

**ETUDE DES PLANS D'EAU
DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE
DES BASSINS RHONE-MEDITERRANEE ET
CORSE - RAPPORT DE DONNEES BRUTES ET
INTERPRETATION
- RETENUE DE CHAUDANNE -
SUIVI ANNUEL 2012**



crédit photo : Sciences et Techniques de l'Environnement

Rapport n° 08-283/2013-PE2012-05 – Septembre 2013



Sciences et Techniques
de l'Environnement

mandataire



ARALEP
Ecologie des Eaux Douces

co-traitants



laboratoires



sous-traitants

Maître d'Ouvrage :	Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse (AERMC) Direction des Données et Redevances 2-4, allée de Lodz 69363 Lyon cedex 09		
	Interlocuteur :	Mr Imbert Loïc	
	Coordonnées :	loic.imbert@eaurmc.fr	

Titre du Rapport	ETUDE DES PLANS D'EAU DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE DES BASSINS RHONE-MEDITERRANEE ET CORSE		
Résumé	Le rapport rend compte de l'ensemble des données collectées sur la retenue de Chaudanne lors des campagnes de suivi 2012. Une présentation du plan d'eau et du cadre d'intervention est menée puis les résultats des investigations sont développés dans la suite du document.		
Mots-clés	Géographiques : Bassins Rhône-Méditerranée et Corse - Alpes de Haute-Provence (04) - Retenue de Chaudanne Thématiques : Réseaux de surveillance - Etat trophique - Plan d'eau		
Date	Septembre 2013	Statut du rapport	Définitif
Présent tirage en exemplaire (s)	1	Diffusion informatique au Maître d'Ouvrage	oui

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

SOMMAIRE

<u>PREAMBULE</u>	1
1 CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI	3
1.1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES	4
1.2 INVESTIGATIONS HYDROMORPHOLOGIQUES ET HYDROBIOLOGIQUES	5
2 PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION	6
3 CONTENU DU SUIVI 2012	8
<u>RESULTATS DES INVESTIGATIONS</u>	9
1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES	11
1.1 ANALYSES DES EAUX DU LAC.....	11
1.2 ANALYSES DE SEDIMENTS	19
2 PHYTOPLANCTON	22
2.1 PRELEVEMENTS INTEGRES.....	22
2.2 LISTE FLORISTIQUE (NOMBRE DE CELLULES/ML)	23
2.3 ÉVOLUTIONS SAISONNIERES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES	24
3 OLIGOCHETES	26
3.1 CONDITIONS DE PRELEVEMENTS	26
3.2 CARACTERISTIQUES DES SEDIMENTS RECOLTES	27
3.3 LISTE FAUNISTIQUE ET CALCUL DE L'INDICE IOBL.....	27
3.4 INTERPRETATION DES RESULTATS.....	29
<u>INTERPRETATION GLOBALE DES RESULTATS</u>	31
<u>ANNEXES</u>	33

PREAMBULE

1 CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI

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

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

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

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

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 sur une année et les fréquences d'intervention associées. Il s'agit du suivi qualitatif type mis en place sur les plans d'eau concernés par le RCS et le CO. Pour chaque plan d'eau, selon leur typologie et l'historique de leur suivi, ce programme peut faire l'objet d'ajustements concernant l'hydrobiologie et l'hydromorphologie.

Un suivi « allégé » a été mené sur quatorze plans d'eau identifiés en tant que masses d'eaux DCE mais non intégrés aux réseaux RCS et CO. Ce suivi s'inscrit dans le cadre de la préparation du nouvel état des lieux du bassin Rhône-Méditerranée afin de préciser l'état de ces plans d'eau en l'absence de données milieux disponibles. Neuf plans d'eau ont ainsi été suivis en 2011 et cinq en 2012.

Le contenu du programme de suivi de ces plans d'eau est dit « allégé » puisqu'ils ne font pas l'objet de prélèvements d'eau de fond et seule l'étude du peuplement phytoplanctonique est réalisée concernant l'hydrobiologie et l'hydromorphologie. Le contenu du suivi est ainsi restreint aux seuls éléments permettant à ce jour de définir l'état écologique et chimique des plans d'eau selon l'arrêté "Surveillance" du 25 janvier 2010.

Tableau 1 : synoptique générique des investigations menées sur une année de suivi d'un 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	Prélèvement intégré et prélèvement ponctuel de fond	X	X	X	X	
	Substances prioritaires, autres substances et pesticides	Micropolluants*	Prélèvement intégré et prélèvement ponctuel de fond	X	X	X	X	
	Pigments chlorophylliens	Chlorophylle a + phéopigments	Prélèvement intégré	X	X	X	X	
	Minéralisation	Ca ²⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , dureté, TA, TAC, SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , HCO ₃ ⁻	Prélèvement intégré	X				
Sur SEDIMENTS	Eau interstitielle : Physico-chimie		PO4, Ptot, NH4					
	Phase solide (<2mm)	Physico-chimie	Corg., Ptot, NKJ, Granulométrie, perte au feu	Prélèvement ponctuel au point de plus grande profondeur				X
		Substances prioritaires, autres substances et pesticides	Micropolluants*					
HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE		Phytoplancton	Prélèvement intégré (Cemagref/Utermöhl)	X	X	X	X	
		Oligochètes	IOBL				X	
		Mollusques	IMOL				X	
		Macrophytes	Protocole Cemagref (nov.2007)			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

1.1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES

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

A chaque campagne, sont réalisées au point de plus grande profondeur, toutes ou partie des investigations suivantes (en fonction du type de réseau) :

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

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.

1.2 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 établie en suivant le protocole du Lake Habitat Survey (LHS) dans sa version 3.1 (mai 2006).

Les investigations hydrobiologiques comprennent plusieurs volets :

- 1 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) ;
- 2 l'étude des peuplements d'oligochètes à travers la détermination de l'Indice Oligochètes de Bio-indication Lacustre : IOBL (Norme AFNOR NF T90-391, mars 2005), les prélèvements suivent ce protocole.
- 3 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) ;
- 4 l'étude des peuplements de macrophytes sur le lac s'appuie sur la méthode mise au point par le CEMAGREF et décrite au sein de la norme AFNOR XP T90-328 : « Echantillonnage des communautés de macrophytes en plans d'eau », décembre 2010.

2 PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION

La retenue de Chaudanne est située dans le département des Alpes de Haute-Provence, en limite Est du Parc Naturel Régional du Verdon. Le plan d'eau se situe immédiatement à l'aval du barrage de Castellon sur le Verdon, dont il forme le bassin de compensation. Le barrage de Chaudanne, dont la construction s'est achevée en 1953, mesure près de 74 m de haut et est dédié à la production d'électricité (outre son rôle de compensation).

Le plan d'eau formé est de taille relativement petite avec 68 ha pour un volume de 16 millions de m³ en Cote Normale d'Exploitation (CNE). La profondeur maximale mesurée en 2012 est de 38 m, ce qui suggère une forte sédimentation dans la retenue, estimée à plus de 25 m.



Carte 1 : localisation de la retenue de Chaudanne (Alpes de Haute-Provence)

Orienté Nord/Sud, le lac s'étend sur 3 km de long et reçoit les eaux du Verdon. Il est encastré dans des gorges. Son temps de séjour théorique est très court : 13 jours environ. Le régime hydrologique du Verdon est de type nivo-pluvial avec deux pics de débit bien marqués : l'un au printemps, lié à la fonte des neiges et le second en automne, lié aux précipitations.

La cote du plan d'eau varie de façon saisonnière entre 776 et 791 m NGF (soit un marnage de 25 m max), en fonction des besoins énergétiques. Les turbines maximales se font généralement en hiver et au début du printemps, période correspondant à la plus forte demande énergétique : le temps de séjour réel est donc plus complexe à définir. Au printemps, le volume entrant élevé, associé à un volume réduit dans la retenue implique un renouvellement des eaux important et ce jusqu'en juin.

En été, au contraire, les apports des cours d'eau sont réduits et la retenue ayant atteint son volume maximal, le renouvellement y est plus faible de juillet à septembre. A noter également, les variations journalières de cote d'eau (supérieures à 1 m) liées à l'exploitation hydroélectrique en "chaîne", et à la régulation des débits dans les gorges pour les activités nautiques (lâchers pour le rafting/canoë).

La retenue de Chaudanne se trouve sur les communes de Demandolx et Castellane. Le plan d'eau est géré par EDF. Aucune activité n'y est pratiquée mise à part la pêche.

3 CONTENU DU SUIVI 2012

La retenue de Chaudanne est suivie au titre du Contrôle Opérationnel (CO). **Parmi les investigations hydrobiologiques et hydromorphologiques précitées, seules l'étude des peuplements phytoplanctoniques et l'étude des peuplements oligochètes ont été réalisées. Les études des peuplements de mollusques et de macrophytes n'ont pas été mises en œuvre en raison du caractère marnant du plan d'eau. L'étude hydromorphologique n'a également pas été menée en 2012 (déjà suivie en 2009 par le bureau d'études S.T.E.), la fréquence de suivi de cet élément étant de 6 ans.** Le tableau ci-dessous indique la répartition des missions au sein du groupement aussi bien en phase terrain qu'en phase laboratoire/détermination. S.T.E. a en outre eu en charge de coordonner la mission et de collecter l'ensemble des données pour établir les rapports et mener l'exploitation des données.

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

Retenue de Chaudanne (04)	Phase terrain					Laboratoire - détermination
	C1	C2	C3	IOBL	C4	
Campagne						
Date	13/03/2012	12/06/2012	08/08/2012	13/09/2012	27/09/2012	automne/hiver 2012-2013
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
Oligochètes				IRIS Consultants		IRIS consultants

Le bilan climatique¹ de l'hiver 2011/2012 pour cette région souligne des températures conformes aux moyennes de saison, un cumul de précipitations légèrement déficitaire et une durée d'ensoleillement légèrement excédentaire. Le mois de février a notamment été marqué par une vague de froid durant la 1^{ère} quinzaine.

Le bilan climatique du printemps 2012 souligne des températures et une durée d'ensoleillement conformes aux moyennes de saison. Le cumul de précipitations a été légèrement excédentaire : le mois de mars s'est révélé remarquablement sec au contraire du mois d'avril qualifié de particulièrement humide.

Le bilan climatique de l'été 2012 souligne des températures largement excédentaires par rapport aux moyennes de saison et à l'inverse un cumul de précipitations déficitaire. La durée d'ensoleillement est conforme aux moyennes de saison. Le mois d'août sec, chaud et ensoleillé a contrebalancé un début d'été frais et nuageux. La 2^{ème} quinzaine du mois d'août se caractérise par une vague de chaleur.

¹ Comparaison des valeurs moyennes des saisons de l'année 2012 aux valeurs moyennes saisonnières sur la période 1980-2010 (source : <http://climat.meteofrance.com>)

RESULTATS DES
INVESTIGATIONS

1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES

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

1.1 ANALYSES DES EAUX DU LAC

1.1.1 PROFILS VERTICAUX ET EVOLUTIONS SAISONNIERES

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

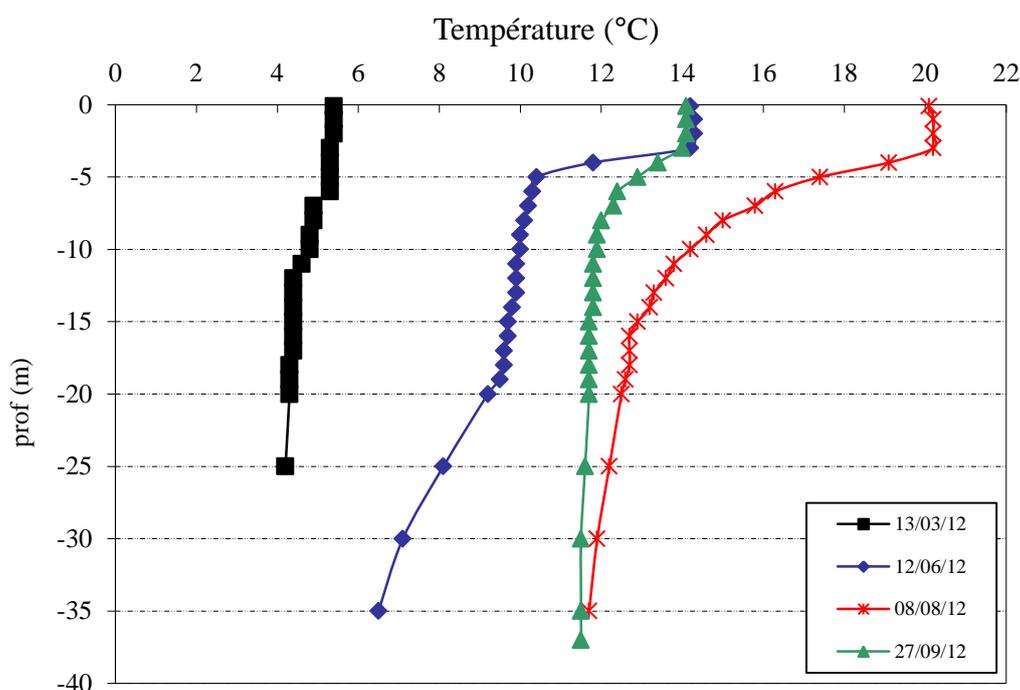


Figure 1: profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

Lors de la 1^{ère} campagne, la température est quasi homogène sur la colonne d'eau avec un léger réchauffement en surface : 5,4°C. La seconde campagne est marquée par la mise en place d'une stratification thermique stable qui perdurera jusqu'à fin septembre. La thermocline est comprise entre -3 et -5 m : la température de l'épilimnion est proche de 14°C ; les eaux hypolimniques sont comprises entre 10,4°C à -5 m et 6,5°C à -35 m.

