

Etude des plans d'eau
du programme de surveillance
des bassins Rhône- Méditerranée et Corse
- Grand Lac de Laffrey (38) -
*Rapport de données brutes –
Suivi annuel 2009*



photo 1 : vue sur le Grand Lac de Laffrey (S.T.E., 21 juillet 2009)

Rapport n° 08-283/2010-PE2009-13 – Mai 2010

 <p>Sciences et Techniques de l'Environnement <i>mandataire</i></p>	  <p><i>co-traitants</i></p>
   <p><i>sous-traitants</i></p>	

SOMMAIRE

1. PREAMBULE	1
1.1. CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI	1
1.2. PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION	3
1.3. CONTENU DU SUIVI 2009	5
2. RESULTATS DES INVESTIGATIONS	6
2.1. INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES	6
2.1.1. ANALYSES DES EAUX DU LAC	6
2.1.1.1. Profils verticaux et évolutions saisonnières	6
2.1.1.2. Paramètres de constitution et typologie du lac	9
2.1.1.3. Résultats des analyses physicochimiques des eaux (hors micropolluants)	9
2.1.1.4. Micropolluants minéraux	10
2.1.1.5. Micropolluants organiques	11
2.1.2. ANALYSES DES SEDIMENTS	12
2.1.2.1. Physicochimie des sédiments	12
2.1.2.2. Micropolluants minéraux	13
2.1.2.3. Micropolluants organiques	14
2.2. PHYTOPLANCTON	16
2.2.1. PRELEVEMENTS INTEGRES	16
2.2.2. LISTE FLORISTIQUE (NOMBRE DE CELLULES/ML)	17
2.2.3. ÉVOLUTIONS SAISONNIERES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES	18
2.3. OLIGOCHETES	20
2.3.1. CONDITIONS DE PRELEVEMENTS	20
2.3.2. LISTE FAUNISTIQUE DES OLIGOCHETES	21
2.4. INDICE MOLLUSQUES	22
2.4.1. INFORMATIONS GENERALES	22
2.4.2. LOCALISATION DES POINTS DE PRELEVEMENTS	22
2.4.3. LISTE FAUNISTIQUE ET RESULTATS DE L'INDICE IMOL	23
2.5. HYDROMORPHOLOGIE	24
2.5.1. DEROULEMENT DES INVESTIGATIONS	24
2.5.2. RESULTATS : INDICES DE QUALITE DES HABITATS ET DE L'ALTERATION MORPHOLOGIQUE	27
2.6. MACROPHYTES	29
2.6.1. CHOIX DES UNITES D'OBSERVATIONS	29
2.6.2. CARTE DE LOCALISATION DES UNITES D'OBSERVATIONS	31
2.6.3. VEGETATION AQUATIQUE IDENTIFIEE	32
2.6.4. LISTE DES ESPECES PROTEGEES ET DES ESPECES INVASIVES	33
2.6.5. APPROCHE DU NIVEAU TROPHIQUE DU PLAN D'EAU	33
2.6.6. RELEVES DES UNITES D'OBSERVATIONS	33
3. INTERPRETATION GLOBALE DES RESULTATS	34
4. ANNEXES	35

1. PREAMBULE

1.1. 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 50ha, 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 ²⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , dureté, TA, TAC, SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , HCO ₃ ⁻	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)

◆ Investigations physico-chimiques :

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 1.3.

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

- ✓ un profil vertical des paramètres physico-chimiques de terrain : température, conductivité, oxygène dissous (en mg/l et % saturation) et pH ;
- ✓ 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).

Les sédiments sont prélevés une fois par an lors de la 4^{ème} 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.

◆ *Investigations hydromorphologiques et hydrobiologiques :*

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

L'évaluation morphologique du lac est menée en suivant le protocole du Lake Habitat Survey (LHS) dans sa version 3.1 (mai 2006).

Les investigations hydrobiologiques comprennent plusieurs volets :

- l'étude des peuplements phytoplanctoniques à partir du protocole standardisé d'échantillonnage, de conservation, d'observation et de dénombrement du phytoplancton en plan d'eau pour la mise en œuvre de la DCE (CEMAGREF – INRA ; version 3.3 de mars 2009) ;
- l'étude des peuplements d'oligochètes à travers la détermination de l'Indice Oligochètes de Bio-indication Lacustre : IOBL (Norme AFNOR NF T90-391, mars 2005) ;
- 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) ;
- 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.

1.2. PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION

Le Grand Lac de Laffrey est un lac naturel d'origine glaciaire situé à une vingtaine de kilomètres au Sud de Grenoble (Isère). Le lac s'est formé sur le plateau Matheysin au pied du massif du Taillefer à une altitude de 908 mètres. Le plateau est caractérisé par des températures fraîches et des vents importants (axe nord/sud). En raison du climat montagnard hivernal, le lac de Laffrey est généralement gelé en janvier et février.



carte 1 : localisation du Grand Lac de Laffrey (Isère)– (éch . 1/100 000°)

Le plan d'eau est de dimension moyenne avec 115 ha pour un volume de 28,2 millions de m³. La profondeur maximale qui a été mesurée en 2009 est de 39 m et le niveau d'eau varie de 0,5 à 2 m sur l'année. Orienté Nord-Sud, le lac s'étend sur 3 km environ. Il reçoit les eaux de la Serve, qui constitue l'exutoire du lac de Pétichet (lac également étudié dans le cadre du RCS en 2009). Il reçoit également l'eau de sources sous-lacustres résurgentes depuis le lac de Pétichet. Le ruisseau de Jonchy constitue l'émissaire du lac de Laffrey, qui alimente aussi des conduites forcées EDF. Le temps de séjour du lac est long : 854 jours en moyenne.

Le lac est géré par la commune de Laffrey. Les usages sont nombreux et variés : pêche à la ligne (limitée à une partie du plan d'eau), baignade (4 plages sont aménagées), planche à voile, pédalo... La navigation motorisée reste toutefois interdite.

1.3. CONTENU DU SUIVI 2009

Le Grand Lac de Laffrey est suivi au titre du Réseau de Contrôle de surveillance (RCS). Tous les compartiments précités sont étudiés. 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.

Lac Laffrey (38)	terrain					laboratoire - détermination
Campagne	C1	C2	C3	C4	campagne IMOL-IOBL	
date	22/04/09	28/05/09	21/07/09	16/09/09	12/09/09	automne/hiver 2009-2010
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
hydromorphologie			S.T.E.			S.T.E.
macrophytes			S.T.E. et Mosaïque env			Mosaïque environnement
oligochètes						IRIS consultants
mollusques						IRIS consultants
						ARALEP

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

En 2009, l'hiver a été froid en Rhône-Alpes, favorisant la stratification hivernale sur le lac de Laffrey, maintenant le lac gelé jusqu'en mars. La 1^{ère} campagne a été réalisée sur la deuxième quinzaine d'avril : l'activité biologique avait déjà commencé en raison du radoucissement d'avril générant un réchauffement rapide des couches de surface. On observe ainsi, dès le 22 avril, un début de stratification thermique. Pour les trois campagnes suivantes, la période d'intervention correspond aux objectifs fixés par la méthodologie. A noter que la campagne 4 fait suite à quelques journées de froid après une première quinzaine de septembre très douce.

2. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

2.1. INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES

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

2.1.1. Analyses des eaux du lac

2.1.1.1. Profils verticaux et évolutions saisonnières

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.

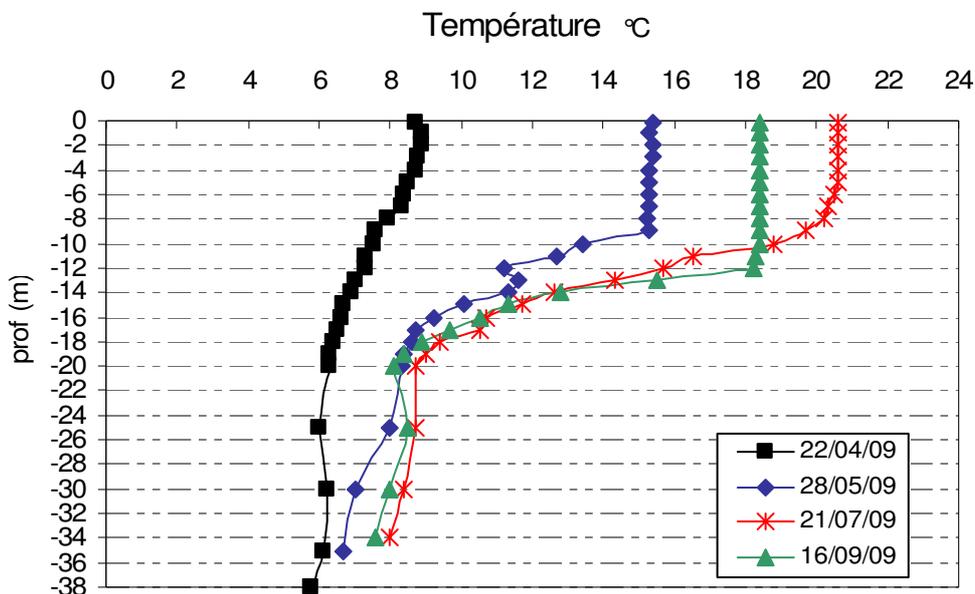


Figure 1: profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

La stratification thermique est bien marquée sur le lac de Laffrey.

Dès la 1^{ère} campagne, on observe un réchauffement des eaux de surface sur les 8 premiers mètres et une stratification qui commence à se mettre en place. Le réchauffement s'amplifie sur les campagnes 2 et 3 pour atteindre plus de 20°C en juillet. La stratification est alors bien en place avec une thermocline établie entre -8 et -20 m.

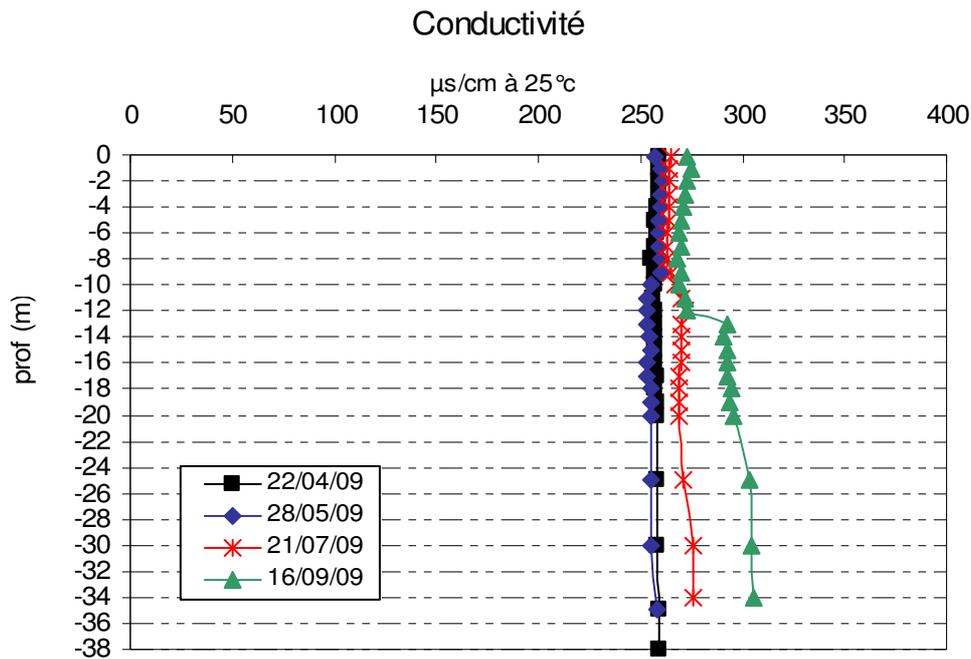


Figure 2 : profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

La conductivité est moyenne comme le suggèrent les substrats calcaires. Elle est comprise entre 250 et 300 µS/cm à 25°C. Les valeurs sont homogènes sur la colonne d'eau lors des campagnes 1, 2 et 3. On observe nettement le regain de minéralisation des eaux en C4, en rapport avec la dégradation de la matière organique, notamment celle issue de la production estivale.

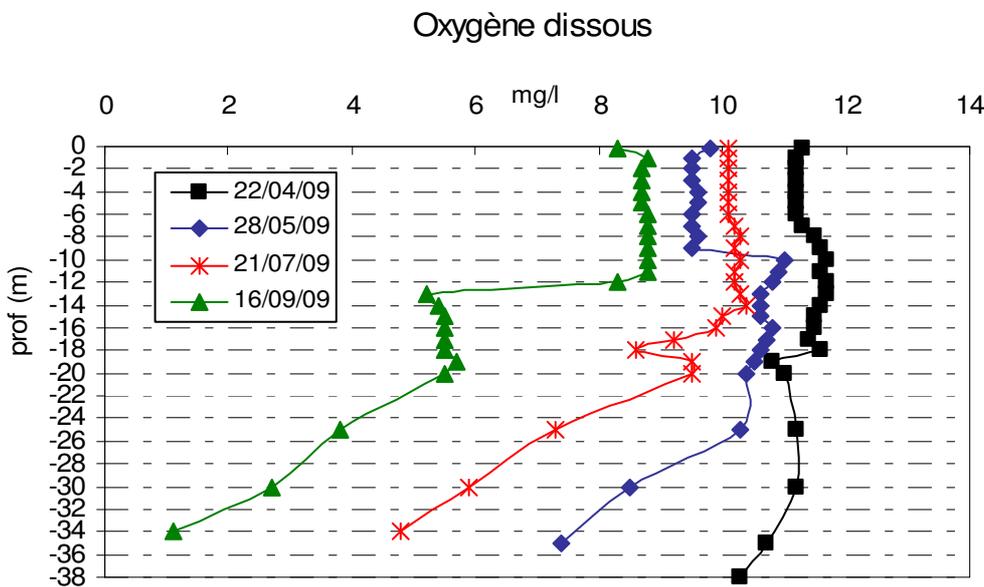


Figure 3 : profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

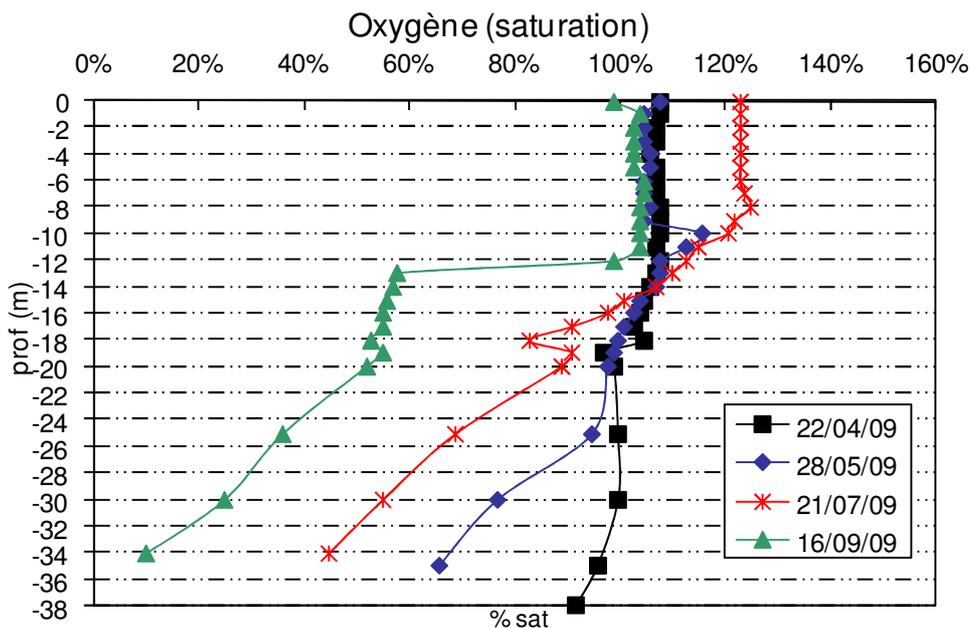


Figure 4 : profils verticaux d'oxygène (%sat.) au point de plus grande profondeur

Lors de la campagne 1, la masse d'eau est bien oxygénée. Dès la 2^{ème} campagne, on observe une désoxygénation de l'hypolimnion, avec des eaux de fond à 60% de saturation en oxygène. Cette désoxygénation des couches profondes s'accroît lors des campagnes suivantes sans toutefois aboutir à une anoxie complète. Dans l'épilimnion, on observe une sursaturation en oxygène assez importante sur les campagnes de printemps et d'été, en lien avec l'activité photosynthétique.

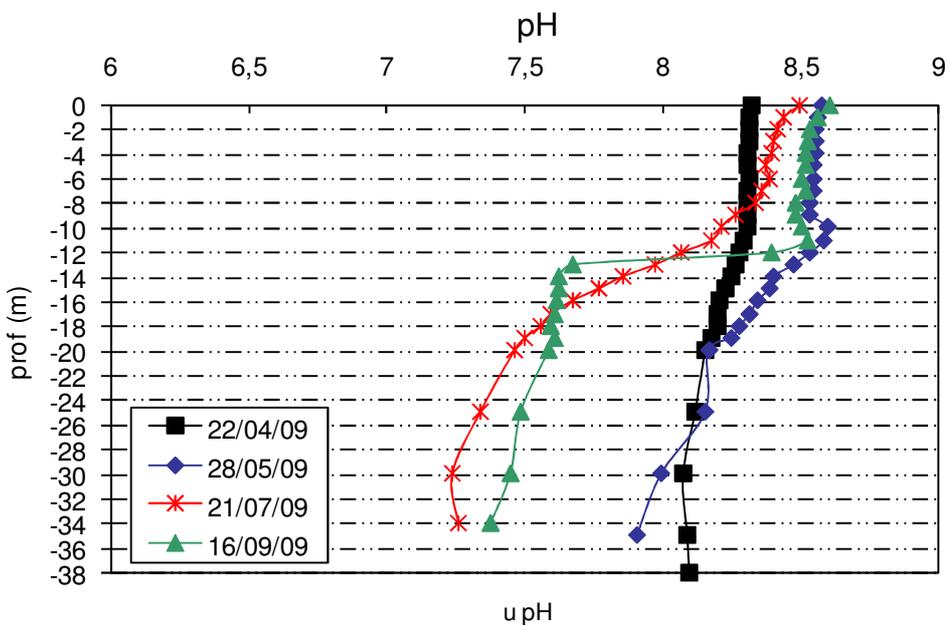


Figure 5 : profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

Le pH est alcalin sur le grand Lac de Laffrey, il est compris entre 7,2 et 8,6 u pH. En fin d'hiver, le pH est quasi homogène à 8,2 sur toute la colonne d'eau. Le pH augmente en surface avec l'activité

photosynthétique au fil des saisons. A partir de l'été, il baisse dans les couches profondes dès -12 m pour atteindre des valeurs inférieures à 7,5 u pH.

2.1.1.2. Paramètres 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 ;

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

Les paramètres de minéralisation sont étudiés lors de la 1^{ère} campagne uniquement. Les résultats sont présentés dans le tableau 3.

