré	80 m	Fond
Dureté calculée	°F	0.1 pour C1 seule	16,4		
T.A.C.	°F	0.5 pour C1 seule	15		
T.A.	°F	0.5 pour C1 seule	<LD		
CO3--	mg(CO3)/l	6 pour C1 seule	<LD		
HCO3-	mg(HCO3)/l	6.1 pour C1 seule	183		
Calcium total	mg(Ca)/l	1 pour C1 seule	56		
Magnésium	mg(Mg)/l	1 pour C1 seule	6		
Sodium	mg(Na)/l	1 pour C1 seule	5,7		
Potassium	mg(K)/l	1 pour C1 seule	1,6		
Chlorures	mg(Cl)/l	1 pour C1 seule	8,9		
Sulfates	mg(SO4)/l	1 pour C1 seule	14		

Les résultats indiquent une eau riche en hydrogénocarbonates et en calcium, de dureté moyenne conformément à la nature calcaire des terrains observés. Les eaux sont assez équilibrées, on note une concentration en sulfates relativement élevée.

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

Les tableaux suivants présentent 3 résultats d'analyses par campagne :

- ✓ un échantillon intégré,
- ✓ un échantillon ponctuel à 80 m de profondeur,
- ✓ et un échantillon prélevé à 140 m (fond).

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

Physico-chimie sur eau														
Lac du Bourget		SQ	16/03/2010			14/06/2010			10/08/2010			05/10/2010		
code plan d'eau : V1335003			Intégré	80 m	Fond	Intégré	80 m	Fond	Intégré	80 m	Fond	Intégré	80 m	Fond
Turbidité	NTU	0.1	0,5	0,4	0,6	0,6	0,2	0,4	0,6	0,2	5,2	0,5	0,2	1,3
M.E.S.T.	mg/l	1	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	1	<LD	6	1	<LD	1
C.O.D.	mg(C)/l	0.1	1,8	1,8	1,9	2	1,8	1,9	2,1	1,6	3,7	2,1	1,6	2,3
C.O.T.	mg(C)/l	0.1	1,8	1,8	2,2	2	1,8	1,9	2,1	1,6	4,2	2,2	1,8	2,4
D.B.O.5	mg(O2)/l	0.5	1,9	1,5	1,6	1,1	0,7	1	1,1	0,9	3,5	0,9	1	1,4
Azote Kjeldahl	mg(N)/l	1	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	3	<LD	<LD	<LD
NH4+	mg(NH4)/l	0.05	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	2,19	<LD	<LD	<LD
NO3-	mg(NO3)/l	1	2,7	2,7	2,7	2	2,8	2,8	1,2	2,8	<LD	<LD	2,8	3,1
NO2-	mg(NO2)/l	0.02	<LD	<LD	<LD	0,03	<LD	<LD	0,02	<LD	<LD	0,02	<LD	0,02
PO4---	mg(PO4)/l	0.015	<LD	<LD	0,015	<LD	0,037	0,037	0,040	0,067	0,172	<LD	0,028	0,055
Phosphore Total	mg(P)/l	0.005	0,033	0,028	0,029	0,011	0,026	0,026	0,029	0,029	0,203	0,009	0,015	0,056
Silice dissoute	mg(SiO2)/l	0.2	3	3	3	1,1	3,2	4,1	0,6	3,2	17,3	0,2	3,2	7,3
Chl. A	µg/l	1	<LD			3,2			3,0			2,4		
Chl. B	µg/l	1	<LD			<LD			<LD			<LD		
Chl. C	µg/l	1	<LD			<LD			<LD			<LD		
Phéophytine	µg/l	1	<LD			<LD			<LD			1,2		

Les analyses des fractions dissoutes ont été réalisées sur eau filtrée (COD, NH4, NO3, NO2, PO4, Si).

Les concentrations en carbone organique sont faibles à moyennes sur les 4 campagnes, comprises entre 1,6 et 4,2 mg/l. Les eaux de surface présentent peu de matières en suspension.

Globalement, les concentrations en nutriments disponibles sont moyennes pour l'azote et faibles pour les orthophosphates dans l'échantillon intégré La concentration en nitrates est comprise entre 1 et 2,7 dans les eaux de surface. A 80 m, les concentrations sont de 2,7 à 2,8 mg/l lors des 4 campagnes.

Les orthophosphates sont disponibles dans les eaux de surface lors de la 3<sup>ème</sup> campagne. Ils sont sous le seuil de quantification sur les autres échantillons.

En fin de période estivale, la désoxygénation qui gagne les eaux profondes devient importante en lien avec le processus de dégradation de la matière organique qui décante dans le fond du plan d'eau. Ce milieu devient alors fortement réducteur à l'interface eau-sédiment et entraîne la réduction d'oxydes métalliques et le relargage d'éléments phosphorés, d'où l'augmentation en profondeur des concentrations mesurées dans l'eau en éléments phosphorés, fer, manganèse, ammonium...

Les résultats d'analyses du 10 août paraissent cependant particulièrement élevés pour n'être le fait que du processus décrit plus haut. Les résultats obtenus pour les paramètres turbidité et matières en suspension sont également non négligeable pour ce type de milieu et laissent suspecter une probable contamination de l'échantillon lors du prélèvement de fond (remise en suspension des sédiments lors du prélèvement, impact d'un corps étranger heurté en profondeur lors du prélèvement).

Les résultats quantifiés sur le prélèvement de fond du 10 août 2010 ont donc été qualifiés d'incertains lors de la validation annuelle des résultats.

La production chlorophyllienne est faible à moyenne dans le lac de Bourget : la concentration en Chlorophylle a et phéopigments est comprise entre 3 et 3,6 µg/l lors des trois campagnes dites estivales. Il convient de noter que la zone euphotique représente une colonne d'eau de 15 à 20 m, c'est-à-dire que la biomasse produite dans la masse d'eau devient non négligeable.

Les concentrations mesurées en phosphore total paraissent particulièrement élevées par rapport aux valeurs issues du suivi scientifique réalisé pour le CISALB en 2010. Ainsi, les résultats obtenus en phosphore total par l'INRA pour la campagne du 16 mars 2010, soit le même jour que le suivi DCE, sont deux fois inférieurs aux résultats du suivi DCE. Différents éléments peuvent être avancés pour essayer d'expliquer les écarts observés :

- Une méthodologie de prélèvement différente, réalisée par des opérateurs différents. Dans le cadre du suivi DCE, le résultat pris en compte pour le paramètre P<sub>tot</sub> max résulte d'un échantillon intégré sur la zone euphotique constitué à partir du mélange de prélèvements ponctuels effectués tous les mètres dans cette même zone. Le suivi du CISALB comprend quant à lui des analyses sur prélèvements ponctuels réalisés à 2, 10, 15, 20, 30...mètres, mais n'inclue pas de réel prélèvement intégré ;
- Des analyses réalisées par des laboratoires différents et selon des techniques également différentes, ce qui peut induire un certain écart dans les résultats ;
- Des périodes de prélèvements pas nécessairement identiques et aux caractéristiques pouvant donc être non similaires (conditions météorologiques, hydrologiques...) ;
- Un site de prélèvement pas nécessairement identique et qui peut induire des écarts, notamment au niveau des prélèvements de fond.

Afin de lever toute erreur possible sur l'analyse de ce paramètre sensible, il est proposé de faire réaliser lors du prochain suivi DCE (2013) des analyses croisées des échantillons prélevés respectivement par le prestataire de l'Agence de l'Eau et par l'INRA.

### 1.1.4 MICROPOLLUANTS MINERAUX

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

Micropolluants minéraux sur eau														
Lac du Bourget		SQ	16/03/2010			14/06/2010			10/08/2010			05/10/2010		
code plan	d'eau : V1335003		Intégré	80 m	Fond	Intégré	80 m	Fond	Intégré	80 m	Fond	Intégré	80 m	Fond
Aluminium	µg (Al)/l	5	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Antimoine	µg(Sb)/l	0.2	<LD	<LD	<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	<LD	<LD
Arsenic	µg(As)/l	0.2	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	8,8	0,7	0,7	1,1
Baryum	µg(Ba)/l	0.2	11,3	11,2	11,3	11,1	11,5	12,1	11,5	11,7	36,5	12,5	12,2	20
Beryllium	µg(Be)/l	0.2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Bore	µg(B)/l	5	31	33	32	35	34	39	26	30	28	29	28	23
Cadmium	µg(Cd)/l	0.2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,3	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Chrome Total	µg(Cr)/l	0.2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cobalt	µg(Co)/l	0.2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,9	<LD	<LD	<LD
Cuivre	µg(Cu)/l	0.2	0,7	0,7	1,1	0,6	0,9	1,3	1,2	0,6	0,9	0,8	0,6	0,7
Etain	µg(Sn)/l	0.2	<LD	<LD	0,7	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Fer total	µg(Fe)/l	5	7	6	6	<LD	<LD	8	<LD	<LD	723	<LD	8	47
Manganèse	µg(Mn)/l	0.2	4,1	4,1	4,7	1,1	1,8	43,4	3,1	3,9	12470	0,5	3,3	215,6
Mercur	µg(Hg)/l	0.1	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Molybdène	µg(Mo)/l	0.2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,7	0,3	0,2	<LD
Nickel	µg(Ni)/l	0.2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,9	0,3	0,3	0,4
Plomb	µg(Pb)/l	0.2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Sélénium	µg(Se)/l	0.2	<LD	<LD	<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	<LD	<LD
Titane	µg(Ti)/l	0.2	0,5	0,5	0,5	0,2	0,5	0,6	0,3	0,7	4	<LD	0,5	1,5
Uranium	µg(U)/l	0.2	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4
Vanadium	µg(V)/l	0.2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,4	<LD	<LD	<LD
Zinc	µg(Zn)/l	2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	3	<LD	<LD	5	16	<LD	<LD

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 généralement comprises entre 0,6 et 1,1µg/l (la valeur en C3f paraît étonnamment élevée – valeur confirmée par le laboratoire d'analyses) ;
- ✓ le Cuivre est présent dans l'eau à des concentrations comprises entre 0,6 et 1,3 µg/l ;
- ✓ le Nickel est présent dans l'eau à des concentrations comprises entre 0,3 et 0,9 µg/l ;
- ✓ le Fer et le Manganèse sont à des concentrations importantes dans le fond lors des campagnes estivales ;

La présence de fer et de manganèse dans les eaux du fond en fin de période estivale atteste des conditions réductrices régnant en profondeur. Ce constat rejoint les valeurs mesurées en éléments nutritifs dans le fond.

Baryum, Bore, Titane, et Uranium sont également quantifiés dans les eaux du lac.

Les résultats quantifiés sur le prélèvement de fond du 10 août 2010 ont été qualifiés d'incertains lors de la validation annuelle des résultats (Cf. explication en page 16).

### 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**

prés = présence : concentration entre LD et SQ

Micropolluants organiques mis en évidence sur eau														
Lac du Bourget		SQ	16/03/2010			14/06/2010			10/08/2010			05/10/2010		
code plan d'eau : V133500			Intégré	80 m	Fond	Intégré	80 m	Fond	Intégré	80 m	Fond	Intégré	80 m	Fond
2,4-D	µg/l	0.02	<LD	<LD	<LD	<LD	prés	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	prés
Atrazine	µg/l	0.02	0,02	<LD	<LD	prés	0,02	0,02	prés	0,02	0,02	prés	prés	0,02
Atrazine déséthyl	µg/l	0.02	<LD	prés	prés	0,02	0,02	0,02	prés	0,02	prés	0,02	prés	0,02
Benzène	µg/l	0.2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,2	0,7	<LD	<LD	<LD	<LD
Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	µg/l	1	1	2,6	19,6	2	6,2	4,9	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Dichlorophénol 2,4	µg/l	0.05	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	prés	<LD	1	<LD	<LD	<LD
Diuron	µg/l	0.02	0,02	prés	0,02	0,02	prés	0,02	<LD	<LD	prés	0,02	<LD	prés
Ethylbenzène	µg/l	0.2	<LD	0,2	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	0,3	0,2	<LD	<LD	<LD
Formaldéhyde	µg/l	1	<LD	prés	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	1,8	<LD	2,3
Monobutylétain	µg/l	0.015	<LD	<LD	<LD	<LD	0,018	0,023	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,015
Phénanthrène	µg/l	0.01	<LD	<LD	<LD	0,02	<LD	0,02	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Simazine	µg/l	0.02	<LD	<LD	<LD	prés	prés	prés	prés	0,02	0,02	<LD	<LD	prés
Toluène	µg/l	0.2	0,3	0,4	0,5	0,6	1,5	2,2	1,1	2,4	1,1	0,2	1	0,7
Xylène méta + para	µg/l	0.2	0,3	0,6	0,7	<LD	<LD	0,3	0,9	1,3	1,1	<LD	0,7	0,2
Xylène ortho	µg/l	0.2	<LD	0,3	0,3	<LD	<LD	0,2	0,3	0,4	0,4	<LD	0,3	<LD
Xylènes (ortho, méta, para)	µg/l	0.2	0,6	0,9	1	<LD	<LD	0,5	1,2	1,7	1,5	<LD	1	0,2

Toutes les valeurs quantifiées sont présentées dans le tableau 6. Cependant certaines valeurs pourront être qualifiées d'incertaines suite à la validation finale des résultats (cas des valeurs mesurées en DEHP, BTEX, Formaldéhyde, dont une contamination via la chaîne de prélèvement et/ou d'analyse de laboratoire est privilégiée).

Des composés de type BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylène ont été quantifiés à toutes les campagnes. La présence de ces composés peut être expliquée par l'importance de la circulation des bateaux à moteur thermique sur le plan d'eau (origine : essence) et de la proximité de plusieurs axes routiers sur les rives.

On relève des traces de produits phytosanitaires : Atrazine; Diuron, Simazine, Atrazine déséthyl, 2,4-D.

Le DEHP, indicateur de matières plastiques est mesuré lors des campagnes 1 et 2. Le système de prélèvement et notamment les tuyaux utilisés sont certainement à l'origine de cette substance (artefact lié au matériel). Cette information est vérifiée par l'absence de ce composé sur les échantillons des campagnes 3 et 4 prélevés avec des tuyaux silicone (en remplacement de tuyaux en PVC de qualité alimentaire).

Le formaldéhyde a été repéré sur les échantillons des campagnes 1 et 4 à de faibles concentrations. Le monobutylétain est également mesuré en C2 et C4.



## 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 du Bourget			05/10/2010
code plan d'eau : V1335003			
classe granulométrique (µm)			%
0	à	2	4,4
2	à	20	47,6
20	à	50	29,6
50	à	63	4,9
63	à	200	10,6
200	à	1000	2,8
1000	à	2000	0,0
		> 2000	0,0

Il s'agit de sédiments fins, de nature vaso-limoneuse de 2 à 200 µm à 97 % (exempts de débris grossiers).

Les analyses de physico-chimie classique menées sur la fraction solide (MS de particules < 2mm) et sur l'eau interstitielle du sédiment sont rapportées au tableau 8.

**Tableau 8 : analyse de sédiments**

Eau interstitielle du sédiment : Physico-chimie			
Lac du Bourget		seuil quantification	05/10/2010
code plan d'eau : V1335003			
NH4+	mg(NH4)/l	0,5	1,8
PO4---	mg(PO4)/l	1,5	<LD
Phosphore Total	mg(P)/l	0,1	0,30

Sédiment : Physico-chimie			
Lac du Bourget		seuil quantification	05/10/2010
code plan d'eau : V1335003			
Matières sèches minérales	% MS	0,3	91,0
Perte au feu	% MS	0,3	9,0
Matières sèches totales	%	0,3	38,4
C.O.T.	mg(C)/kg MS	1	41700,0
Azote Kjeldahl	mg(N)/kg MS	1	4840,0
Phosphore Total	mg(P)/kg MS	0,5	587,0

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est **moyenne avec 9 %**. La concentration en azote organique est élevée. Le rapport C/N est de 8,6, il indique (C/N<10) une prédominance de matière algale récemment déposée dont une fraction sera recyclée en azote minéral. La concentration en phosphore est moyenne.

L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments. Les concentrations en ammonium et en phosphore total sont faibles à moyennes. Elles suggèrent un potentiel relargage de cet élément à l'interface eau/sédiment en conditions anoxiques. Cependant, la technique de prélèvement ne permet pas de garantir la fiabilité des résultats obtenus sur l'eau interstitielle, notamment à une profondeur de 140 m : probable mélange de l'eau dite "interstitielle" avec les eaux du lac.

### 1.2.2 MICROPOLLUANTS MINERAUX

Ils ont été dosés sur la fraction solide du sédiment.

**Tableau 9 : Micropolluants minéraux sur sédiment**

<b>Sédiment : Micropolluants minéraux</b>			
<b>Lac du Bourget</b>		seuil quantification	05/10/2010
<b>code plan d'eau : V1335003</b>			
Aluminium	mg(Al)/kg MS	10	8287
Bore	mg(B)/kg MS	0,2	17,1
Fer total	mg(Fe)/kg MS	10	12662
Mercure	mg(Hg)/kg MS	0,02	<LD
Zinc	mg(Zn)/kg MS	0,2	49,6
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	0,2	1,4
Argent	mg(Ag)/kg MS	0,2	0,4
Arsenic	mg(As)/kg MS	0,2	7,2
Baryum	mg(Ba)/kg MS	0,2	89,9
Béryllium	mg(Be)/kg MS	0,2	0,5
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	0,2	<LD
Chrome Total	mg(Cr)/kg MS	0,2	29,6
Cobalt	mg(Co)/kg MS	0,2	5,7
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	0,2	20
Etain	mg(Sn)/kg MS	0,2	0,4
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	0,2	868,9
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	0,2	1
Nickel	mg(Ni)/kg MS	0,2	17,2
Plomb	mg(Pb)/kg MS	0,2	13
Sélénium	mg(Se)/kg MS	0,2	0,3
Tellurium	mg(Te)/kg MS	0,2	<LD
Thallium	mg(Th)/kg MS	0,2	<LD
Titane	mg(Ti)/kg MS	0,2	571,1
Uranium	mg(U)/kg MS	0,2	1,2
Vanadium	mg(V)/kg MS	0,2	26,6

Les sédiments sont riches en aluminium, en fer, en manganèse et en titane. Parmi les métaux lourds, les différents éléments sont à des concentrations faibles à modérées.