La campagne du 08/08/2012 se caractérise par un net réchauffement des eaux de surface (20,2°C jusqu'à -3 m) et un élargissement de la couche métalimnique dont la limite inférieure est mal identifiée (thermocline comprise entre -3 et environ -13 m). La température de l'hypolimnion est comprise entre 11,5 et 13,0°C.

Lors de la 4^{ème} campagne, la stratification est encore bien marquée malgré le refroidissement important de la couche de surface (14°C). La thermocline est établie entre 3 et 8 m de profondeur. L'hypolimnion est homogène thermiquement à 11,7°C.

Comme en 2008, la stratification thermique est marquée et stable durant toute la période estivale sur la retenue de Chaudanne.

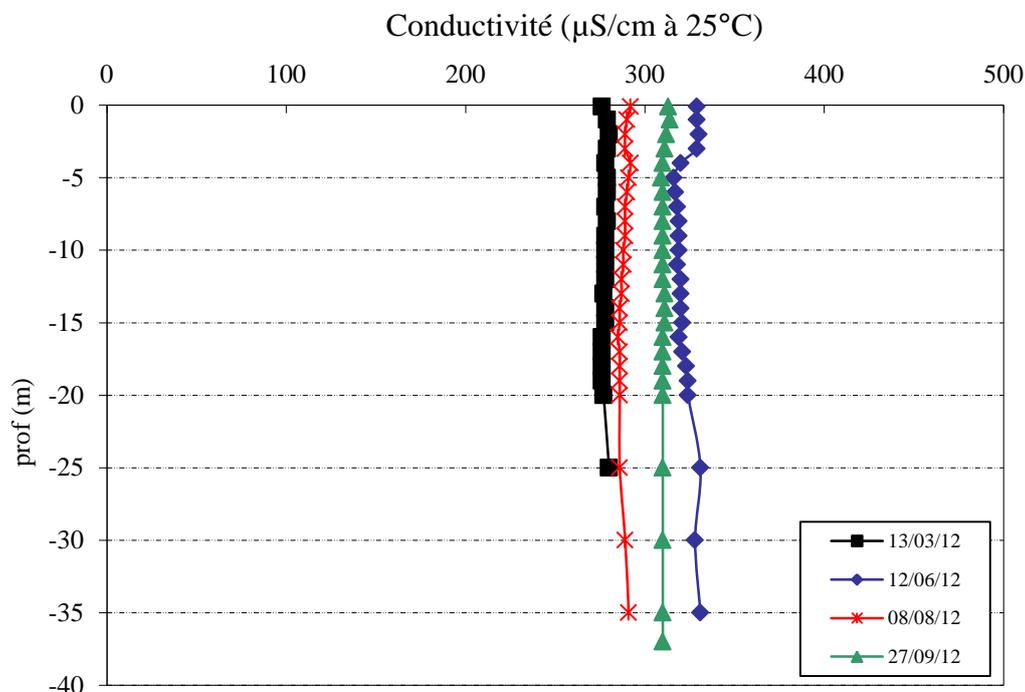


Figure 2 : profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

La conductivité, comprise entre 275 et 330 $\mu\text{S/cm}$, indique une eau moyennement à fortement minéralisée, en lien avec la nature carbonatée des substrats. Elle est quasiment homogène sur la colonne d'eau lors des différentes campagnes et varie peu d'une campagne à l'autre :

- ✓ 280 $\mu\text{S/cm}$ en campagne 1 ;
- ✓ 320 $\mu\text{S/cm}$ en campagne 2 ;
- ✓ 290 $\mu\text{S/cm}$ en campagne 3 ;
- ✓ 310 $\mu\text{S/cm}$ en campagne 4.

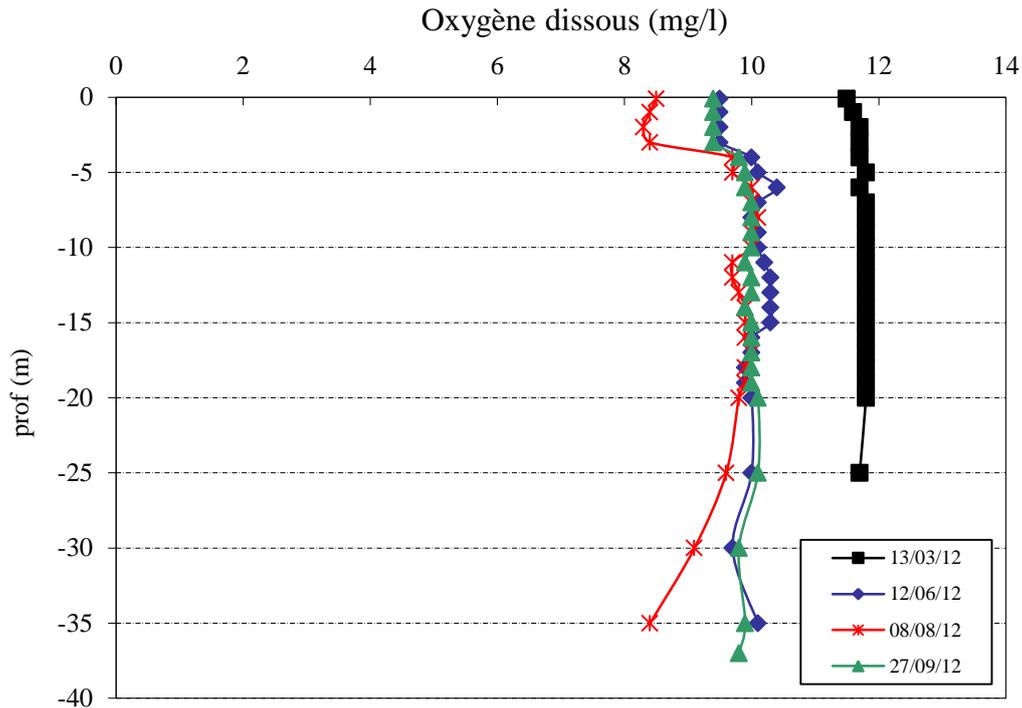


Figure 3 : profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

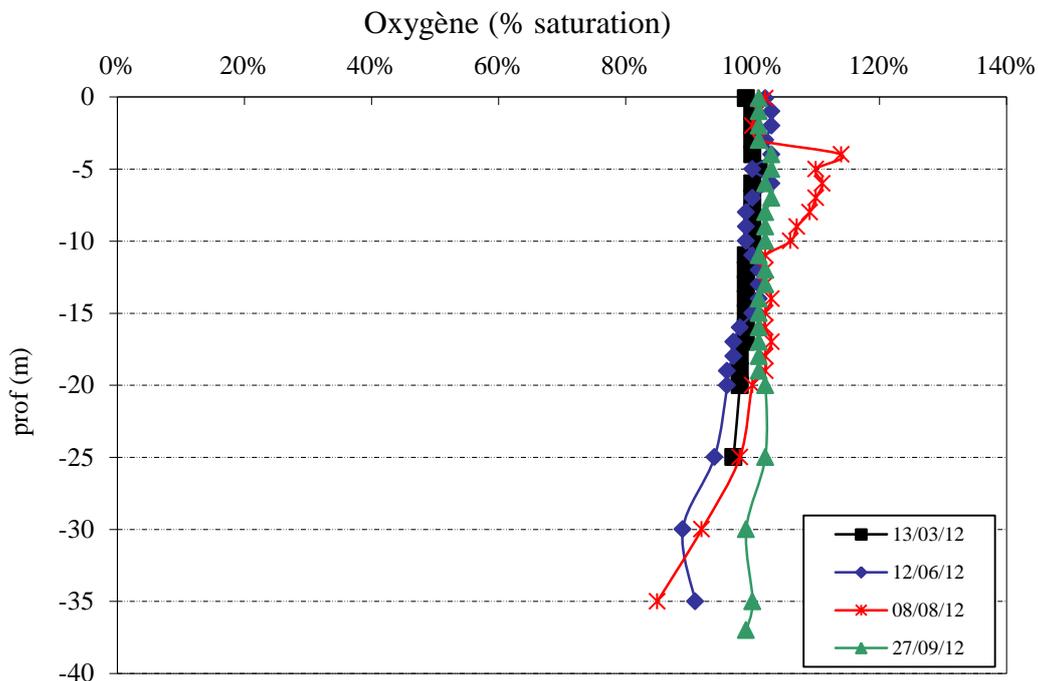


Figure 4 : profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

Les eaux de la retenue de Chaudanne demeurent bien oxygénées lors des 4 campagnes : elles sont proches de 100% de saturation sur toute la colonne d'eau. Un pic d'oxygène est cependant observé lors de la 3^{ème} campagne entre -4 et -10 m en lien avec l'activité photosynthétique (114% de saturation à -4 m). De même, une légère consommation d'oxygène est constatée en profondeur lors

Etude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Retenue de de Chaudanne (04) des campagnes 2 et 3 (respectivement 90 et 85% de saturation au fond) en lien avec les processus de dégradation de la matière organique.

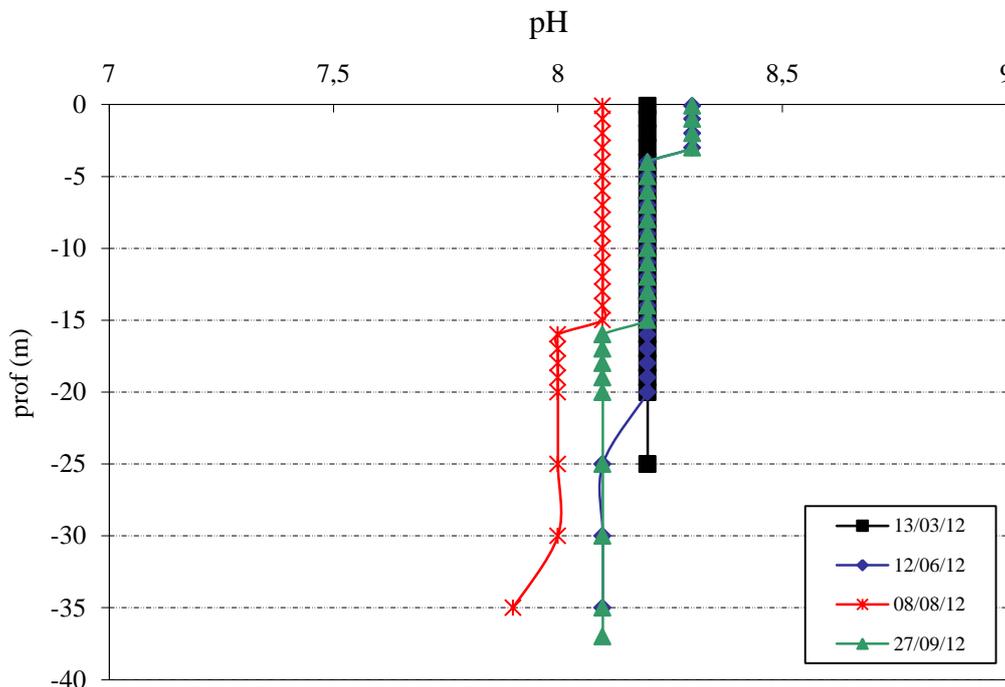


Figure 5 : profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

Le pH est compris entre 7,9 et 8,3 sur la retenue de Chaudanne. Il est homogène à 8,2 sur toute la colonne d'eau lors de la 1^{ère} campagne. Au cours des campagnes estivales, on constate :

- ✓ une légère augmentation du pH en surface (notamment lors des campagnes 2 et 4) en lien avec l'activité photosynthétique ;
- ✓ une légère diminution dans l'hypolimnion en raison des processus de respiration et de décomposition.

On observe cependant que ces processus sont très faiblement marqués sur la retenue de Chaudanne.

1.1.2 PARAMETRES DE CONSTITUTION ET TYPOLOGIE DU LAC

N.B. pour tous les tableaux suivants :

LD = limite de détection, généralement =SQ/3, sauf pour DBO5 et turbidité pour lesquels LD=SQ, avec SQ = seuil de quantification ; Prés. = 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.

Tableau 3 : résultats des paramètres de minéralisation lors de la 1^{ère} campagne

Retenue de Chaudanne		seuil quantification	13/03/2012	
code plan d'eau : X2205043			Intégré	Fond
Dureté calculée	°F	0,1	17,0	
T.A.C.	°F	0,5	14,6	
T.A.	°F	0,5	<LD	
CO ₃ ²⁻	mg(CO3)/l	6	<LD	
HCO ₃ ⁻	mg(HCO3)/l	6,1	178,1	
Calcium total	mg(Ca)/l	1	63,0	
Magnésium	mg(Mg)/l	1	3,2	
Sodium	mg(Na)/l	1	3,3	
Potassium	mg(K)/l	1	<LD	
Chlorures	mg(Cl)/l	1	2,4	
Sulfates	mg(SO4)/l	1	22,0	

Les résultats indiquent une eau carbonatée, de dureté moyenne. Elle est particulièrement riche en calcium. Le bassin versant de la retenue de Chaudanne est principalement formé de terrains calcaires du Crétacé, constitués de Flysch à helminthoïdes et de schistes lustrés.