Physico-chimie sur eau				
Lac de Laffrey		seuil quantification	22/04/2009	
code plan d'eau : W2765003			Intégré	Fond
Dureté calculée	°F	0,1 pour C1 seule	13,6	
T.A.C.	°F	0,5 pour C1 seule	10,8	
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	131,8	
Calcium total	mg(Ca)/l	1 pour C1 seule	48	
Magnésium	mg(Mg)/l	1 pour C1 seule	3,9	
Sodium	mg(Na)/l	1 pour C1 seule	6	
Potassium	mg(K)/l	1 pour C1 seule	<LD	
Cl-	mg(Cl)/l	1 pour C1 seule	9,5	
SO4--	mg(SO4)/l	1 pour C1 seule	13	

Tableau 3 : résultats des paramètres de minéralisation lors de la 1^o campagne

Les résultats indiquent une eau très moyennement carbonatée, de dureté intermédiaire. Le Grand Lac de Laffrey et son bassin versant reposent sur des terrains du calcaire du Trias et du Lias, mais également des substrats cristallins, ce qui explique une minéralisation modérée des eaux.

2.1.1.3. Résultats des analyses physicochimiques des eaux (hors micropolluants)

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

Physico-chimie sur eau										
Lac de Laffrey		seuil quantification	22/04/2009		28/05/2009		21/07/2009		16/09/2009	
code plan d'eau : W2765003			Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Turbidité	NTU	0,1 pour C1 à C4	0,6	1,5	1	0,6	2	1,2	0,8	0,9
M.E.S.T.	mg/l	1 pour C1 à C4	2	4	2	<LD	2	2	1	1
C.O.D.	mg(C)/l	0,1 pour C1 à C4	1,3	1,3	2,3	1,8	2,2	1,8	2,1	1,6
C.O.T.	mg(C)/l	0.1 pour C1	1,5	1,9						
Oxyd. KMnO4 ac.	mg(O2)/l	0.1 pour C2-C3-C4			0,5	0,8	0,4	0,2	2,8	2
D.B.O.5	mg(O2)/l	0,5 pour C1 à C4	1,7	2,8	1	1,3	1	0,6	1	<LD
Azote Kjeldahl	mg(N)/l	1 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
NH4+	mg(NH4)/l	0,05 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	0,08	<LD	<LD	0,07	<LD
NO3-	mg(NO3)/l	1 pour C1 à C4	1,3	1,3	1,1	1,3	<LD	1,7	<LD	1,9
NO2-	mg(NO2)/l	0,02 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	0,02	<LD	<LD	<LD
PO4--	mg(PO4)/l	0,015 pour C1 à C4	<LD	<LD	0,025	0,018	<LD	<LD	0,018	<LD
Phosphore Total	mg(P)/l	0,005 pour C1 à C4	0,026	0,017	0,017	0,017	0,007	0,011	0,006	<LD
Silice dissoute	mg(SiO2)/l	0,2 pour C1 à C4	2,6	3	1,3	4,1	0,4	5,1	0,4	6,2
Chl. A	µg/l	1 pour C1 à C4	3		<LD		<LD		4	
Chl. B	µg/l	1 pour C1 à C4	<LD		<LD		<LD		<LD	
Chl. C	µg/l	1 pour C1 à C4	<LD		<LD		<LD		<LD	
Phéophytine	µg/l	1 pour C1 à C4	<LD		<LD		<LD		<LD	
Dureté calculée	°F	0,1 pour C1 seule	13,6							
T.A.C.	°F	0,5 pour C1 seule	10,8							
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	131,8							
Calcium total	mg(Ca)/l	1 pour C1 seule	48							
Magnésium	mg(Mg)/l	1 pour C1 seule	3,9							
Sodium	mg(Na)/l	1 pour C1 seule	6							
Potassium	mg(K)/l	1 pour C1 seule	<LD							
Cl-	mg(Cl)/l	1 pour C1 seule	9,5							
SO4--	mg(SO4)/l	1 pour C1 seule	13							

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

- ✓ faible charge organique et particulaire (MES)
- ✓ concentrations modérées en nutriments.

Le rapport N/P¹ est important, supérieur à 50 lors de la campagne de fin d'hiver. Les orthophosphates ne sont pas quantifiés dans l'échantillon intégré ([P-PO₄³⁻] < 0,005 mg/l) : le phosphore est limitant par rapport à l'azote. La teneur en silice dissoute est faible à moyenne, elle est plus élevée dans le fond en C3 et C4 suite à la dégradation des frustules de diatomées.

2.1.1.4. Micropolluants minéraux

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

Tableau 5 : résultats d'analyses de métaux sur eau

Micropolluants minéraux sur eau										
Lac de Laffrey		seuil quantification	22/04/2009		28/05/2009		21/07/2009		16/09/2009	
code plan d'eau : W2765003			Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Aluminium	µg (Al)/l	5 pour C1 à C4	6	5	7	5	5	<LD	<LD	<LD
Antimoine	µg(Sb)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Argent	µg(Ag)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Arsenic	µg(As)/l	0,2 pour C1 à C4	0,3	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,4	0,6
Baryum	µg(Ba)/l	5 pour C1 à C4	44	42,8	40,4	42,4	46,6	50,5	40,2	52,8
Beryllium	µg(Be)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Bore	µg(B)/l	5 pour C1 à C4	5	<LD	6	6	6	<LD	<LD	<LD
Cadmium	µg(Cd)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Chrome Total	µg(Cr)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cobalt	µg(Co)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cuivre	µg(Cu)/l	0,2 pour C1 à C4	0,7	0,6	1,8	1,4	<LD	<LD	1	0,9
Etain	µg(Sn)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Fer total	µg(Fe)/l	5 pour C1 à C4	6	19	9	14	7	20	21	57
Manganèse	µg(Mn)/l	5 pour C1 à C4	<LD	14,9	5,3	26,8	<LD	234,7	<LD	117,5
Mercure	µg(Hg)/l	0,1 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Molybdène	µg(Mo)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Nickel	µg(Ni)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	0,4	0,3	<LD	<LD	0,3	0,2
Plomb	µg(Pb)/l	0,2 pour C1 à C4	0,6	0,2	0,3	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Sélénium	µg(Se)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Thallium	µg(Tl)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Titane	µg(Ti)/l	0,2 pour C1 à C4	0,6	0,6	0,3	0,5	<LD	0,7	<LD	0,5
Uranium	µg(U)/l	0,2 pour C1 à C4	0,6	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Vanadium	µg(V)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Zinc	µg(Zn)/l	2 pour C1 à C4	<LD	<LD	6	43	<LD	5	2	<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 quantifié à toutes les campagnes entre 0,2 et 0,6 µg/l ;
- ✓ le Baryum est présent dans le milieu aquatique à des concentrations supérieures à 40 µg/l ;
- ✓ le Cuivre est présent en C1, C2 et C4 dans les eaux de Laffrey entre 0,6 et 1,8 µg/l ;
- ✓ les eaux sont riches en Manganèse dans les échantillons du fond en C3 et C4 ;
- ✓ le Zinc est quantifié à une concentration étonnement élevée sur l'échantillon de fond de la campagne 2 (comparativement aux résultats des autres campagnes).

La présence de Manganèse et à moindre mesure du Fer dans les eaux du fond en campagnes estivales (surtout C3) atteste des conditions de désoxygénation.

Les autres éléments sont à des concentrations nulles à faibles, qui ne suggèrent pas d'effet sur le milieu.

2.1.1.5. *Micropolluants organiques*

Le tableau 6 indique les micropolluants organiques qui ont été quantifiés lors des campagnes de prélèvements en 2009. La liste de l'ensemble des substances analysées est fournie en annexe 1.

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

Micropolluants organiques mis en évidence sur eau										
Lac de Laffrey		seuil quantification	22/04/2009		28/05/2009		21/07/2009		16/09/2009	
code plan d'eau : W2765003			Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Biphényle	µg/l	0,01 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	0,01	0,01	<LD	<LD
Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	µg/l	1 pour C1 à C4	<LD	<LD	1,2	2,2	<LD	3	<LD	9,1
Dioctylétain	µg/l	0,015 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,015	<LD
Formaldéhyde	µg/l	1 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	1,5	1
Naphtalène	µg/l	0,02 pour C1 à C4	<LD	0,02	0,03	0,04	<LD	<LD	<LD	0,02
Toluène	µg/l	0,2 pour C1 à C4	0,3	<LD	0,5	0,4	0,5	0,6	<LD	0,2
Xylène méta + para	µg/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	0,2	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD
Xylène ortho	µg/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	0,3	0,5	<LD	<LD	<LD	<LD
Xylènes (ortho, méta, para)	µg/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	0,5	0,7	<LD	<LD	<LD	<LD

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).

Un HAP : le naphtalène et des composés de type BTEX : Xylène, Toluène ont été quantifiés à de faibles teneurs sur toutes les campagnes.

Le formaldéhyde a été repéré dans les échantillons de septembre à des concentrations faibles. Cette molécule est très sensible aux conditions environnementales d'analyses et il est difficile d'assurer une précision de mesure lors des analyses.

S'ajoutent à ces substances, un hydrocarbure aromatique (le biphényle) et un composé organostanneux (Dioctylétain), dosés en limite du seuil de quantification respectivement en campagnes 3 et 4.

Enfin, le DEHP (Di(2-ethylhexyl)phtalate), composé indicateur de matières plastiques, est repéré dans les échantillons des campagnes C2, C3 et C4.

Les substances appartenant aux polluants spécifiques (synthétiques) de l'état écologique (Arrêté du 25 janvier 2010) ne sont pas quantifiées sur les prélèvements réalisés.

2.1.2. Analyses des sédiments

2.1.2.1. Physicochimie des sédiments

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 de Laffrey	16/09/2009
code plan d'eau : W2765003	
classe granulométrique (µm)	%
0 à 2	1,2
2 à 20	17,1
20 à 50	29,6
50 à 63	10,0
63 à 200	35,0
200 à 1000	7,0
1000 à 2000	0,1
> 2000	0,0

Il s'agit de sédiments fins, de nature limono- sableuse de 2 à 200 μm à plus de 90 % (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 : Physicochimie classique des sédiments (matrice solide et eau interstitielle)

Eau interstitielle du sédiment : Physico-chimie			
Lac de Laffrey		seuil quantification	16/09/2009
code plan d'eau : W2765003			
NH4+	mg(NH4)/l	0,5	<LD
PO4---	mg(PO4)/l	1,5	<LD
Phosphore Total	mg(P)/l	0,005	0,32

Sédiment : Physico-chimie			
Lac de Laffrey		seuil quantification	16/09/2009
code plan d'eau : W2765003			
Matières sèches minérales	% MS	0,3	86,6
Perte au feu	% MS	0,3	13,4
Matières sèches totales	%	0,3	27,9
C.O.T.	mg(C)/kg MS	1	70300,0
Azote Kjeldahl	mg(N)/kg MS	1	5170,0
Phosphore Total	mg(P)/kg MS	0,5	925,4

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est élevée avec plus de 13 %. La concentration en azote organique est également assez élevée. Le rapport C/N est de 13.5, ce qui semble indiquer que la matière organique est à prédominance macrophytique en cours de dégradation. La concentration en phosphore atteint une valeur proche de 1 g/kg MS, ce qui correspond à un stockage important de phosphore dans les sédiments, lié à des apports aux saisons précédentes.

L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments. Sur Laffrey, l'ammonium n'est pas quantifié tandis que le phosphore total est présent à une concentration que l'on peut qualifier de moyenne.

2.1.2.2. Micropolluants minéraux

Ils ont été dosés sur la fraction solide du sédiment.

Tableau 9: résultats d'analyses de métaux sur sédiment

Sédiment : Micropolluants minéraux			
Lac de Laffrey		seuil quantification	16/09/2009
code plan d'eau : W2765003			
Aluminium	mg(Al)/kg MS	5	8400
Bore	mg(B)/kg MS	0,2	45,4
Fer total	mg(Fe)/kg MS	5	24500
Mercuré	mg(Hg)/kg MS	0,02	0,11
Zinc	mg(Zn)/kg MS	0,2	78,3
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	0,2	3,2
Argent	mg(Ag)/kg MS	0,2	0,3
Arsenic	mg(As)/kg MS	0,2	5,6
Baryum	mg(Ba)/kg MS	0,2	333,3
Beryllium	mg(Be)/kg MS	0,2	0,7
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	0,2	0,5
Chrome Total	mg(Cr)/kg MS	0,2	32,1
Cobalt	mg(Co)/kg MS	0,2	6,7
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	0,2	22,5
Etain	mg(Sn)/kg MS	0,2	4,6
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	0,2	1294
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	0,2	0,7
Nickel	mg(Ni)/kg MS	0,2	19,3
Plomb	mg(Pb)/kg MS	0,2	52,1
Sélénium	mg(Se)/kg MS	0,2	1,2
Tellurium	mg(Te)/kg MS	0,2	<LD
Thallium	mg(Th)/kg MS	0,2	0,4
Titane	mg(Ti)/kg MS	0,2	1636
Uranium	mg(U)/kg MS	0,2	1
Vanadium	mg(V)/kg MS	0,2	53,9

Tous les métaux sont quantifiés dans le prélèvement de sédiment. Les éléments Fer et Manganèse sont à des teneurs remarquables. On note également des valeurs élevées pour les métaux de constitution : Baryum et Titane. Ces éléments se retrouvent dans les minéraux de certaines roches.

Parmi les métaux lourds, on retrouve du Plomb à une concentration relativement élevée.

2.1.2.3. *Micropolluants organiques*

Le tableau 10 indique les micropolluants organiques qui ont été quantifiés dans les sédiments lors de la campagne de prélèvements en 2009. La liste de l'ensemble des substances analysées est fournie en annexe 2.

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

Sédiment : Micropolluants organiques mis en évidence			
Lac de Laffrey		seuil quantification	16/09/2009
code plan d'eau : W2765003			
Benzo (a) anthracène	µg/kg MS	10	20
Benzo (a) pyrène	µg/kg MS	10	34
Benzo (b) fluoranthène	µg/kg MS	10	109
Benzo (ghi) pérylène	µg/kg MS	10	84
Benzo (k) fluoranthène	µg/kg MS	10	40
Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	µg/kg MS	100	641
Chrysène	µg/kg MS	50	50
DDD-4,4'	µg/kg MS	5	5
DDE-4,4'	µg/kg MS	5	6
DDT-4,4'	µg/kg MS	5	130
Equivalent Arochlor 1260	µg/kg MS	5	55
Fluoranthène	µg/kg MS	40	138
Naphtalène	µg/kg MS	25	42
PCB totaux	µg/kg MS	5	30
PCB101	µg/kg MS	1	4
PCB105	µg/kg MS	1	1
PCB118	µg/kg MS	1	3
PCB132	µg/kg MS	1	1
PCB138	µg/kg MS	1	3
PCB149	µg/kg MS	1	2
PCB153	µg/kg MS	1	4
PCB170	µg/kg MS	1	2
PCB180	µg/kg MS	1	3
PCB194	µg/kg MS	1	1
PCB209	µg/kg MS	1	1
PCB28	µg/kg MS	1	1
PCB52	µg/kg MS	1	1
PCB77	µg/kg MS	1	1
Phénanthrène	µg/kg MS	50	52
Pyrène	µg/kg MS	40	65

De nombreux micropolluants organiques sont mis en évidence dans les sédiments du lac de Laffrey parmi lesquels on retrouve :

- ✓ des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques dont la concentration totale atteint plus de 600 µg/kg, certaines substances sont présentes à des concentrations suggérant une contamination certaine des sédiments ;
- ✓ 14 substances appartenant aux PCB, dont la somme des concentrations atteint 30 µg/kg ;
- ✓ des pesticides dont le DDT et ses dérivés ; la concentration en DDT est assez élevée et suggère une contamination des sédiments.
- ✓ le DEHP, témoin de matières plastiques est quantifié à 641 µg/kg MS.

2.2. PHYTOPLANCTON

2.2.1. Prélèvements intégrés

Les prélèvements intégrés destinés à l'analyse du phytoplancton ont été réalisés en même temps que les prélèvements pour analyses physicochimiques. Sur le Grand Lac de Laffrey, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la figure 6. La transparence est proche de 4 m lors des quatre campagnes. La zone euphotique échantillonnée varie ainsi entre 8,5 et 12 m.

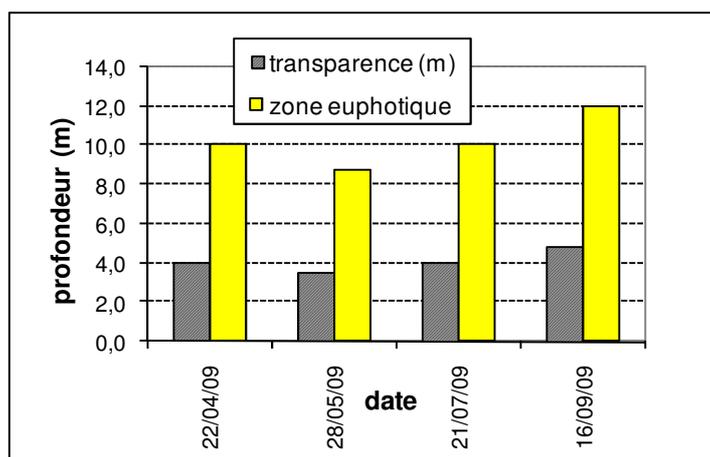


Figure 6 : évolution de la transparence et de la zone euphotique aux 4 campagnes

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.

On fixe ci-après les règles qui ont été appliquées dans les dénombrements du peuplement phytoplanctonique, sur la base des considérations pratiques imposées par les observations au microscope :

La liste présente le nombre de cellules observées/ml, identifiées à l'espèce dans la mesure du possible. Dans certains cas, l'identification à l'espèce s'avère toutefois impossible :

- certains critères d'identification sont visibles uniquement en période de reproduction de l'algue (stade de sporulation) ;
- des individus peuvent être détériorés dans l'échantillon, ne permettant pas une identification précise.

Les cellules concernées sont alors identifiées au genre (*Mougeotia sp.*, *Mallomonas sp.*), voire à la classe (ex : chlorophycées indéterminées, kystes de chrysophycées).

Plus spécifiquement, le groupe des "chlorophycées indéterminées" correspond à l'ensemble des "algues vertes" non identifiables parce que ces dernières sont dégradées, sont au stade végétatif ou plus fréquemment encore, sont sous la forme de cellules sphériques ou ovales qui peuvent être identifiées comme un grand nombre d'espèces dans les ouvrages de taxonomie. Par ailleurs, et par expérience, il s'avère que ces individus correspondent rarement à des espèces déjà identifiées dans le même échantillon.

De ces faits, il ressort que la création d'une ligne de taxon déterminé seulement au genre (par ex. : *Mallomonas*, *Mougeotia*) suivi de « sp » correspond très probablement à une, voire même plusieurs espèces supplémentaires distinctes de celles par ailleurs identifiées à l'espèce dans ce même échantillon. Ex : les cellules de *Mougeotia sp.* ainsi identifiées au genre n'appartiennent pas à l'espèce *Mougeotia gracillima* identifiée par ailleurs dans le même échantillon. Ce taxon ainsi identifié au genre doit donc être compté pour au minimum une espèce supplémentaire.