### 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**

<b>Sédiment : Micropolluants organiques mis en évidence</b>			
<b>Lac du Bourget</b>		seuil	
<b>code plan d'eau : V1335003</b>		quantification	05/10/2010
Benzo (a) pyrène	µg/kg MS	10	13
Benzo (b) fluoranthène	µg/kg MS	10	19
Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	µg/kg MS	100	198
Equivalent Arochlor 1260	µg/kg MS	5	131
PCB totaux	µg/kg MS	1	72
PCB101	µg/kg MS	1	5
PCB105	µg/kg MS	1	présence
PCB118	µg/kg MS	1	2
PCB123	µg/kg MS	1	présence
PCB132	µg/kg MS	1	3
PCB138	µg/kg MS	1	9
PCB149	µg/kg MS	1	10
PCB153	µg/kg MS	1	17
PCB156	µg/kg MS	1	présence
PCB167	µg/kg MS	1	présence
PCB170	µg/kg MS	1	8
PCB180	µg/kg MS	1	11
PCB194	µg/kg MS	1	2
PCB44	µg/kg MS	1	présence
PCB52	µg/kg MS	1	2

Des hydrocarbures, des PCB et un indicateur plastifiant sont quantifiés dans les sédiments du lac du Bourget :

- ✓ 15 substances appartenant aux PCB (polychlorobiphényles) sont mesurées pour une concentration totale atteignant **72 µg/kg**. **Cette valeur est élevée comparativement aux résultats obtenus sur une cinquantaine de plans d'eau suivis pour cet élément sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse sur la période 2007-2010.**  
Ces résultats sont cependant à nuancer puisque étant donné la grande profondeur du lac du Bourget 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 ;
- ✓ 2 hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont quantifiés en faible concentration ;
- ✓ un indicateur plastifiant : le DEHP, 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 du Bourget, 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 : 13 m, en relation avec la faible activité biologique de cette période. Les valeurs sont élevées et similaires sur les 3 campagnes "estivales", comprises entre 6 et 7,8 m. La zone euphotique résultante atteint 15 à 20 m.

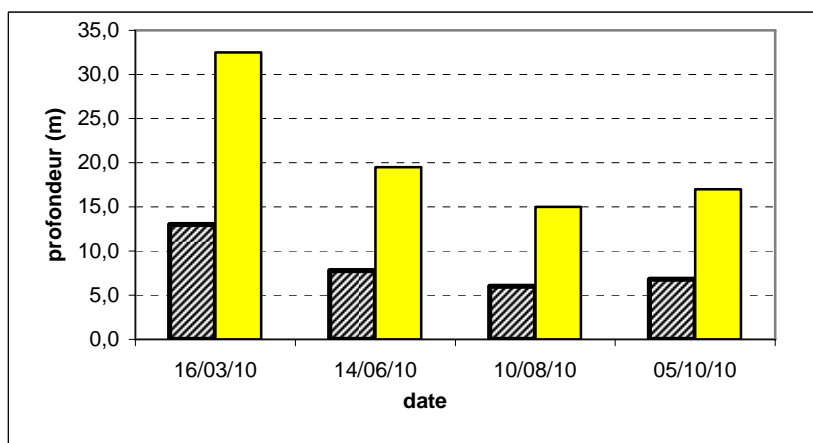


Figure 6 : évolution de la transparence et de la zone euphotique aux 4 campagnes

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)

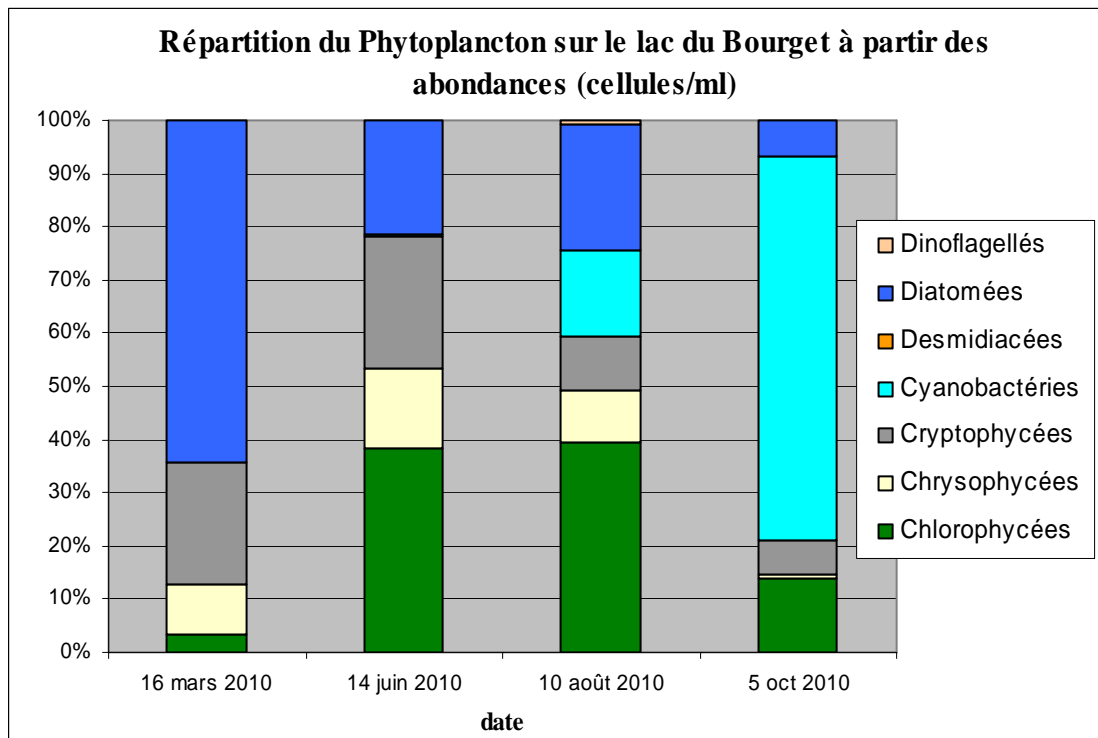
Tableau 11: Liste taxonomique du phytoplancton

Lac du Bourget		Date prélèvement			
Groupe algal	Nom Taxon	16 mars 2010	14 juin 2010	10 août 2010	5 oct 2010
Chlorophycées	<i>Ankyra judayi</i>		13		
	<i>Chlamydomonas conica</i>				7
	<i>Chlorella vulgaris</i>	5	102	342	248
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 2 - 5 µm	20	9	58	40
	Chlorophycées indéterminées	2	35	186	226
	<i>Choricystis minor</i>	4		342	
	<i>Coelastrum astroideum</i>			15	
	<i>Coelastrum microporum</i>			182	
	<i>Crucigenia crucifera</i>			29	
	<i>Didymocystis fina</i>				4
	<i>Didymocystis planctonica</i>			4	
	<i>Monoraphidium circinale</i>			80	
	<i>Monoraphidium komarkovae</i>			4	11
	<i>Monoraphidium minutum</i>			29	
	<i>Nephrochlamys subsolitaria</i>			15	
	<i>Oocystis lacustris</i>			18	
	<i>Phacotus lendneri</i>			95	113
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>				15
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>			379	164	
<i>Treubaria triappendiculata</i>			4		
<i>Westella botryoides</i>			73		
Chrysophycées	<i>Bitrichia chodatii</i>			11	
	<i>Dinobryon divergens</i>	2	2	157	
	<i>Dinobryon elegantissimum</i>			7	
	<i>Dinobryon sociale var. stipitatum</i>		2	22	
	<i>Erkenia subaequiciliata</i>	89	91	109	47
	<i>Kephyrion mastigophorum</i>			7	
	<i>Mallomonas sp.</i>			11	
	<i>Ochromonas sp.</i>	2		22	
	<i>Pseudopedinella sp.</i>			15	7
	<i>Salpingoeca frequentissima</i>			116	4
Cryptophycées	<i>Cryptomonas marssonii</i>		5	4	4
	<i>Cryptomonas sp.</i>	5	76	40	40
	<i>Rhodomonas minuta var. nannoplanctica</i>	211	264	335	324
Cyanobactéries	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>			415	3229
	<i>Planktothrix agardhii</i>				120
	<i>Planktothrix rubescens</i>				218
	<i>Pseudanabaena limnetica</i>			193	739
	<i>Synechococcus elongatus</i>		2		
Desmidiacées	<i>Mougeotia gracillima</i>				4

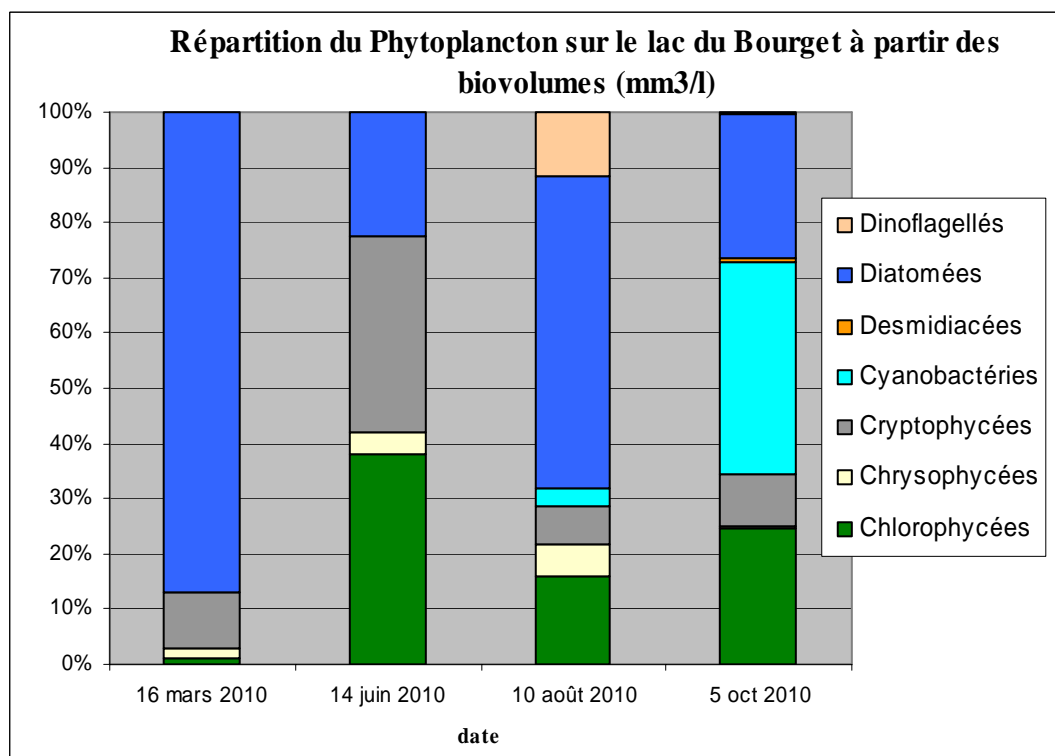
<b>Lac du Bourget (suite)</b>		<b>Date prélèvement</b>			
<b>Groupe algal</b>	<b>Nom Taxon</b>	<b>16 mars 2010</b>	<b>14 juin 2010</b>	<b>10 août 2010</b>	<b>5 oct 2010</b>
Diatomées	<i>Achnantheidium minutissimum</i>			7	
	<i>Asterionella formosa</i>	24	58	69	
	<i>Cyclotella costei</i>	510	2		
	<i>Cyclotella radiosa</i>	18	4		
	<i>Fragilaria crotonensis</i>	5	197	4	149
	<i>Stephanodiscus alpinus</i>			775	251
	<i>Stephanodiscus minutulus</i>	56			
	<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	2			
	<i>Ulnaria ulna</i>			22	
	<i>Ulnaria ulna var. acus</i>		42		
Dinoflagellés	<i>Gymnodinium helveticum</i>			4	
	<i>Gymnodinium lantzschii</i>			7	
	<i>Gymnodinium sp.</i>			7	4
	<i>Peridinium aciculiferum</i>			11	
	<b>nombre cellules/ml</b>	956	1398	3731	5963
	<b>diversité taxonomique N espèces</b>	13	15	36	19
	<b>diversité taxonomique N'</b>	15	18	40	22

## 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 ( $\text{mm}^3/\text{l}$ ) 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, croissante au fil de l'année. La diversité taxonomique est faible lors des deux premières campagnes, elle est élevée sur l'échantillon estival.

En fin d'hiver, le peuplement phytoplanctonique est dominé très classiquement par les Diatomées avec l'espèce commune *Cyclotella costei*.

Les Chlorophycées et Chrysophycées se développent à partir de la 2<sup>ème</sup> campagne et se répartissent de manière équilibrée, les espèces dominantes sont ubiquistes.

Le peuplement algal se densifie en période estivale : les Diatomées (*Stephanodiscus alpinus*) et de nombreuses espèces de Chlorophycées dominent les algues. Quelques Cyanophycées apparaissent également.

En fin d'été, les Cyanobactéries colonisent le milieu, et dominent le phytoplancton avec près de 70% en abondance et près de 40% du biovolume. Quatre espèces sont présentes : *Aphanizomenon flos-aquae*, *Planktothrix agardhii*, *Planktothrix rubescens*, *Pseudanabaena limnetica*. Elles sont indicatrices d'un niveau de trophie élevé.

Globalement, le peuplement phytoplanctonique est assez équilibré, les groupes algaux présents ne traduisent pas une eutrophisation marquée, même si les algues bleues sont bien présentes en fin d'été. L'Indice phytoplanctonique (IPL) est de 40,7, qualifiant le milieu de mésotrophe (l'indice basé sur l'abondance est nettement moins favorable, puisqu'il est eutrophe avec 56,3).

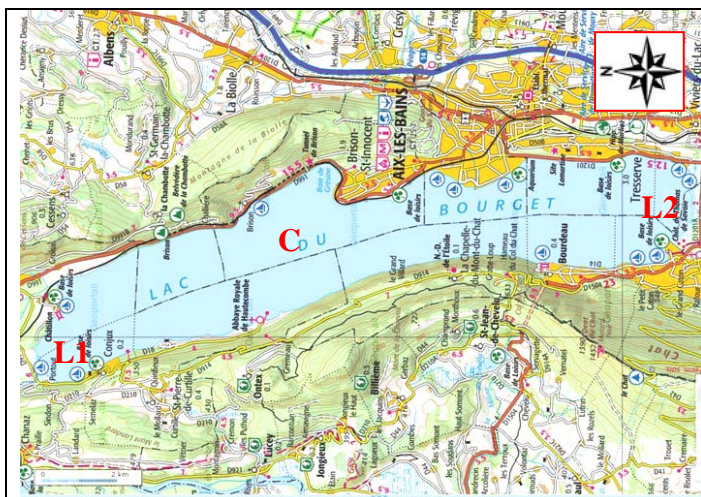
Le développement de Cyanobactéries toxiques, notamment de *Planktothrix rubescens* est connu et suivi de près par le CISALB :

Le rapport 2004-2005, indiquait que "*la communauté (phytoplanctonique) est désormais dominée pendant une large partie de l'année par la cyanobactérie toxique Planktothrix rubescens. Cette espèce qui peut former des biomasses importantes, perturbe les usages du Lac. Paradoxalement, elle est indicatrice d'une amélioration de la qualité des eaux du Bourget puisque son développement s'explique en partie par la diminution des concentrations en nutriments.*" Cette situation a cependant bien évolué ces dernières années puisque les récents suivis montrent que *Planktothrix rubescens* a fortement régressé.



## 3 OLIGOCHETES

### 3.1 CONDITIONS DE PRELEVEMENTS



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



photo 1 : Vue vers le Sud du plan d'eau depuis la rive Ouest

Echantillon	Central (C)	Latéral 1 (L1)	Latéral 2 (L2)
Date et heure	16/09/2010 16:00	17/09/2010 15:00	17/09/2010 17:30
Code point sandre	o1	o2	o3
Prof (m)	145	20	20
Type de benne	Ekman	Ekman	Ekman
Nombre de bennes	4	5	4
Surface prospectée (m <sup>2</sup> )	0,084	0,105	0,084
Localisation	Z max	Nord	Sud
Coordonnées X (LII étendu)	874426	871243	875821
Coordonnées Y (LII étendu)	2088868	2094900	2079364

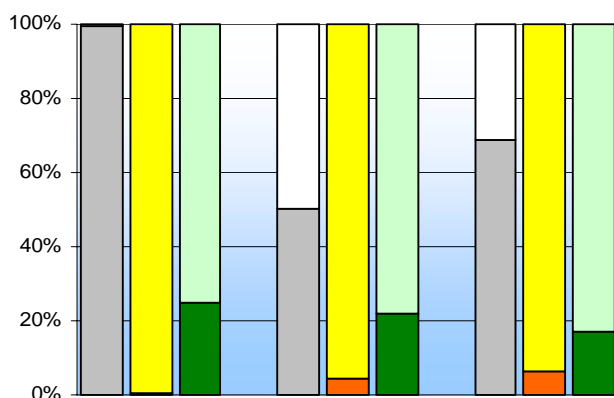
Remarques (conditions extérieures remarquables, écart au protocole...) :

RAS

### 3.2 CARACTERISTIQUES DES SEDIMENTS RECOLTES

Nom : Bourget		Date : 16 et 17 septembre 2010		
Type : Lac naturel de moyenne montagne, calcaire, profond				
Echantillon		Central (C)	Latéral (L1)	Latéral (L2)
Couleur		Gris-beige	Gris-beige	Kaki
Odeur		Léger	Nul	Net
<b>Taux de remplissage (1<sup>ère</sup> barre)</b>				
Volume (ml) des bennes		14297	17871	14297
Volume (ml) de sédiments		14200	8950	9800
<b>Présence de débris (2<sup>ème</sup> barre)</b>				
Volume (ml) < 0,5 mm (fines)		14160	8540	9187,5
Volume (ml) > 0,5 mm (débris)		40	410	612,5
<b>Granulométrie (3<sup>ème</sup> barre)</b>				
Volume (ml) 0,5 à 5 mm, organique		30	320	507,5
Volume (ml) 0,5 à 5 mm, minéral		0	0	0
Volume (ml) > 5 mm, organique		10	90	105
Volume (ml) > 5 mm, minéral		0	0	0

Centre                      Latéral 1                      Latéral 2



Le taux de remplissage de la benne est élevé (>75%) au centre alors qu'il est moyen sur les points latéraux. Les débris sont peu abondants (< 10%) sur les trois points de contrôle (centre et latéraux). Ils sont largement dominés par la fraction organique fine (0,5 à 5 mm) avec toutefois une assez bonne représentation de la fraction organique grossière (> 5 mm).