1.1.3 RESULTATS DES ANALYSES PHYSICOCHIMIQUES DES EAUX (HORS MICROPOLLUANTS)

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

Physico-chimie sur eau										
Retenue de Chaudanne		seuil quantification	13/03/2012		12/06/2012		08/08/2012		27/09/2012	
code plan d'eau : X2205043			Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Turbidité	NTU	0,1	1,8	1,6	2,4	1,8	1,1	1,0	1,2	1,3
M.E.S.T.	mg/l	1	4	2	3	3	2	1	1	2
C.O.D.	mg(C)/l	0,1	1,2	1,2	0,9	0,9	1,3	1,3	1,2	1,3
C.O.T.	mg(C)/l	0,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,3	1,3	1,2	1,3
D.B.O.5	mg(O2)/l	0,5	1,2	0,7	0,8	1,5	0,8	0,8	0,5	1,0
Azote Kjeldahl	mg(N)/l	1	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
NH ₄ ⁺	mg(NH4)/l	0,05	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
NO ₃ ⁻	mg(NO3)/l	1	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
NO ₂ ⁻	mg(NO2)/l	0,02	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
PO ₄ ⁻⁻⁻	mg(PO4)/l	0,015	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Phosphore Total	mg(P)/l	0,005	0,012	0,005	<LD	<LD	0,006	0,006	0,005	<LD
Silice dissoute	mg(SiO2)/l	0,2	3,6	3,4	4,1	4,1	4,1	4,3	3,9	3,9
Chl. A	µg/l	1	<LD	/	<LD	/	<LD	/	<LD	/
Chl. B	µg/l	1	<LD	/	<LD	/	<LD	/	<LD	/
Chl. C	µg/l	1	<LD	/	<LD	/	<LD	/	<LD	/
Indice phéopigments	µg/l	1	<LD	/	<LD	/	<LD	/	<LD	/

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

Les concentrations en carbone organique dissous sont faibles lors des 4 campagnes, comprises entre 0,9 et 1,3 mg/l. Les eaux de la retenue de Chaudanne sont peu turbides et très faiblement chargées en matières en suspension (≤ 4 mg/l), comme le confirment les fortes transparences mesurées notamment lors des campagnes 3 et 4.

Globalement, les concentrations en nutriments disponibles sont très faibles. Les matières azotées et les orthophosphates ne sont pas quantifiés. Le phosphore total n'est pas systématiquement mesuré et demeure à des concentrations inférieures à 0,012 mg/l. Ces concentrations ne reflètent pas de relargage depuis les sédiments.

La teneur en silice dissoute est moyenne sur l'échantillon intégré et ne limite pas le développement des diatomées. La production chlorophyllienne est très faible sur la retenue de Chaudanne : la chlorophylle a et autres pigments ne sont pas quantifiés lors des différentes campagnes.

1.1.4 MICROPOLLUANTS MINERAUX

Tableau 5 : résultats d'analyses de métaux sur eau

Micropolluants minéraux sur eau										
Retenue de Chaudanne		seuil quantification	13/03/2012		12/06/2012		08/08/2012		27/09/2012	
code plan d'eau : X2205043			Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Aluminium	µg(Al)/l	5	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	11	<LD	<LD
Antimoine	µg(Sb)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Argent	µg(Ag)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Arsenic	µg(As)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Baryum	µg(Ba)/l	5	67	65	74	86	70	71	65	66
Beryllium	µg(Be)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Bore	µg(B)/l	5	12	14	16	17	13	12	14	14
Cadmium	µg(Cd)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Chrome Total	µg(Cr)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cobalt	µg(Co)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cuivre	µg(Cu)/l	0,2	0,9	0,5	0,5	0,6	0,5	0,7	0,5	0,5
Etain	µg(Sn)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Fer total	µg(Fe)/l	5	<LD	<LD	6	<LD	<LD	8	<LD	<LD
Manganèse	µg(Mn)/l	5	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Mercure	µg(Hg)/l	0,1	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Molybdène	µg(Mo)/l	0,2	0,2	0,2	<LD	0,2	<LD	0,2	<LD	<LD
Nickel	µg(Ni)/l	0,2	0,4	0,4	0,5	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4
Plomb	µg(Pb)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Sélénium	µg(Se)/l	0,2	0,3	0,5	0,3	0,3	0,3	0,4	0,2	0,3
Thallium	µg(Tl)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Titane	µg(Ti)/l	5	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Uranium	µg(U)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Vanadium	µg(V)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Zinc	µg(Zn)/l	2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	8	<LD	<LD

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

Plusieurs micropolluants minéraux sont présents dans l'eau à de faibles concentrations :

- ✓ le cuivre à des concentrations comprises entre 0,5 à 0,9 µg/l ;
- ✓ le nickel à des concentrations comprises entre 0,4 et 0,6 µg/l ;
- ✓ le sélénium à des concentrations comprises entre 0,2 et 0,5 µg/l.

Les eaux de la retenue de Chaudanne sont particulièrement riches en baryum et dans une moindre mesure en bore. Ce sont des éléments de constitution des minéraux des substrats.

1.1.5 MICROPOLLUANTS ORGANIQUES

Le tableau 6 indique les micropolluants organiques qui ont été détectés (présent à l'état de traces ou quantifiés) lors des campagnes de prélèvements. 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										
Retenue de Chaudanne		seuil quantification	13/03/2012		12/06/2012		08/08/2012		27/09/2012	
code plan d'eau : X2205043			Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Benzène	µg/l	0,2	<LD	0,3	0,3	<LD	0,4	0,6	<LD	0,4
Dichlorophénol 2,4	µg/l	0,05	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,39	<LD	<LD
Ethylbenzène	µg/l	0,2	<LD	0,2	<LD	0,3	<LD	0,4	<LD	0,3
Formaldéhyde	µg/l	1	1,9	2,2	<LD	2,8	<LD	<LD	2,4	1,4
Monobutylétain	µg/l	0,003			<LD	<LD	0,045	0,003	0,085	0,021
Naphtalène	µg/l	0,02	<LD	0,02	<LD	0,03	<LD	0,04	0,04	0,03
Nicosulfuron	µg/l	0,02	<LD	<LD	<LD	0,03	<LD	<LD	<LD	<LD
Phénanthrène	µg/l	0,01	<LD	<LD	<LD	0,01	<LD	<LD	<LD	<LD
Toluène	µg/l	0,2	1,1	2,0	1,6	3,7	1,8	3,3	<LD	1,9
Xylène méta	µg/l	0,2	0,2	0,5	0,3	0,9	0,4	0,9	<LD	0,6
Xylène ortho	µg/l	0,2	0,2	0,4	0,2	0,7	0,2	0,5	<LD	0,5
Xylène para	µg/l	0,2	<LD	0,3	<LD	0,4	<LD	0,5	<LD	0,3

Il s'agit d'une présentation des résultats bruts, certaines valeurs pouvant être qualifiées d'incertaines suite à la validation finale des résultats (cas par exemple des valeurs mesurées en BTEX, HAP, DEHP, Formaldéhyde, dont une contamination via la chaîne de prélèvement et/ou d'analyse de laboratoire est parfois privilégiée).

Les composés de type BTEX (l'éthylbenzène, le benzène, le toluène et le xylène) ont été quantifiés lors des différentes campagnes, à des concentrations plus importantes dans les échantillons de fond que dans les échantillons de zone euphotique. Deux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), le phénanthrène et le naphtalène, ont ponctuellement été mesurés.

Le formaldéhyde a été repéré sur les échantillons des campagnes 1, 2 et 4 avec une concentration maximale de 2,8 µg/l dans l'échantillon de fond de campagne 2.

Quelques micropolluants organiques de type herbicides (ou des produits de dégradation) ont été quantifiés :

- ✓ dans l'échantillon de fond de campagne 2 pour le nicosulfuron ;
- ✓ dans l'échantillon de fond de campagne 3 pour le dichlorophénol 2,4. Ce composé intervient dans la fabrication des herbicides et des antiseptiques.

Un composé organostanneux, le monobutylétain, est présent en campagnes 3 et 4 à des concentrations comprises entre 0,003 et 0,085 µg/l.

1.2 ANALYSES DE SEDIMENTS

1.2.1 PHYSICOCHIMIE DES SEDIMENTS

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

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

Sédiment : composition granulométrique (%)			
Retenue de Chaudanne			27/09/2012
code plan d'eau : X2205043			
classe granulométrique (µm)			%
0	à	2	28,5
2	à	20	63,5
20	à	50	5,7
50	à	63	0,6
63	à	200	1,7
200	à	1000	0,0
1000	à	2000	0,0
> 2000			0,0

Il s'agit de sédiments très fins, de nature limoneuse de 0 à 50 µm à 97,7 % (exempts de débris grossiers).

Les analyses de physico-chimie classique menées sur la fraction solide et sur l'eau interstitielle du sédiment sont rapportées au tableau 8.

Tableau 8 : analyse de sédiments

Eau interstitielle du sédiment : Physico-chimie			
Retenue de Chaudanne		seuil quantification	27/09/2012
code plan d'eau : X2205043			
NH ₄ ⁺	mg(NH ₄)/l	0,5	<LD
PO ₄ ⁻⁻⁻	mg(PO ₄)/l	1,5	<LD
Phosphore Total	mg(P)/l	0,1	<LD

Sédiment : Physico-chimie			
Retenue de Chaudanne		seuil quantification	27/09/2012
code plan d'eau : X2205043			
Matières sèches minérales	% MS	0	95,8
Perte au feu	% MS	0	4,2
Matières sèches totales	%	0	66,9
C.O.T.	mg(C)/kg MS	1	8400,0
Azote Kjeldahl	mg(N)/kg MS	1	1000,0
Phosphore Total	mg(P)/kg MS	0,5	376,0

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est faible avec 4,2 % de perte au feu. La concentration en azote organique est également faible. Le rapport C/N est de 8,4, il indique une prédominance de matière algale récemment déposée dont une fraction sera recyclée en azote minéral. La charge en phosphore dans les sédiments est particulièrement faible, la concentration est inférieure à 0,4 g/kg MS.

L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments. L'ammonium et le phosphore ne sont pas quantifiés. L'interface eau/sédiment n'est pas anoxique, il n'y a donc pas de risque de relargage.

1.2.2 MICROPOLLUANTS MINÉRAUX

Ils ont été dosés sur la fraction solide du sédiment.

Tableau 9 : Micropolluants minéraux sur sédiment

Sédiment : Micropolluants minéraux			
Retenue de Chaudanne		seuil quantification	27/09/2012
code plan d'eau : X2205043			
Aluminium	mg(Al)/kg MS	10	38020
Bore	mg(B)/kg MS	0,2	84,3
Fer total	mg(Fe)/kg MS	10	17830
Mercure	mg(Hg)/kg MS	0,013	0,020
Zinc	mg(Zn)/kg MS	0,2	56,7
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	0,2	0,4
Argent	mg(Ag)/kg MS	0,2	0,2
Arsenic	mg(As)/kg MS	0,2	5,1
Baryum	mg(Ba)/kg MS	0,2	264,8
Beryllium	mg(Be)/kg MS	0,2	1,5
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	0,2	<LD
Chrome Total	mg(Cr)/kg MS	0,2	62,3
Cobalt	mg(Co)/kg MS	0,2	8,0
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	0,2	16,4
Etain	mg(Sn)/kg MS	0,2	2,1
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	0,2	270,2
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	0,2	0,2
Nickel	mg(Ni)/kg MS	0,2	29,9
Plomb	mg(Pb)/kg MS	0,2	10,4
Sélénium	mg(Se)/kg MS	0,2	1,0
Tellurium	mg(Te)/kg MS	0,2	<LD
Thallium	mg(Th)/kg MS	0,2	0,3
Titane	mg(Ti)/kg MS	0,2	2125,0
Uranium	mg(U)/kg MS	0,2	1,5
Vanadium	mg(V)/kg MS	0,2	86,1

Les sédiments de la retenue de Chaudanne sont globalement peu chargés en micropolluants minéraux. Ils sont assez riches en bore (éléments de constitution des substrats). Parmi les métaux lourds, seul le chrome atteint une concentration non négligeable.

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. 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			
Retenue de Chaudanne		seuil quantification	27/09/2012
code plan d'eau : X2205043			
Benzo (a) pyrène	µg/kg MS	10	13
Benzo (b) fluoranthène	µg/kg MS	10	28
Benzo (ghi) pérylène	µg/kg MS	10	39
Méthyl 2 naphtalène	µg/kg MS	50	70
Naphtalène	µg/kg MS	25	34
PCB101	µg/kg MS	1	5
PCB118	µg/kg MS	1	5
PCB138	µg/kg MS	1	10
PCB149	µg/kg MS	1	11
PCB153	µg/kg MS	1	18
PCB167	µg/kg MS	1	1
PCB170	µg/kg MS	1	7
PCB180	µg/kg MS	1	15
PCB194	µg/kg MS	1	2
PCB52	µg/kg MS	1	2
PCB77	µg/kg MS	1	1
Phénanthrène	µg/kg MS	50	54
Xylène méta	µg/kg MS	2	9
Xylène ortho	µg/kg MS	2	3
Xylène para	µg/kg MS	2	2

Divers hydrocarbures et plusieurs PCB ont été quantifiés dans les sédiments de la retenue de Chaudanne :

- ✓ 6 hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ont été recensés pour une concentration totale faible de **238 µg/kg** ;
- ✓ 11 substances appartenant aux PCB (polychlorobiphényles) ont été quantifiées pour une concentration totale non négligeable de **77 µg/kg**.

Le xylène (méta, ortho et para), composé de type BTEX déjà quantifié dans la colonne d'eau de la retenue de Chaudanne, a été retrouvé dans les sédiments à la concentration de 14 µg/kg.

2 PHYTOPLANCTON

2.1 PRELEVEMENTS INTEGRES

Les prélèvements intégrés destinés à l'analyse du phytoplancton ont été réalisés en même temps que les prélèvements pour analyses physicochimiques. Sur la retenue de Chaudanne, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la figure 6. La zone euphotique varie entre 6 et 16 m sur les quatre campagnes réalisées. La transparence est moyenne lors des campagnes 1 et 2 (proche de 2 m) puis élevée ensuite (proche de 6 m).