Cette méthodologie de comptage des taxons et espèces, basée sur ces considérations techniques, est très certainement celle qui minimise au mieux les distorsions entre nombre d'espèces véritablement présentes et nombre comptable d'espèces identifiables au vu de l'état des individus les représentant.

En somme, le nombre d'espèces apparaissant en bas de tableau est :

- ✓ premier nombre N (entre parenthèses) = nombre d'espèces strictement identifiées à ce niveau, fournissant une borne minimale de la diversité spécifique (valeur certaine) ;
- ✓ deuxième nombre N' = somme du nombre N d'espèces véritablement identifiées, augmenté de 1 espèce pour 1 taxon au genre (ou classe,...).

2.2.2. Liste floristique (nombre de cellules/ml)

Grand Lac de Laffrey					
Nb cellules /ml		Date prélèvement			
Groupe algal	Nom Taxon	22/04/2009	28/05/2009	21/07/2009	16/09/2009
Chlorophycées	<i>Chlorella vulgaris</i>	255	36	29	109
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 5 - 10 µm	73	18	11	18
	Chlorophycées indéterminées	82	36	44	33
	Chlorophycées ovales		9	7	
	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>			22	22
	<i>Monoraphidium griffithii</i>			4	
	<i>Oocystis lacustris</i>			22	22
	<i>Oocystis rhomboidea</i>				22
	<i>Sphaerocystis Schroeteri</i>			15	
	<i>Tetraedron minimum</i>	446		7	
Chrysophycées	<i>Bitrichia chodatii</i>			4	4
	<i>Chrysolynos planctonicus</i>	9			
	<i>Dinobryon cylindricum</i>	18	9		
	<i>Dinobryon divergens</i>	18	91	7	207
	<i>Dinobryon elegantissimum</i>		55	18	
	<i>Dinobryon sociale var. stipitatum</i>			349	95
	<i>Erkenia subaequiciliata</i>	1356	719	51	66
	<i>Kephyrion mastigophorum</i>	100	264	22	
	<i>Kephyrion spirale</i>		18		
	<i>Ochromonas sp.</i>		9	7	66
Cryptophycées	<i>Pseudopedinella sp.</i>	27	9		
	<i>Cryptomonas marssonii</i>			4	
	<i>Cryptomonas sp.</i>	27	18	124	33
	<i>Rhodomonas minuta</i>		18	11	4
	<i>Rhodomonas minuta var. nannoplanctica</i>	555	173	211	324
Cyanophycées	<i>Aphanocapsa delicatissima</i>			4	
	<i>Aphanocapsa holsatica</i>	2129			58
	<i>Microcystis aeruginosa</i>				211
Diatomées	<i>Achnantheidium minutissimum</i>	18	9		
	<i>Asterionella formosa</i>	9			29
	<i>Cyclotella costei</i>	2084	4996	550	371
	<i>Cyclotella sp.</i>				7
	<i>Fragilaria crotonensis</i>	27	18		29
	<i>Fragilaria sp.</i>	9			
	<i>Fragilaria ulna f. angustissima</i>	9			
	<i>Fragilaria ulna var. acus</i>	300	18		
	<i>Gomphonema sp.</i>		9		
Dinophycées	<i>Gymnodinium lantzschii</i>	9		4	11
Total	nombre cellules/ml	7562	6534	1525	1740
	diversité taxonomique N espèces	18	17	19	18
	diversité taxonomique N'	21	20	23	21

Tableau 11: Liste taxonomique du phytoplancton

2.2.3. Évolutions saisonnières 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 en cellules/ml puis en biovolume en mm³/l lors des quatre campagnes.

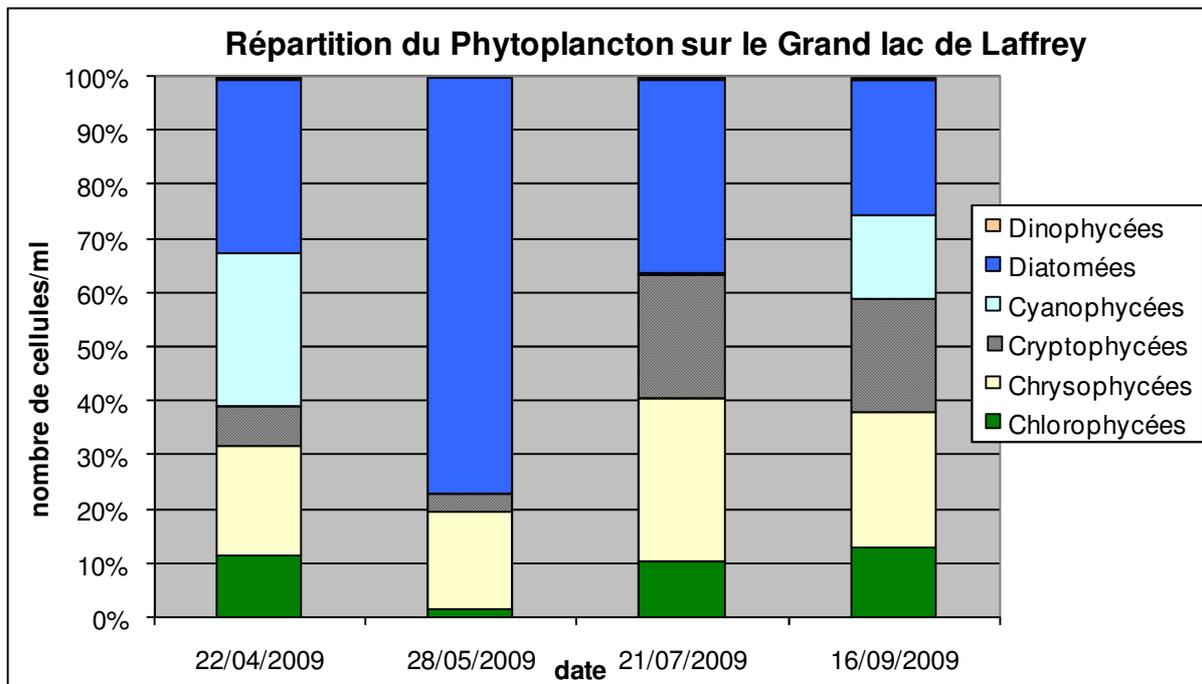


Figure 7: répartition du phytoplancton par groupe algal, en nombre de cellules

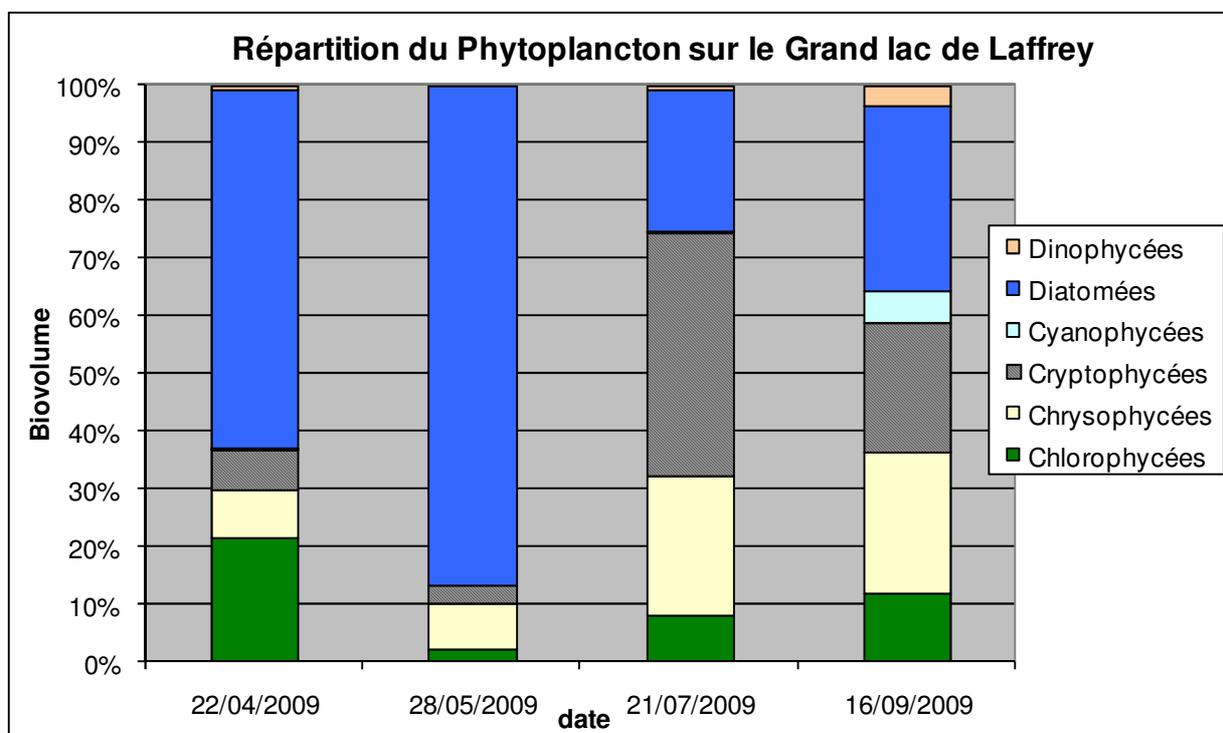


Figure 8: répartition du phytoplancton par groupe algal, en biovolumes

Le peuplement phytoplanctonique sur la lac de Laffrey est globalement peu abondant. Il diminue fortement entre les campagnes 2 et 3. La biomasse est comprise entre 0,3 et 1,5 mm³/l.

En fin d'hiver, le volume algal est dominé par les Diatomées avec *Cyclotella costei*, espèce qui se maintient en quantité importante sur toutes les campagnes, notamment en C2 où elle occupe près de 90% du volume algal. Bien que non visibles sur un graphique exprimé en biovolume, les petites Cyanophycées *Aphanocapsa holsatica* sont déjà bien présentes en 1^{ère} campagne puisqu'elles sont, en nombre, égales aux Diatomées. Leur présence conjointe avec les Chlorophycées qui occupent plus de 20% du volume algal, indique un milieu déjà bien enrichi. En campagne 3, on observe un développement des Cryptophycées avec l'espèce *Rhodomonas minuta* et des Chrysophycées (principalement *Dinobryon sociale* var. *stipitatum*). Lors de la dernière campagne, le peuplement est assez bien équilibré entre Diatomées, Cryptophycées et Chrysophycées. Les Cyanophycées, qui avaient disparu lors des campagnes 2 et 3, refont leur apparition avec *Microcystis aeruginosa* et *Aphanocapsa holsatica*.

Globalement, la production algale indique un faible niveau trophique (Indice Phytoplanctonique IPL en fonction des biovolumes : 23,3 correspondant à un milieu oligotrophe). Le calcul de l'IPL selon l'abondance cellulaire est un peu plus défavorable (IPL = 33).

2.3. OLIGOCHETES

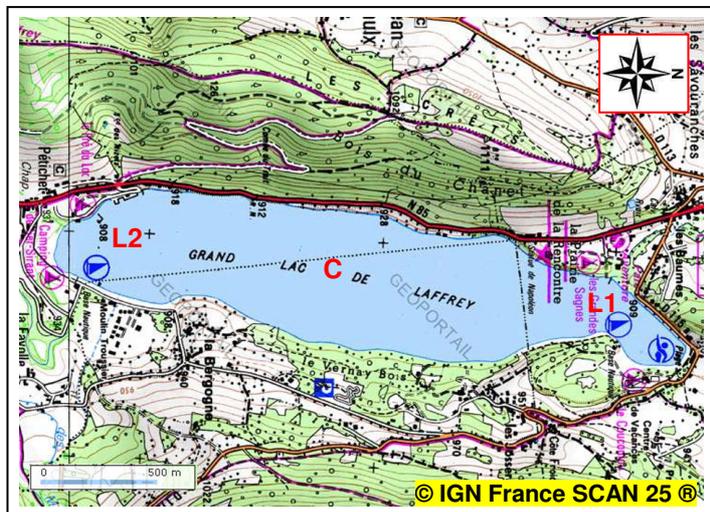
2.3.1. Conditions de prélèvements

Nom (dépt) : Laffrey (grand lac de) - 38	Type : plan d'eau naturel	Code PE : W2765003
		Code ME : FRDL82



Coordonnées GPS (Lambert II étendu) X-Y des points :

- L1 (latéral 1) : 871358 - 2008031
- C (centre) : 871193 - 2006787
- L2 (latéral 2) : 871201 - 2006107



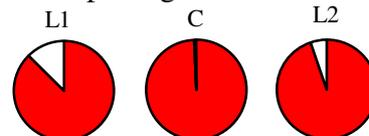
Caractéristiques :

	L1	C	L2
--	----	---	----

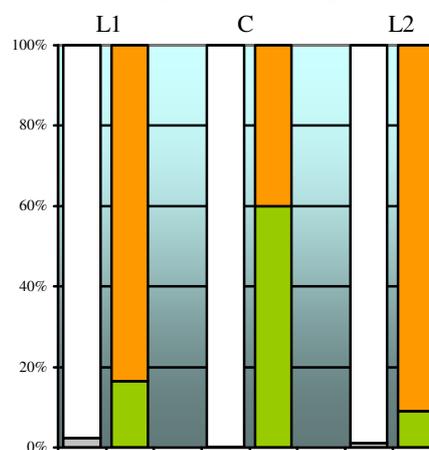
➤ Prélèvements

	12 septembre 2009		
Date	12 septembre 2009		
Heure	14h30	8h30	11h30
Prof (m)	17,5	35,2	17,5
Nombre et type de benne	4 Ekman	3 Ekman	4 Ekman
Surface (m ²)	0,084	0,063	0,084

Remplissage de la benne



Profil granulométrique



➤ Sédiments (les volumes sont donnés en ml)

	gris-noir-beige	noir	noir-beige
Couleur	gris-noir-beige	noir	noir-beige
Odeur	légère	légère	nulle
Vol. total	12500	10650	15150
Vol. < 0,5 mm (fines)	12195	10625	14985
Vol. > 0,5 mm (débris)	305	25	165
Vol. 0,5 à 5 mm, organique	255	10	150
Vol. 0,5 à 5 mm, minéral	0	0	0
Vol. > 5 mm, organique	50	15	15
Vol. > 5 mm, minéral	0	0	0

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

Le prélèvement central destiné à l'inventaire des mollusques a également fait l'objet d'un tri et d'une identification des oligochètes afin de pouvoir comparer les peuplements à Zmax et 9/10 de Zmax.

Commentaires :

- Le taux de remplissage de la benne est élevé (>75%) sur les trois points de prélèvement
- Les débris sont peu abondants (< 10%) et entièrement constitués par la fraction organique, dominée par la partie grossière au centre et par la partie fine sur les points latéraux

2.3.2. Liste faunistique des oligochètes

Liste faunistique (oligochètes) et indice IOBL

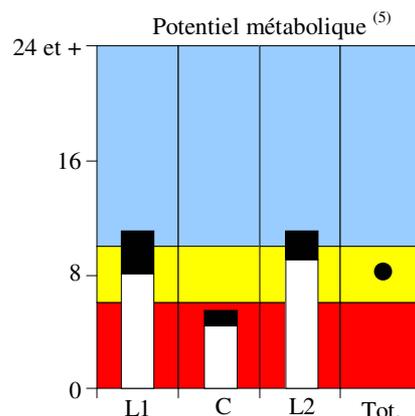
Nom : **Laffrey (grand lac de)** Type : **plan d'eau naturel** Date : **12 septembre 2009**

	Taxon	Code Sandre	I ⁽¹⁾	Lat 1	Centre (Zmax)	Lat 2	90% Zmax
Naididae	<i>Aulodrilus plurisetus</i>	19316	a			3	
	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	2991	m	1			
	<i>Naididae ASC immat.</i>	5231	a	85	11	90	13
	<i>Naididae SSC immat.</i>	5230	a	1			
	<i>Potamothrix heuscheri</i>	9837	m	11	5	7	9
	<i>Tubifex tubifex</i>	946	m	2			
Paramètres faunistiques	Nombre de taxons = S ⁽²⁾			3	1	2	1
	Nombre d'oligochètes comptés			100	16	100	22
	Nombre d'oligochètes récoltés			378	16	785	22
	Surface échantillonnée (m ²)			0,084	0,063	0,084	0,168
	Densité en oligochètes (pour 0,1 m ²) = D			450	25	935	13
	Indice IOBL par site⁽³⁾			11,0	5,3	10,9	4,4
	Indice IOBL global⁽⁴⁾			8,1			

Commentaires :

- Le potentiel métabolique des sédiments est globalement moyen. Ce potentiel est nettement plus faible en zone profonde (centre) que sur les points latéraux en raison de valeurs moindres de richesse et de densité. A 90% de la profondeur maximale, le potentiel métabolique est proche de celui prévalant à la profondeur maximale

- Pas d'espèces figurant sur la liste des oligochètes sensibles à la pollution en annexe C de la Norme NF T90-391.



Remarques :

(1) Identification possible du taxon à tous les stades (a) ou seulement à l'état mature (m)

(2) S est le nombre minimal possible de taxons parmi les 100 oligochètes comptés. Ainsi, Naididae ASC immat. (identification généralement 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.

(3) Indice IOBL par site = $S + 3 \log_{10}(D+1)$ où S = nombre de taxons parmi les oligochètes comptés et D = densité en oligochètes pour 0,1 m².