### 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>1</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,

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

R = espèces probablement liées à un réchauffement climatique

<sup>1</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.

(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  $R^2 =$  nombre de taxons parmi les oligochètes comptés et  $D =$  densité en oligochètes pour  $0,1 \text{ m}^2$ .

(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
Lumbriculidae sl	<i>Lumbriculidae sl</i>	934	a			19	
Naididae ASC	<i>Aulodrilus japonicus</i>	20747	a			3	
	<i>Aulodrilus pluriset</i>	19316	a	D		1	1
	<i>Naididae ASC immat.</i>	5231	a		90	34	63
	<i>Potamothenrix hammoniensis</i>	9795	m	P		3	3
	<i>Potamothenrix vejdoskyi</i>	9835	a	I		10	
	<i>Psammoryctides barbatus</i>	2988	a	S		1	
	<i>Spirosperma ferox</i>	9840	a	I		13	
	<i>Spirosperma velutinus</i>	19323	a	SH		14	
	<i>Tubifex tubifex</i>	946	m	D	7		1
Naididae SSC	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	2991	m	P			2
	<i>Naididae SSC immat.</i>	5230	a			2	30

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>	1	9	4	5
	Nombre d'oligochètes comptés	97	100	100	-
	Nombre d'oligochètes récoltés	97	818	23200	-
	Surface échantillonnée (m <sup>2</sup> )	0,084	0,105	0,084	-
	Densité en oligochètes (pour $0,1 \text{ m}^2$ ) = D	115	779	27619	9505
Indicateurs	<b>Indice IOBL<sup>(4)</sup></b>	<b>7,2</b>	<b>17,7</b>	<b>17,3</b>	<b>12,3</b>
	<b>% Espèces sensibles</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>5</b>

<sup>2</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.

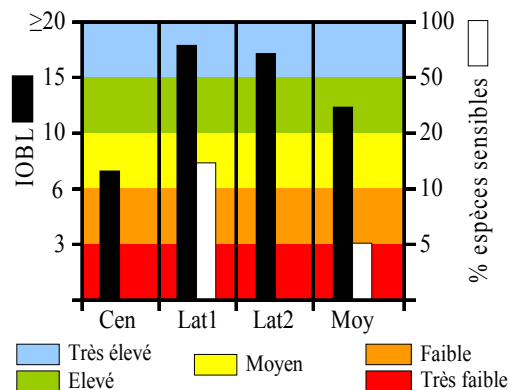
### 3.4 INTERPRETATION DES RESULTATS

Dans l'ensemble, le potentiel métabolique est élevé (IOBL global = 12,3). Le diagnostic diffère cependant nettement entre :

- les résultats obtenus sur le point de plus grande profondeur affichant un potentiel métabolique réduit et l'absence d'espèces sensibles, et les résultats des points latéraux à potentiel métabolique très élevé. Cette altération de la capacité métabolique des sédiments profonds peut être expliquée par la désoxygénation des eaux profondes et/ou la présence de micropolluants.
- les résultats obtenus sur les deux points latéraux où bien que présentant des valeurs de potentiel métabolique similaire, la proportion d'espèces sensibles est très différente d'un point à l'autre. Ainsi le point latéral 2 (sud du lac) ne présente pas d'espèces sensibles alors que le point latéral 1 (nord du lac) est caractérisé par une abondance moyenne d'espèces sensibles.

Cette analyse révèle que la qualité du milieu semble meilleure sur la partie nord du lac que sur sa partie sud, et que les sédiments de la cuvette de plus grande profondeur présentent un métabolisme limité.

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.



## 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	V1335003					
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	16/09/2010	17/09/2010	17/09/2010	17/09/2010	17/09/2010	17/09/2010
Heure	19:00	10:00	15:00	17:30	15:30	18:00
Profondeur (m)	130	131	20	20	2	2,5
Nombre et type de benne utilisée	5 Ekman	5 Ekman	5 Ekman	4 Ekman	5 Ponar	5 Ponar
Surface (m2)	0,105	0,105	0,105	0,084	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)	874982	873409	871243	875821	870717	875554
coordonnées Y (LII Et)	2086018	2092348	2094900	2079364	2094807	2079091

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

C1 et C2 : Sédiments peu compacts

## 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		<b>BOURGET</b>					
		V1335003					
code lac		17/09/2010					
date d'échantillonnage		points de prélèvement					
points de prélèvement		C1	C2	L1	L2	M1	M2
profondeur (m)		130	131	20	20	2	2,5
<b>BIVALVES</b>							
DREISSENIDAE	<i>Dreissena polymorpha</i>			31	1	149	37
	<i>Pisidium spp. (+Sphaerium spp.)</i>			16	34		128
<b>GASTEROPODES</b>							
BITHYNIIDAE	<i>Bithynia tentaculata</i>					1	1
HYDROBIIDAE	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>			4			35
PHYSIDAE	<i>Physa sp.</i>						2
VALVATIDAE	<i>Valvata sp.</i>			7			1
Nombre d'individus (surface par point = 0,1 m <sup>2</sup> )				58	35	150	204
Richesse taxonomique				4	2	2	6
		<b>BOURGET</b>					
<b>IMOL</b>		<b>6</b>					

L'indice IMOL est de 6/8, ce qui correspond à une qualité biologique moyenne à bonne sur le lac du Bourget. Les mollusques sont absents des prélèvements à 9/10<sup>e</sup> de la profondeur maximale. Dans les prélèvements latéraux (à 20 m), 2 genres de gastéropodes sont récoltés (uniquement dans le prélèvement L1). Tout comme pour les oligochètes, le peuplement de mollusques au nord du lac (L1) est plus diversifié qu'au sud du lac (L2). En zone littorale, 6 taxons sont identifiés en M2 et seulement 2 pour l'échantillon M1. L'absence des mollusques dans la zone de plus grande profondeur est vraisemblablement liée au manque d'oxygène disponible.

## 5 MACROPHYTES

### 5.1 CHOIX DES UNITES D'OBSERVATIONS

Le positionnement des unités d'observation est déterminé avec la méthode de Jensen. Pour le lac du Bourget, 17 profils perpendiculaires à la plus grande longueur du plan d'eau ont été représentés, soit 34 points contacts potentiels auxquels s'ajoutent les 2 points correspondant aux points de départ et d'arrivée de cette ligne de base.

Le protocole d'échantillonnage s'appuie sur le type de rives recensées sur le plan d'eau, et la largeur de la zone littorale (profondeur de colonisation des végétaux). Sur le lac du Bourget, 4 types de rives ont été observés. Une appréciation du recouvrement est donnée en % du périmètre total:

- ✓ Type 1 ; zones humides caractéristiques : 10 % ;
- ✓ Type 2 ; zones rivulaires colonisées par une végétation arbustive ou arborescente non humide : 37 % ;
- ✓ Type 3 ; zones rivulaires avec végétation absente ou herbacée non humide : 3%.
- ✓ Type 4 ; zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles : 50 %.

La transparence est élevée, avec 5,5 m mesuré au disque de Secchi. La zone euphotique atteint une profondeur de 14 m.

La largeur de la zone euphotique est variable sur les rives du lac du Bourget.

La superficie du plan d'eau étant de 4502 ha, 8 unités d'observation ont été sélectionnées selon leur représentativité d'un type de rive soit : quatre unités de type 4, trois unités de type 2 et une unité de type 1. Etant donné la faible représentativité du type 3 à l'échelle du plan d'eau, celui-ci n'a pas été inventorié.

Les unités d'observation ainsi sélectionnées sont :

- ✓ UO 1 : 1 unité de type 2b ;
- ✓ UO 2 : 1 unité de type 4a ;
- ✓ UO 3 : 1 unité de type 4a ;
- ✓ UO 4 : 1 unité de type 4a ;
- ✓ UO 5 : 1 unité de type 2a ;
- ✓ UO 6 : 1 unité de type 1a ;
- ✓ UO 7 : 1 unité de type 2b ;
- ✓ UO 8 : 1 unité de type 4b.

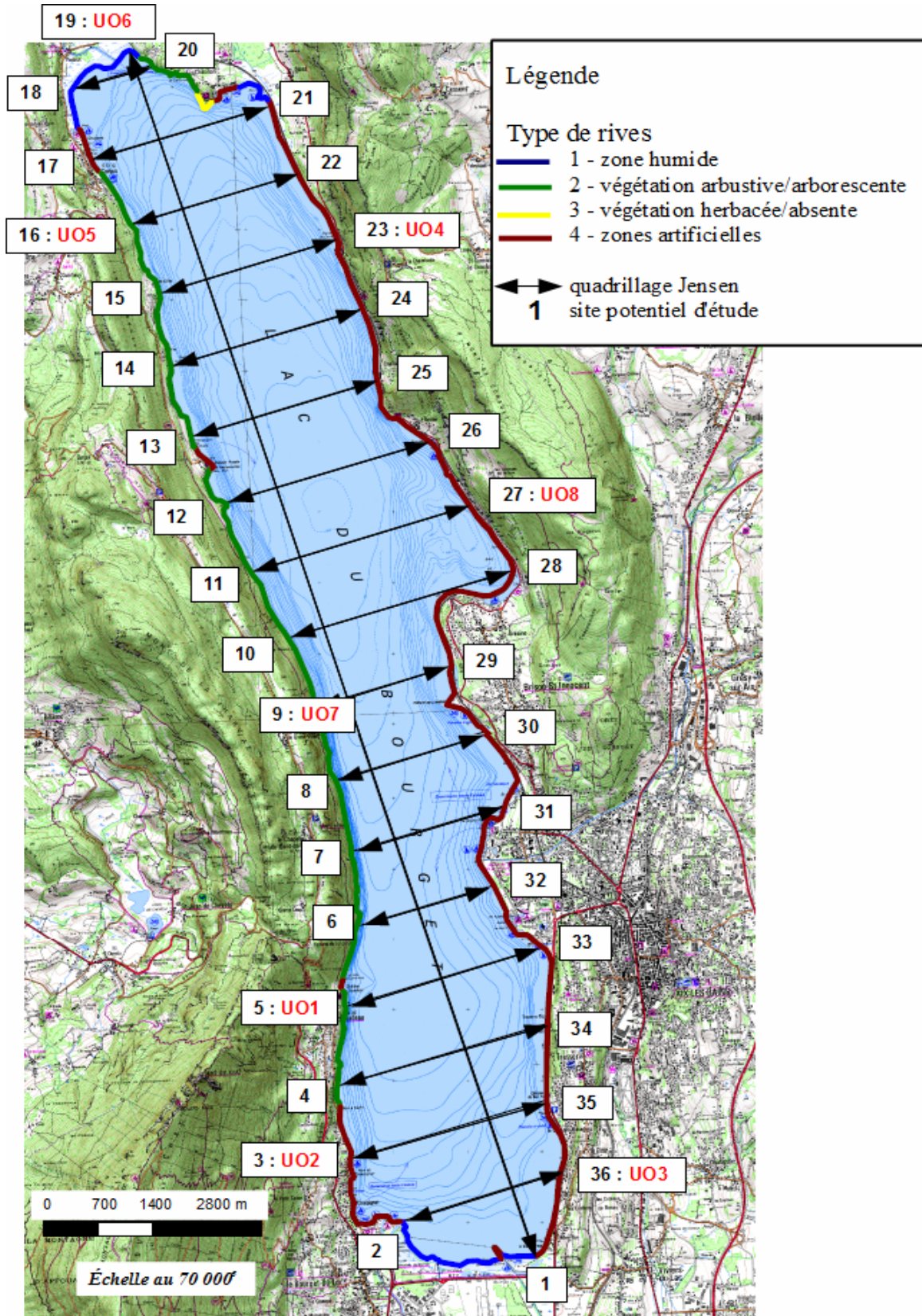
Pour chaque UO, le choix a porté sur un secteur exclusivement constitué d'un type de rive (sur 100 m minimum), accessible, à l'exclusion des arrivées de tributaires, et des singularités.

Les investigations sur les 8 unités d'observations des macrophytes ont été réalisées les 4, 5 et 6 août 2010.

Les cartes suivantes indiquent la localisation des unités d'observation potentielles selon le protocole Jensen (carte 4) puis la localisation des unités d'observation effectivement réalisées est présentée sur deux cartes (carte 5 et carte 6).



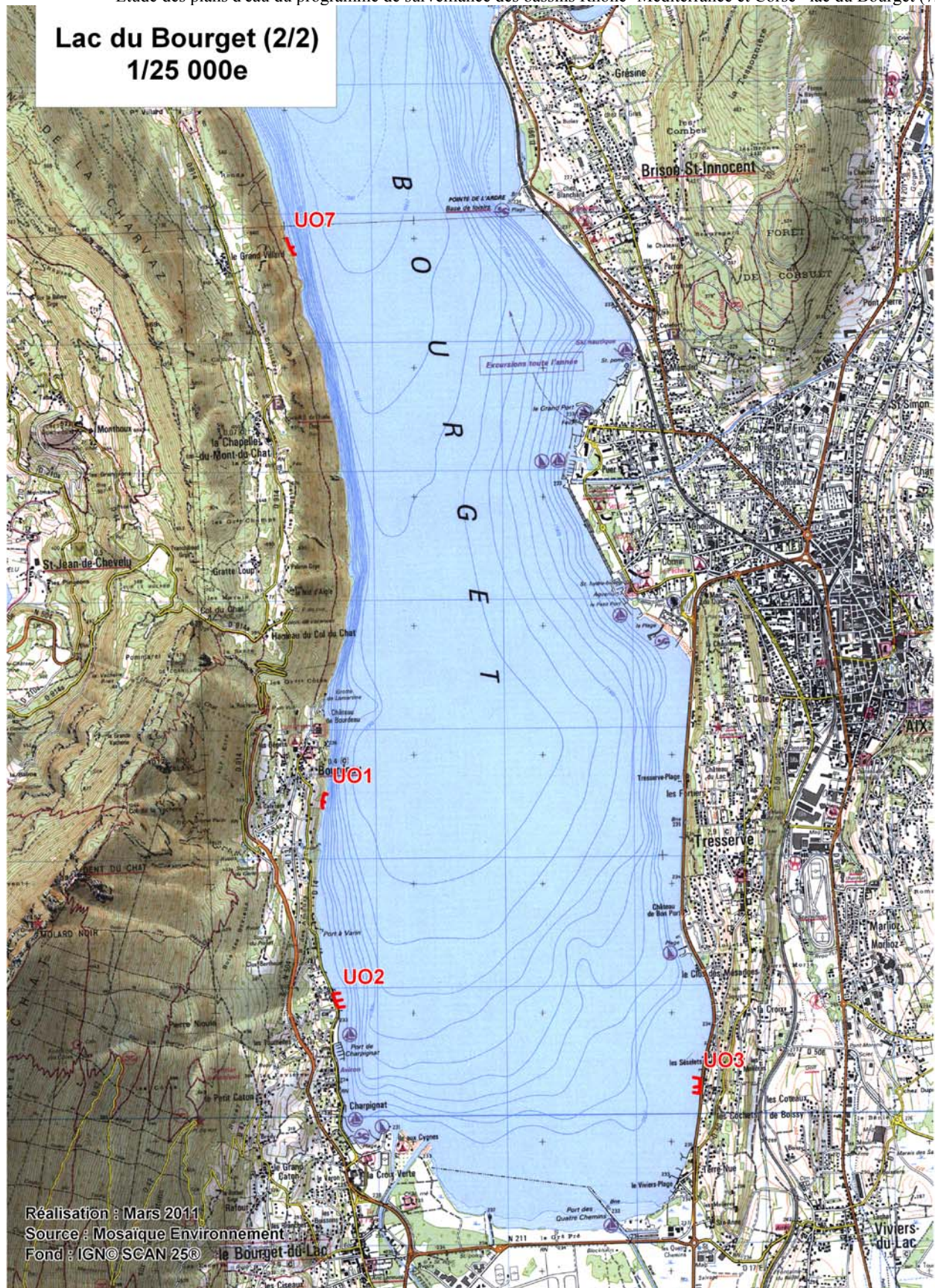
## 5.2 CARTE DE LOCALISATION DES UNITES D'OBSERVATION



carte 4 : détermination et sélection des unités d'observation sur le lac du Bourget



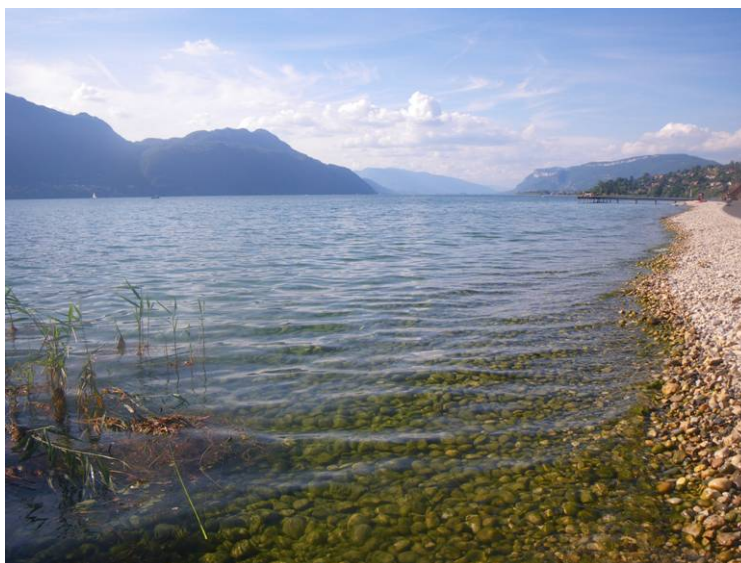
carte 5 : partie nord du lac du Bourget : unités d'observation 4, 5, 6 et 8



carte 6 : partie sud du lac du Bourget : unités d'observation 1, 2, 3 et 7

## 5.3 VEGETATION AQUATIQUE IDENTIFIEE PAR UNITE D'OBSERVATION

---



**Photo 2 : vue générale du lac du Bourget**

La rive « Est » du lac est composée essentiellement par des infrastructures de transport, des falaises ainsi que par des zones urbanisées. La cote Ouest (ou cote sauvage) est composée de boisements et de falaises, mais aussi dans une moindre mesure de zones urbanisées (partie sud). Quelques zones humides sont également présentes au nord et au sud du lac.