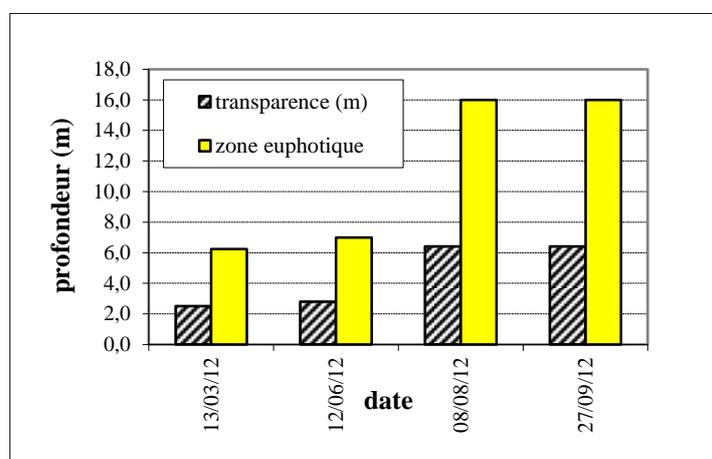


Figure 6 : évolution de la transparence et de la zone euphotique aux 4 campagnes

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 œuvre de la DCE*, Mars 2009.

La diversité taxonomique N espèces correspond au nombre de taxons identifiés à l'espèce, à l'exclusion des groupes et familles, ainsi que des taxons identifiés au genre quand une espèce du même genre est présente et déterminée à l'espèce. Le nombre N' correspond à la diversité taxonomique totale incluant tous les taxons aux différents niveaux d'identification (nombre le plus probable).

2.2 LISTE FLORISTIQUE (NOMBRE DE CELLULES/ML)

Tableau 11: Liste taxonomique du phytoplancton

Retenue de Chaudanne		Date prélèvement			
Classe	Nom Taxon	13/03/2012	12/06/2012	08/08/2012	27/09/2012
Chlorophycées	<i>Chlorella vulgaris</i>	12	4		11
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 2-5 µm		2		
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 5-10 µm		1		3
	Chlorophycées indéterminées	13	28	14	12
	<i>Choricystis minor</i>		13	2	6
	<i>Coelastrum astroideum</i>		0		
	<i>Desmodesmus communis</i>		1		
	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>				1
	<i>Monoraphidium komarkovae</i>	3			
	<i>Monoraphidium minutum</i>		0		
	<i>Planctonema lauterbornii</i>				12
	<i>Tetraedron minimum</i>		0	2	
Chrysophycées	<i>Chrysolynos planctonicus</i>				2
	<i>Dinobryon bavaricum</i>	73		7	4
	<i>Dinobryon divergens</i>		0	27	8
	<i>Dinobryon elegantissimum</i>		1		3
	<i>Dinobryon pediforme</i>			48	1
	<i>Dinobryon sertularia</i>	1		55	10
	<i>Dinobryon sociale var. stipitatum</i>	259	18	328	47
	<i>Erkenia subaequiciliata</i>	18	4		2
	<i>Kephyrion ovum</i>		7	7	5
	<i>Pseudopedinella sp.</i>	37	5		4
Cryptophycées	<i>Cryptomonas sp.</i>	55	21	2	21
	<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	64	21		26
Cyanobactéries	<i>Chroococcus turgidus</i>		5		
	Cyanobactéries indéterminées				1
Diatomées	<i>Asterionella formosa</i>	117	0		
	<i>Brachysira sp.</i>			2	
	<i>Cyclotella atomus</i>			5	
	<i>Cyclotella comensis</i>			2	
	<i>Cyclotella costei</i>			80	110
	Diatomées centriques indéterminées		3	21	4
	Diatomées centriques indéterminées <10 µm	21	4		
	<i>Discostella pseudostelligera</i>			7	
	<i>Fragilaria sp.</i>	3			
	<i>Nitzschia sp.</i>		1		
	<i>Ulnaria ulna var. acus</i>		34	303	8
Dinoflagellés	<i>Ceratium hirundinella</i>				2
	<i>Gymnodinium helveticum</i>			2	
	<i>Gymnodinium lantzschii</i>		5	2	3
	<i>Gymnodinium sp.</i>		0		
	<i>Peridinium sp.</i>		11		2
	<i>Peridinium willei</i>				1
Euglènes	<i>Euglena sp.</i>		2		
Abondance cellulaire totale (nb cellules/ml)		678	193	916	306
Diversité taxonomique N		11	21	17	21
Diversité N'		13	27	19	26

2.3 ÉVOLUTIONS SAISONNIERES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONNIQUES

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

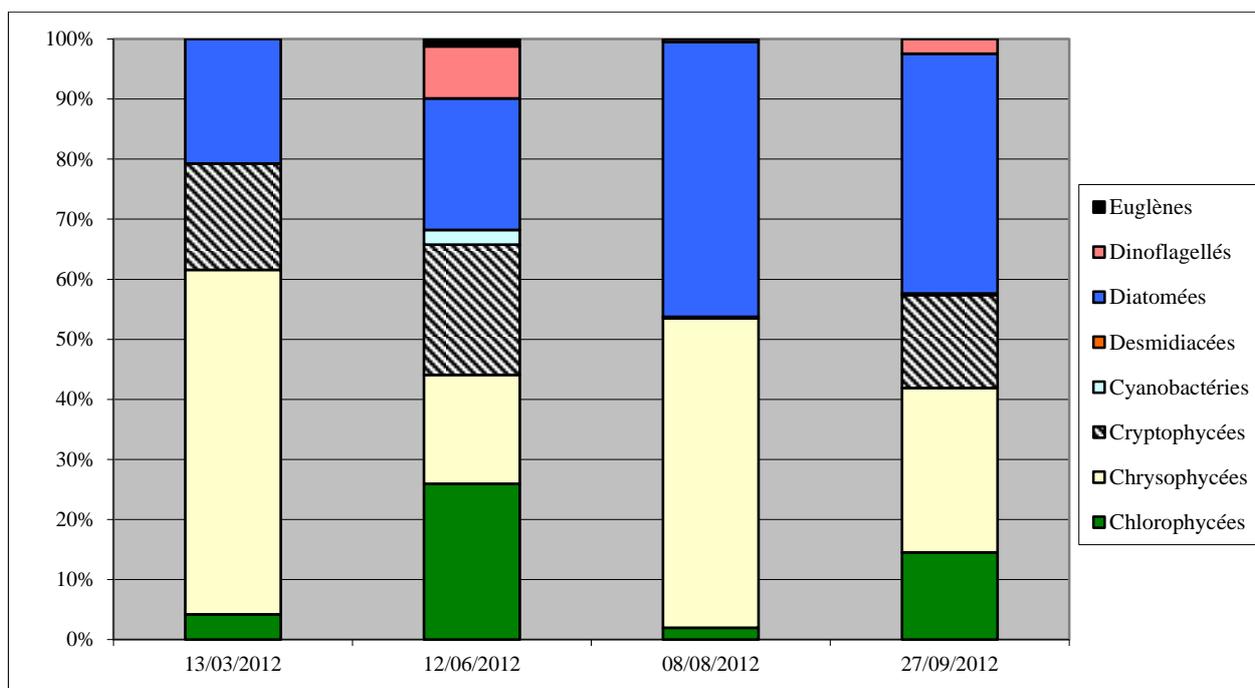


Figure 7: Répartition du phytoplancton sur la retenue de Chaudanne à partir des abondances (cellules/ml)

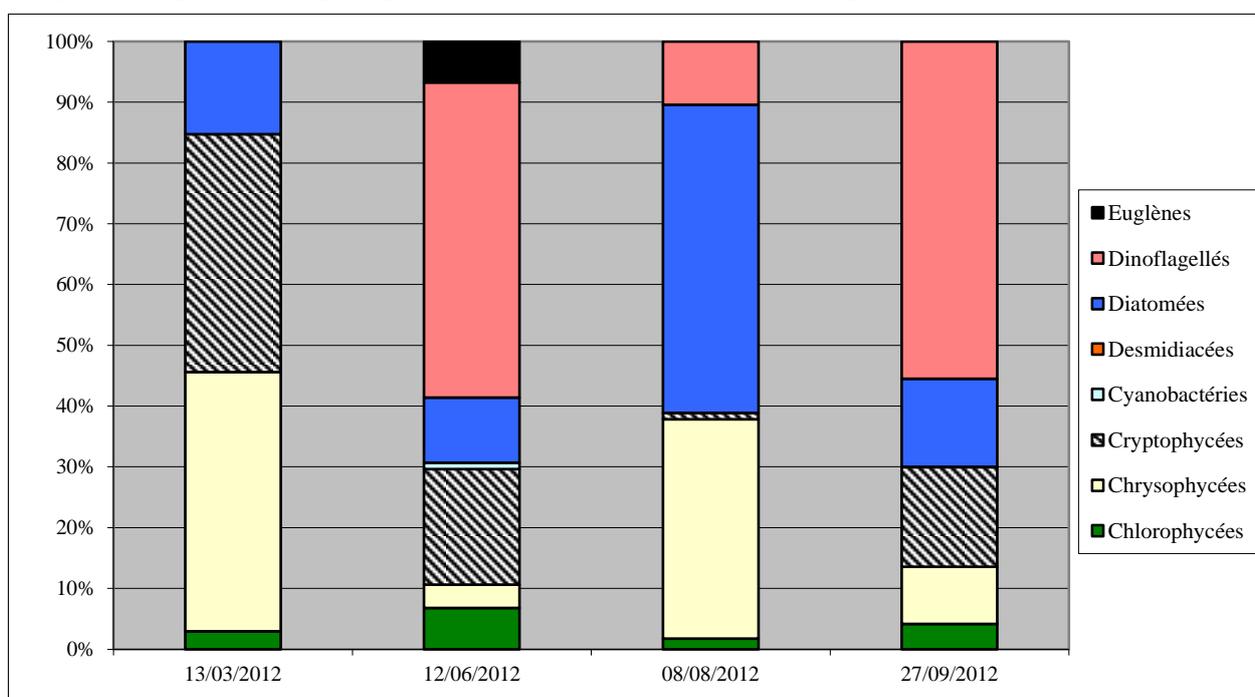


Figure 8: Répartition du phytoplancton sur la retenue de Chaudanne à partir des biovolumes (mm^3/l)

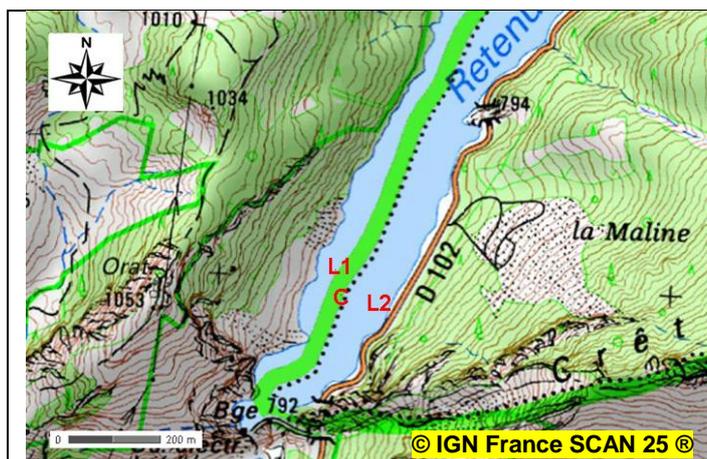
Le peuplement phytoplanctonique présente une abondance très faible sur la retenue de Chaudanne (193 à 916 cellules/ml selon les campagnes). La diversité taxonomique est faible à moyenne, comprise entre 11 et 21 taxons.

Le peuplement phytoplanctonique est relativement équilibré et ne présente pas une grande variabilité entre les campagnes. Ainsi, les groupes algaux suivants sont bien représentés : les chrysophycées, les diatomées, les cryptophycées, les chlorophycées et les dinoflagellés seulement en termes de biovolume (les cellules sont peu abondantes mais de grande taille). Globalement, le peuplement phytoplanctonique est plutôt dominé par les diatomées (notamment en campagne 3) et les chrysophycées (notamment en campagne 1). La chrysophycée *Dinobryon sociale* var. *stipitatum*, espèce indicatrice d'un degré de trophie en limite de classes oligotrophe/mésotrophe, est particulièrement abondante en campagnes 1 et 3. Concernant les diatomées, on recense notamment *Asterionella formosa*, *Cyclotella costei* et *Ulnaria ulna* var. *acus* selon les campagnes. Notons la présence modérée d'euglènes (*Euglena* sp.) et de cyanobactéries (*Chroococcus turgidus*) en campagne 2.

En termes de biovolume, les groupes algaux présents ne traduisent pas un niveau trophique élevé. L'indice phytoplanctonique (IPL) est de 35,3, qualifiant le milieu d'oligo-mésotrophe. Pour information, l'indice calculé à partir de l'abondance cellulaire est même plus favorable (30,3 - oligotrophe). Les pigments chlorophylliens n'ont pas été quantifiés et témoignent ainsi d'une production primaire très limitée, en concordance avec l'IPL.