(4) Indice IOBL global = $\frac{1}{2}(\text{IOBL}_{\text{centre}}) + \frac{1}{4}(\text{IOBL}_{\text{lat1}}) + \frac{1}{4}(\text{IOBL}_{\text{lat2}})$. Il s'agit donc de la moyenne entre l'indice IOBL de la zone centrale profonde et l'indice IOBL des zones latérales, ce dernier indice étant égal à la moyenne des indices IOBL des deux zones latérales (lat 1 et lat2)

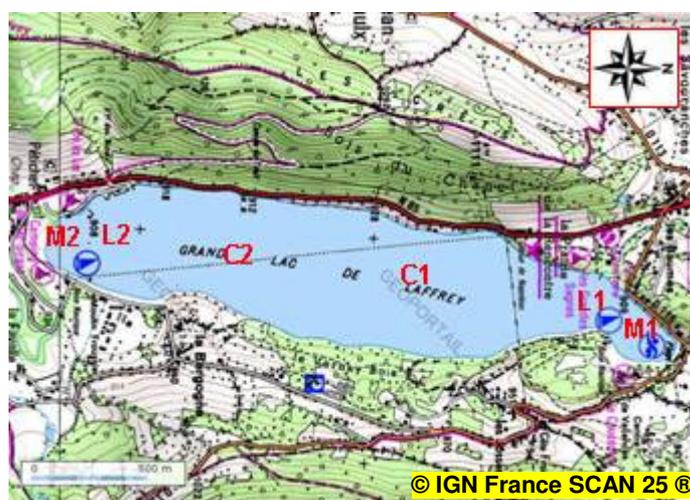
(5) Le graphique représente les valeurs de l'indice IOBL (ordonnée) dans les différents sites (abscisse). La partie noire des histogrammes correspond à la part "richesse" de l'indice IOBL (S) alors que la partie blanche indique la part "densité" de l'indice ($3 \log_{10}(D+1)$)

2.4. INDICE MOLLUSQUES

2.4.1. Informations générales

Plan d'eau : Grand lac de laffrey	Code lac : W2765003
Commune : Laffrey	Département : Isère (38)
Type : Plan d'eau naturel	
Date de prélèvement : 12/09/2009	Heure de prélèvement : 8h30 – 14h30
Coordonnées GPS (RGF93) : 05°46'35" E - 45°00'30" N (point central)	
Altitude : 908 m	Profondeur maximale : 35 m
Organisme demandeur : Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée & Corse	
Finalité de l'étude : Etude des lacs du RCS du district Rhône-Méditerranée	
Echantillon prélevé par : Jean WUILLOT	
Echantillon trié et déterminé par : Pâquerette DESSAIX	

2.4.2. Localisation des points de prélèvements



carte 2 : localisation des prélèvements de sédiments pour la détermination des mollusques

Prélèvements	M1	L1	C1	C2	L2	M2
Caractéristiques Prélèvements						
coordonnées X (Lambert2Etendu)	871440	871329	871242	871160	871096	871106
coordonnées Y (Lambert2Etendu)	2008386	2008185	2007345	2005856	2006063	2006598
Date	12/09/09	12/09/09	12/09/09	12/09/09	12/09/09	12/09/09
Heure	14h00	14h30	9h00	9h30	11h30	11h00
Profondeur (m)	3,5	17,5	32	32	17,5	4,5
Technique	Benne d'Ekman					
Nombre de bennes	5	5	5	5	5	5
Surface (m2)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

La benne Ekman permet l'échantillonnage d'une surface de 0,21 m², soit pour 5 bennes : 0,105 m². Compte tenu des approximations de mesures et d'échantillonnages de la benne (perte de matériaux, remplissage partiel,...), la surface totale échantillonnée est arrondie à 0,1 m².

2.4.3. Liste faunistique et résultats de l'indice IMOL

Profondeurs théoriques des prélèvements C = 90 % prof. max L : lat = 10 à 20 m M : zone littorale = 3 à 5 m		Laffrey					
		code lac W2765003					
		Date d'échantillonnage 12/09/2009					
		Points de prélèvements Profondeurs (m)					
		M1	M2	L1	L2	C1	C2
		3,5	4,5	17,5	17,5	32	32
BIVALVES							
CORBICULIDAE	<i>Corbicula fluminea</i>						
DREISSENIDAE	<i>Dreissena polymorpha</i>		8				
SPHAERIDAE	<i>Pisidium spp. (+ Sphaerium spp.)</i>		3		11		
UNIONIDAE	<i>Anodonta anatina</i>						
GASTEROPODES							
BITHYNIIDAE	<i>Bithynia tentaculata</i>		1				
HYDROBIIDAE	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>						
LYMNAEIDAE	<i>Radix sp.</i>						
VALVATIDAE	<i>Valvata piscinalis</i>						
Nb d'individus par station (surface totale : 0,1m ²)		0	12	0	11	0	0
Richesse taxonomique		0	3	0	1	0	0

Laffrey	
IMOL	4

3 taxons ont été identifiés dans les prélèvements de sédiments. Ils ont été repérés dans les prélèvements de faible profondeur échantillonnés sur la partie sud du lac. Aucun individu n'est présent dans la zone de plus grande profondeur. La note IMOL résultante est moyenne puisqu'elle est de 4/8.

2.5. HYDROMORPHOLOGIE

2.5.1. Déroulement des investigations

Le lac de Laffrey est un lac naturel d'origine glaciaire d'une superficie de 115 ha. La reconnaissance hydromorphologique a été réalisée le 21 juillet 2009 en même temps que la campagne physicochimique estivale et l'étude des macrophytes.

La méthode utilisée est le *Lake Habitat Survey* (LHS), il aboutit au calcul de deux indices :

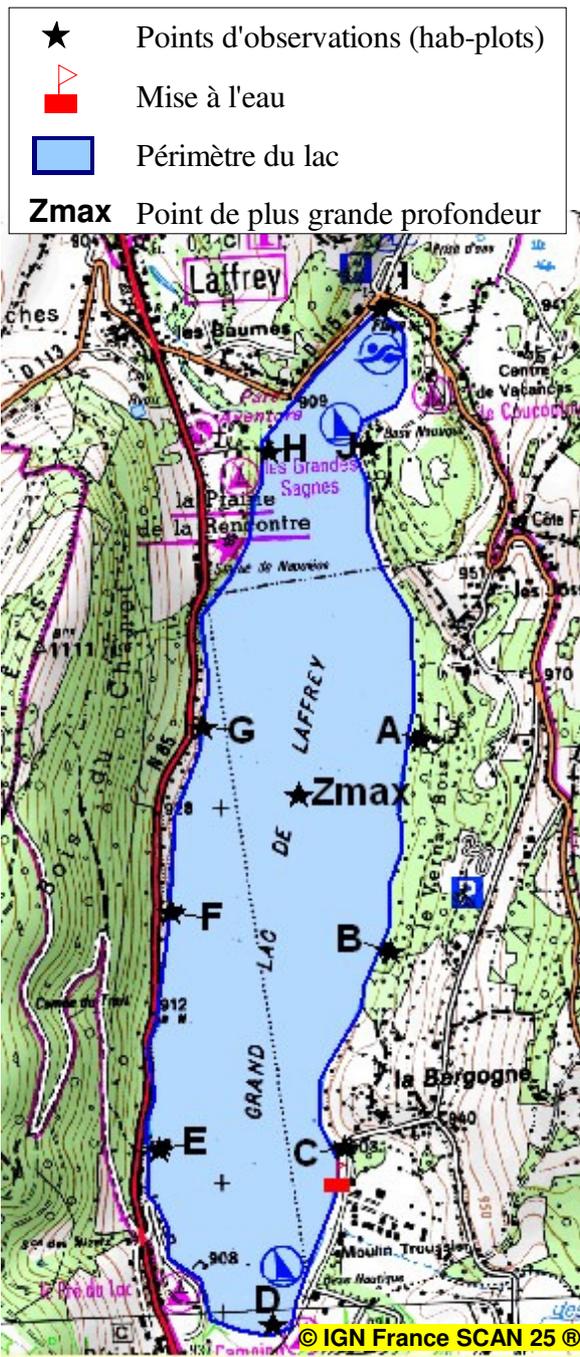
- ✓ LHMS : évaluation de l'altération du milieu ;
- ✓ LHQA : évaluation de la qualité des habitats du lac.

Le lac de Laffrey est bordé de milieux naturels et de milieux artificialisés avec la RN 85 qui longe le lac sur sa partie Ouest, les habitats sont répartis ainsi :

- ✓ habitats humides (roselières et bois humide) : 10 % du périmètre total du lac ;
- ✓ forêts : 40 % ;
- ✓ zones artificialisées (plage aménagée, chemin, jardins...): 50 %.

La localisation des points d'observations sur le lac est présentée sur la carte 3.

Les vues sur les points d'observations sont fournies dans la suite du document (Figure 9).



carte 3: localisation des points d'observation LHS sur le Grand Lac de Laffrey (échelle : 1/15 000^e)

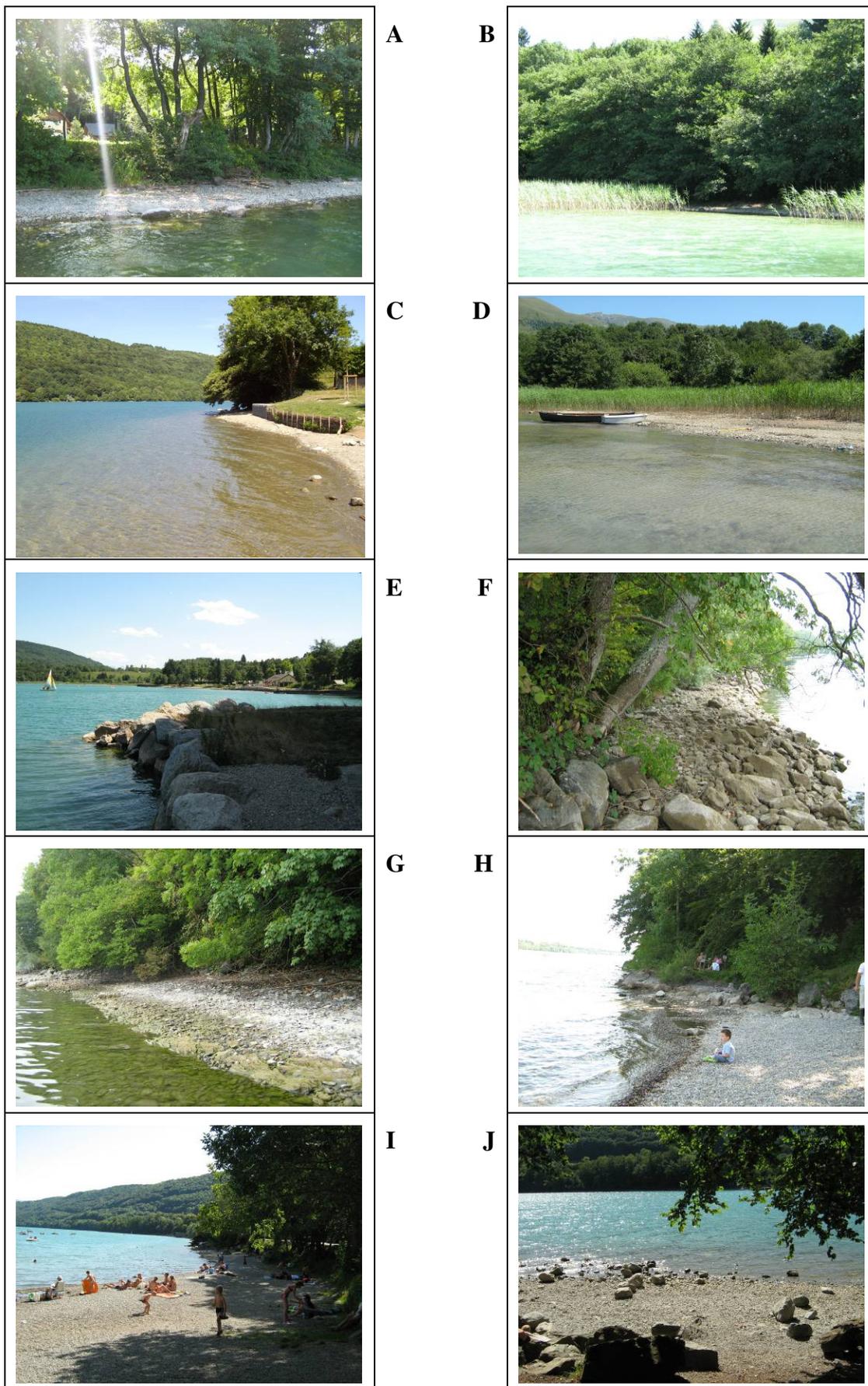


Figure 9 : Photos des 10 points d'observation LHS

2.5.2. Résultats : indices de qualité des habitats et de l'altération morphologique

Entièrement occupées à l'origine par la forêt, les rives du lac ont subi de nombreuses pressions et modifications liées à son exploitation touristique (aménagement de plages, routes, campings,...) et ses variations de niveaux d'eau. L'exploitation du lac a nécessité la mise en place de dispositifs de renforcements de berges. Les activités nautiques et la pêche sont autorisées sur le lac, augmentant encore les pressions anthropiques. La note du LHMS indique une altération relativement forte du milieu (30/42).

La qualité des habitats est moyenne à bonne (LHQA = 60/112) sur le plan d'eau. Les habitats sont réduits en raison du manque d'attractivité des berges occupées soit par la forêt de feuillus, soit par des espaces aménagés. La zone littorale est quant à elle bien présente, peu diversifiée et très peu colonisée par les macrophytes sur la globalité du lac. Les herbiers d'hydrophytes sont installés dans les zones plus profondes.



Figure 10 : vues générales sur le lac

LHS - Fiche de synthèse

Caractéristiques générales du lac

Nom du lac	Laffrey		
Code lac	W2765003		
Date	21-juil-09		
Points d'observation	10		
Usage principal	AEP/irrigation		
Type lacustre	N4		
Prise(s) d'eau	3		
Surface du lac (km2)	1,15	Périmètre du lac (m)	6090
Surface BV (km2)	17,37	Altitude (m)	908
Profondeur max (m)	39,3	Marnage max (m)	1,5



Pressions et aménagements des berges du lac (%)

Ouvrages hydrauliques	1	Exploitation forestière	0	Décharge, poubelles	0
éléments libres	6	Prairie de fauche	0	Exploitation minière	0
éléments liés	9	Cultures	0	Route, voie ferrée, chemin	6
Protection de berges par des méthodes douces	1	Vergers	0	Jardins, parcs	7
Ports et marinas	3	Erosion	0	Plages (baignade)	7
Activités commerciales	1	Zone résidentielle	2	Plantations de conifères	1
Épandage	0	Aire de jeux	0	Camping, caravaning	1

Points d'observation

Nombre de points d'observation présentant:

une grève	9	une occupation naturelle du sol	2	des espèces nuisibles (sur berges et /ou sur littoral)	0
un talus de berge	8	des macrophytes	1		

Zones humides et autres habitats %

Roselière	11	Tapis de flottants	0	Forêt feuillus/mixte	43
Bois humide	9	Surface en eau	0	Forêt de conifères	0
Tourbière	0	Prairie	3	Lande	0
Marécage/marais	0	Autre espace humide	0	Rochers, dunes	0

LHMS

Score LHMS	30 /42
Modification de la grève	6 /8
Usage intensif de la grève	8 /8
Pressions sur le lac	8 /8
Hydrologie (ouvrage)	8 /8
Transport solide	0 /6
Espèces exotiques	0 /4

LHQA

Score LHQA	60 /112
Berges	8 /20
Plage/grève	15 /24
Zone littorale	17 /32
Lac	20 /36

2.6. MACROPHYTES

2.6.1. Choix des unités d'observations

Le positionnement des unités d'observation est déterminé avec la méthode de Jensen. Pour le Grand Lac de Laffrey, 5 profils² perpendiculaires à la plus grande longueur du plan d'eau ont été représentés, soit 10 points contacts potentiels auxquels s'ajoutent les 2 points correspondant au point 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 Grand Lac de Laffrey, 3 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 : 40% ;
- ✓ Type 4 ; zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles : 50%.

La transparence est élevée sur le Grand Lac de Laffrey, avec 4,0 m mesurés au disque de Secchi. La zone euphotique atteint donc une profondeur de 10 m. La largeur de la zone littorale euphotique est considérée comme importante (type a) sur les rives est, sud et nord, elle est réduite (type b) sur la partie ouest, adossé à la route RN85.

La superficie du plan d'eau étant de 127ha (lors de l'intervention), 3 unités d'observation ont été sélectionnées selon leur représentativité d'un type de rive soit :

- ✓ UO 1 : 1 unité de type 1a (forêt hygrophile) ;
- ✓ UO 2 : 1 unité de type 4a (plage, pontons) ;
- ✓ UO 3: 1 unité de type 2b (forêt, pente forte).

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.

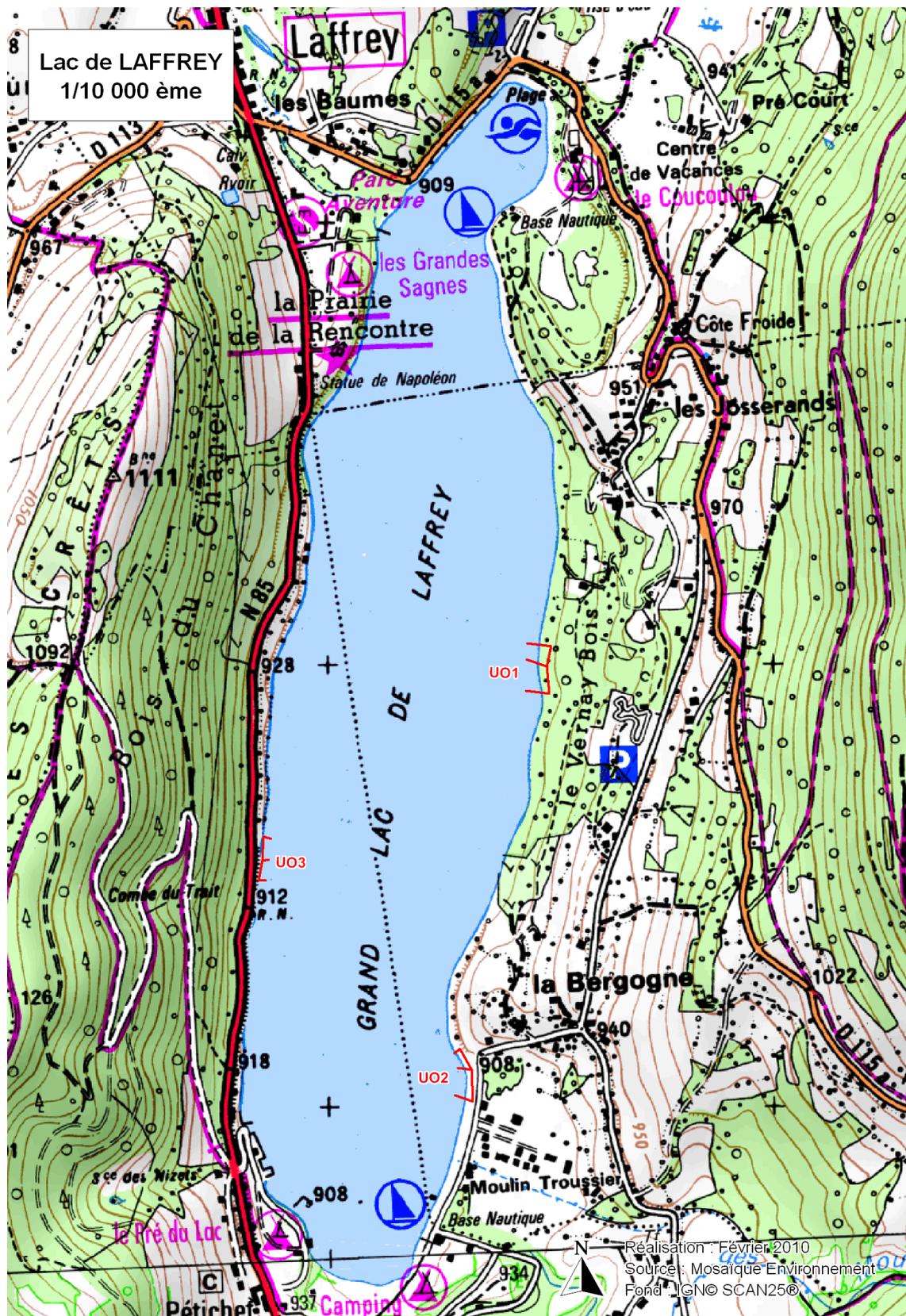
Les relevés de terrain ont été menés lors d'une campagne réalisée le 21/07/09. Le niveau d'eau était bas, le marnage est estimé à 0,6 m environ. Le plan d'eau est calme le matin, le vent se lève dans l'après midi.