Le lac abrite de nombreux herbiers aquatiques de phanérogames et de characées. Les roselières sont plus rares et surtout très localisées. On peut estimer le pourcentage de recouvrement en macrophytes sur le lac à environ 10%.

### 5.3.1 UNITE D'OBSERVATION N°1

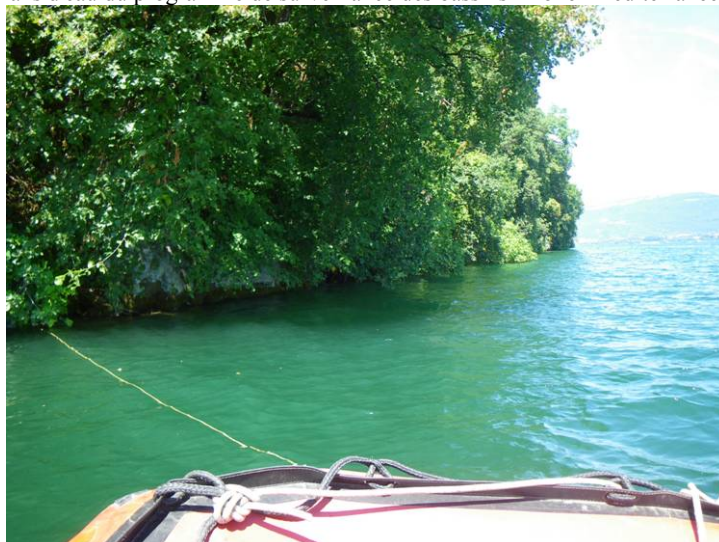
L'UO1 est localisé au Sud-Ouest du lac à proximité du village de Bourdeau. Elle se situe sous une falaise. Sur cette unité d'observation, la pente est forte et on atteint rapidement d'importantes profondeurs.

On observe des herbiers de *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton nodosus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Ceratophyllum demersum* et *Elodea nuttallii* jusqu'à 11 m de profondeur.

Ces herbiers sont régulièrement accompagnés de characées (*Chara globularis* notamment, *Chara contraria* et *Nitellopsis obtusa* plus rare). Ces espèces prennent le relais entre 11 et 13 m de profondeur.

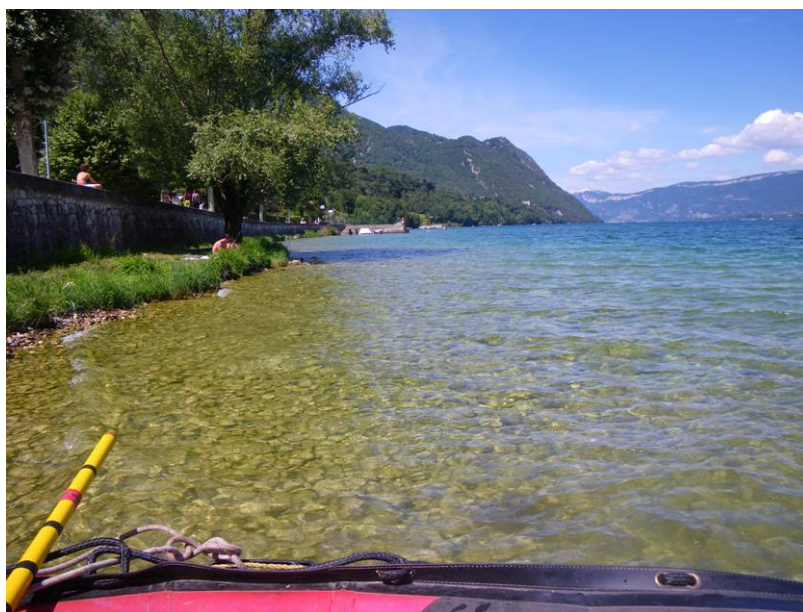
La zone littorale est réduite du fait de la forte inclinaison du substrat. En plus des espèces citées plus haut, on observe essentiellement des bryophytes fixées aux nombreux blocs avec *Fissidens crassipes*, *Rhyncostegium riparioides*, *Amblystegium riparium*, *Cinclidotus fontinaloides*, *Amblystegium fluviatile*...

Des algues filamenteuses sont également présentes à faible profondeur avec *Oscillatoria sp.*, *Lyngbya sp.*, et *Vaucheria sp.*



**Photo 3 : vue sur l'UO 1 du lac du Bourget**

### 5.3.2 UNITE D'OBSERVATION N°2



**Photo 4 : vue sur l'UO 2 du lac du Bourget**

L'UO2 est localisée au Sud de l'UO1 dans une zone urbanisée par la présence d'une route et d'une plage. On y observe des herbiers d'hydrophytes avec *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton nodosus*, *Potamogeton pectinatus*, et *Potamogeton berchtoldi* jusqu'à une profondeur de 2,7 m.

Ces herbiers sont accompagnés de characées (*Chara globularis*, *Chara contraria*, *Chara hispida* et *Nitellopsis obtusa*). A partir de 2,7 m, les phanérogames disparaissent et laissent place à ces herbiers de characées jusqu'à plus de 4 m de profondeur.

La zone littorale est réduite en largeur mais assez riche en héliophytes avec *Phalaris arundinacea*, *Lysimachia vulgaris*, *Scirpus sylvaticus*, *Agrostis stolonifera*, etc.

Des algues filamenteuses sont également présentes à faible profondeur avec notamment *Spirogyra* sp, *Tolypothrix*, *Oedogonium*, *Cladophora* sp.

### 5.3.3 UNITE D'OBSERVATION N°3



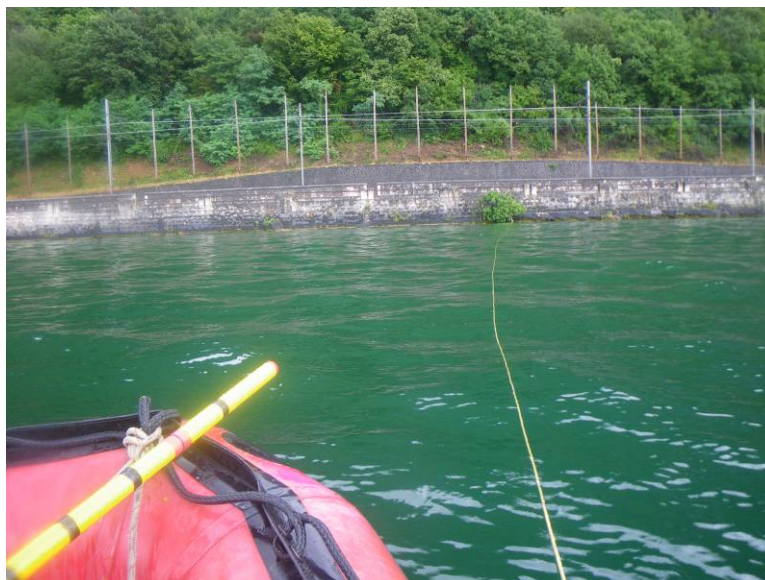
**Photo 5 : vue sur l'UO 3 du lac du Bourget**

L'UO3 est localisée à l'extrémité Sud-Est du lac, dans une zone complètement urbanisée et réaménagée très récemment (zone de baignade, réimplantation de roselières).

On y observe des herbiers d'hydrophytes clairsemés et paucispécifiques composés de *Potamogeton pectinatus* et *Chara globularis*. Il est important de noter que le substrat est constitué de galets qui laissent difficilement aux macrophytes la possibilité de s'implanter d'autant plus que les individus de *Potamogeton pectinatus* et *Chara globularis* étaient chétifs. Ceci est probablement lié au réaménagement récent de cette zone.

En revanche, les algues filamenteuses sont bien développées sur cette zone et notamment les algues pionnières qui se développent dans les eaux transparentes telles que *Spirogyra sp.* A partir de 3 m de profondeur, on observe de nouveaux des herbiers de characées clairsemés avec *Chara contraria* et *Nitellopsis obtusa*.

#### 5.3.4 UNITE D'OBSERVATION N°4



**Photo 6 : vue sur l'UO 4 du lac du Bourget**

L'UO4 est localisée à l'extrémité nord-est du lac, dans une zone fortement urbanisée. On observe sur cette rive la présence d'une route ainsi que d'un chemin de fer.

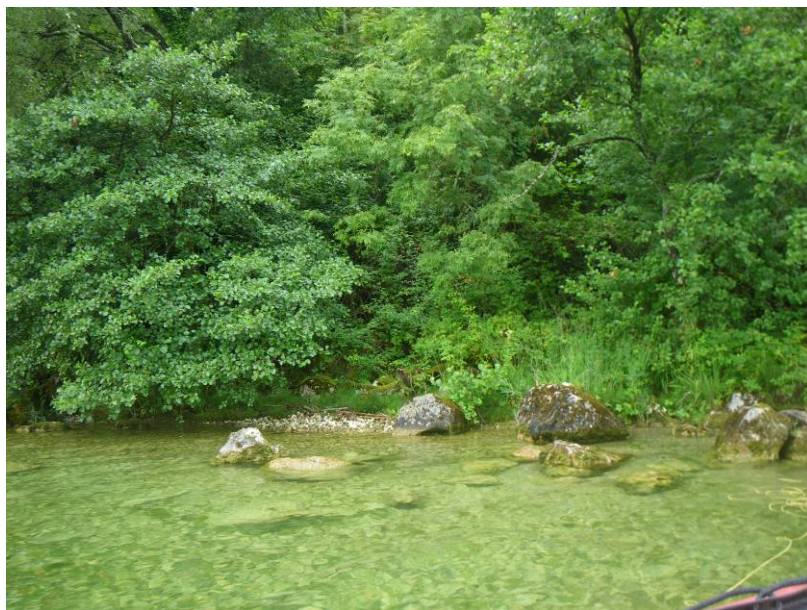
Au niveau de cette unité d'observation, on observe des herbiers de *Potamogeton pectinatus*, *P. berchtoldi*, *Myriophyllum spicatum*, *Elodea nuttallii* accompagnés de *Chara contraria* jusqu'à 3 m de profondeur. A partir de 3 m jusqu'à 5,5 m, les herbiers de characées denses de *Chara contraria* et *Nitellopsis obtusa* (et plus rarement *Chara globularis*) prennent le relais.

La zone littorale est très réduite. Les berges sont constituées de gros blocs. On observe tout de même quelques héliophytes clairsemés avec *Phalaris arundinacea*, *Lycopus europeus*, *Epilobum hirsutum*, ... dans les interstices des rochers.

Des algues filamenteuses sont également bien présentes sur les rochers à faible profondeur avec notamment *Spirogyra sp*, *Lyngbya sp*. *Oedogonium*, *Oscillatoria sp*.

#### 5.3.5 UNITE D'OBSERVATION N°5

L'UO5 est localisée à l'extrémité nord-ouest du lac, dans une zone forestière naturelle. Au niveau de cette unité d'observation, on observe des herbiers de *Potamogeton pectinatus*, *P. berchtoldi*, *Myriophyllum spicatum* et *Zannichellia palustris* accompagnés de *Chara globularis* et *C. contraria* jusqu'à 2,5 m de profondeur. A partir de 2,5 m jusqu'à 4,5 m, les herbiers de characées prennent le relais avec *Chara contraria*, *Chara hispida*, *Nitellopsis obtusa* et *Chara globularis* accompagnés parfois d'*Utricularia australis*. Ces herbiers sont assez denses.



**Photo 7 : vue sur l'UO 5 du lac du Bourget**

La zone littorale est caractérisée par une bonne diversité d'hélophytes (*Equisetum palustre*, *Filipendula ulmaria*, *Eupatorium cannabinum*, *Lythrum salicaria*, *Agrostis stolonifera*, etc.) accompagnés par un lot de bryophytes : *Amblystegium fluviatile*, *Cinclidotus fontinaloides*, *Rhyncostegium riparioides*, *Fissidens crassipes*, etc.)

Des algues filamenteuses sont également bien présentes sur les rochers à faible profondeur avec notamment *Spirogyra sp.* et *Oedogonium sp.*

### 5.3.6 UNITE D'OBSERVATION N°6



**Photo 8 : vue sur l'UO 6 du lac du Bourget**

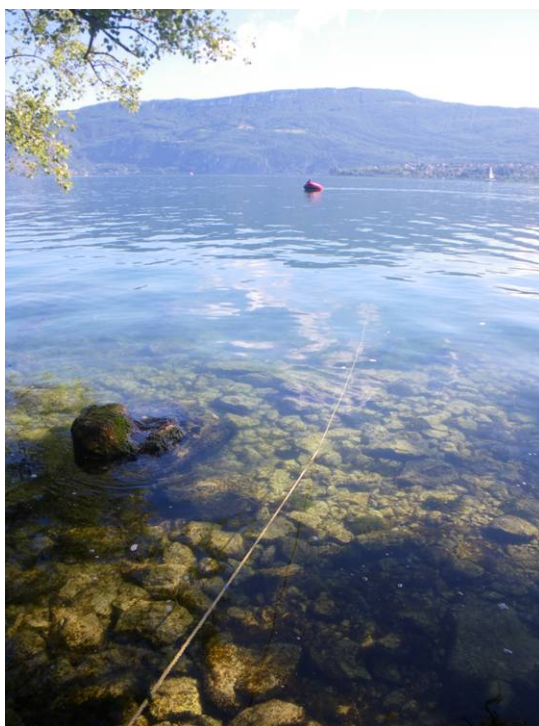
L'UO6 est localisée à l'extrémité Nord du lac, dans une zone humide (vaste phragmitaie et saulaie).



Au niveau de cette unité d'observation, on observe une phragmitaie et des herbiers de *Potamogeton pectinatus* accompagnés de characées (*Chara contraria* et *Nitellopsis obtusa*) jusqu'à 1 m de profondeur.

A plus grande profondeur, la phragmitaie disparaît pour laisser la place à des herbiers de characées (*Chara contraria*, *Nitellopsis obtusa*) accompagnées de *Potamogeton pectinatus* jusqu'à 1,8 m de profondeur.

### 5.3.7 UNITE D'OBSERVATION N°7



**Photo 9 : vue sur l'UO 7 du lac du Bourget**

L'UO7 est localisée sur la rive ouest du lac en face de la pointe de l'Ardre en bordure d'une forêt et d'une falaise.

Au niveau de cette unité d'observation, on observe des herbiers de *Potamogeton pectinatus*, *P. berchtoldi*, *Myriophyllum spicatum* et *Elodea nuttallii* accompagnés de *Chara globularis* jusqu'à 6 m de profondeur. A partir de 6 m, les herbiers d'*Elodea nuttallii* deviennent très denses (abondance de 5) puis régressent pour disparaître vers 10m de profondeur. A plus grande profondeur, les phanérogames disparaissent pour laisser la place à des herbiers de characées (*Chara globularis* surtout) jusqu'à 12,5 m de profondeur.

### 5.3.8 UNITE D'OBSERVATION N°8



**Photo 10 : vue sur l'UO 8 du lac du Bourget**

L'UO8 est localisée à l'Est du lac en bordure de la baie de Grésine. La zone rivulaire est atypique puisqu'il s'agit d'une grande falaise en bordure de laquelle se trouve une route, dont une partie a été construite en déport. L'unité d'observation commence donc sous la route en pied de falaise à grande profondeur.

Au niveau de cette unité d'observation, les pentes sont tellement fortes qu'à quelques mètres du bord, on se retrouve à une dizaine de mètres de profondeur. On observe très peu de macrophytes avec deux espèces rencontrées *Myriophyllum spicatum* et *Potamogeton perfoliatus* entre 5 et 7 m de profondeur.

En conséquence la zone littorale est également très limitée : quelques algues (*Cladophora sp.*, *Lyngbya sp.*) et quelques bryophytes accrochées aux rochers (*Lunularia cruciata*, *Amblystegium fluviatile*, *Rhyncostegium riparioides*).

## 5.4 LISTE DES ESPECES PROTEGEES ET ESPECES INVASIVES

L'Elodée de nuttall (*Elodea nuttallii*), espèce exotique envahissante est bien présente dans certains secteurs sur le plan d'eau. Elle concurrence de nombreuses espèces (cf. photo ci-dessous).



**Photo 11 : *Elodea nuttallii* en compagnie de *Myriophyllum spicatum***

Aucune espèce végétale protégée n'a été observée sur le lac du Bourget.

## 5.5 APPROCHE DU NIVEAU TROPHIQUE DU PLAN D'EAU

---

Les communautés de macrophytes observées sur le lac sont constituées principalement de roselières (phragmitaies) et d'herbiers aquatiques.

Les communautés d'hélophytes et d'hydrophytes flottants sont assez réduites en surface et surtout très localisées (Nord et Sud du lac notamment). En revanche, les herbiers aquatiques sont globalement bien présents notamment du fait d'une transparence de l'eau importante (5,5m). Ces derniers sont composés d'herbiers de phanérogames avec notamment des potamots (*Potamogeton pectinatus*, *P. berchtoldi*, *P. perfoliatus*, *P. nodosus*), *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Zannichellia palustris* et *Elodea nuttalli*. Ces herbiers peuvent coloniser les fonds jusqu'à près de 8 m de profondeur, ils sont typiques des eaux mésotrophes (*P. nodosus*), méso-eutrophes (*P. berchtoldi* et *P. perfoliatus*), à eutrophes (toutes les autres espèces citées ci-dessus).

De la même manière, les herbiers de characées sont indicateurs d'oligo-mésotrophie pour *Chara hispida* (rare sur le lac), méso-eutrophe (*Nitellopsis obtusa* et *Chara contraria*) jusqu'à eutrophe tolérant (*Chara globularis*).

En conclusion, les macrophytes observés sur le lac sont globalement présents sur toutes les unités d'observation avec des fréquences et des diversités plus ou moins importantes en fonction de la localisation et notamment en fonction du substrat et de la nature plus ou moins anthropique de la zone. Ces communautés sont globalement méso-eutrophes à eutrophes, les taxons les plus polluosensibles étant très rares tandis que ceux supportant des concentrations en azote et phosphore sont plus abondants et plus fréquents.

Les algues filamenteuses sont bien présentes également, mais les plus tolérantes à une pollution telles que les *Vaucherie*, *Cladophore* et *Rhizoclonium* sont assez rares ici. En revanche, les algues filamenteuses comme *Spirogyra sp.*, *Lyngbya sp.*, *Zygnema sp.*, etc. sont assez bien présentes à faible profondeur.