3 OLIGOCHETES

3.1 CONDITIONS DE PRELEVEMENTS



Carte 2 : Localisation des prélèvements de sédiments sur la retenue de Chaudanne

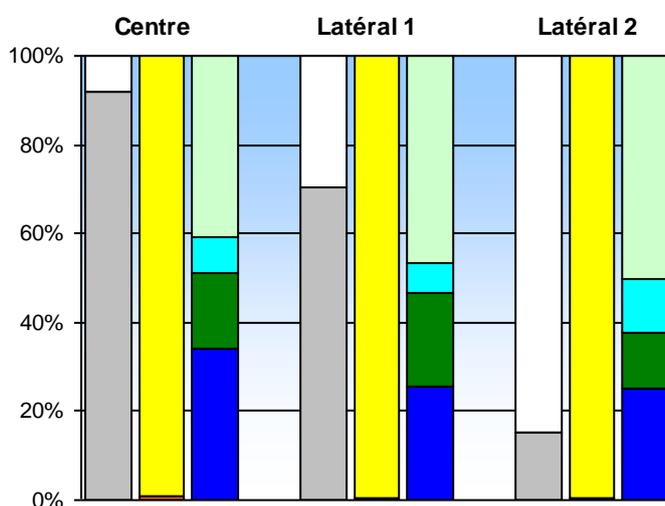


Photo 1 : Vue sur la partie Sud du plan d'eau depuis la rive gauche 400 m en amont du point L2

Echantillon	Central (C)	Latéral 1 (L1)	Latéral 2 (L2)
Date et heure	13/09/2012 10:30	13/09/2012 11:00	13/09/2012 11:30
Code point	o1	o3	o2
Profondeur (m)	36,5	18,0	18,0
Type de benne	Ekman	Ponar	Ponar
Nombre de bennes	5	5	5
Surface prospectée (m ²)	0,105	0,128	0,128
Localisation	Z max	Rive droite	Rive gauche
Coordonnées X (LII étendu)	938686	938673	938781
Coordonnées Y (LII étendu)	1881217	1881272	1881195

3.2 CARACTERISTIQUES DES SEDIMENTS RECOLTES

Echantillon	Central (C)	Latéral (L1)	Latéral (L2)
Couleur	gris	gris	gris
Odeur	faible	faible	faible
Cohésion	faible	faible	faible
Taux de remplissage (1^{ère} barre)			
Volume (ml) sans sédiments	1412	3774	10850
Volume (ml) avec sédiments	16460	9026	1950
Présence de débris (2^{ème} barre)			
Volume (ml) < 0,5 mm (fines)	16313	8979	1942
Volume (ml) > 0,5 mm (débris)	147	47	8
Granulométrie (3^{ème} barre)			
Volume (ml) 0,5 à 5 mm, organique	60	22	4
Volume (ml) 0,5 à 5 mm, minéral	12	3	1
Volume (ml) > 5 mm, organique	25	10	1
Volume (ml) > 5 mm, minéral	50	12	2



Les trois points présentent des sédiments pauvres en débris parmi lesquels les fractions organique fine et minérale grossière sont bien représentées. Le point central se distingue des points latéraux par un taux de remplissage plus élevé des bennes (> 75%).

Les deux points latéraux diffèrent l'un de l'autre par le taux de remplissage de la benne qui est plus faible en rive gauche (point latéral 2).

3.3 LISTE FAUNISTIQUE ET CALCUL DE L'INDICE IOBL

3.3.1 DEFINITIONS

(1) L'identification possible des taxons se fait soit à tous les stades (a) soit seulement à l'état mature (m).

(2) Pour aider à l'interprétation, une analyse des espèces indicatrices est menée en utilisant les éléments de diagnostic de Lafont (2007)². Les espèces sont réparties en 6 classes indicatrices de la dynamique du fonctionnement des sédiments lacustres :

S = espèces sensibles à la pollution organique et toxique,

I = espèces caractérisant un état intermédiaire,

D = espèces indicatrices d'une impasse trophique naturelle (dystrophie) quand elles sont dominantes,

P = espèces indicatrices d'un état de forte pollution quand elles sont dominantes,

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

R = espèces probablement liées à un réchauffement climatique

² Lafont, M. 2007. *Interprétation de l'indice lacustre oligochètes IOBL et son intégration dans un système d'évaluation de l'état écologique*. Cemagref/MEDAD : 18pp.

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

(4) Le calcul de l'Indice IOBL est le suivant : $IOBL = R + 3\log_{10}(D+1)$ où R^3 = nombre de taxons parmi les oligochètes comptés et D = densité en oligochètes pour 0,1 m².

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

3.3.2 LISTE FAUNISTIQUE POUR L'IOBL

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

Groupe	Taxon	Code Sandre	Stades identifiables (1)	Espèces indicatrices (2)	Centre	Lat 1	Lat 2
Lumbriculidae sl	<i>Lumbriculidae sl</i>	934	a			3	3
	<i>Lumbriculus variegatus</i>	2979	a	P		1	
	<i>Stylodrilus heringianus</i>	2980	m	SH		7	1
Naididae ASC	<i>Aulodrilus plurisetia</i>	19316	a	D	1		
	<i>Naididae ASC immat.</i>	5231	a		38	6	
	<i>Psammoryctides barbatus</i>	2988	a	S	15	1	2
Naididae SSC	<i>Naididae SSC immat.</i>	29901	a		46	4	3

		Centre	Lat 1	Lat 2	Tot (5)
Eléments utilisés pour le calcul de l'IOBL	Nombre de taxons = R (3)	4	5	3	
	Nombre d'oligochètes comptés	100	22	9	
	Fraction observée de l'échantillon (%)	68,5	100,0	100,0	
	Nombre d'oligochètes récoltés	146	22	9	
	Surface échantillonnée (m ²)	0,105	0,128	0,128	
	Densité en oligochètes (pour 0,1 m ²) = D	139	17	7	
Indicateurs	Indice IOBL (4)	10,4	8,8	5,7	8,8
	% Espèces sensibles	15	36	33	24,9

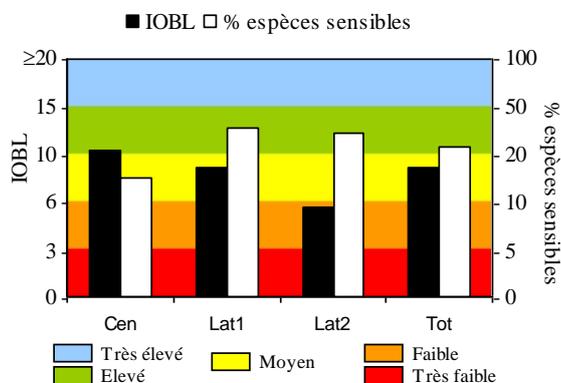
³ Pour le calcul de l'IOBL selon la norme, R désigne le nombre de taxons comptés. Parmi les espèces indicatrices, Lafont a dénommé R les espèces indicatrices d'un réchauffement climatique. Attention au risque de confusion.

3.4 INTERPRETATION DES RESULTATS

De manière globale, le potentiel métabolique est moyen alors que le pourcentage d'abondance des espèces sensibles est élevé, ce qui traduit une bonne qualité des sédiments.

Le point central se distingue des points latéraux par un potentiel métabolique plus élevé (du fait d'une densité plus forte) associé à un pourcentage d'espèces sensibles plus faible. La densité des oligochètes sur les prélèvements latéraux est particulièrement faible.

En 2009, l'IOBL révélait déjà un potentiel métabolique moyen et la présence des 2 espèces sensibles recensées en 2012 (*Stylodrilus heringianus* et *Psammoryctides barbatus*). Aucune évolution significative n'est donc à souligner.



INTERPRETATION GLOBALE DES RESULTATS

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

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

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

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

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

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

La retenue de Chaudanne est un plan d'eau artificiel d'une profondeur moyenne de 24,5 m à la Cote Normale d'Exploitation. Le lac présente une stratification thermique bien marquée en période estivale. Ainsi, en 2012, elle est établie dès le mois de juin et jusqu'à fin septembre.

Le temps de séjour est court : il est évalué à 13 jours d'après les données disponibles.

Les périodes d'intervention des différentes campagnes de prélèvements menées en 2012 correspondent aux préconisations de la méthodologie.

La retenue de Chaudanne ne répond théoriquement pas aux exigences pour appliquer la diagnose rapide, avec un renouvellement des eaux fréquent. Les indices relatifs à cet outil d'interprétation sont néanmoins calculés afin d'appréhender le niveau trophique du plan d'eau.

ANNEXES

I. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR EAU

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

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

2. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR SEDIMENTS

Code_SANDRE	Libel param	Famille_composés	Code_SANDRE	Libel param	Famille_composés
5474	4-n-nonylphénol	Alkylphénols	1652	Hexachlorobutadiène	OHV
1957	Nonylphénols	Alkylphénols	1770	Dibutylétain (oxyde)	Organostanneux complets
1920	p-(n-octyl)phénols	Alkylphénols	1936	Tétrabutylétain	Organostanneux complets
1958	Para-nonylphénols ramifiés	Alkylphénols	2879	Tributylétain-cation	Organostanneux complets
1959	Para-tert-octylphénol	Alkylphénols	1779	Triphénylétain	Organostanneux complets
1602	Chlorotoluène-2	BTEX	1242	PCB 101	PCB
1601	Chlorotoluène-3	BTEX	1243	PCB 118	PCB
1600	Chlorotoluène-4	BTEX	1244	PCB 138	PCB
1497	Ethylbenzène	BTEX	1245	PCB 153	PCB
1633	Isopropylbenzène	BTEX	1090	PCB 169	PCB
5431	Xylène (ortho+meta+para)	BTEX	1246	PCB 180	PCB
1292	Xylène-ortho	BTEX	1239	PCB 28	PCB
1955	Chloroalcanes C10-C13	Chloroalcanes	1240	PCB 35	PCB
1165	Dichlorobenzène-1,2	Chlorobenzènes	1241	PCB 52	PCB
1164	Dichlorobenzène-1,3	Chlorobenzènes	1091	PCB 77	PCB
1166	Dichlorobenzène-1,4	Chlorobenzènes	1903	Acétochlore	Pesticides
1199	Hexachlorobenzène	Chlorobenzènes	1688	Aclonifen	Pesticides
1888	Pentachlorobenzène	Chlorobenzènes	1103	Aldrine	Pesticides
1631	Tétrachlorobenzène-1,2,4,5	Chlorobenzènes	1125	Bromoxynil	Pesticides
1630	Trichlorobenzène-1,2,3	Chlorobenzènes	1941	Bromoxynil octanoate	Pesticides
1283	Trichlorobenzène-1,2,4	Chlorobenzènes	1464	Chlorfenvinphos	Pesticides
1629	Trichlorobenzène-1,3,5	Chlorobenzènes	1134	Chlorméphos	Pesticides
1774	Trichlorobenzènes	Chlorobenzènes	1474	Chlorprophame	Pesticides
1617	Dichloronitrobenzène-2,3	Chloronitrobenzènes	1083	Chlorpyrifos éthyl	Pesticides
1615	Dichloronitrobenzène-2,5	Chloronitrobenzènes	1540	Chlorpyrifos méthyl	Pesticides
1614	Dichloronitrobenzène-3,4	Chloronitrobenzènes	1359	Cyprodinil	Pesticides
2915	BDE 100	Diphényléthers bromés	1143	DDD-o,p'	Pesticides
2912	BDE 153	Diphényléthers bromés	1144	DDD-p,p'	Pesticides
2911	BDE 154	Diphényléthers bromés	1145	DDE-o,p'	Pesticides
2920	BDE 28	Diphényléthers bromés	1146	DDE-p,p'	Pesticides
2919	BDE 47	Diphényléthers bromés	1147	DDT-o,p'	Pesticides
2916	BDE 99	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	Diflufénicanil	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	Mercuré	Métaux	1660	Tétraconazole	Pesticides
1395	Molybdène	Métaux	1289	Trifluraline	Pesticides
1386	Nickel	Métaux	1636	Chlorométhylphénol-4,3	Phénols et chlorophénols
1382	Plomb	Métaux	1486	Dichlorophénol-2,4	Phénols et chlorophénols
1385	Sélénium	Métaux	1235	Pentachlorophénol	Phénols et chlorophénols
2559	Tellurium	Métaux	1548	Trichlorophénol-2,4,5	Phénols et chlorophénols
2555	Thallium	Métaux	1549	Trichlorophénol-2,4,6	Phénols et chlorophénols
1373	Titane	Métaux	1584	Biphényle	Semi volatils organiques divers
1361	Uranium	Métaux	1461	DEPH	Semi volatils organiques divers
1384	Vanadium	Métaux	1847	Tributylphosphate	Semi volatils organiques divers
1383	Zinc	Métaux			

3. *COMPTES RENDUS DES CAMPAGNES DE PRELEVEMENTS PHYSICOCHIMIQUES ET PHYTOPLANCTONIQUES SUR L'ANNEE 2012*

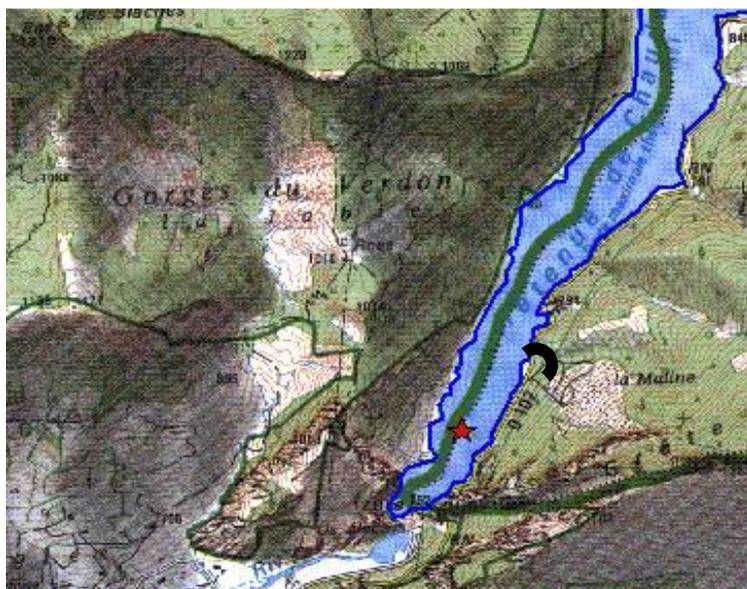
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Chaudanne (retenue de)	Date : 13/03/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : X2205043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : S. Meistermann et F. Lledo	Campagne 1 page 1/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Castellane (04)	Type : A3
Lac marnant :	oui	retenues de moyenne montagne, calcaire, profondes
Temps de séjour :	13 jours	
Superficie du plan d'eau :	68 ha	
Profondeur maximale :	68 m	