La carte 4 indique le recouvrement par type de rives et détermine les points contacts potentiels selon la méthode de Jensen.

La localisation précise des unités d'observation étudiées en 2009 est disponible sur la carte 5.

2 Le nombre de profils est défini selon la surface du lac et son périmètre.

2.6.2. Carte de localisation des unités d'observations



carte 5 : localisation des unités d'observation étudiées en 2009

2.6.3. Végétation aquatique identifiée

Le lac est bordé de milieux naturels (formations boisées hygrophiles, prairies humides, bas-marais et roselières), de quelques secteurs agricoles, et de milieux plus artificialisés (base nautique, plages aménagées, digues, routes).

Le lac abrite plusieurs roselières aquatiques peu étendues, (plutôt localisées, absente en bordure de route) mais assez monospécifiques constituées de Roseau commun (*Phragmites australis*) et de Scirpe lacustre (*Scirpus lacustris*). Des herbiers aquatiques sont également observés tels que des herbiers de Characées (*Chara tomentosa*, *Chara globularis*, *Chara contraria*) et de rares herbiers de Potamot fluet (*Potamogeton pusillus*).

Les herbiers de Characées se développent à des profondeurs assez importantes.

UO1 :

La première unité d'observation située sur la berge Est est réalisée dans une zone de scirpaie-phragmitaie (roselière à Scirpe et Roseau). Ceux-ci s'étendent jusqu'à 0,7 m de profondeur, limite de la zone héliophytique et du substrat caillouteux. Des herbiers d'hydrophytes se développent ensuite sur un substrat plus vaseux : herbiers à Potamot fluet (*Potamogeton pusillus*) très localisé et herbiers de Characées (*Chara contraria* et *Chara tomentosa*). Ils s'observent de 1,0 à 1,6 m de profondeur.



Quelques algues sont également observées telles que des cyanobactéries benthiques (*Lyngbya sp.*) et des algues vertes filamenteuses (*Spirogyra sp.*).

UO2 :



La seconde unité d'observation est réalisée au Sud -Est du lac sur un secteur de plage aménagée et de base nautique. Aucune espèce aquatique n'est présente sur la berge si ce n'est *Spirogyra sp.* qui prolifère localement.

De 0,9 à 1,6m de profondeur, se développent quelques herbiers monospécifiques de Characées à *Chara tomentosa*. Plus profond, de 5 à 8,5 m de profondeur, des herbiers de *Chara globularis* sont observés.

UO3 : La dernière unité d'observation sur la berge Ouest est réalisée en bordure de forêt dans une zone enrochée à forte pente.

Très peu d'espèces de macrophytes sont recensées du fait de la forte pente et du substrat très rocheux (enrochements). Seules des espèces d'algues prolifèrent localement à faible profondeur (jusqu'à 1,5 m) : *Spirogyra sp.*, *Lyngbya*, *Oedogonium* et *Vaucheria sp.*



2.6.4. Liste des espèces protégées et des espèces invasives

Aucune espèce exotique envahissante n'a été recensée sur les secteurs prospectés lors de cette campagne.

Aucune espèce protégée n'a été observée sur les transects.

2.6.5. Approche du niveau trophique du plan d'eau

Une faible diversité de macrophytes a été observée sur le lac de Laffrey. Quelques roselières (scirpaie-phragmitaie) sont observées sur le substrat caillouteux des plages, mais elles se révèlent très pauvres en espèces et de faibles superficies contrairement aux roselières du lac de Pétichet.

Dans les secteurs aménagés ou les zones de digues à forte pente, seules quelques espèces d'algues se développent à faible profondeur avec des proliférations d'*Oedogonium* et de *Spirogyra*. Ces dernières se développent plutôt en conditions mésotrophes ou faiblement eutrophes.

Quelques cyanobactéries benthiques sont également observées telles que *Lyngbya sp.* Ces développements sont limités en surface.

Parmi les hydrophytes observés, 3 espèces de Characées ont pu être observées :

- une Characée de grande taille à fortes tiges : *Chara tomentosa* qui se développe en général dans les lacs de grande étendue aux eaux profondes. Elle traduit ici une eau fortement alcalinisée, assez froide ;

- deux Characées de taille petite à moyenne : *Chara globularis* et *Chara contraria* qui se développent dans des eaux alcalines en conditions plutôt mésotrophes.

Les formations à *Chara* sont des communautés pionnières mésotrophes plus ou moins sensibles, selon les espèces, aux concentrations en nutriments et particulièrement aux phosphates.

En conclusion, peu d'espèces de macrophytes ont été observées sur le lac. Quelques roselières peu diversifiées sont présentes mais peu étendues. Les herbiers d'hydrophytes sont rares et peu diversifiés et concernent essentiellement des herbiers de characées localisées pouvant atteindre au moins 8,5 m de profondeur. Aucun signe de prolifération algale inquiétante n'est à noter. Les espèces recensées sur le Grand Lac de Laffrey traduisent un milieu que l'on peut qualifier de mésotrophe.

2.6.6. Relevés des unités d'observations

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

3. INTERPRETATION GLOBALE DES RESULTATS

Les résultats acquis durant le suivi annuel ont été interprétés en termes d'état écologique pour les plans d'eau naturels et d'état chimique selon les critères et méthodes d'évaluation décrites 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**.*

Le Grand Lac de Laffrey est un lac naturel de grande taille, d'origine glaciaire, d'une profondeur moyenne de plus de **22 m**. **La stratification thermique est marquée** sur le plan d'eau, elle est observable de mai à septembre sur l'année 2009. Le lac est de type dimictique, il a gelé en surface en janvier-février 2009.

Le temps de séjour sur le plan d'eau est long, il est estimé à plus de 2 ans, 854 jours selon les données bibliographiques disponibles.

Le Grand Lac de Laffrey répond aux exigences pour appliquer la diagnose rapide, les indices relatifs à cette analyse semblent donc tous pertinents.

NB : La 1^{ère} campagne a été réalisée sur la deuxième quinzaine d'avril : l'activité biologique avait déjà commencé en raison du radoucissement d'avril générant un réchauffement rapide des couches de surface. On observe ainsi, dès le 22 avril, un début de stratification thermique, l'indice nutrition peut donc être biaisé.

Pour les trois campagnes suivantes, la période d'intervention correspond aux objectifs fixés par la méthodologie. La campagne 4 fait suite à quelques journées de froid après une première quinzaine de septembre très douce.

4. ANNEXES

Annexe 1 : Liste des micropolluants analysés 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	Étain	Métaux
1888	Pentachlorobenzène	Chlorobenzènes	1393	Fer	Métaux
1631	Tétrachlorobenzène-1,2,4,5	Chlorobenzènes	1394	Manganèse	Métaux
1630	Trichlorobenzène-1,2,3	Chlorobenzènes	1387	Mercuré	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	Acénaphtène	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

page 1/2

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	Chlorméphas	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	Pyriméthanol	Pesticides
1143	DDD-o,p'	Pesticides	1892	Rimsulfuron	Pesticides
1144	DDD-p,p'	Pesticides	1263	Simazine	Pesticides
1145	DDE-o,p'	Pesticides	1662	Sulcotrione	Pesticides
1146	DDE-p,p'	Pesticides	1694	Tébuconazole	Pesticides
1147	DDT-o,p'	Pesticides	1661	Tébutame	Pesticides
1148	DDT-p,p'	Pesticides	1268	Terbutylazine	Pesticides
1830	Déisopropyl-déséthyl-atrazine	Pesticides	2045	Terbutylazine déséthyl	Pesticides
1149	Deltaméthrine	Pesticides	1954	Terbutylazine hydroxy	Pesticides
1480	Dicamba	Pesticides	1269	Terbutryne	Pesticides
1169	Dichlorprop	Pesticides	1660	Tétraconazole	Pesticides
1170	Dichlorvos	Pesticides	1288	Trichlopyr	Pesticides
1173	Dieldrine	Pesticides	1289	Trifluraline	Pesticides
1814	Diflufénicanil	Pesticides	1636	Chlorométhylphénol-4,3	Phénols et chlorophénols
1678	Diméthénamide	Pesticides	1471	Chlorophénol-2	Phénols et chlorophénols
1403	Diméthomorphe	Pesticides	1651	Chlorophénol-3	Phénols et chlorophénols
1177	Diuron	Pesticides	1650	Chlorophénol-4	Phénols et chlorophénols
1178	Endosulfan alpha	Pesticides	1486	Dichlorophénol-2,4	Phénols et chlorophénols
1179	Endosulfan beta	Pesticides	1235	Pentachlorophénol	Phénols et chlorophénols
1742	Endosulfan sulfate	Pesticides	1548	Trichlorophénol-2,4,5	Phénols et chlorophénols
1743	Endosulfan Total	Pesticides	1549	Trichlorophénol-2,4,6	Phénols et chlorophénols
1181	Endrine	Pesticides	1584	Biphényle	Semi volatils organiques divers
1744	Epoxiconazole	Pesticides	1461	DEPH	Semi volatils organiques divers
1184	Ethofumésate	Pesticides	1847	Tributylphosphate	Semi volatils organiques divers

Annexe 2 : Liste des micropolluants analysés sur sédiment

Code SANDRE	Libel param	Famille composés	Code SANDRE	Libel param	Famille composés
5474	4-n-nonylphénol	Alkylphénols	1652	Hexachlorobutadiène	OHV
1957	Nonylphénols	Alkylphénols	1770	Dibutylétain (oxyde)	Organostanneux complets
1920	p-(n-octyl)phénols	Alkylphénols	1936	Tétrabutylétain	Organostanneux complets
1958	Para-nonylphénols ramifiés	Alkylphénols	2879	Tributylétain-cation	Organostanneux complets
1959	Para-tert-octylphénol	Alkylphénols	1779	Triphénylétain	Organostanneux complets
1602	Chlorotoluène-2	BTEX	1242	PCB 101	PCB
1601	Chlorotoluène-3	BTEX	1243	PCB 118	PCB
1600	Chlorotoluène-4	BTEX	1244	PCB 138	PCB
1497	Ethylbenzène	BTEX	1245	PCB 153	PCB
1633	Isopropylbenzène	BTEX	1090	PCB 169	PCB
5431	Xylène (ortho+meta+para)	BTEX	1246	PCB 180	PCB
1292	Xylène-ortho	BTEX	1239	PCB 28	PCB
1955	Chloroalcanes C10-C13	Chloroalcanes	1240	PCB 35	PCB
1165	Dichlorobenzène-1,2	Chlorobenzènes	1241	PCB 52	PCB
1164	Dichlorobenzène-1,3	Chlorobenzènes	1091	PCB 77	PCB
1166	Dichlorobenzène-1,4	Chlorobenzènes	1903	Acétochlore	Pesticides
1199	Hexachlorobenzène	Chlorobenzènes	1688	Aclonifen	Pesticides
1888	Pentachlorobenzène	Chlorobenzènes	1103	Aldrine	Pesticides
1631	Tétrachlorobenzène-1,2,4,5	Chlorobenzènes	1125	Bromoxynil	Pesticides
1630	Trichlorobenzène-1,2,3	Chlorobenzènes	1941	Bromoxynil octanoate	Pesticides
1283	Trichlorobenzène-1,2,4	Chlorobenzènes	1464	Chlorfenvinphos	Pesticides
1629	Trichlorobenzène-1,3,5	Chlorobenzènes	1134	Chlorméphas	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	Acénaphthène	HAP	1814	Diffuénicanil	Pesticides
1622	Acénaphthylène	HAP	1178	Endosulfan alpha	Pesticides
1458	Anthracène	HAP	1179	Endosulfan beta	Pesticides
1082	Benzo (a) Anthracène	HAP	1742	Endosulfan sulfate	Pesticides
1115	Benzo (a) Pyrène	HAP	1743	Endosulfan Total	Pesticides
1116	Benzo (b) Fluoranthène	HAP	1181	Endrine	Pesticides
1118	Benzo (ghi) Pérylène	HAP	1744	Epoxiconazole	Pesticides
1117	Benzo (k) Fluoranthène	HAP	1187	Fénitrothion	Pesticides
1476	Chrysène	HAP	1967	Fénoxycarbe	Pesticides
1621	Dibenzo (ah) Anthracène	HAP	2022	Fludioxonil	Pesticides
1191	Fluoranthène	HAP	2547	Fluroxypyr-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	Mercure	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			

Annexe 3 : Comptes rendus des campagnes de prélèvements physicochimiques et phytoplanctoniques sur l'année 2009

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Laffrey (Grand Lac de -)	Date :	22/04/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	W2765003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Najmeh Rozitalab et Hervé Coppin	Campagne :	1
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n°	08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Laffrey et Cholonge		
Lac marnant :	non	H.E.R. : Préalpes du nord	
Superficie du bassin-versant :	17,37	km ²	
Superficie du plan d'eau :	127	ha	
Profondeur maximale :	39,3	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 : depuis le point de prélèvement vers le sud



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau	
DONNEES GENERALES CAMPAGNE	
Plan d'eau :	Laffrey (Grand Lac de -) Date : 22/04/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel Code lac : W2765003
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : Najmeh Rozitalab et Hervé Coppin Campagne 1
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C marché n° 08M082
STATION	
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS
Lambert 93	X : 918766 Y: 6438309 alt.: 909 m
WGS 84 (système international)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
Profondeur :	39,0 m
Conditions d'observation :	vent : faible
	météo : peu nuageux
	Surface de l'eau : faiblement agitée
	Hauteur des vagues : 0,05 m P atm standard : 905,87 hPa
	Bloom algal : oui Pression atm. : 913 hPa
Marnage :	non Hauteur de la bande : m
Campagne :	1 campagne de fin d'hiver : homothermie du plan d'eau avant démarrage de l'activité biologique
PRELEVEMENTS	
Heure de début du relevé :	12:05
Heure de fin du relevé :	13:10
Prélèvements pour analyses :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton
Gestion :	EDF : prise d'eau pour hydroélectricité, prise d'eau pour AEP
Contact préalable :	Mairie de ST Théoffrey – Petichet 38119 Saint Theoffrey
Remarques, observations :	Dégel fin mars Navigation moteur électrique conformément aux prescriptions

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Laffrey (Grand Lac de -)	Date : 22/04/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : W2765003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Najmeh Rozitalab et Hervé Coppin	Campagne 1
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

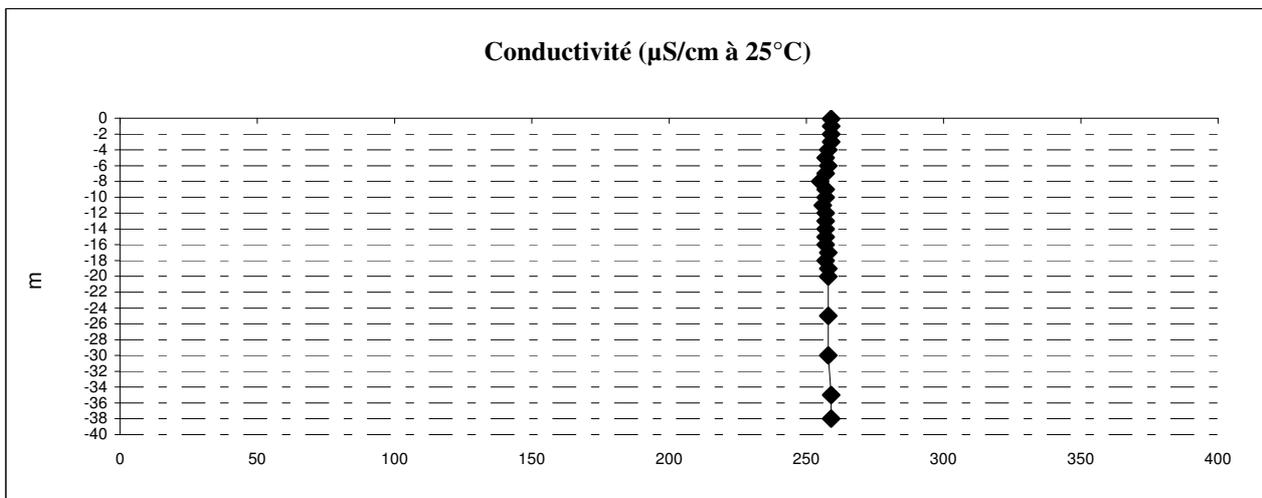
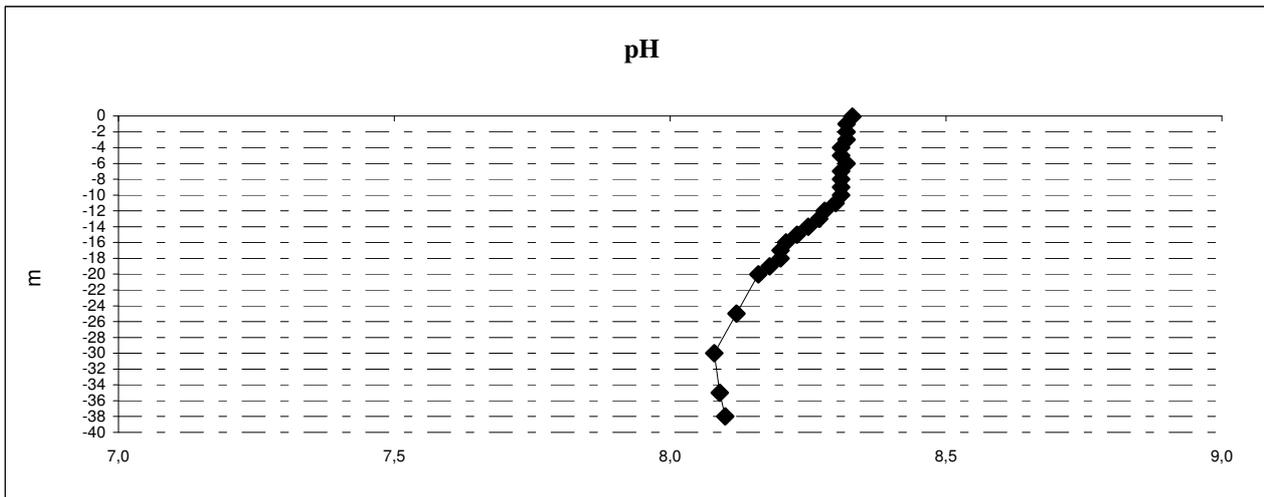
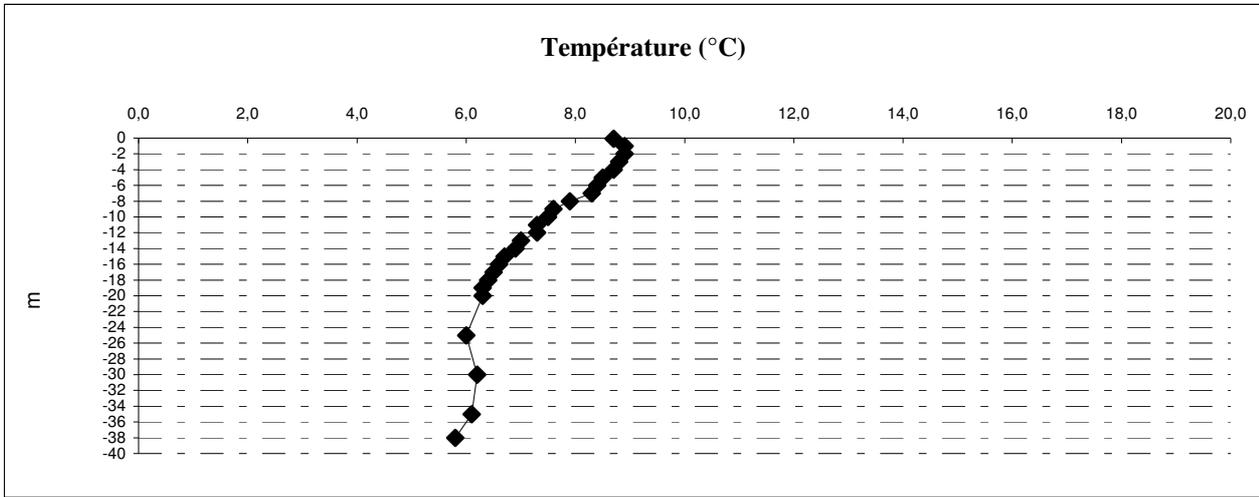
TRANSPARENCE