## 5.6 RELEVES DES UNITES D'OBSERVATION

---

Les relevés des 8 unités d'observations réalisés ont été reportés dans le formulaire de saisie version 3 élaboré par le CEMAGREF. Les 8 fichiers sont disponibles sur demande.

## **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 du Bourget 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 2555 jours d'après les données disponibles.

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

**Le lac du Bourget 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	Acénaphthène	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	Terbuthylazine	Pesticides
1830	Déisopropyl-déséthyl-atrazine	Pesticides	2045	Terbuthylazine déséthyl	Pesticides
1149	Deltaméthrine	Pesticides	1954	Terbuthylazine 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	Tétra-butylétain	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	Di-fluénicanil	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	Fénoxy-carbe	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***

---

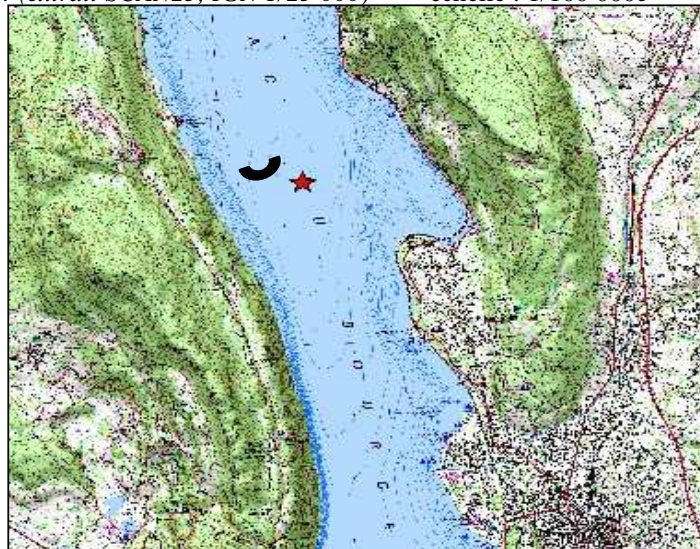
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	<b>Bourget</b>	Date : 16/03/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V1335003
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E. :</b> A.Péricat et H.Coppin	Campagne 1 page 1/5
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Aix-les-Bains		
Lac marnant :	non	Type :	N4
Temps de séjour	2555	jours	lacs naturels de moyenne montagne calcaire,
Superficie du plan d'eau :	4396	ha	profonds
Profondeur maximale :	145	m	

Carte : (extrait SCAN25, IGN 1/25 000) échelle : 1/100 000e



★ 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 :	Bourget
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : <i>A.Péricat et H.Coppin</i>
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C
Date : 16/03/2010	
Code lac : V1335003	
Campagne 1 page 2/5	
marché n° 08M082	
STATION	
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS
Lambert 93	X : 922441 Y: 6520013 alt.: 231 m
WGS 84 (système international)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
<b>Profondeur :</b>	143,0 m
Conditions d'observation :	vent : nul
	météo : soleil
	Surface de l'eau : faiblement agitée
	Hauteur des vagues : - m P atm standard : 986 hPa
Bloom algal : non	Pression atm. : 995 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 :	11:00
Heure de fin du relevé :	13:00
Prélèvements pour analyses :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton
Gestion :	CISALB
Contact préalable :	Cyrille GIREL - 04 79 70 64 65 / 06 15 87 26 04 <a href="mailto:cyrille.girel@cisalb.fr">cyrille.girel@cisalb.fr</a> G. Paolini, CISALB
Remarques, observations :	Point de prélèvement entre l'Abbaye de Hautecombe et Brison Les prélèvements font suite à une période froide et venteuse. Le CISALB et l'INRA ont entrepris une campagne de prélèvements le même jour. Les prélèvements sont réalisés en dérivant dans la fosse de plus grande profondeur >140 m

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Bourget	Date : 16/03/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V1335003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>A.Péricat et H.Coppin</i>	Campagne 1 page 3/5
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

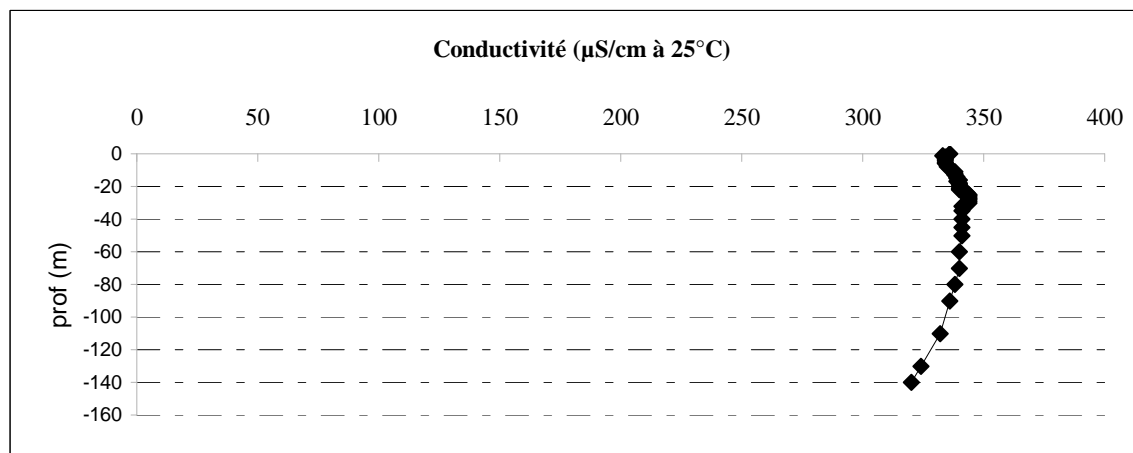
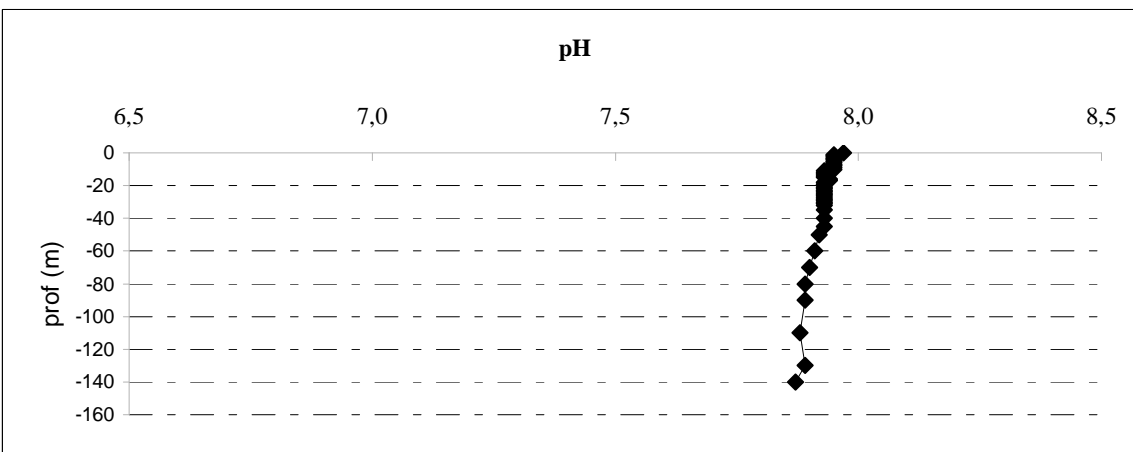
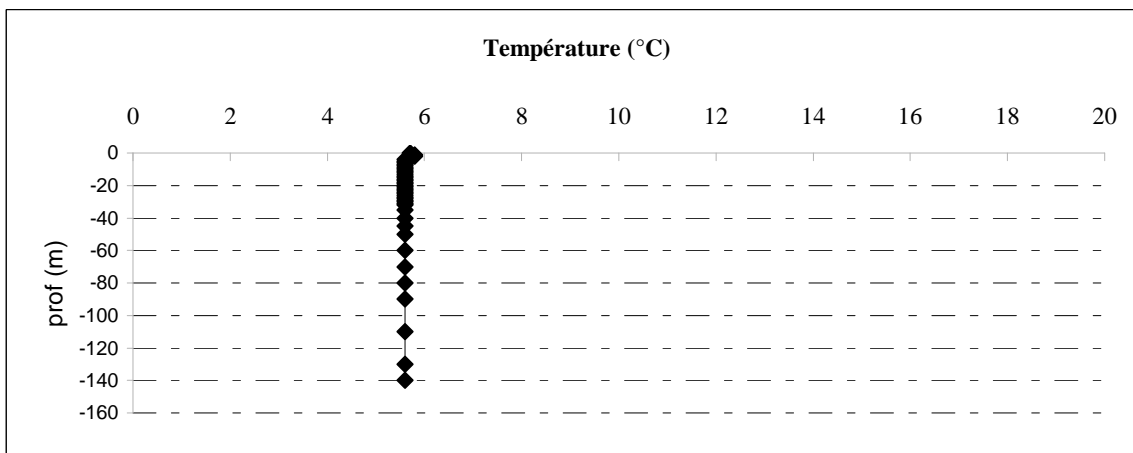
TRANSPARENCE

Secchi en m : 13,0                      Zone euphotique (2,5 x Secchi) : 32,5 m

PROFIL VERTICAL

Moyen de mesure utilisé :	in-situ à chaque prof.				X	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 (0,25 L)	-0,1	5,7	7,97	336	10,8	88%	11:00
prélèvement intégré (0,25 L)	-1,0	5,8	7,95	333	10,8	88%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-2,0	5,8	7,95	334	10,9	89%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-3,0	5,7	7,95	334	10,9	88%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-4,0	5,6	7,95	334	10,9	88%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-5,0	5,6	7,95	334	10,9	88%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-6,0	5,6	7,95	334	10,9	88%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-7,0	5,6	7,95	335	10,9	88%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-8,0	5,6	7,95	335	10,9	88%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-9,0	5,6	7,95	336	11,0	89%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-10,0	5,6	7,95	337	10,9	88%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-11,0	5,6	7,93	338	10,9	88%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-12,0	5,6	7,93	338	10,7	87%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-13,0	5,6	7,93	338	10,7	87%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-14,0	5,6	7,93	339	10,7	87%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-15,0	5,6	7,93	339	10,7	87%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-16,0	5,6	7,94	340	10,7	87%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-17,0	5,6	7,94	339	10,7	87%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-18,0	5,6	7,93	340	10,7	87%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-19,0	5,6	7,93	340	10,7	87%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-20,0	5,6	7,93	340	10,7	87%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-21,0	5,6	7,93	340	10,7	87%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-22,0	5,6	7,93	340	10,7	87%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-23,0	5,6	7,93	341	10,7	87%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-24,0	5,6	7,93	343	10,7	87%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-25,0	5,6	7,93	344	10,7	87%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-26,0	5,6	7,93	344	10,7	87%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-27,0	5,6	7,93	344	10,7	87%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-28,0	5,6	7,93	344	10,7	87%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-29,0	5,6	7,93	344	10,7	87%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-30,0	5,6	7,93	344	10,7	87%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-31,0	5,6	7,93	342	10,7	87%	
prélèvement intégré (0,25 L)	-32,0	5,6	7,93	341	10,7	87%	12:00
	-35,0	5,6	7,93	341	10,7	87%	
	-40,0	5,6	7,93	341	10,7	87%	
	-45,0	5,6	7,93	341	10,8	87%	
	-50,0	5,6	7,92	341	10,8	87%	
	-60,0	5,6	7,91	340	10,8	87%	
	-70,0	5,6	7,90	340	10,9	88%	
prélèvement intermédiaire	-80,0	5,6	7,89	338	10,9	88%	12:20
	-90,0	5,6	7,89	336	9,8	79%	
	-110,0	5,6	7,88	332	9,5	77%	
	-130,0	5,6	7,89	324	9,5	77%	
prélèvement de fond	-140,0	5,6	7,87	320	9,4	76%	13:00

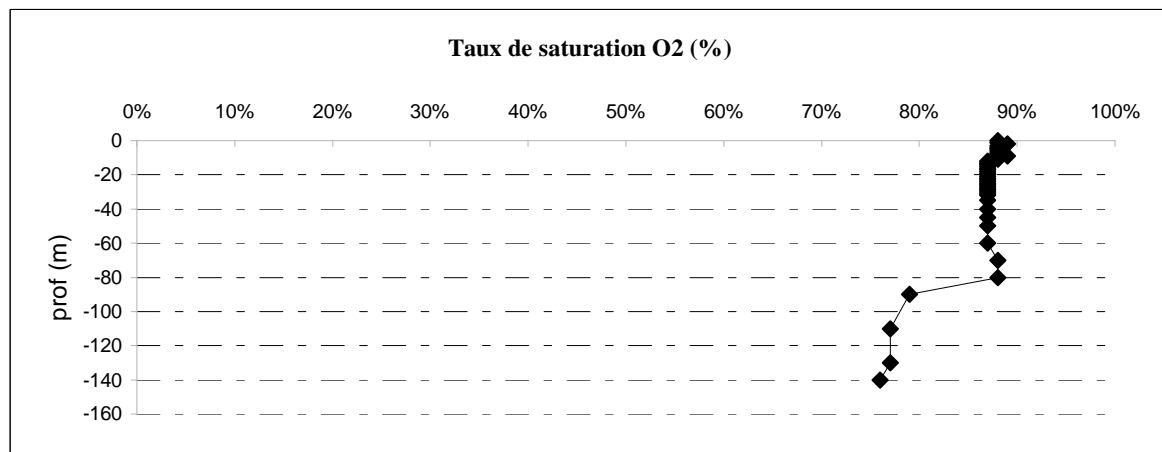
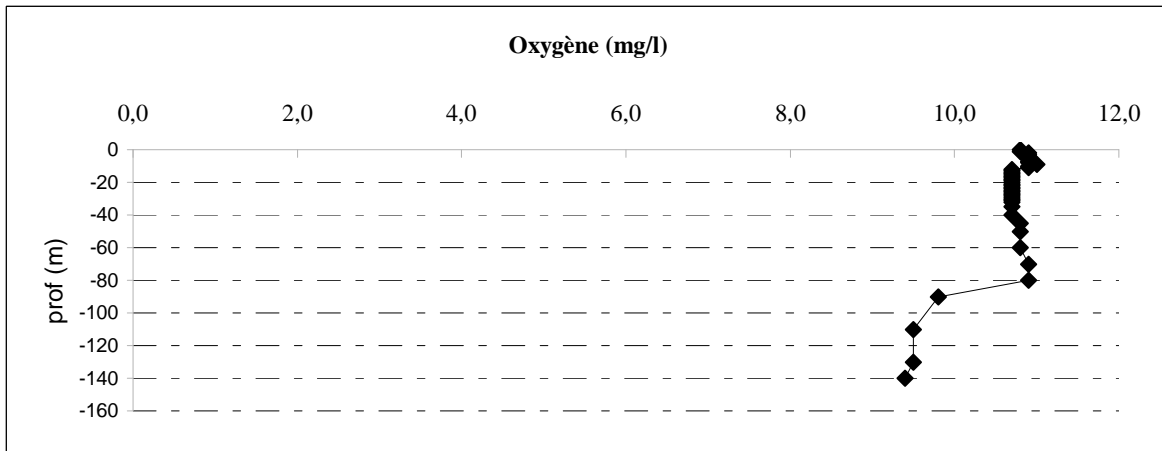
Plan d'eau :	Bourget	Date : 16/03/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V1335003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A.Péricat et H.Coppin	Campagne 1 page 4/5
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Bourget	Date : 16/03/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V1335003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A.Péricat et H.Coppin	Campagne 1 page 5/5
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

Distance au fond : 3,0 m soit à Zf = -140,0 m

Remarques et observations :

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n°	1552446	Bon transport intégré :	331184205FR
échantillon à 80m n°	1552628	Bon transport à 80m:	331184228FR
échantillon de fond n°	1551166	Bon transport fond:	331184214FR
remise par S.T.E. :		le	à
Au transporteur :	Chronopost	le 16/03/10	à 16h00
	arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du :	17/03/10	

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

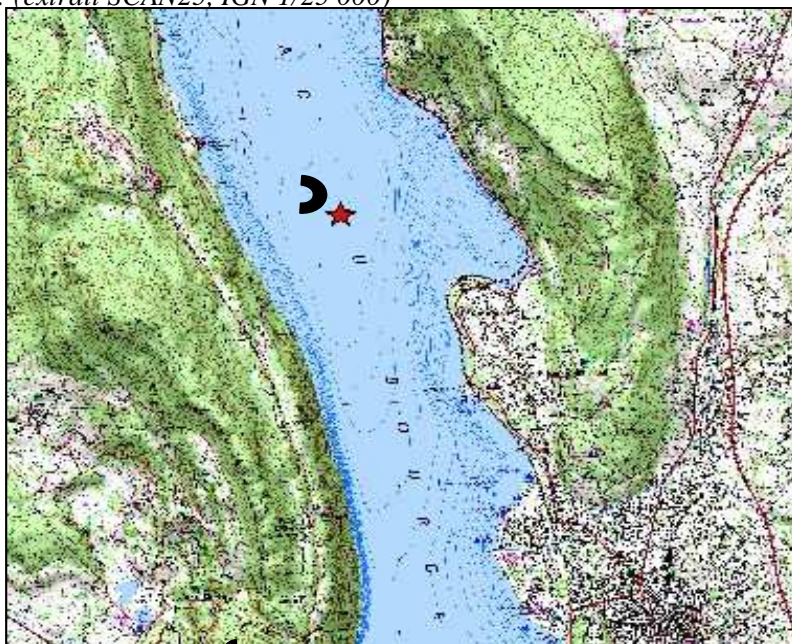
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	<b>Bourget</b>	Date :	14/06/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	V1335003
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E. :</b> E.Bertrand et A.Péricat	Campagne 2	page 1/5
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n°	08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Aix-les-Bains		
Lac marnant :	non	Type :	N4
Temps de séjour	2555	jours	lacs naturels de moyenne montagne calcaire, profonds
Superficie du plan d'eau :	4396	ha	
Profondeur maximale :	145	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 :	Bourget	Date :	14/06/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	V1335003
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : E.Bertrand et A.Péricat	Campagne 2	page 2/5
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	08M082
STATION			
Coordonnées de la station	relevées sur :	GPS	
Lambert 93	X :	922089	Y : 6521521 alt.: 231 m
WGS 84 (système international)	GPS (en dms) X :	Y :	alt.: m
Profondeur :	147,0 m		
Conditions d'observation :	vent :	moyen	
	météo :	très nuageux puis pluie	
	Surface de l'eau :	faiblement agitée	
	Hauteur des vagues :	0,1 m	P atm standard : 986 hPa
	Bloom algal :	non	Pression atm. : 986 hPa
Marnage :	non	Hauteur de la bande :	- m
Campagne :	2 campagne printanière de croissance du phytoplancton : mise en place de la thermocline		
PRELEVEMENTS			
Heure de début du relevé :	12:40	Heure de fin du relevé :	17:20
Prélèvements réalisés :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton		
Gestion :	CISALB		
Contact préalable :	Cyrille GIREL - 04 79 70 64 65 / 06 15 87 26 04 <a href="mailto:cyrille.girel@cisalb.fr">cyrille.girel@cisalb.fr</a> G. Paolini, CISALB		
Remarques, observations :	Point de prélèvement entre l'Abbaye de Hautecombe et Brison La manipulation a été interrompue par de fortes pluies : début des mesures et prélèvements de 12h40 à 15h et fin du profil de 16h10 à 17h20. Les prélèvements sont réalisés en dérivant dans la fosse de plus grande profondeur >140 m Problème pHmètre : les données ont été invalidées entre -13 et -70 m		