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



★ localisation du point de prélèvements

☺ angle de prise de vue de la photographie

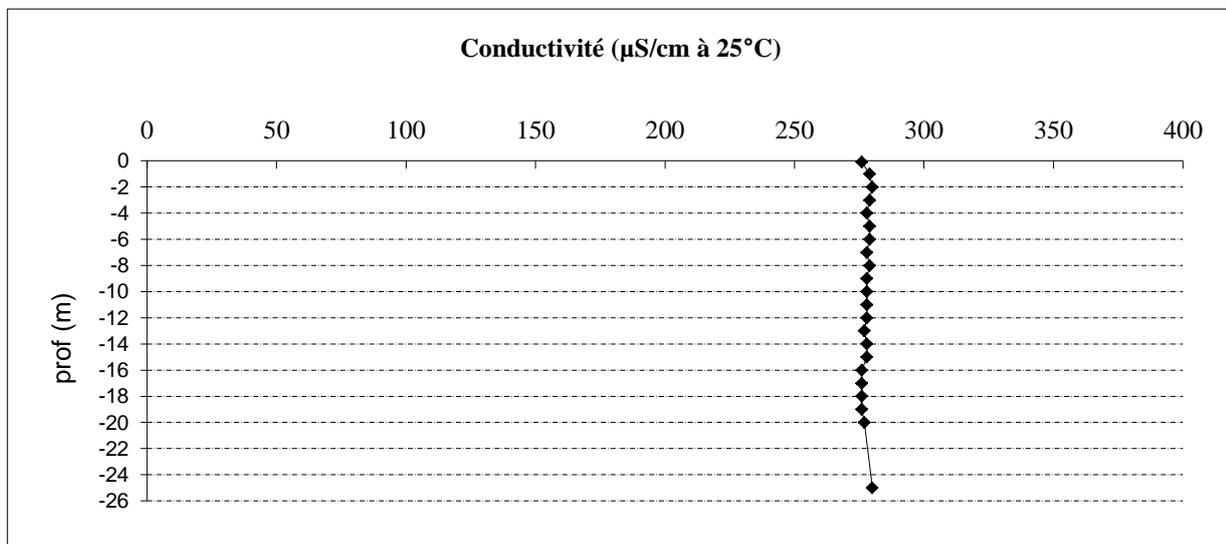
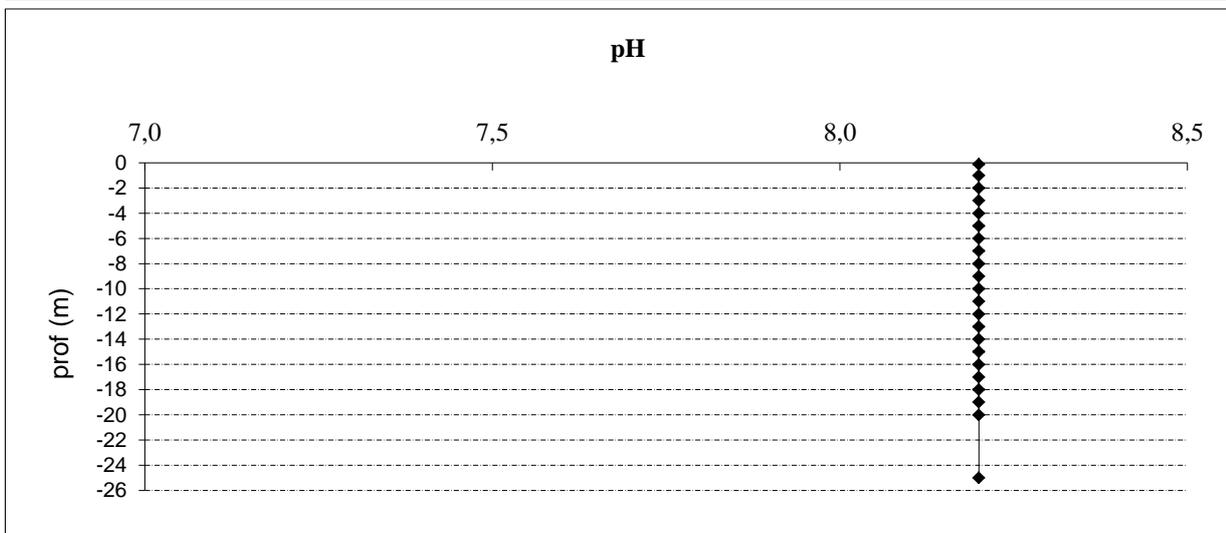
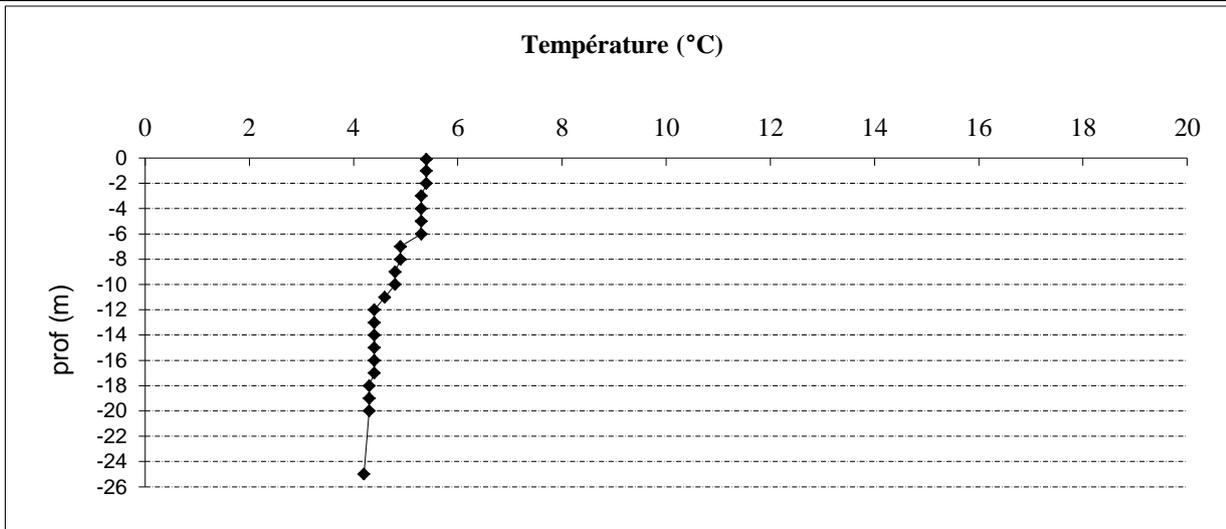
STATION

Photo du site :

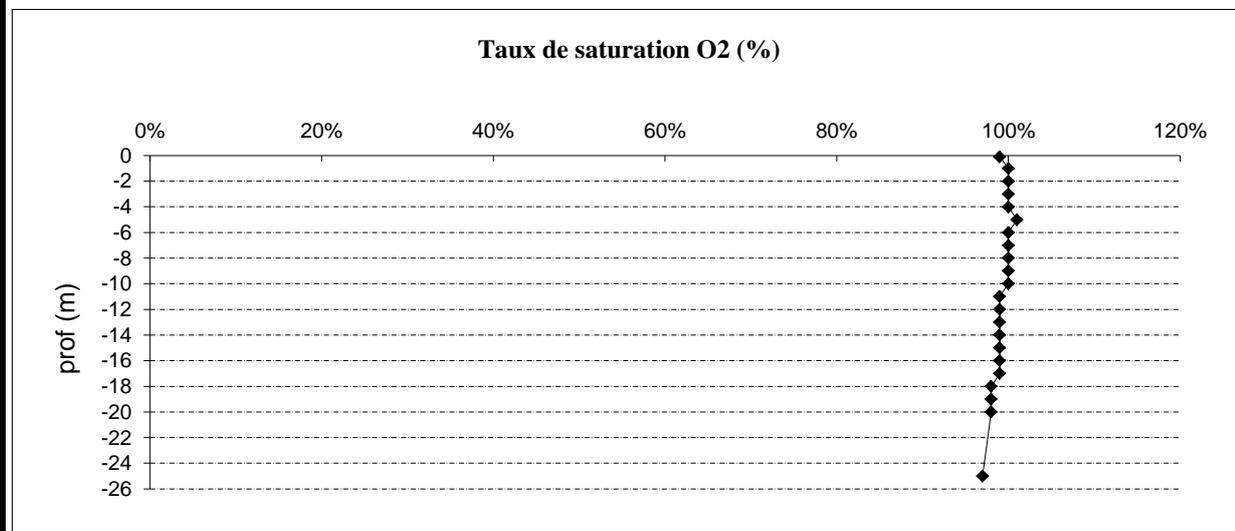
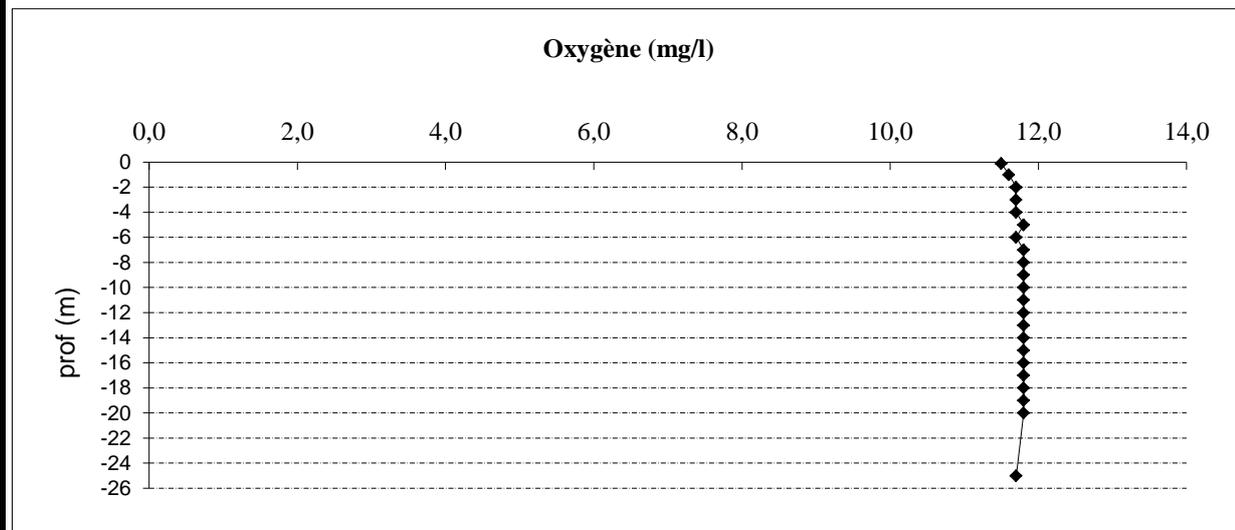


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau	
DONNEES GENERALES CAMPAGNE	
Plan d'eau :	Chaudanne (retenue de)
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : S. Meistermann et F. Lledo
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C
Date :	13/03/2012
Code lac :	X2205043
Campagne :	1 page 2/5
Marché n° :	08M082
STATION	
Coordonnées de la station Lambert 93	relevées sur : GPS X : 985003 Y : 6312110 alt.: 778 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
Profondeur :	26,0 m
Conditions d'observation :	Vent : nul Météo : ensoleillé sec Surface de l'eau : lisse Hauteur des vagues : 0,0 m P atm standard : 921 hPa Bloom algal : non Pression atm. : 932 hPa
Marnage :	oui Hauteur de la bande : -13,0 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 :	10:50
Heure de fin du relevé :	12:00
Prélèvements pour analyses :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton
Gestion :	EDF pour hydroélectricité
Contact préalable :	EDF - Groupement d'usines de Castillon P. Aubert - Tél. : 04.92.83.70.62 / 06.74.80.33.01
Remarques, observations :	Marnage très important rendant la mise à l'eau difficile Prélèvement intégré effectué en fin de manipulation La retenue de Chaudanne est le bassin de compensation de la retenue de Castillon

Plan d'eau :	Chaudanne (retenue de)	Date : 13/03/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : X2205043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : S. Meistermann e F. Lledo	Campagne 1 page 4/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Plan d'eau :	Chaudanne (retenue de)	Date : 13/03/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : X2205043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : S. Meistermann e F. Lledo	Campagne 1 page 5/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

Distance au fond :	1,0 m	soit à Zf =	-25,0 m
Remarques et observations :			

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n°	1960808 (demande 817)	bon transport intégré :	EE338589103EE
	1962232 (demande 818)		
échantillon de fond n°	1961260 (demande 819)	bon transport fond :	EE338589094EE
	1962143 (demande 820)		
remise par S.T.E. :		le	à
Au transporteur :	Chronopost	le 13/03/12	à 18h00
	Arrivée au laboratoire LDA 26 dans la matinée du :		14/03/12