Secchi en m : 4,0 Zone euphotique (2,5 x Secchi) : 10,0 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 ₂ (mg/l)	O ₂ (%)	Heure
prélèvement intégré (1 L)	-0,1	8,7	8,33	259	11,3	108%	12:00
prélèvement intégré (1 L)	-1,0	8,9	8,32	259	11,2	108%	
prélèvement intégré (1 L)	-2,0	8,9	8,32	259	11,2	107%	
prélèvement intégré (1 L)	-3,0	8,8	8,32	259	11,2	107%	
prélèvement intégré (1 L)	-4,0	8,7	8,31	258	11,2	106%	
prélèvement intégré (1 L)	-5,0	8,5	8,31	257	11,2	107%	
prélèvement intégré (1 L)	-6,0	8,4	8,32	258	11,2	107%	
prélèvement intégré (1 L)	-7,0	8,3	8,31	257	11,3	107%	
prélèvement intégré (1 L)	-8,0	7,9	8,31	255	11,5	108%	
prélèvement intégré (1 L)	-9,0	7,6	8,31	257	11,6	108%	
prélèvement intégré (1 L)	-10,0	7,5	8,31	257	11,7	108%	12:20
	-11,0	7,3	8,30	256	11,6	107%	
	-12,0	7,3	8,28	257	11,7	108%	
	-13,0	7,0	8,27	257	11,7	107%	
	-14,0	6,9	8,25	257	11,6	106%	
	-15,0	6,7	8,23	257	11,5	105%	
	-16,0	6,6	8,21	257	11,5	104%	
	-17,0	6,5	8,20	258	11,4	103%	
	-18,0	6,4	8,20	257	11,6	105%	
	-19,0	6,3	8,18	258	10,8	97%	
	-20,0	6,3	8,16	258	11,0	99%	
	-25,0	6,0	8,12	258	11,2	100%	
	-30,0	6,2	8,08	258	11,2	100%	
	-35,0	6,1	8,09	259	10,7	96%	
prélèvement de fond	-38,0	5,8	8,10	259	10,3	92%	13:10

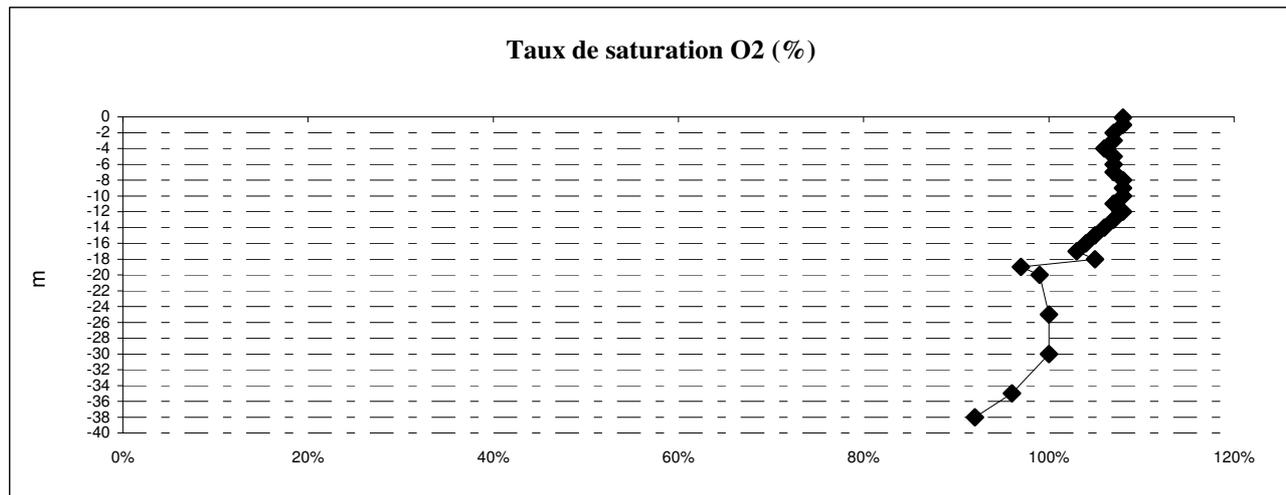
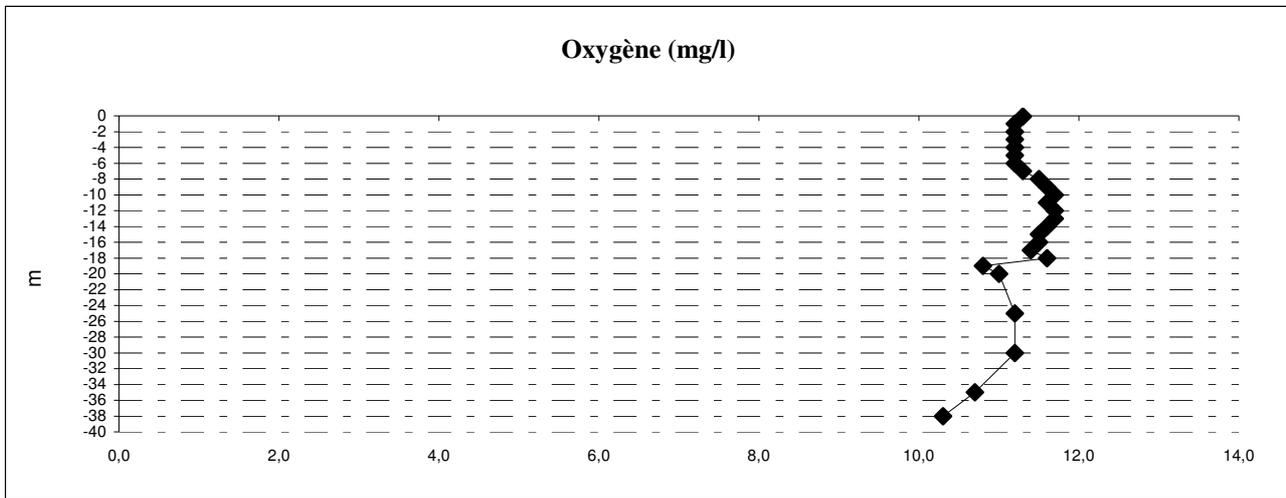
Plan d'eau :	Laffrey (Grand Lac de -)	Date : 22/04/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : W2765003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>Najmeh Rozitalab et Hervé Coppin</i>	Campagne 1
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Laffrey (Grand Lac de -)	Date : 22/04/2009
Type (naturel, artificiel, ...) :	naturel	Code lac : W2765003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Najmeh Rozitalab et Hervé Coppin	Campagne 1
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

Distance au fond :	1,0 m	soit à Zf =	38,0 m
Remarques et observations :			

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n°	1334240	Bon transport intégré :	
échantillon de fond n°	1337630	Bon transport fond:	
remise par S.T.E. :		le	à
Au transporteur :	Chronopost	le 22/04/09	à 18h 00
	arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du :	23/04/09	

Echantillons pour analyses phytoplanctoniques à BECQ'EAU, le 05/06/09

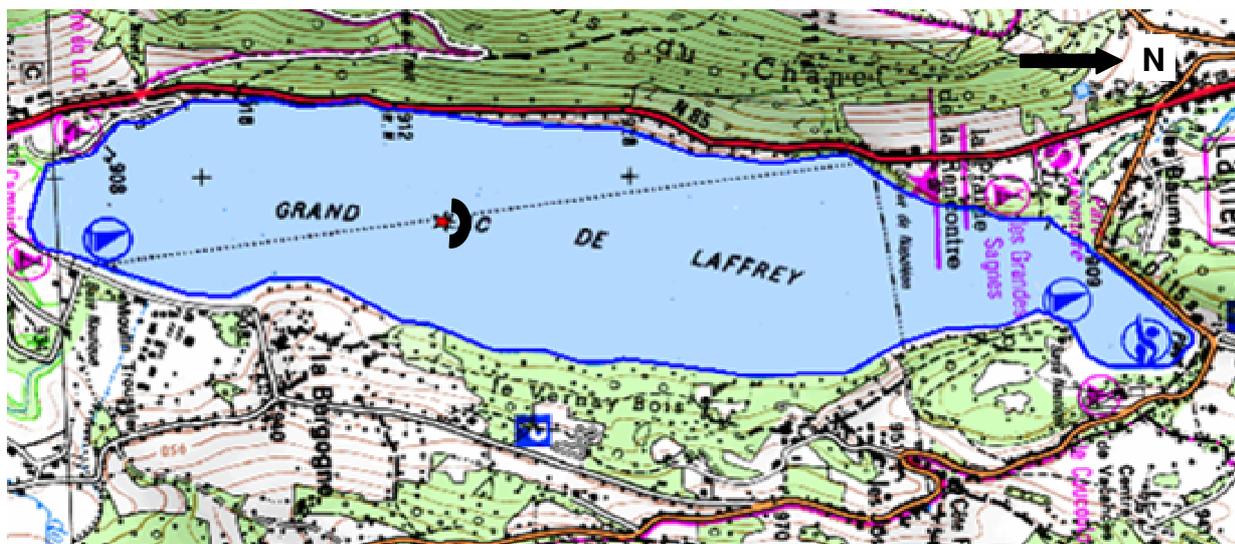
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Laffrey (Grand Lac de -)	Date :	28/05/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	W2765003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Najmeh Rozitalab	Campagne :	2
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n°	08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Laffrey et Cholonge		
Lac marnant :	non	H.E.R. : Préalpes du nord	
Superficie du bassin-versant :	17,37	km ²	
Superficie du plan d'eau :	127	ha	
Profondeur maximale :	39,3	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 : depuis le point de prélèvements



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau DONNEES GENERALES CAMPAGNE	
Plan d'eau :	Laffrey (Grand Lac de -) Date : 28/05/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel Code lac : W2765003
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : Audrey Péricat et Najmeh Rozitalab Campagne 2
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C marché n° 08M082
STATION	
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS
Lambert 93	X : 918766 Y: 6438309 alt.: 909 m
WGS 84 (système international)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
Profondeur :	36,5 m
Conditions d'observation :	vent : fort
	météo : soleil
	Surface de l'eau : très agitée
	Hauteur des vagues : 0,20 m P atm standard : 905,87 hPa
	Bloom algal : non Pression atm. : 922 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 :	12:00
	Heure de fin du relevé : 13:20
Prélèvements réalisés :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton
Gestion :	EDF : prise d'eau pour hydroélectricité, prise d'eau pour AEP
Contact préalable :	Mairie de ST Théoffrey – Petichet 38119 Saint Theoffrey
Remarques, observations :	Passage de canadais

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Laffrey (Grand Lac de -)	Date : 28/05/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : W2765003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Najmeh Rozitalab	Campagne 2
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

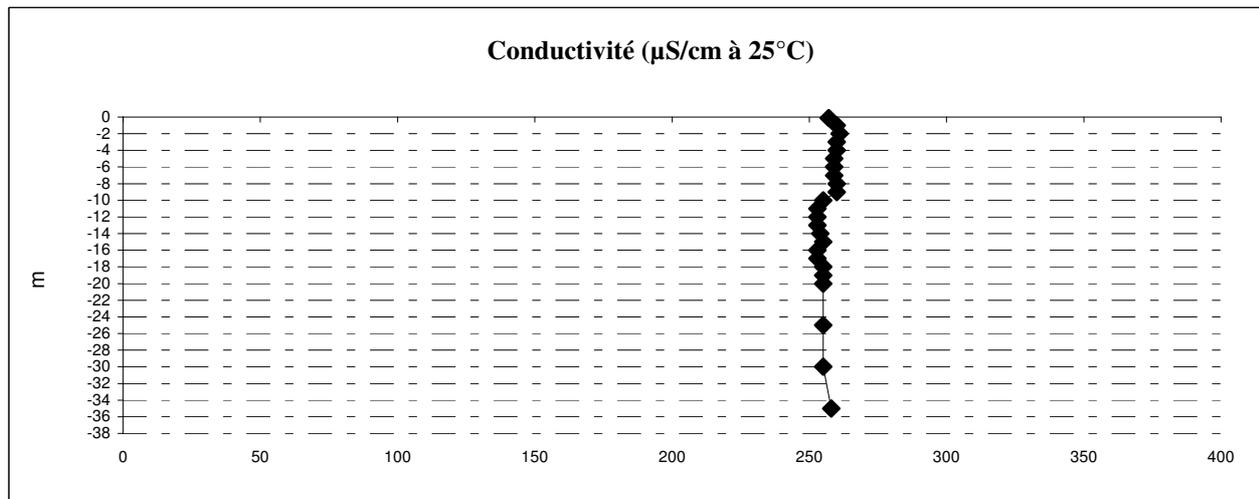
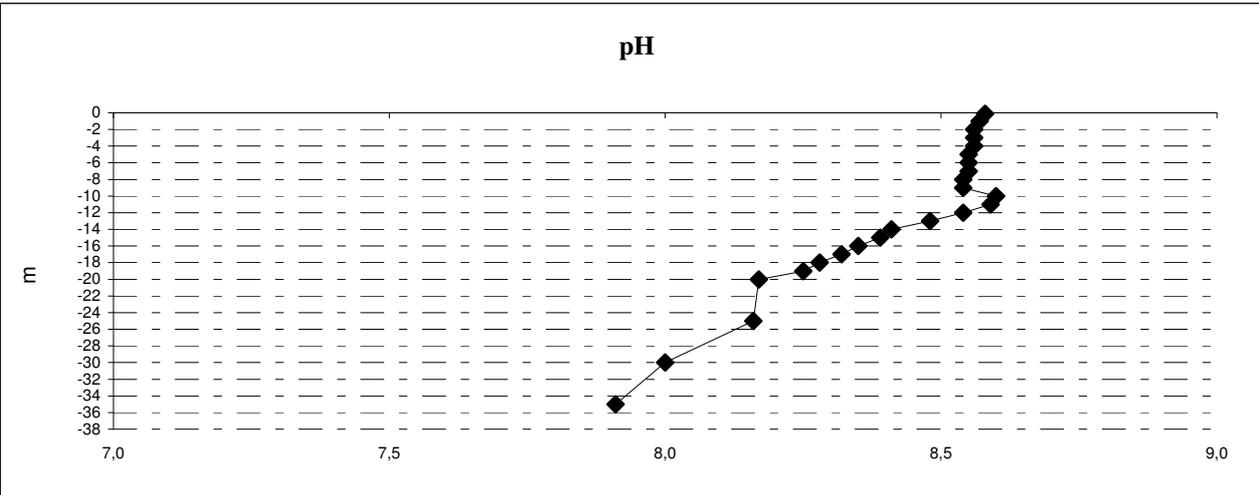
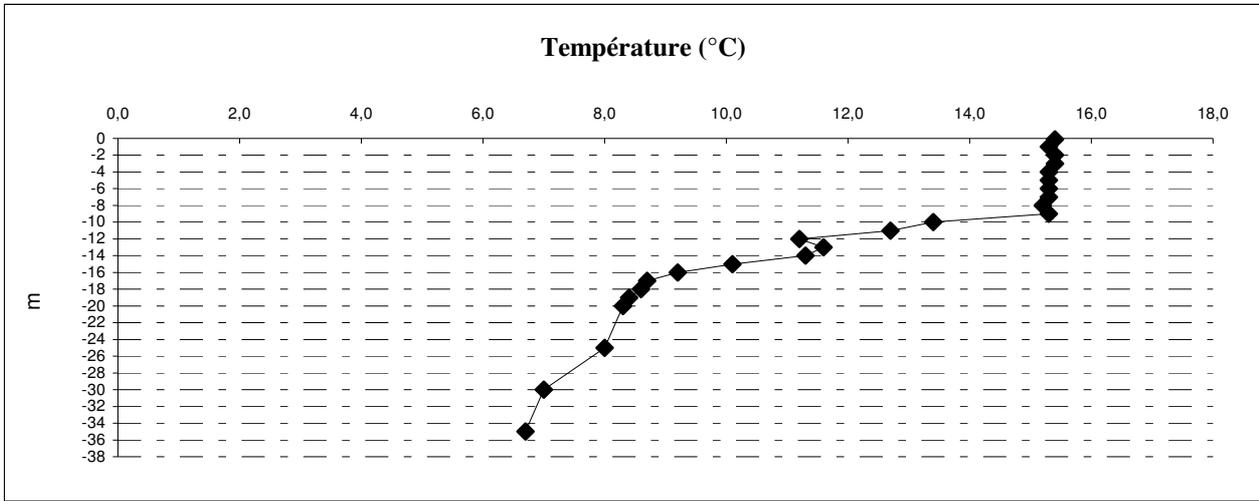
TRANSPARENCE