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Bourget	Date : 14/06/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V1335003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>E.Bertrand et A.Péricat</i>	Campagne 2 page 3/5
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

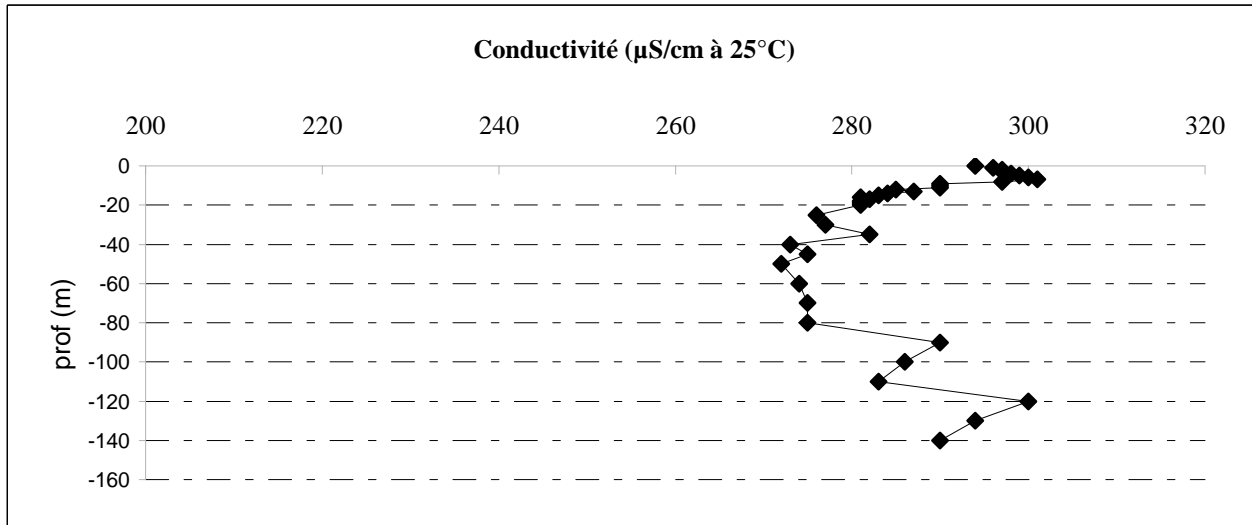
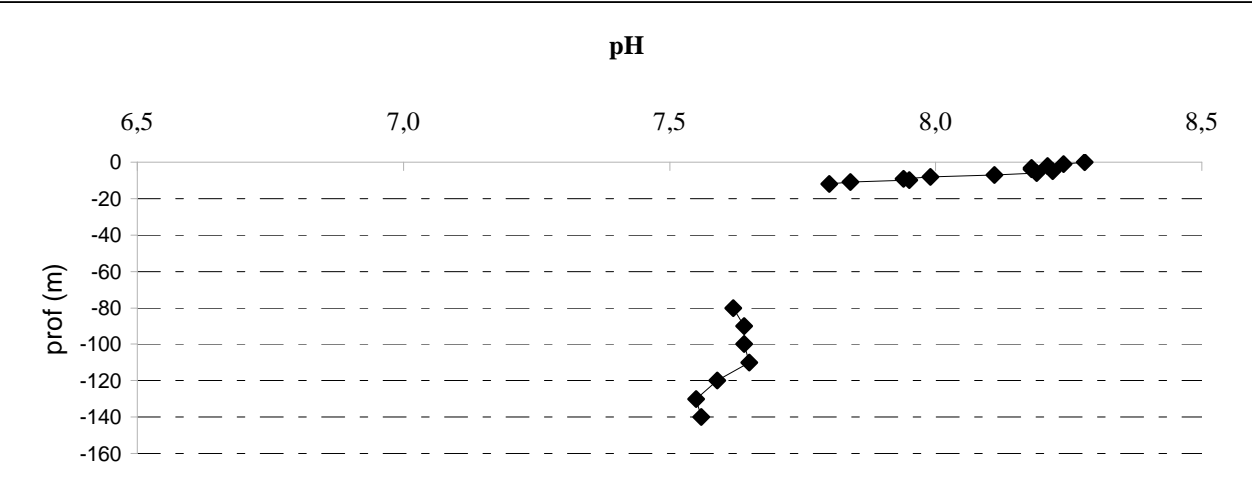
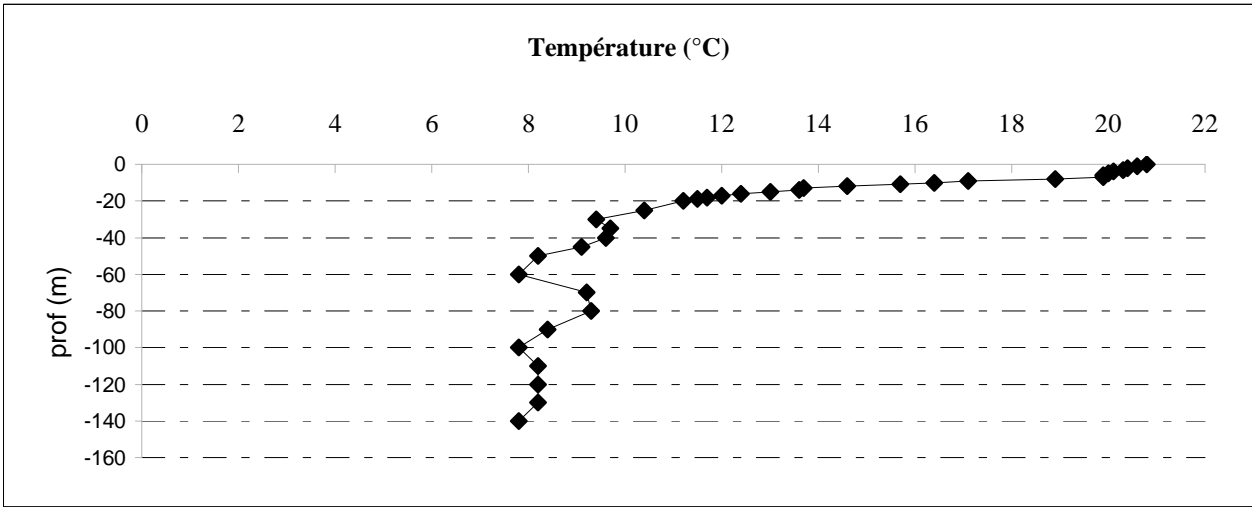
TRANSPARENCE

Secchi en m : 7,8                      Zone euphotique (2,5 x Secchi) : 19,5 m

PROFIL VERTICAL

Moyen de mesure utilisé :	in-situ à chaque prof.				X	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 (0,5 L)	-0,1	20,8	8,28	294	10,0	115%	12:50
prélèvement intégré (0,5 L)	-1,0	20,6	8,24	296	10,0	114%	
prélèvement intégré (0,5 L)	-2,0	20,4	8,21	297	10,0	114%	
prélèvement intégré (0,5 L)	-3,0	20,3	8,18	297	10,2	116%	
prélèvement intégré (0,5 L)	-4,0	20,1	8,18	298	10,3	117%	
prélèvement intégré (0,5 L)	-5,0	20,0	8,22	299	10,4	118%	
prélèvement intégré (0,5 L)	-6,0	19,9	8,19	300	10,2	115%	
prélèvement intégré (0,5 L)	-7,0	19,9	8,11	301	10,3	116%	
prélèvement intégré (0,5 L)	-8,0	18,9	7,99	297	11,0	121%	
prélèvement intégré (0,5 L)	-9,0	17,1	7,94	290	11,1	118%	
prélèvement intégré (0,5 L)	-10,0	16,4	7,95	290	11,4	119%	
prélèvement intégré (0,5 L)	-11,0	15,7	7,84	290	11,0	114%	
prélèvement intégré (0,5 L)	-12,0	14,6	7,80	285	10,2	103%	
prélèvement intégré (0,5 L)	-13,0	13,7		287	10,3	102%	
prélèvement intégré (0,5 L)	-14,0	13,6		284	9,8	97%	
prélèvement intégré (0,5 L)	-15,0	13,0		283	9,7	95%	
prélèvement intégré (0,5 L)	-16,0	12,4		281	9,5	92%	
prélèvement intégré (0,5 L)	-17,0	12,0		282	9,6	92%	
prélèvement intégré (0,5 L)	-18,0	11,7		281	9,5	90%	
prélèvement intégré (0,5 L)	-19,0	11,5		281	9,5	90%	
prélèvement intégré (0,5 L)	-20,0	11,2		281	9,3	87%	13:40
	-25,0	10,4		276	9,0	83%	
	-30,0	9,4		277	9,1	82%	
	-35,0	9,7		282	9,0	82%	
	-40,0	9,6		273	9,0	82%	
	-45,0	9,1		275	9,1	82%	
	-50,0	8,2		272	9,1	80%	
	-60,0	7,8		274	9,0	78%	
	-70,0	9,2		275	8,5	76%	
prélèvement intermédiaire	-80,0	9,3	7,62	275	8,5	77%	16:10
	-90,0	8,4	7,64	290	8,5	75%	
	-100,0	7,8	7,64	286	8,5	73%	
	-110,0	8,2	7,65	283	8,3	72%	
	-120,0	8,2	7,59	300	6,3	55%	
	-130,0	8,2	7,55	294	5,8	51%	
prélèvement de fond	-140,0	7,8	7,56	290	5,7	50%	17:30

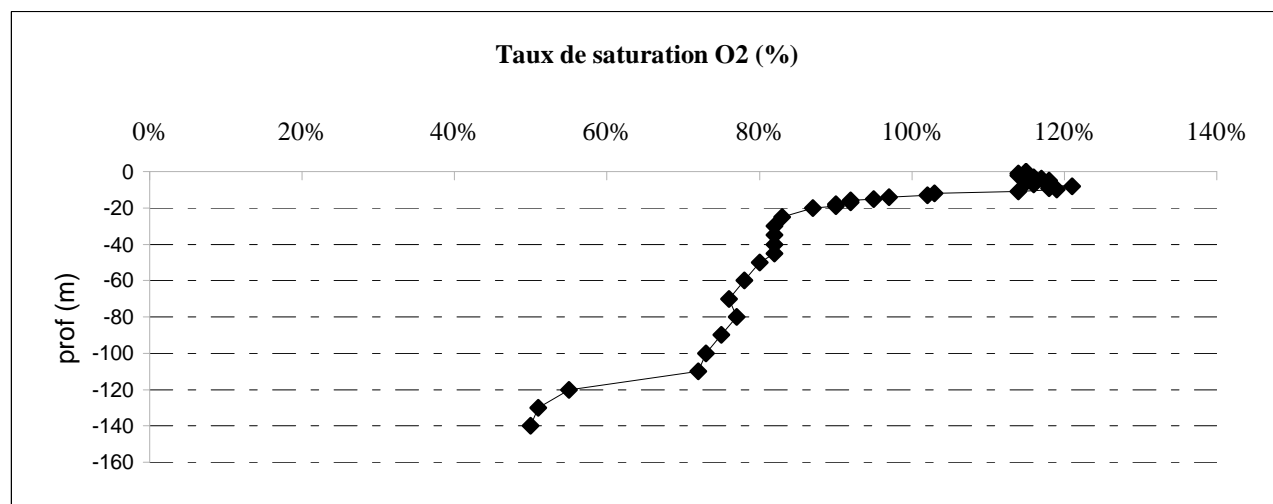
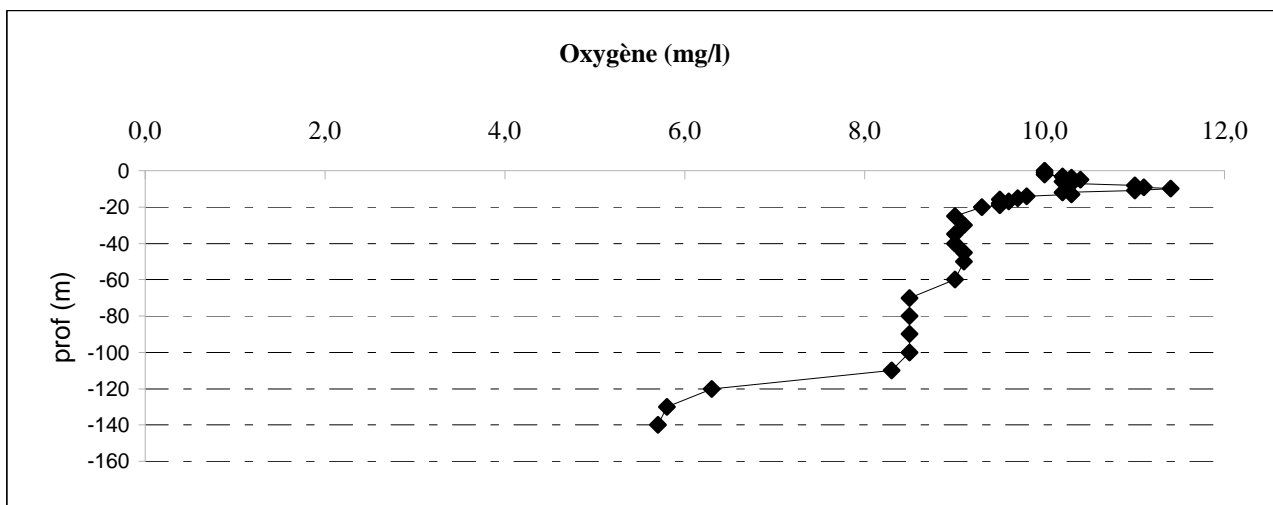
Plan d'eau :	Bourget	Date : 14/06/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V1335003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : E.Bertrand et A.Péricat	Campagne 2 page 4/5
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Bourget	Date :	14/06/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	V1335003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>E.Bertrand et A.Péricat</i>	Campagne 2	page 5/5
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n°	08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

Distance au fond : 7,0 m soit à Zf = -140,0 m

Remarques et observations :

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n°	1552488	Bon transport intégré :	EZ 968415028
échantillon à 80m n°	1552632	Bon transport à 80m:	EZ337858679
échantillon de fond n°	1551187	Bon transport fond:	EZ337858682
remise par S.T.E. :		le	à
Au transporteur :	Chronopost	le 14/06/10	à 16h00
	arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du :	15/06/10	

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

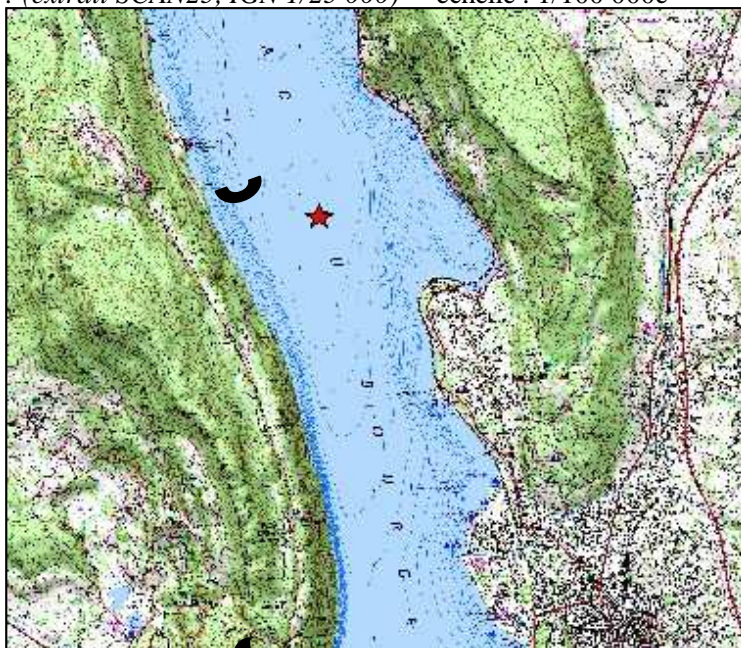
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	<b>Bourget</b>	Date :	10/08/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	V1335003
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E. :</b> A.Péricat et S.Meistermann	Campagne :	3 page 1/5
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n°	08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Aix-les-Bains		
Lac marnant :	non	Type :	N4
Temps de séjour	25	jours	lacs naturels de moyenne montagne calcaire, profonds
Superficie du plan d'eau :	4396	ha	
Profondeur maximale :	145	m	