Echantillons pour analyses phytoplanctoniques à BECQ'EAU, le 04/06/12

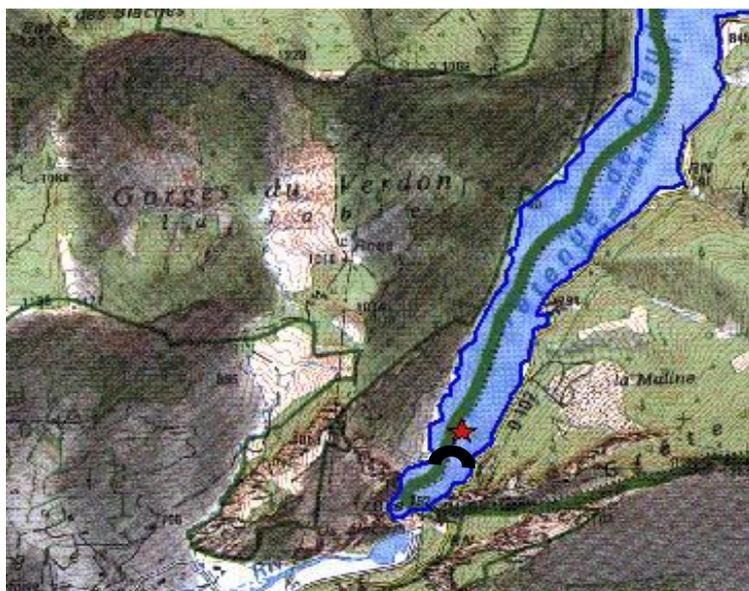
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Chaudanne (retenue de)	Date : 12/06/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : X2205043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : F. Lledo et E. Dor	Campagne 2 page 1/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Castellane (04)	Type : A3
Lac marnant :	oui	retenues de moyenne montagne, calcaire, profondes
Temps de séjour :	13 jours	
Superficie du plan d'eau :	68 ha	
Profondeur maximale :	68 m	

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



★ localisation du point de prélèvements

☾ angle de prise de vue de la photographie

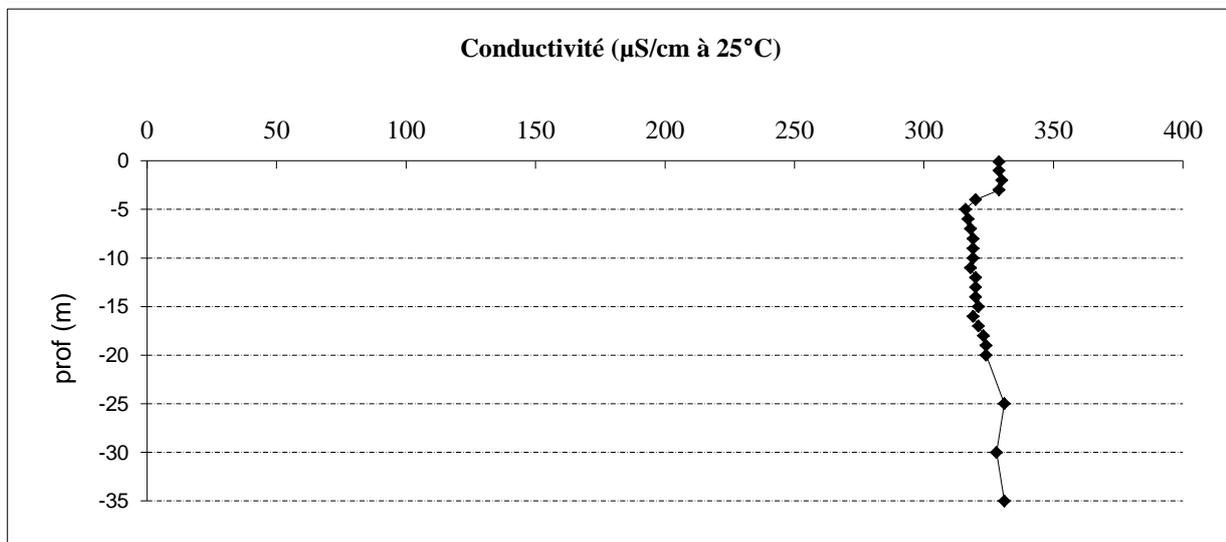
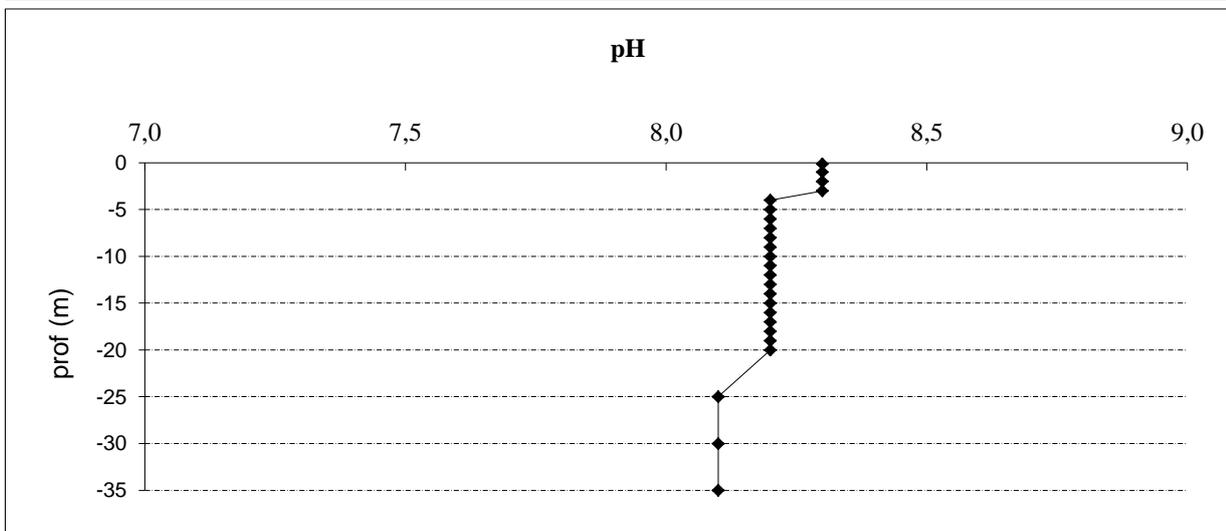
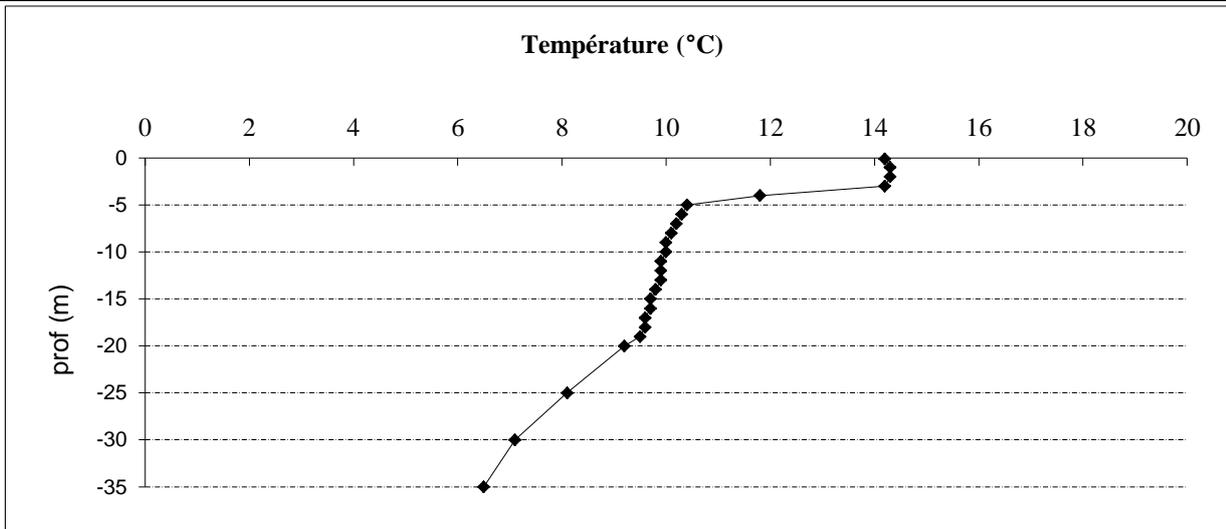
STATION

Photo du site :

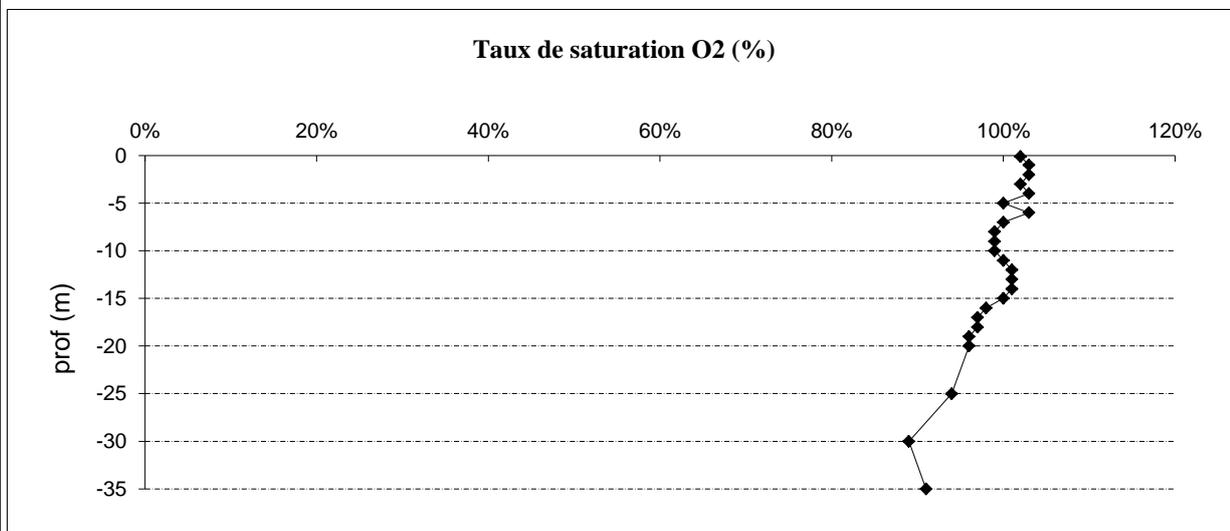
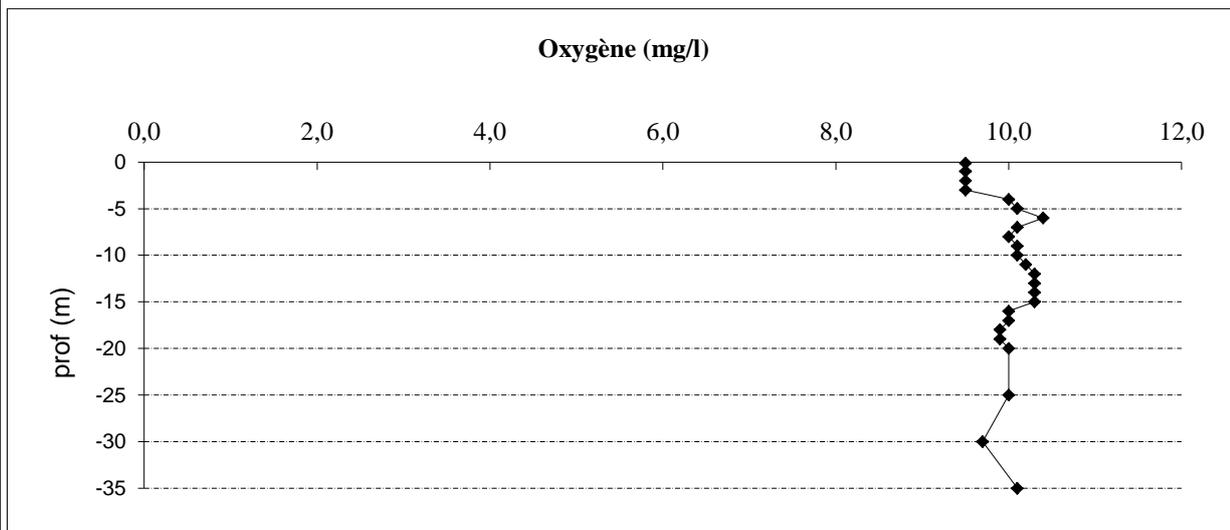


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau	
DONNEES GENERALES CAMPAGNE	
Plan d'eau :	Chaudanne (retenue de)
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : F. Lledo et E. Dor
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C
Date :	12/06/2012
Code lac :	X2205043
Campagne :	2 page 2/5
Marché n° :	08M082
STATION	
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS
Lambert 93	X : 985003 Y : 6312110 alt.: 788 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
Profondeur :	36,0 m
Conditions d'observation :	Vent : moyen Météo : sec faiblement nuageux Surface de l'eau : faiblement agitée Hauteur des vagues : 0,05 m P atm standard : 920 hPa Bloom algal : non Pression atm. : 914 hPa
Marnage :	oui Hauteur de la bande : -3,0 m
Campagne :	2 campagne printanière de croissance du phytoplancton : mise en place de la thermocline
PRELEVEMENTS	
Heure de début du relevé :	11:00
Heure de fin du relevé :	13:20
Prélèvements pour analyses :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton
Gestion :	EDF pour hydroélectricité
Contact préalable :	EDF - Groupement d'usines de Castillon P. Aubert - Tél. : 04.92.83.70.62 / 06.74.80.33.01
Remarques, observations :	Rafales de vent - Repositionnement à plusieurs reprises

Plan d'eau :	Chaudanne (retenue de)	Date : 12/06/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : X2205043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : F. Lledo et E. Dor	Campagne 2 page 4/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Plan d'eau :	Chaudanne (retenue de)	Date : 12/06/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : X2205043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : F. Lledo et E. Dor	Campagne 2 page 5/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