Secchi en m : 3,5 Zone euphotique (2,5 x Secchi) : 9,0 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 ₂ (mg/l)	O ₂ (%)	Heure
prélèvement intégré (1 L)	-0,1	15,4	8,58	257	9,8	108%	12:00
prélèvement intégré (1 L)	-1,0	15,3	8,57	260	9,5	105%	
prélèvement intégré (1 L)	-2,0	15,4	8,56	261	9,5	105%	
prélèvement intégré (1 L)	-3,0	15,4	8,56	260	9,5	105%	
prélèvement intégré (1 L)	-4,0	15,3	8,56	260	9,6	106%	
prélèvement intégré (1 L)	-5,0	15,3	8,55	259	9,6	106%	
prélèvement intégré (1 L)	-6,0	15,3	8,55	259	9,5	105%	
prélèvement intégré (1 L)	-7,0	15,3	8,55	259	9,5	105%	
prélèvement intégré (1 L)	-8,0	15,2	8,54	260	9,6	106%	
prélèvement intégré (1 L)	-9,0	15,3	8,54	260	9,5	105%	12:30
	-10,0	13,4	8,60	255	11,0	116%	
	-11,0	12,7	8,59	253	10,9	113%	
	-12,0	11,2	8,54	253	10,8	108%	
	-13,0	11,6	8,48	253	10,6	108%	
	-14,0	11,3	8,41	254	10,6	107%	
	-15,0	10,1	8,39	255	10,6	104%	
	-16,0	9,2	8,35	253	10,8	103%	
	-17,0	8,7	8,32	253	10,7	101%	
	-18,0	8,6	8,28	255	10,6	100%	
	-19,0	8,4	8,25	255	10,5	99%	
	-20,0	8,3	8,17	255	10,4	98%	
	-25,0	8,0	8,16	255	10,3	95%	
	-30,0	7,0	8,00	255	8,5	77%	
prélèvement de fond	-35,0	6,7	7,91	258	7,4	66%	13:20

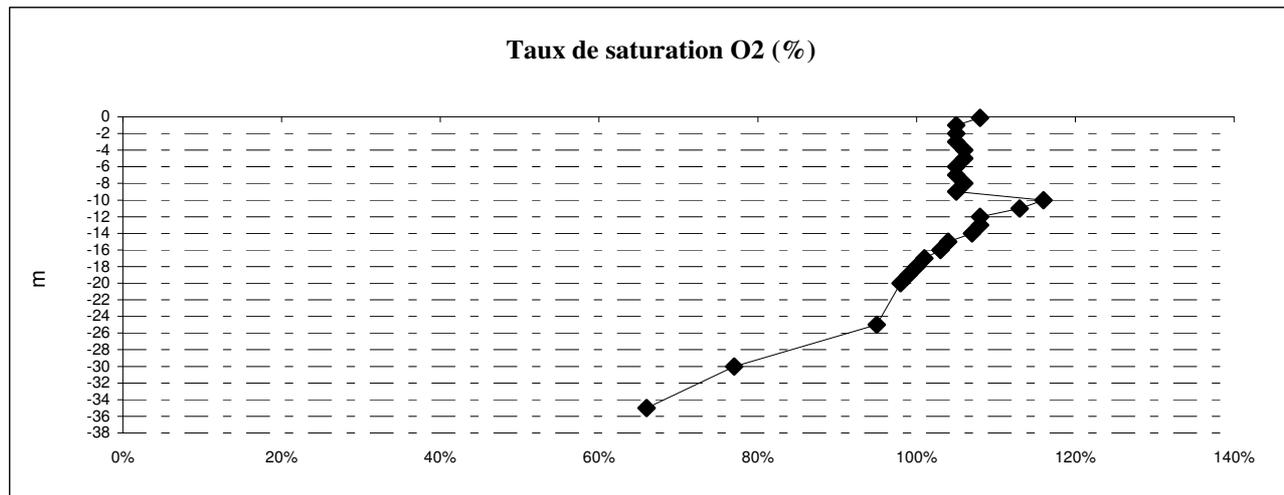
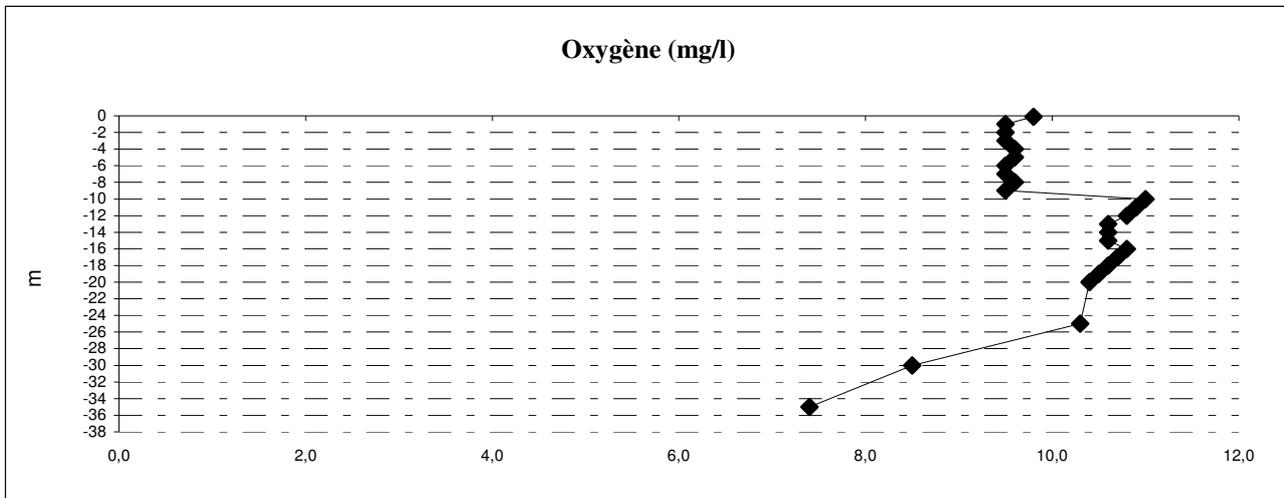
Plan d'eau :	Laffrey (Grand Lac de -)	Date : 28/05/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : W2765003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Najmeh Rozitalab	Campagne 2
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Laffrey (Grand Lac de -)	Date :	28/05/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	W2765003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Najmeh Rozitalab	Campagne :	2
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° :	08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

Distance au fond : 1,5 m soit à Zf = 35,0 m

Remarques et observations :

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n° 1334242 Bon transport intégré : EZ933296532FR

échantillon de fond n° 1337666 Bon transport fond: EZ933296529FR

remise par S.T.E. : le à

Au transporteur : Chronopost le 28/05/09 à 19h 00

arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du : 29/05/09

Echantillons pour analyses phytoplanctoniques à BECQ'EAU, le 05/06/09

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau	
DONNEES GENERALES CAMPAGNE	
Plan d'eau :	Laffrey (Grand Lac de -) Date : 21/07/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel Code lac : W2765003
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin Campagne 3
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C marché n° 08M082
STATION	
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS
Lambert 93	X : 918796 Y: 6438636 alt.: 908 m
WGS 84 (système international)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
Profondeur :	35,0 m
Conditions d'observation :	vent : faible
	météo : soleil
	Surface de l'eau : lisse
	Hauteur des vagues : 0,05 m P atm standard : 906 hPa
	Bloom algal : non Pression atm. : 923 hPa
Marnage :	oui Hauteur de la bande : -0,3 m
Campagne :	3 campagne estivale : thermocline bien installée, 2ème phase de croissance du phytoplancton
PRELEVEMENTS	
Heure de début du relevé :	9:20 Heure de fin du relevé : 10:30
Prélèvements réalisés :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton macrophytes
Gestion :	EDF : prise d'eau pour hydroélectricité, prise d'eau pour AEP
Contact préalable :	Mairie de ST Théoffrey – Petichet 38119 Saint Theoffrey
Remarques, observations :	Le vent s'est levé pendant la manipulation

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Laffrey (Grand Lac de -)	Date : 21/07/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : W2765003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	Campagne 3
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

TRANSPARENCE

Secchi en m : 4,0 Zone euphotique (2,5 x Secchi) : 10,0 m

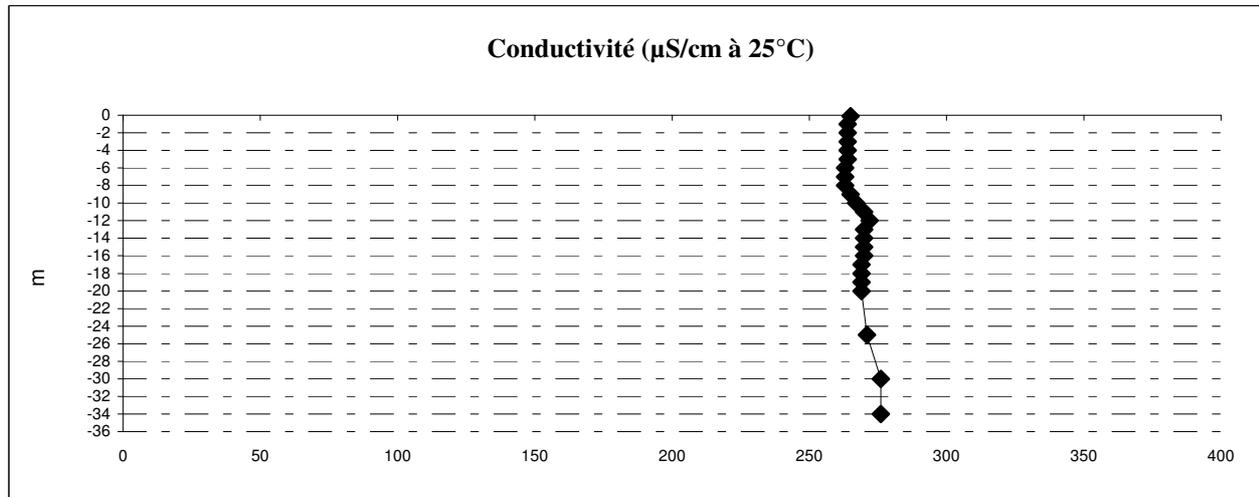
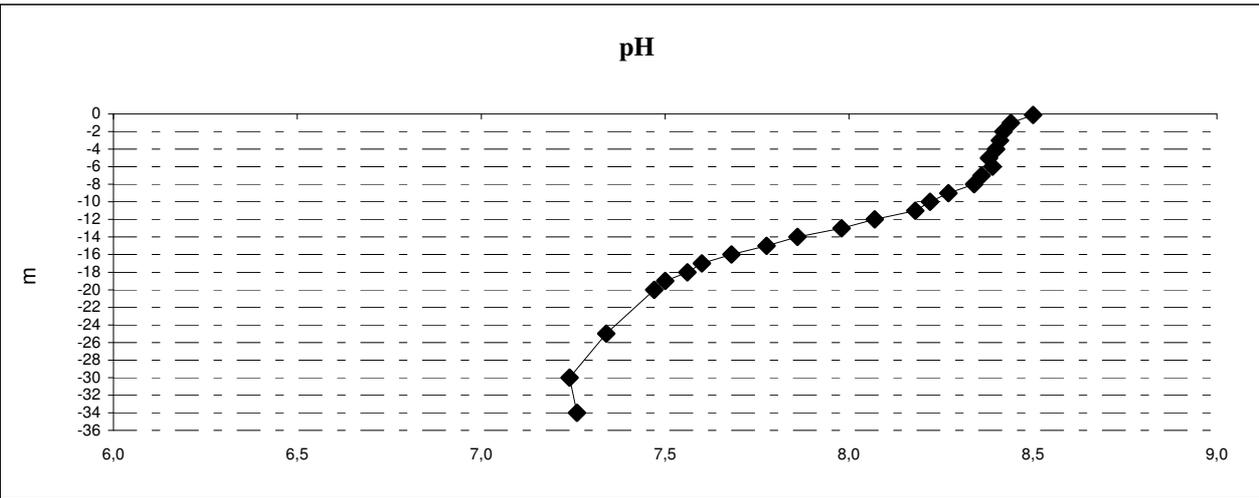
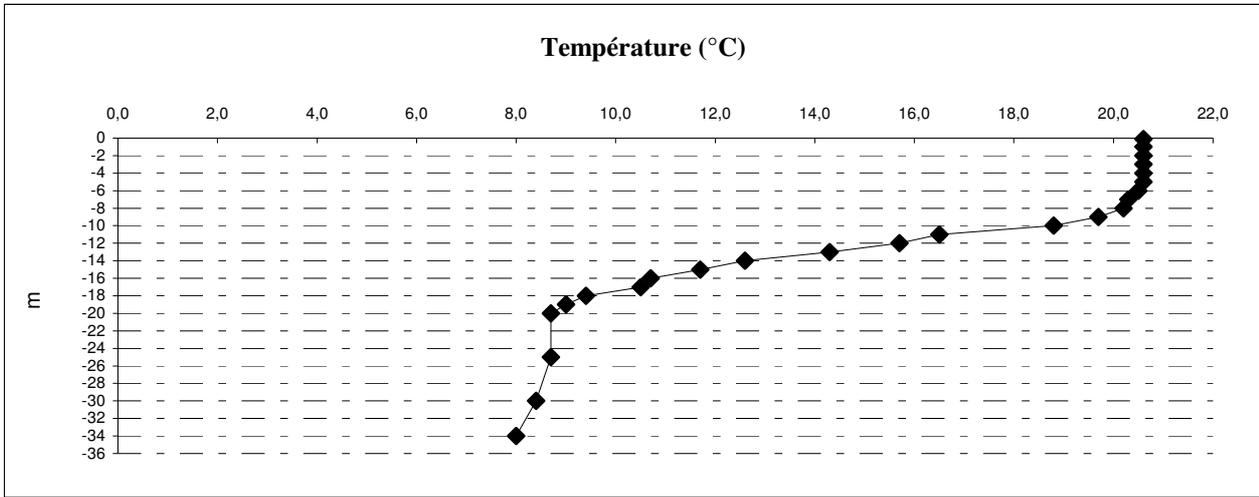
PROFIL VERTICAL

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 ₂ (mg/l)	O ₂ (%)	Heure
prélèvement intégré (1 L)	-0,1	20,6	8,50	265	10,1	123%	9:20
prélèvement intégré (1 L)	-1,0	20,6	8,44	264	10,1	123%	
prélèvement intégré (1 L)	-2,0	20,6	8,42	264	10,1	123%	
prélèvement intégré (1 L)	-3,0	20,6	8,41	264	10,1	123%	
prélèvement intégré (1 L)	-4,0	20,6	8,40	264	10,1	123%	
prélèvement intégré (1 L)	-5,0	20,6	8,38	264	10,1	123%	
prélèvement intégré (1 L)	-6,0	20,5	8,39	263	10,1	123%	
prélèvement intégré (1 L)	-7,0	20,3	8,36	263	10,2	124%	
prélèvement intégré (1 L)	-8,0	20,2	8,34	263	10,3	125%	
prélèvement intégré (1 L)	-9,0	19,7	8,27	265	10,2	122%	
prélèvement intégré (1 L)	-10,0	18,8	8,22	267	10,3	121%	9:50
	-11,0	16,5	8,18	270	10,2	115%	
	-12,0	15,7	8,07	272	10,2	113%	
	-13,0	14,3	7,98	270	10,3	110%	
	-14,0	12,6	7,86	270	10,4	107%	
	-15,0	11,7	7,78	270	10,0	101%	
	-16,0	10,7	7,68	270	9,9	98%	
	-17,0	10,5	7,60	269	9,2	91%	
	-18,0	9,4	7,56	269	8,6	83%	
	-19,0	9,0	7,50	269	9,5	91%	
	-20,0	8,7	7,47	269	9,5	89%	
	-25,0	8,7	7,34	271	7,3	69%	
	-30,0	8,4	7,24	276	5,9	55%	
prélèvement de fond	-34,0	8,0	7,26	276	4,8	45%	10:30

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

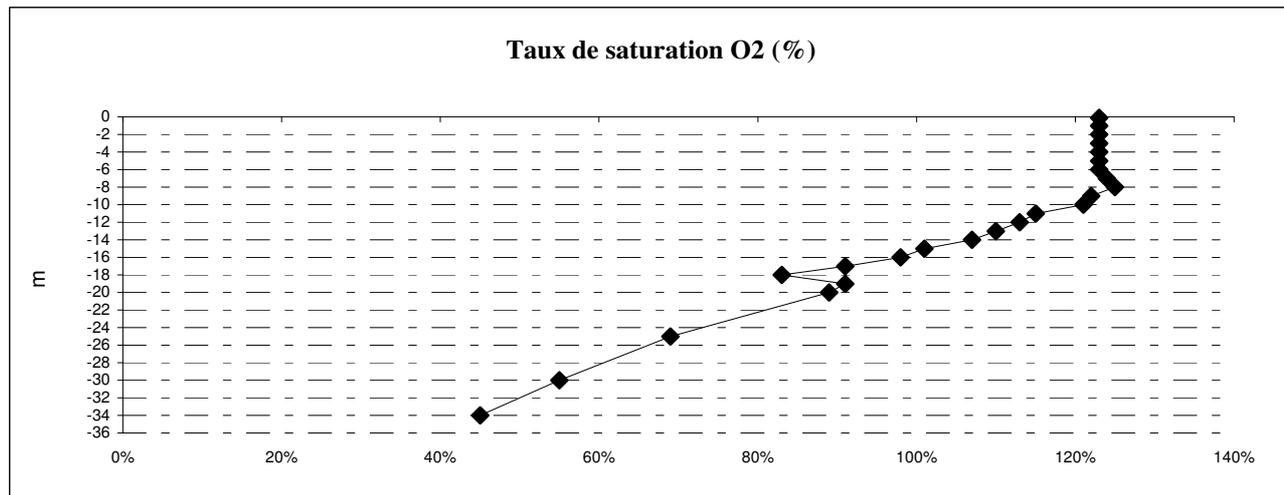
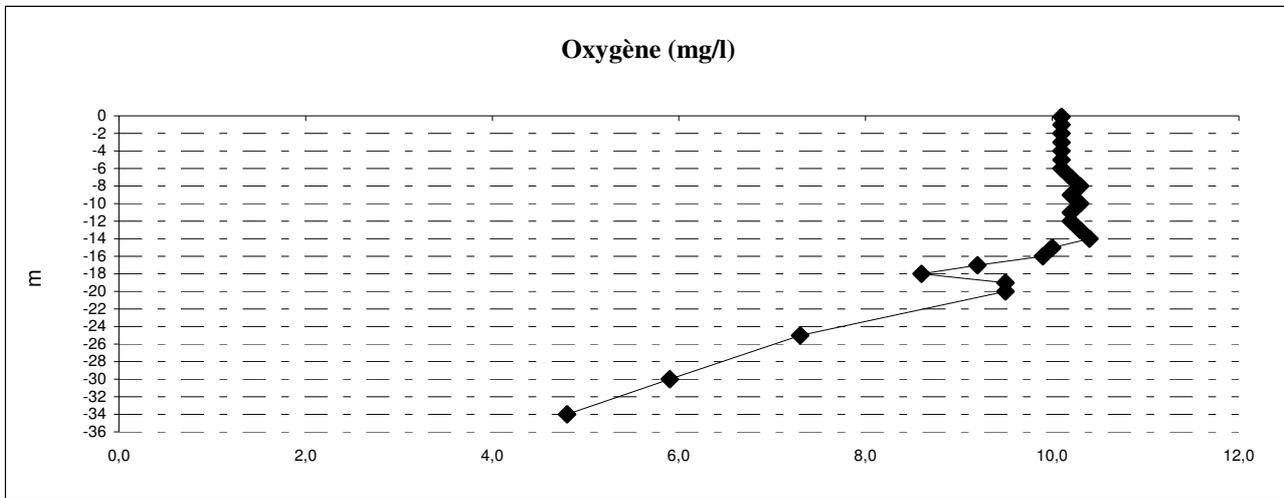
Plan d'eau :	Laffrey (Grand Lac de -)	Date : 21/07/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : W2765003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	Campagne 3
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Laffrey (Grand Lac de -)	Date :	21/07/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	W2765003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	Campagne :	3
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° :	08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