Carte : (extrait SCAN25, IGN 1/25 000) échelle : 1/100 000e

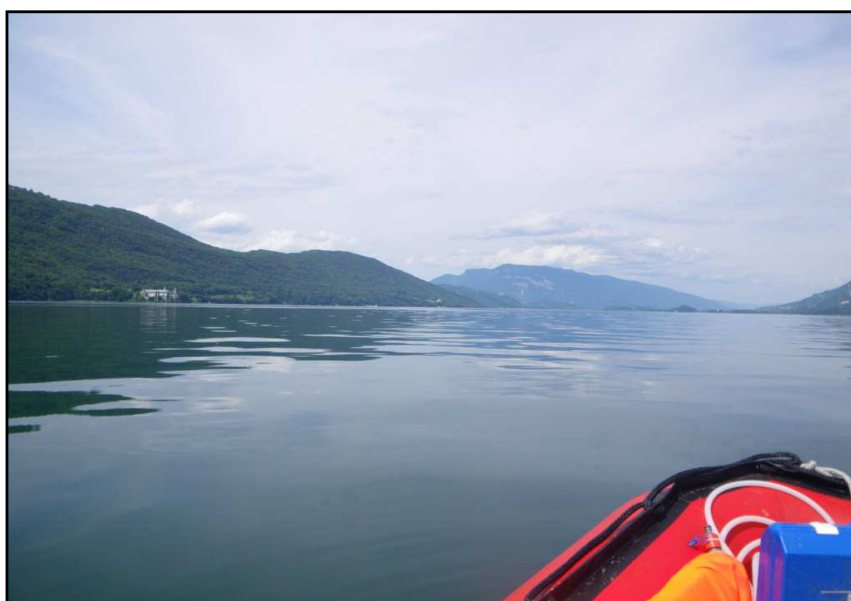


★ localisation du point de prélèvements

☾ angle de prise de vue de la photographie

STATION

Photo du site : vue vers le nord et l'Abbaye de Hautecombe



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau	
DONNEES GENERALES CAMPAGNE	
Plan d'eau :	<b>Bourget</b> Date : 10/08/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel Code lac : V1335003
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : <i>A.Péricat et S.Meistermann</i> Campagne 3 page 2/5
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C marché n° 08M082
STATION	
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS
Lambert 93	X : 922089 Y : 6521521 alt.: 231 m
WGS 84 (système international)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
<b>Profondeur :</b>	144,0 m
Conditions d'observation :	vent : nul météo : soleil
	Surface de l'eau : lisse
	Hauteur des vagues : 0 P atm standard : 986 hPa
	Bloom algal : non Pression atm. : 988 hPa
Marnage :	non Hauteur de la bande : - m
Campagne :	<b>3</b> campagne estivale : thermocline bien installée, 2 <sup>ème</sup> phase de croissance du phytoplancton
PRELEVEMENTS	
Heure de début du relevé :	12:30
Heure de fin du relevé :	15:00
Prélèvements réalisés :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton
Gestion :	CISALB
Contact préalable :	Cyrille GIREL - 04 79 70 64 65 / 06 15 87 26 04 <a href="mailto:cyrille.girel@cisalb.fr">cyrille.girel@cisalb.fr</a> G. Paolini, CISALB
Remarques, observations :	Point de prélèvement entre l'Abbaye de Hautecombe et Brison Les prélèvements sont réalisés en dérivant dans la fosse de plus grande profondeur >140 m La stratification est marquée sur le lac du Bourget. La zone euphotique atteint 15 m.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Bourget	Date : 10/08/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V1335003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A.Péricat et S.Meistermann	Campagne 3 page 3/5
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

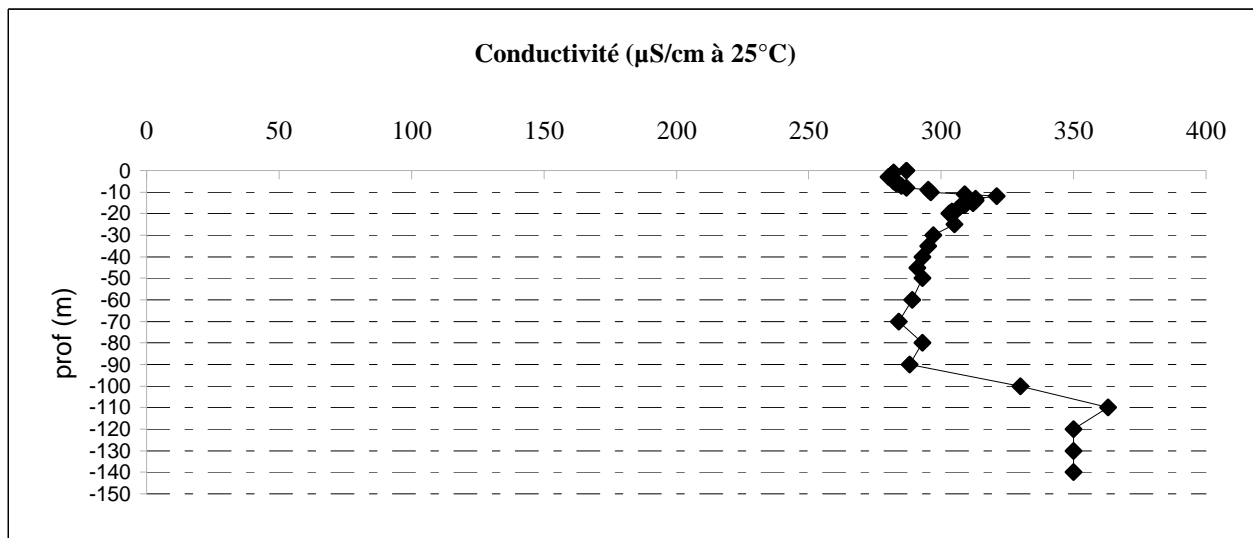
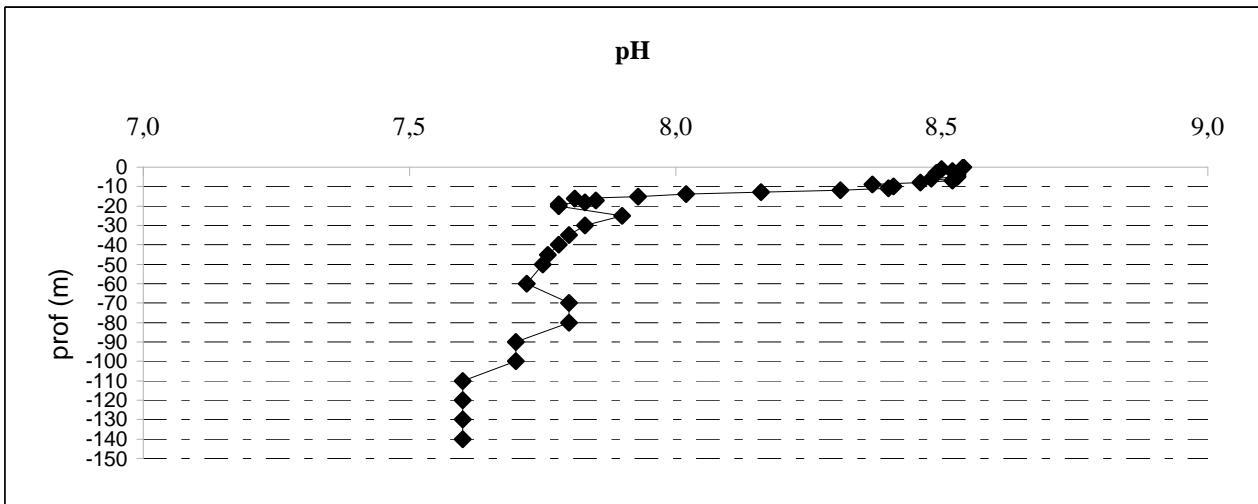
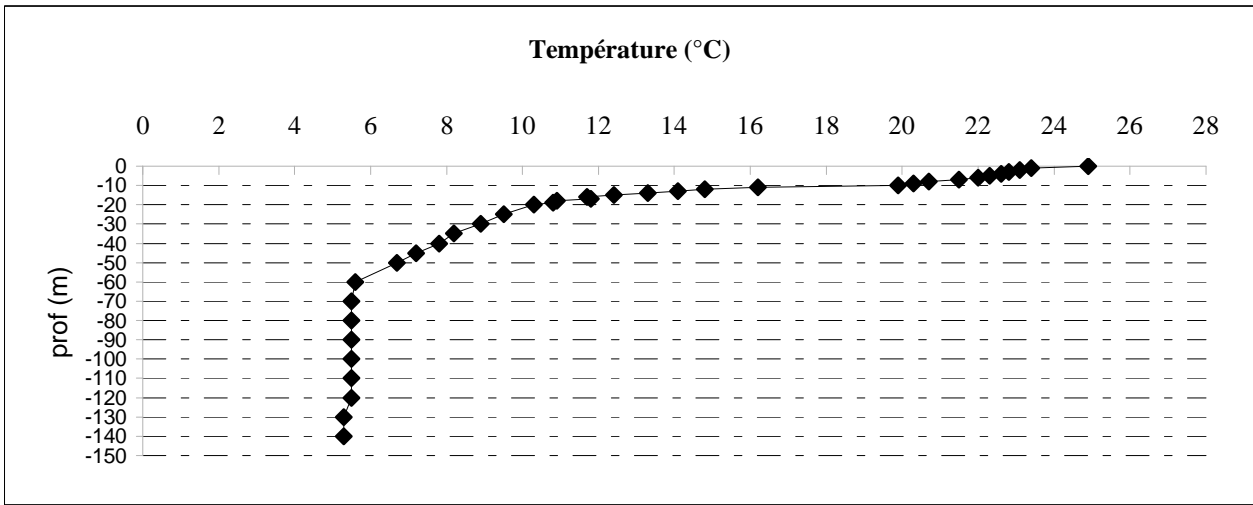
TRANSPARENCE

Secchi en m : 6,0 Zone euphotique (2,5 x Secchi) : 15,0 m

PROFIL VERTICAL

Moyen de mesure utilisé :	in-situ à chaque prof.				X	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 L)	-0,1	24,9	8,54	287	9,3	116%	15:00
prélèvement intégré (1 L)	-1,0	23,4	8,50	282	9,7	117%	
prélèvement intégré (1 L)	-2,0	23,1	8,52	281	9,7	117%	
prélèvement intégré (1 L)	-3,0	22,8	8,49	280	9,7	116%	
prélèvement intégré (1 L)	-4,0	22,6	8,53	282	9,7	115%	
prélèvement intégré (1 L)	-5,0	22,3	8,53	282	9,9	117%	
prélèvement intégré (1 L)	-6,0	22,0	8,48	283	9,7	114%	
prélèvement intégré (1 L)	-7,0	21,5	8,52	285	9,8	114%	
prélèvement intégré (1 L)	-8,0	20,7	8,46	287	10,0	115%	
prélèvement intégré (1 L)	-9,0	20,3	8,37	295	9,9	113%	
prélèvement intégré (1 L)	-10,0	19,9	8,41	296	10,0	113%	
prélèvement intégré (1 L)	-11,0	16,2	8,40	309	10,7	112%	
prélèvement intégré (1 L)	-12,0	14,8	8,31	321	9,6	98%	
prélèvement intégré (1 L)	-13,0	14,1	8,16	313	8,6	86%	
prélèvement intégré (1 L)	-14,0	13,3	8,02	313	8,0	78%	
prélèvement intégré (1 L)	-15,0	12,4	7,93	312	7,6	73%	14:20
	-16,0	11,7	7,81	309	7,4	70%	
	-17,0	11,8	7,85	307	7,3	69%	
	-18,0	10,9	7,83	306	7,6	71%	
	-19,0	10,8	7,78	304	7,5	70%	
	-20,0	10,3	7,78	303	7,4	68%	
	-25,0	9,5	7,90	305	8,1	73%	14:00
	-30,0	8,9	7,83	297	8,1	72%	
	-35,0	8,2	7,80	295	8,3	72%	
	-40,0	7,8	7,78	293	8,2	71%	
	-45,0	7,2	7,76	291	7,9	67%	
	-50,0	6,7	7,75	293	8,0	67%	
	-60,0	5,6	7,72	289	7,9	64%	
	-70,0	5,5	7,80	284	7,8	63%	
prélèvement intermédiaire	-80,0	5,5	7,80	293	7,7	63%	13:20
	-90,0	5,5	7,70	288	7,1	58%	
	-100,0	5,5	7,70	330	5,8	48%	
	-110,0	5,5	7,60	363	4,8	39%	
	-120,0	5,5	7,60	350	4,7	38%	
	-130,0	5,3	7,60	350	4,6	37%	
prélèvement de fond	-140,0	5,3	7,60	350	4,4	35%	12:30

Plan d'eau :	Bourget	Date : 10/08/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V1335003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A.Péricat et S.Meistermann	Campagne 3 page 4/5
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

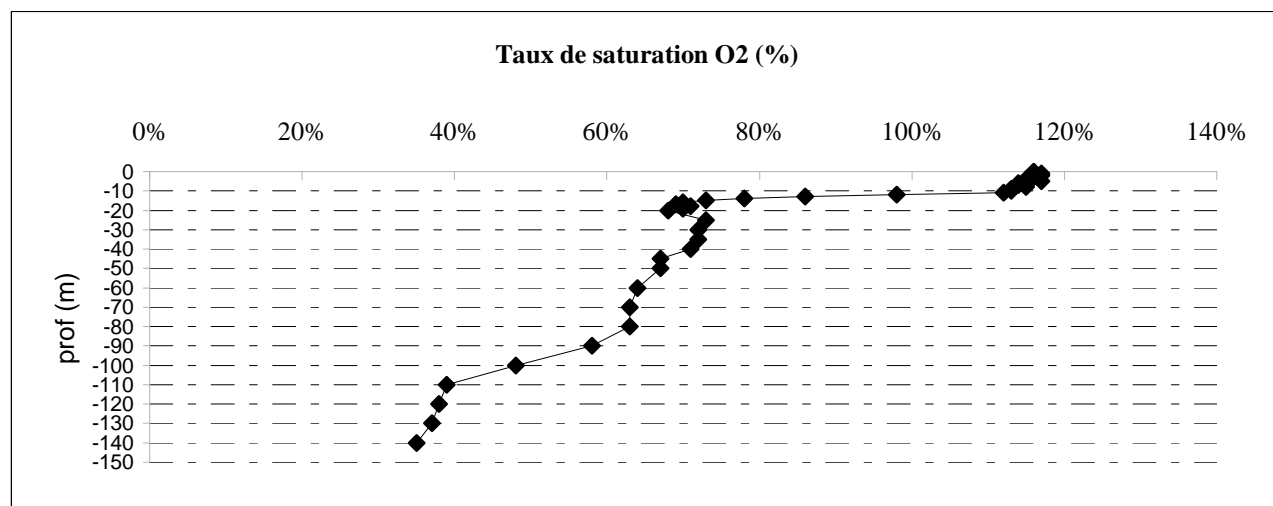
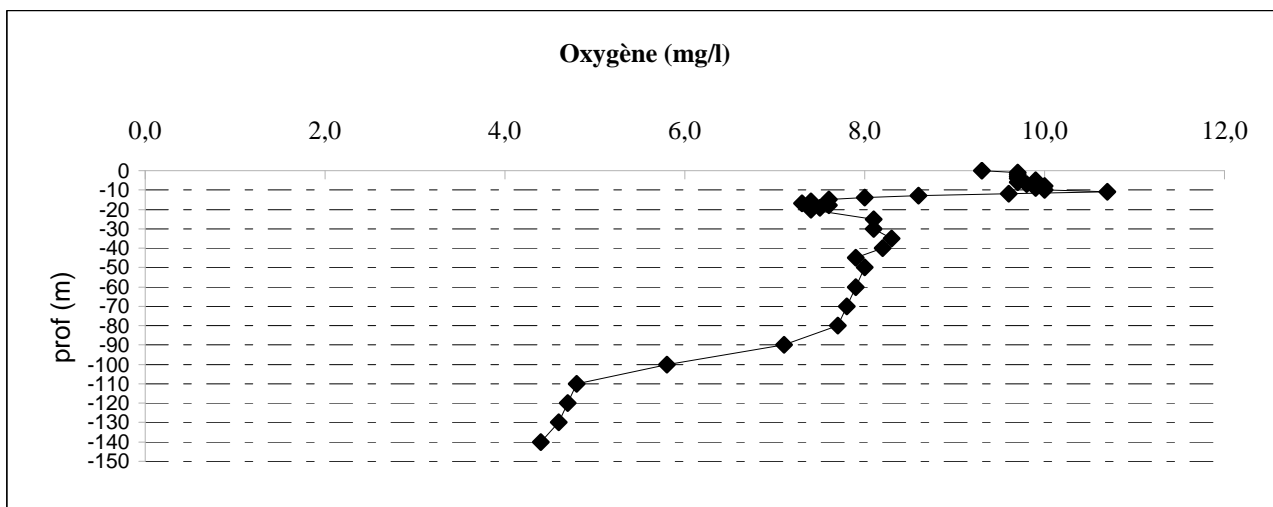




Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Bourget	Date :	10/08/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	V1335003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A.Péricat et S.Meistermann	Campagne 3	page 5/5
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n°	08M082



<b>Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :</b>			
Distance au fond :	4,0 m	soit à Zf =	-140,0 m
Remarques et observations :			
<b>Remise des échantillons :</b>			
Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)			
échantillon intégré n°	1552528	Bon transport intégré :	
échantillon de fond n°	1551208	Bon transport fond:	
échantillon intermédiaire n°	1552636	Bon transport intermédiaire:	
remise par S.T.E. :		le	à
Au transporteur :	Chronopost	le 10/08/10	à 17h 30
		arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du :	11/08/10
Echantillons pour analyses phytoplanctoniques à BECQ'EAU, le 20/08/10			

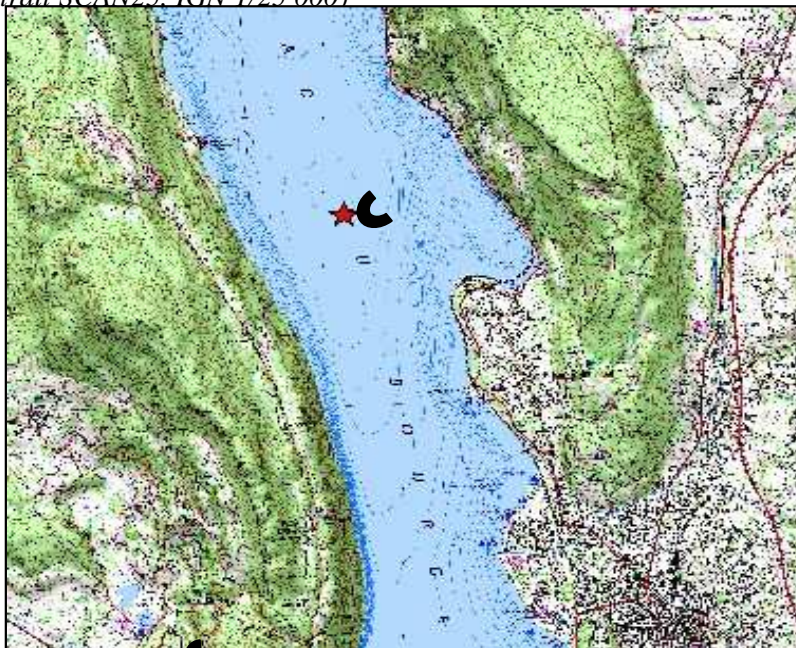
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	<b>Bourget</b>	Date :	05/10/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	V1335003
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E. :</b> A.Péricat et F. Lledo	Campagne :	4 page 1/6
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n°	08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Aix-les-Bains		
Lac marnant :	non	Type :	N4
Temps de séjour	2555	jours	lacs naturels de moyenne montagne calcaire, profonds
Superficie du plan d'eau :	4396	ha	
Profondeur maximale :	145	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 :	Bourget
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : <i>A.Péricat et F. Lledo</i>
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C
Date : 05/10/2010	
Code lac : V1335003	
Campagne 4 page 2/6	
marché n° 08M082	
STATION	
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS
Lambert 93	X : 922089 Y: 6521521 alt.: 231 m
WGS 84 (système international)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
<b>Profondeur :</b>	147,0 m
Conditions d'observation :	vent : nul météo : faiblement nuageux Surface de l'eau : lisse Hauteur des vagues : 0 m P atm standard : 986 hPa Bloom algal : non Pression atm. : 990 hPa
Marnage :	non Hauteur de la bande : 0 m
Campagne :	<b>4</b> campagne de fin d'été : fin de stratification estivale, avant baisse de la température
PRELEVEMENTS	
Heure de début du relevé :	11:30
Heure de fin du relevé :	14:50
Prélèvements réalisés :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton sédiments benne Ekmann
Gestion :	CISALB
Contact préalable :	Cyrille GIREL - 04 79 70 64 65 / 06 15 87 26 04 <a href="mailto:cyrille.girel@cisalb.fr">cyrille.girel@cisalb.fr</a> G. Paolini, CISALB
Remarques, observations :	Les prélèvements sont réalisés en dérivant dans la fosse de plus grande profondeur >140 m Le lac du Bourget est encore bien stratifié. L'épilimnion est épais, il atteint 15 m. On note une baisse des teneurs en oxygène au niveau de la thermocline (15 à 20 m) avec moins de 60% saturation en oxygène dessous, l'oxygénation est légèrement plus élevée en dessous.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Bourget	Date : 05/10/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V1335003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A.Péricat et F. Lledo	Campagne 4 page 3/6
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

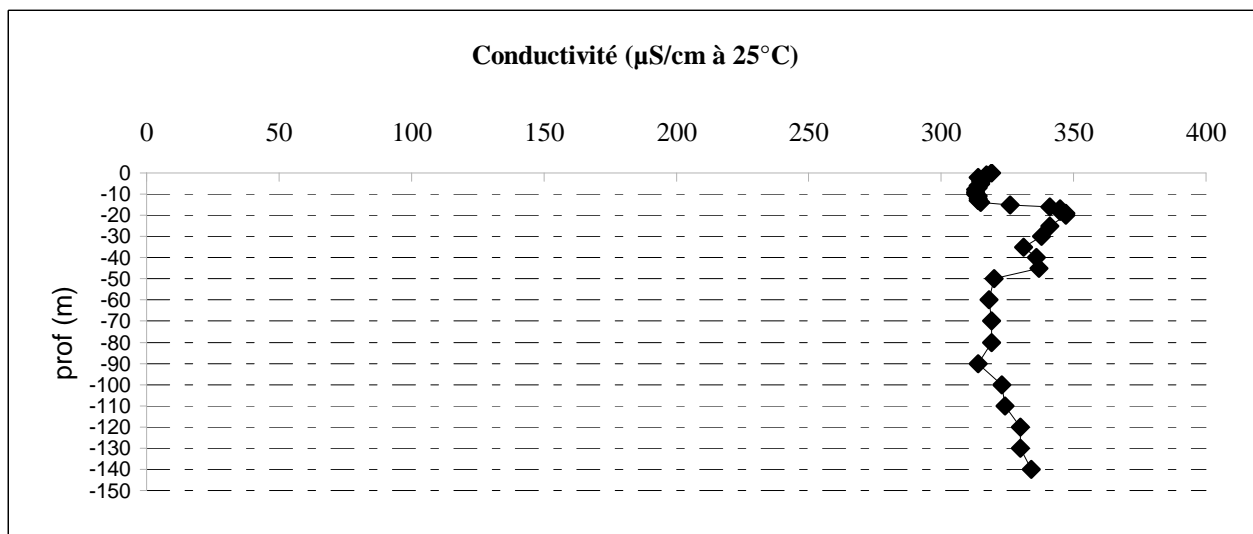
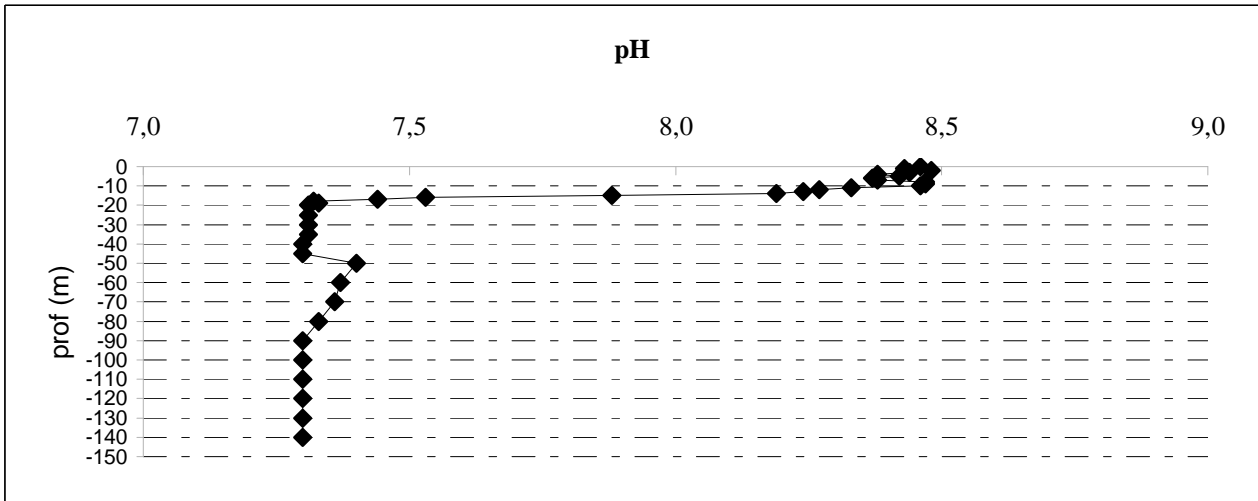
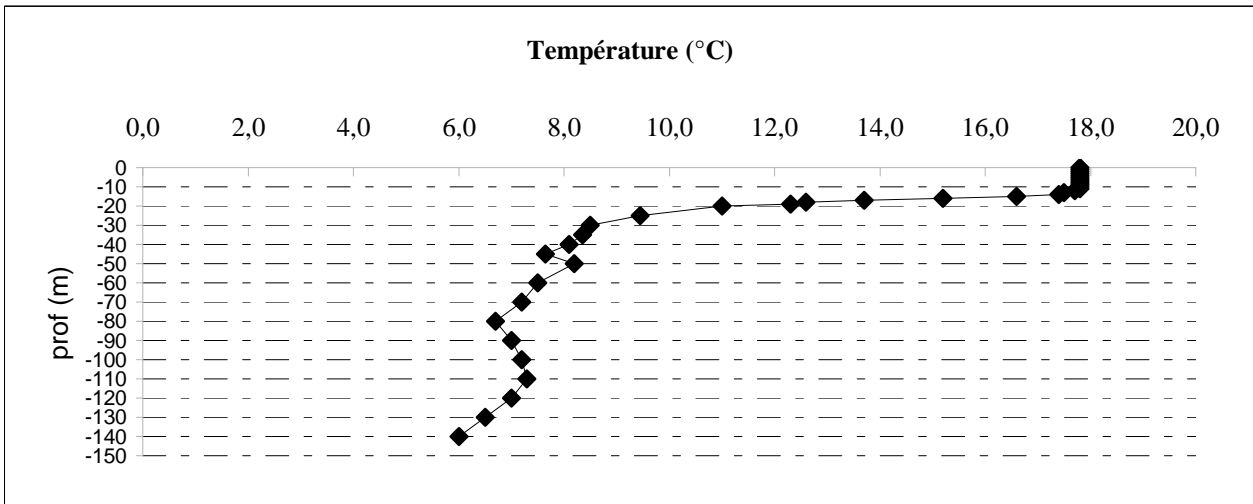
TRANSPARENCE

Secchi en m : 6,8                      Zone euphotique (2,5 x Secchi) : 17,0 m

PROFIL VERTICAL

Moyen de mesure utilisé :	in-situ à chaque prof.				X	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 (0,8 L)	-0,1	17,8	8,46	319	9,2	99%	11:40
prélèvement intégré (0,8 L)	-1,0	17,8	8,43	317	9,1	98%	
prélèvement intégré (0,8 L)	-2,0	17,8	8,48	314	9,1	98%	
prélèvement intégré (0,8 L)	-3,0	17,8	8,44	316	9,1	98%	
prélèvement intégré (0,8 L)	-4,0	17,8	8,38	315	9,1	98%	
prélèvement intégré (0,8 L)	-5,0	17,8	8,42	315	9,1	98%	
prélèvement intégré (0,8 L)	-6,0	17,8	8,37	314	9,1	98%	
prélèvement intégré (0,8 L)	-7,0	17,8	8,38	314	9,1	98%	
prélèvement intégré (0,8 L)	-8,0	17,8	8,47	313	9,1	98%	
prélèvement intégré (0,8 L)	-9,0	17,8	8,47	313	9,1	98%	
prélèvement intégré (0,8 L)	-10,0	17,8	8,46	313	9,1	98%	
prélèvement intégré (0,8 L)	-11,0	17,8	8,33	314	9,1	98%	
prélèvement intégré (0,8 L)	-12,0	17,7	8,27	314	8,6	92%	
prélèvement intégré (0,8 L)	-13,0	17,5	8,24	314	8,6	92%	
prélèvement intégré (0,8 L)	-14,0	17,4	8,19	315	8,5	91%	
prélèvement intégré (0,8 L)	-15,0	16,6	7,88	326	7,3	77%	
prélèvement intégré (0,8 L)	-16,0	15,2	7,53	341	6,2	64%	
prélèvement intégré (0,8 L)	-17,0	13,7	7,44	345	5,9	58%	12:20
	-18,0	12,6	7,32	345	5,9	56%	
	-19,0	12,3	7,33	347	5,9	57%	
	-20,0	11,0	7,31	347	6,1	57%	
	-25,0	9,5	7,31	341	6,9	62%	
	-30,0	8,5	7,31	338	7,6	67%	
	-35,0	8,4	7,31	331	7,9	69%	
	-40,0	8,1	7,30	336	8,0	69%	
	-45,0	7,7	7,30	337	8,2	70%	
	-50,0	8,2	7,40	320	8,3	72%	
	-60,0	7,5	7,37	318	8,4	72%	
	-70,0	7,2	7,36	319	8,2	70%	
prélèvement intermédiaire	-80,0	6,7	7,33	319	7,9	66%	13:30
	-90,0	7,0	7,30	314	8,0	68%	
	-100,0	7,2	7,30	323	8,2	70%	
	-110,0	7,3	7,30	324	7,7	66%	
	-120,0	7,0	7,30	330	5,9	49%	
	-130,0	6,5	7,30	330	4,9	41%	
prélèvement de fond	-140,0	6,0	7,30	334	4,1	34%	14:20

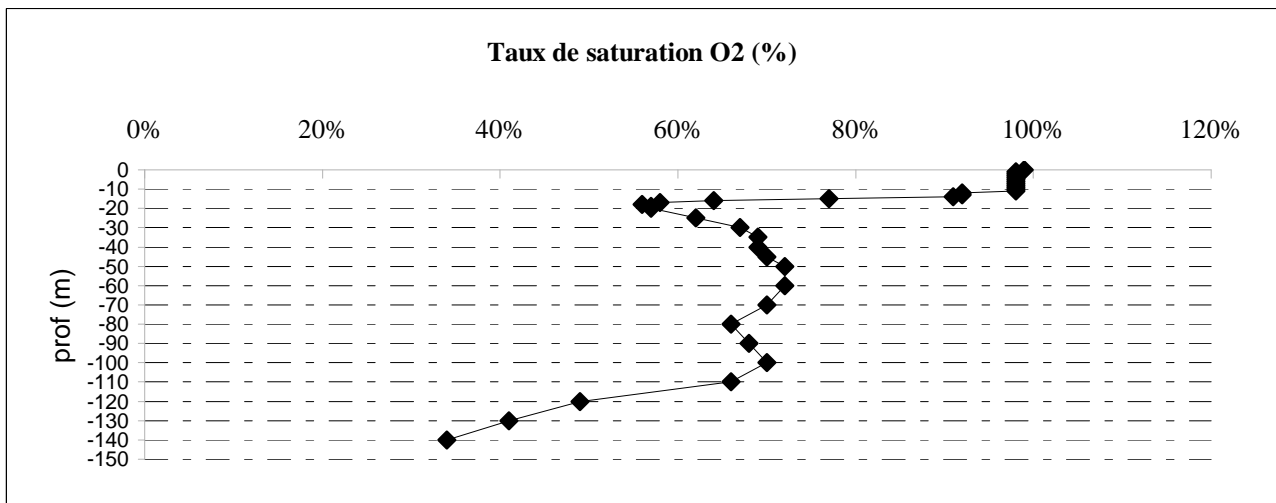
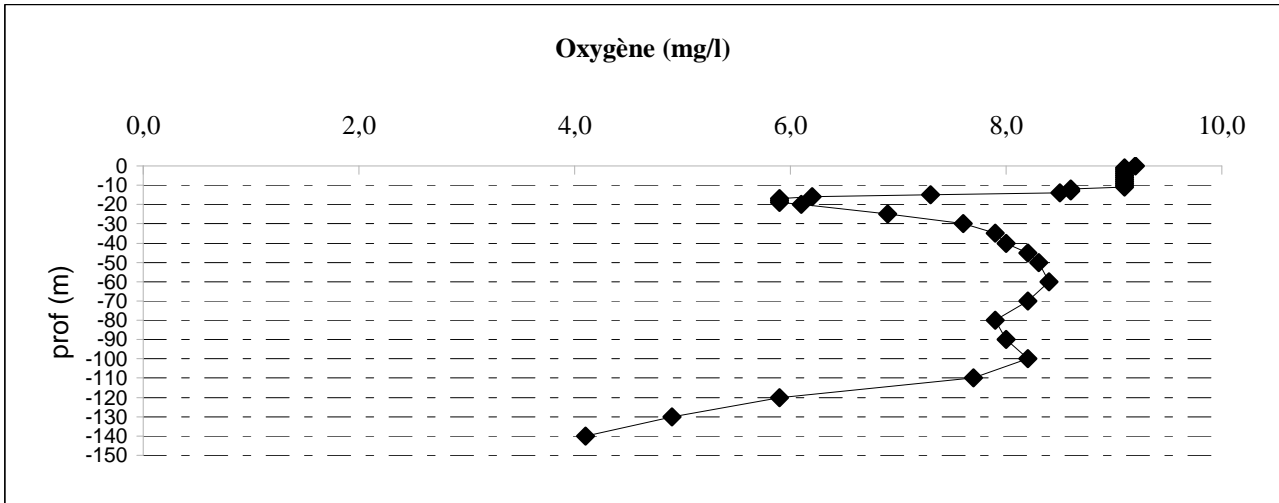
Plan d'eau :	Bourget	Date : 05/10/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V1335003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A.Péricat et F. Lledo	Campagne 4 page 4/6
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Bourget	Date :	05/10/2010
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	V1335003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A.Péricat et F. Lledo	Campagne 4	page 5/6
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n°	08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

Distance au fond : 7,0 m soit à Zf = -140,0 m

Remarques et observations :

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n°	1552571	Bon transport intégré :	
échantillon de fond n°	1551229	Bon transport fond:	
échantillon intermédiaire n°	1552640	Bon transport intermédiaire:	
remise par S.T.E. :		le	à
Au transporteur :	Chronopost	le 05/10/10	à 17h 30
	arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du :	06/10/10	

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

Plan d'eau :	<b>Bourget</b> (Lac du)	Date : 05/10/2010
Type (naturel, artificiel, ...) :	naturel	Code lac : V1335003
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E.</b>	heure : 12h30
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

page 6/6

**Conditions de milieu**

chaud, ensoleillé	<input type="checkbox"/>	période estimée favorable à :	débites des affluents	<input type="checkbox"/>
couvert	<input checked="" type="checkbox"/>	mort et sédimentation du plancton	<input checked="" type="checkbox"/>	
pluie, neige	<input type="checkbox"/>	sédimentation de MES de toute nature	>>	turbidité affluents
Vent	<input type="checkbox"/>			Secchi (m)
				6,8

**Matériel**

dragage fond plat	<input type="checkbox"/>	pelle à main	<input type="checkbox"/>	benne	<input checked="" type="checkbox"/>	piège	<input type="checkbox"/>	carottier	<input type="checkbox"/>
-------------------	--------------------------	--------------	--------------------------	-------	-------------------------------------	-------	--------------------------	-----------	--------------------------

**Localisation générale de la zone de prélèvements (en particulier, X Y Lambert 93)**

Point de plus grande profondeur (cf campagne 4) X : 922089 Y : 6521521

**Prélèvements**

	1	2	3	4	5
profondeur (en m)	140				
épaisseur échantillonnée					
récents (<2cm)					
anciens (>2cm)	X				
indéterminé					
épaisseur, en cm :	2				
granulométrie dominante					
graviers					
sables					
limons					
vases	X				
argile					
aspect du sédiment					
homogène					
hétérogène	X				
couleur	noir à vert				
odeur	peu				
présence de débris végétx non décomp	non				
présence d'hydrocarbures	non				
présence d'autres débris	non				

**Remarques générales :**

Aspect gélatineux. La benne s'est enfoncée totalement.

**Remise des échantillons :**

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillons n°	eau interstitielle :	1661574	sédiment :	1553017
remise par S.T.E. :		le		à
Au transporteur :		le		à
	arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du : 06/10/2010			