Distance au fond : 1,0 m soit à Zf = 34,0 m

Remarques et observations :

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n° 1334277 Bon transport intégré : EZ933296696FR

échantillon de fond n° 1337684 Bon transport fond: EZ933296705FR

remise par S.T.E. : le à

Au transporteur : Chronopost le 21/07/09 à 18h 00

arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du : 22/07/09

Echantillons pour analyses phytoplanctoniques à BECQ'EAU, le 03/08/09

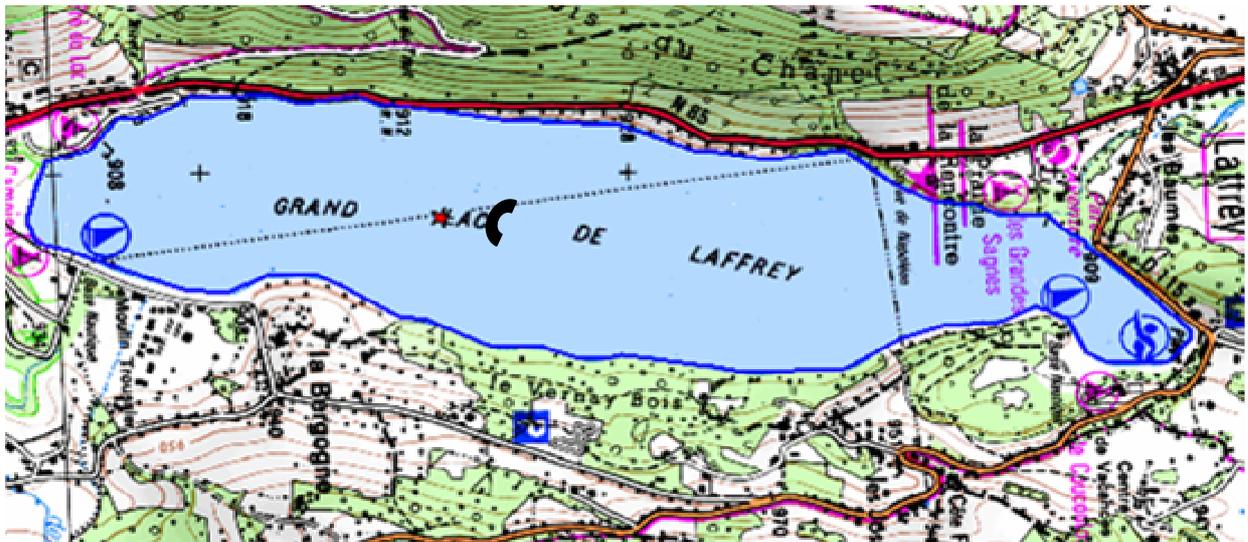
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Laffrey (Grand Lac de -)	Date : 16/09/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : W2765003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	Campagne 4
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Laffrey et Cholonge	
Lac marnant :	non	H.E.R. : Préalpes du nord
Superficie du bassin-versant :	17,37	km ²
Superficie du plan d'eau :	127	ha
Profondeur maximale :	39,3	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 : depuis le point de prélèvements



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau	
DONNEES GENERALES CAMPAGNE	
Plan d'eau :	Laffrey (Grand Lac de -) Date : 16/09/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel Code lac : W2765003
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin Campagne 4
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C marché n° 08M082
STATION	
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS
Lambert 93	X : 918789 Y: 6438438 alt.: 907 m
WGS 84 (système international)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
Profondeur :	35,0 m
Conditions d'observation :	vent : faible
	météo : très nuageux
	Surface de l'eau : faiblement agitée
	Hauteur des vagues : 0,05 m P atm standard : 906,10 hPa
	Bloom algal : non Pression atm. : 907 hPa
Marnage :	oui Hauteur de la bande : -1 m
Campagne :	4 campagne de fin d'été : fin de stratification estivale, avant baisse de la température
PRELEVEMENTS	
Heure de début du relevé :	10h 00
Heure de fin du relevé :	12h 00
Prélèvements réalisés :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton sédiments benne Ekmann
Gestion :	EDF : prise d'eau pour hydroélectricité, prise d'eau pour AEP
Contact préalable :	Mairie de ST Théoffrey – Petichet 38119 Saint Theoffrey
Remarques, observations :	brouillard assez dense dans la matinée, qui se lève peu à peu. l'ONEMA réalise la campagne de pêche au filet ce même jour.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Laffrey (Grand Lac de -)	Date : 16/09/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : W2765003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	Campagne 4
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

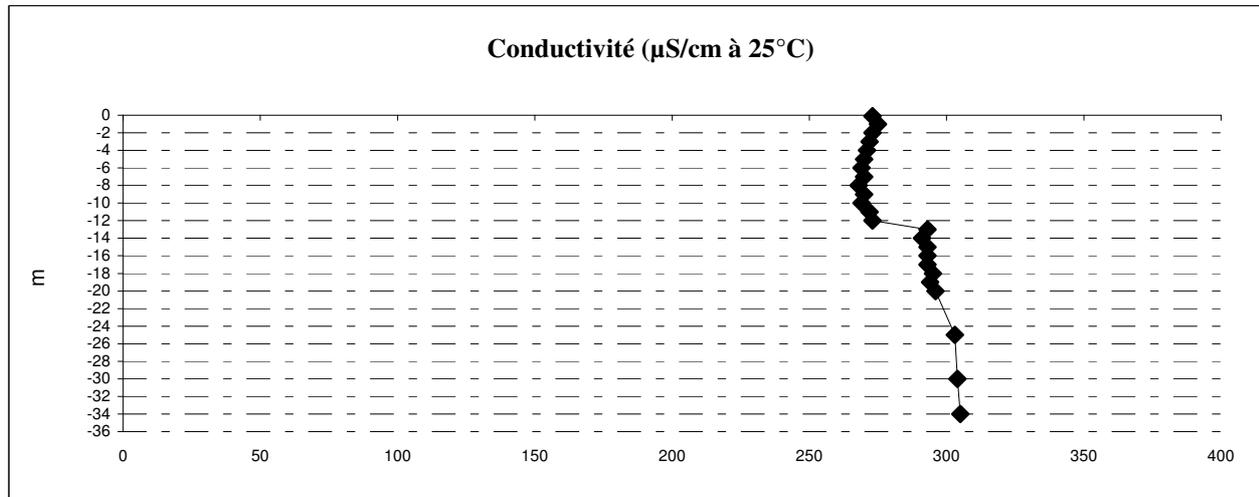
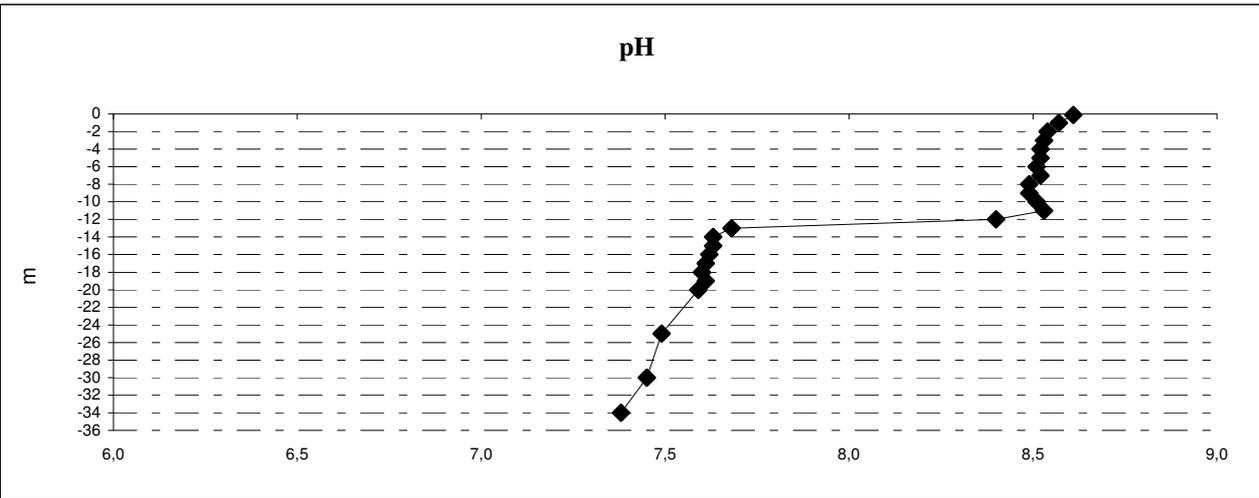
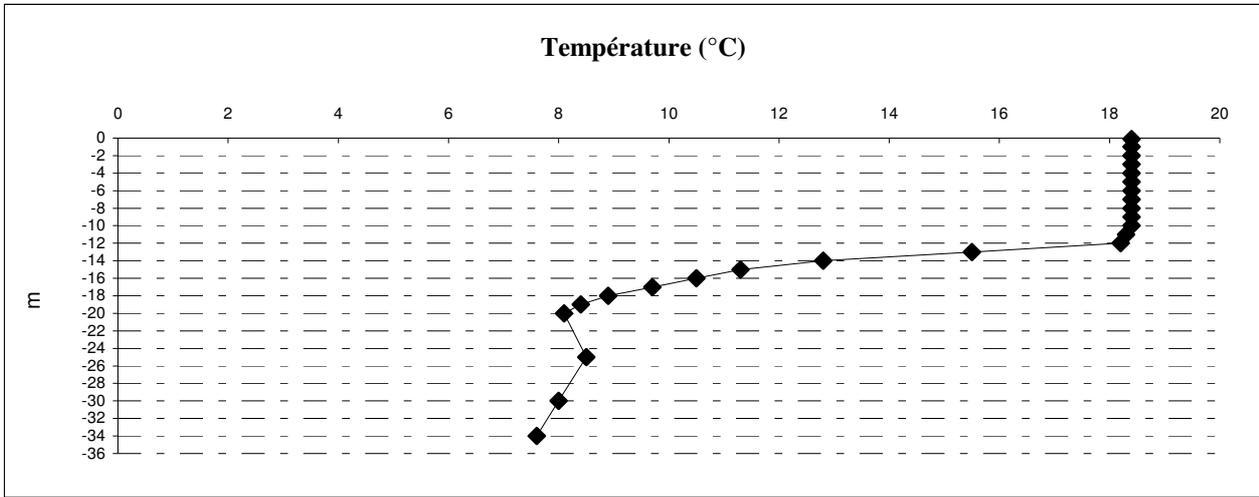
TRANSPARENCE

Secchi en m : 4,8 Zone euphotique (2,5 x Secchi) : 12,0 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 ₂ (mg/l)	O ₂ (%)	Heure
prélèvement intégré (1 L)	-0,1	18,4	8,61	273	8,3	99%	10:10
prélèvement intégré (1 L)	-1,0	18,4	8,57	275	8,8	104%	
prélèvement intégré (1 L)	-2,0	18,4	8,54	273	8,7	103%	
prélèvement intégré (1 L)	-3,0	18,4	8,53	272	8,7	103%	
prélèvement intégré (1 L)	-4,0	18,4	8,52	271	8,7	103%	
prélèvement intégré (1 L)	-5,0	18,4	8,52	270	8,7	103%	
prélèvement intégré (1 L)	-6,0	18,4	8,51	269	8,8	105%	
prélèvement intégré (1 L)	-7,0	18,4	8,52	270	8,8	105%	
prélèvement intégré (1 L)	-8,0	18,4	8,49	268	8,8	104%	
prélèvement intégré (1 L)	-9,0	18,4	8,49	270	8,8	104%	
prélèvement intégré (1 L)	-10,0	18,4	8,51	269	8,8	104%	
prélèvement intégré (1 L)	-11,0	18,3	8,53	272	8,8	104%	
prélèvement intégré (1 L)	-12,0	18,2	8,40	273	8,3	99%	
	-13,0	15,5	7,68	293	5,2	58%	
	-14,0	12,8	7,63	291	5,4	57%	
	-15,0	11,3	7,63	293	5,5	56%	
	-16,0	10,5	7,62	293	5,5	55%	
	-17,0	9,7	7,61	293	5,5	55%	
	-18,0	8,9	7,60	295	5,5	53%	
	-19,0	8,4	7,61	294	5,7	55%	
	-20,0	8,1	7,59	296	5,5	52%	
	-25,0	8,5	7,49	303	3,8	36%	
	-30,0	8,0	7,45	304	2,7	25%	
prélèvement de fond	-34,0	7,6	7,38	305	1,1	10%	11:10

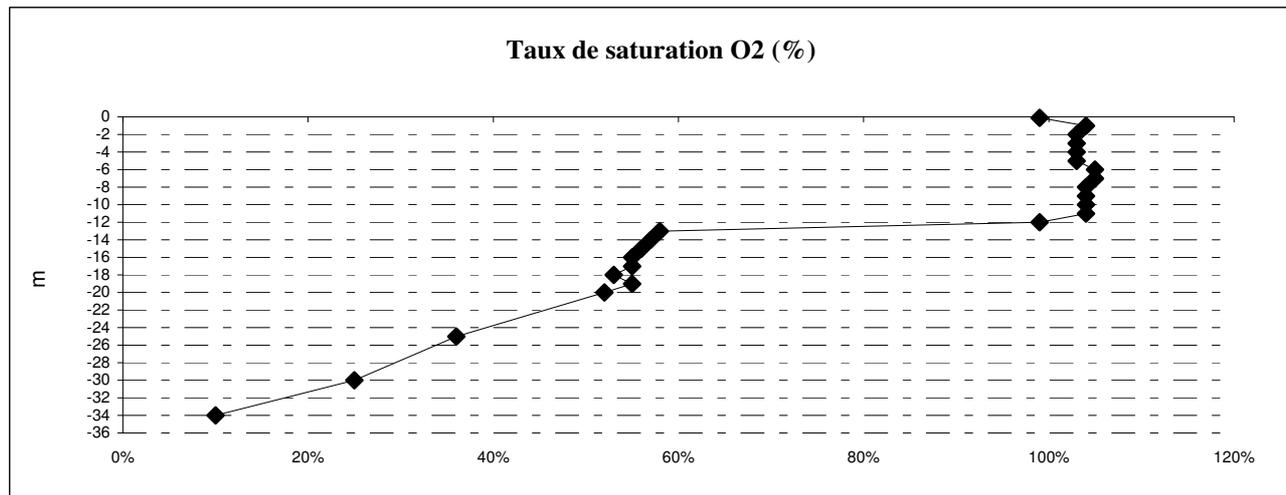
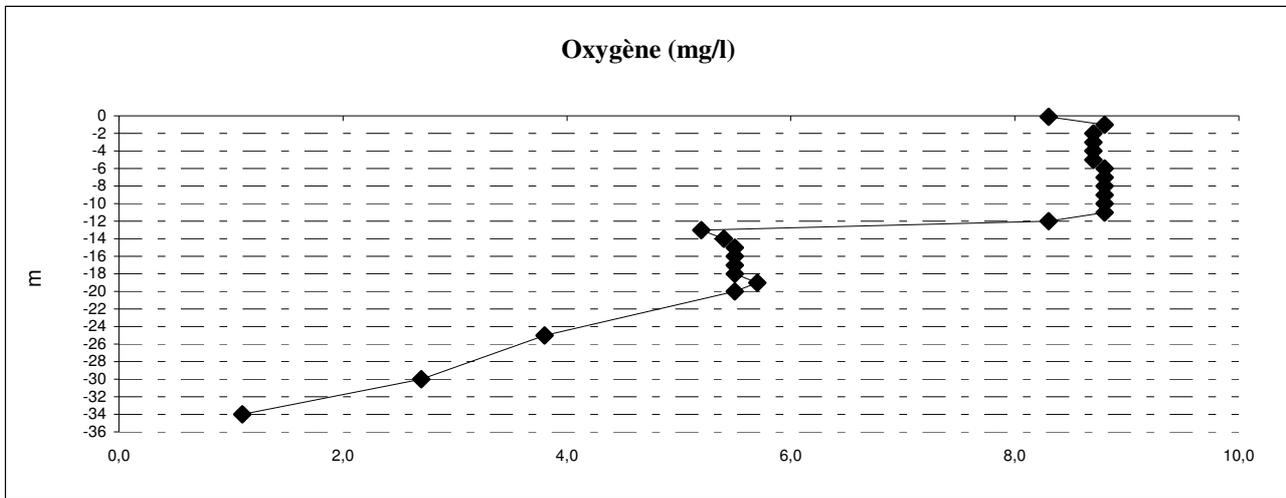
Plan d'eau :	Laffrey (Grand Lac de -)	Date : 16/09/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : W2765003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	Campagne 4
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Laffrey (Grand Lac de -)	Date :	16/09/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	W2765003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	Campagne :	4
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° :	08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

Distance au fond : 1,0 m soit à Zf = 34,0 m

Remarques et observations :

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n°	1334285	Bon transport intégré :	8730784265
échantillon de fond n°	1337709	Bon transport fond:	8730783109
remise par S.T.E. :		le	à
Au transporteur :	TNT	le 16/09/09	à 18h 00
		arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du :	17/09/09

Echantillons pour analyses phytoplanctoniques à BECQ'EAU, le 12/10/09

Prélèvements de sédiments pour analyses physico-chimiques

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Laffrey (Grand Lac de -)	Date : 16/09/2009
Type (naturel, artificiel, ...) :	naturel	Code lac : W2765003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	heure : 11:30
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

Conditions de milieu

chaud, ensoleillé		période estimée favorable à :	débites des affluents	
couvert	x	mort et sédimentation du plancton	x	
pluie, neige		sédimentation de MES de toute nature	x	>>
Vent			turbidité affluents	
			Secchi (m)	4,8

Matériel

drague fond plat		pelle à main		benne	x	piège		carottier	
------------------	--	--------------	--	-------	---	-------	--	-----------	--

Localisation générale de la zone de prélèvements : (en particulier, X Y Lambert II étendu , profondeur)

zone de plus grande profondeur : WPS n°121

Prélèvements

	1	2	3	4	5
profondeur (en m)	35	35			
épaisseur échantillonnée					
récents (<2cm)	x	x			
anciens (>2cm)					
indéterminé					
épaisseur, en cm :	1	1			
granulométrie dominante					
blocs					
pierres galets					
graviers					
sables					
limons					
vases	x	x			
argile					
aspect du sédiment					
homogène					
hétérogène	x	x			
couleur	noir-beige	noir-beige			
odeur	légère	non			
présence de débris végétx non décomp	non	non			
présence d'hydrocarbures	non	non			
présence d'autres débris	non	non			

Remarques générales :

La benne est enfoncée totalement. Le sédiment est vaseux, assez liquide, de couleur beige avec des trainées organiques noires.

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillons n°	1466222	1466221
remise par S.T.E. :	le	à
Au transporteur :	TNT le 16/09/2009	à 18h
arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du :	17/09/2009	