Distance au fond :	1,0 m	soit à Zf =	-35,0 m
Remarques et observations :			

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n°	1960831 (demande 817)	bon transport intégré : EE338559319EE
	1962254 (demande 818)	
échantillon de fond n°	1961280 (demande 819)	bon transport fond : EE338559322EE
	1962161 (demande 820)	

remise par S.T.E. :		le		à	
Au transporteur :	Chronopost	le	12/06/12	à	18h00
	Arrivée au laboratoire LDA 26 dans la matinée du :				13/06/12

Echantillons pour analyses phytoplanctoniques à BECQ'EAU, le 25/06/12

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Chaudanne (retenue de)	Date : 08/08/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : X2205043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A. Gravouille et S. Meistermann	Campagne 3 page 1/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Castellane (04)	Type : A3
Lac marnant :	oui	retenues de moyenne montagne, calcaire, profondes
Temps de séjour :	13 jours	
Superficie du plan d'eau :	68 ha	
Profondeur maximale :	68 m	

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



★ localisation du point de prélèvements

☺ angle de prise de vue de la photographie

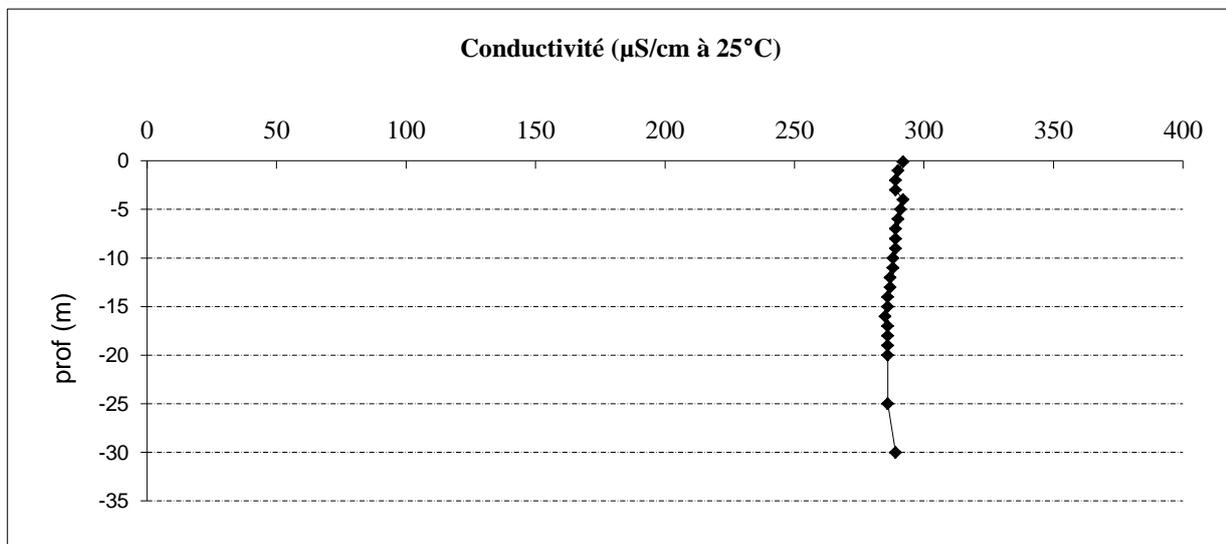
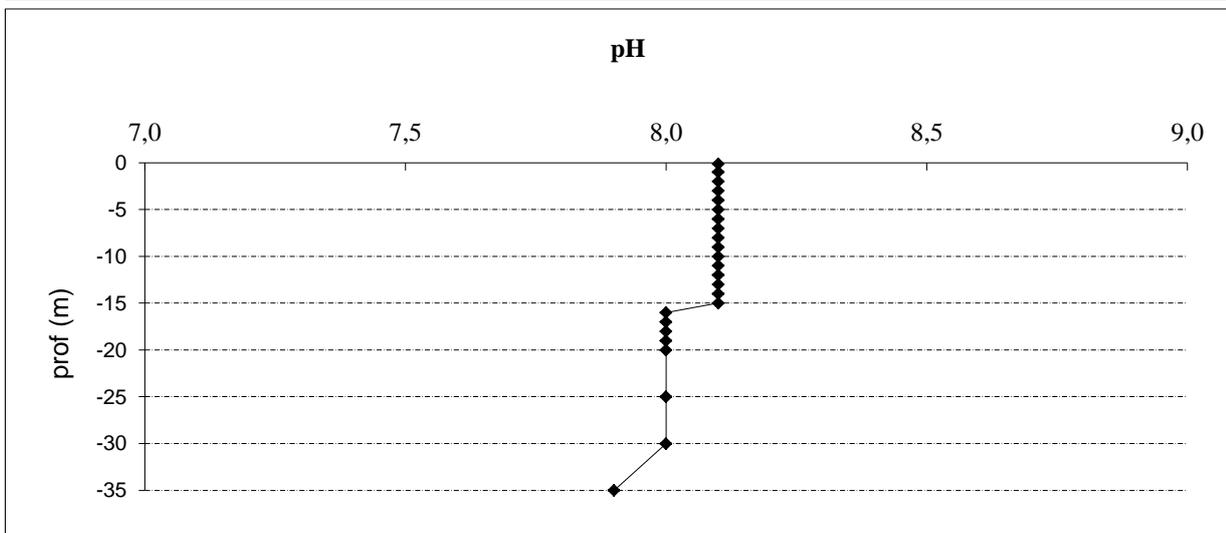
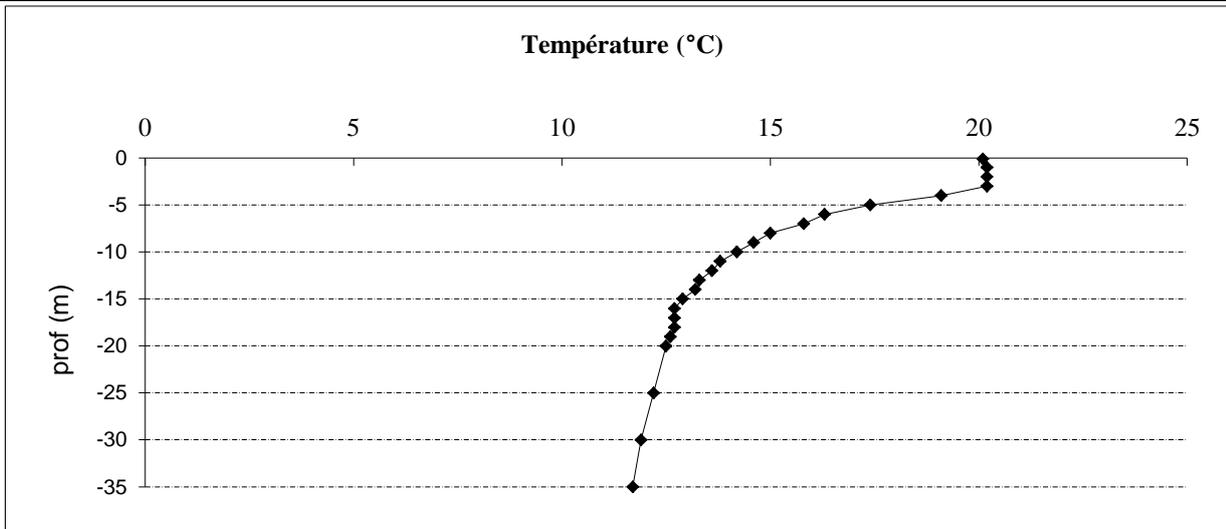
STATION

Photo du site :

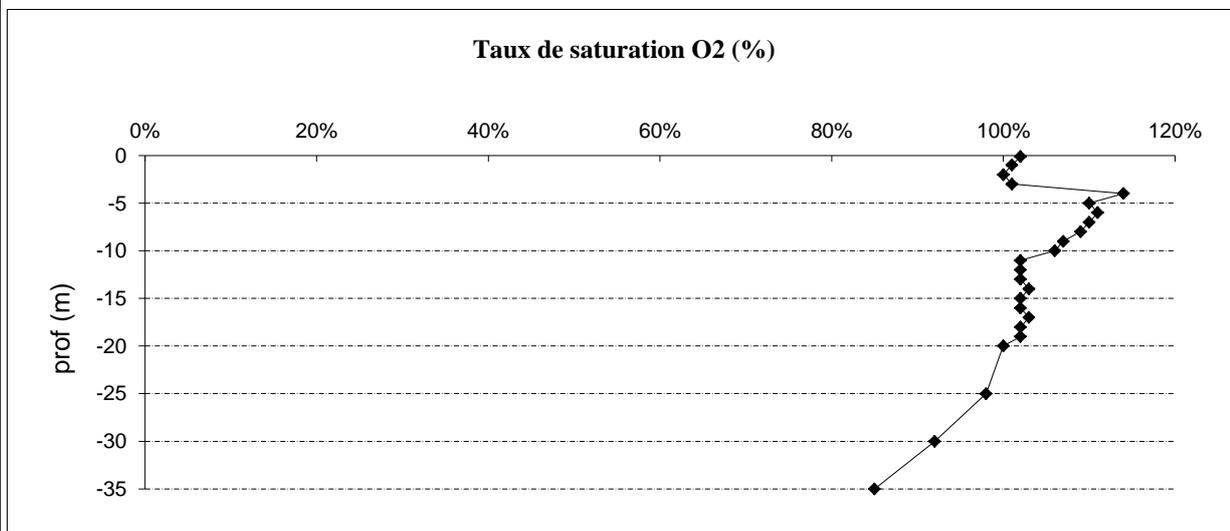
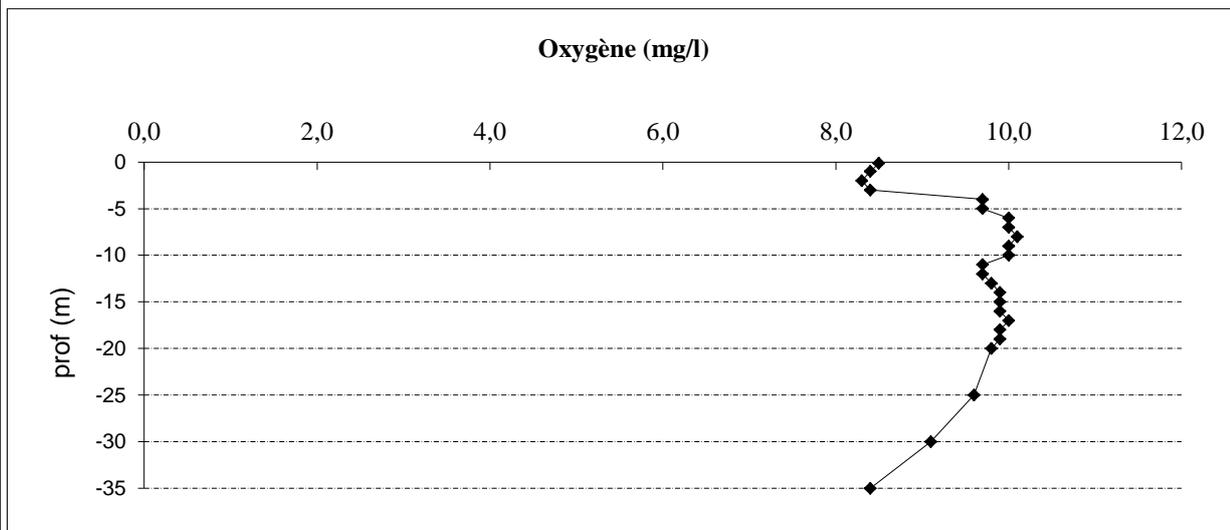


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau	
DONNEES GENERALES CAMPAGNE	
Plan d'eau :	Chaudanne (retenue de) Date : 08/08/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel Code lac : X2205043
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : A. Gravouille et S. Meistermann Campagne 3 page 2/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C marché n° 08M082
STATION	
Coordonnées de la station Lambert 93	relevées sur : GPS X : 985003 Y : 6312110 alt.: 788 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
Profondeur :	36,0 m
Conditions d'observation :	Vent : nul Météo : ensoleillé sec
	Surface de l'eau : faiblement agitée
	Hauteur des vagues : 0,01 m P atm standard : 920 hPa Bloom algal : non Pression atm. : 930 hPa
Marnage :	oui Hauteur de la bande : -2,0 m
Campagne :	3 campagne estivale : thermocline bien installée, 2ème phase de croissance du phytoplancton
PRELEVEMENTS	
Heure de début du relevé :	10:00
Heure de fin du relevé :	11:30
Prélèvements pour analyses :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton
Gestion :	EDF pour hydroélectricité
Contact préalable :	EDF - Groupement d'usines de Castillon P. Aubert - Tél. : 04.92.83.70.62 / 06.74.80.33.01
Remarques, observations :	

Plan d'eau :	Chaudanne (retenue de)	Date : 08/08/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : X2205043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A. Gravouille et S. Meistermann	Campagne 3 page 4/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Plan d'eau :	Chaudanne (retenue de)	Date : 08/08/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : X2205043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A. Gravouille et S. Meistermann	Campagne 3 page 5/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

Distance au fond :	1,0 m	soit à Zf =	-35,0 m
Remarques et observations :			

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n°	1960855 (demande 817)	bon transport intégré : EE338580679EE
	1962280 (demande 818)	
échantillon de fond n°	1961295 (demande 819)	bon transport fond : EE338580682EE
	1962171 (demande 820)	

remise par S.T.E. :		le		à	
Au transporteur :	Chronopost	le	08/08/12	à	15h00
	Arrivée au laboratoire LDA 26 dans la matinée du :				09/08/12

Echantillons pour analyses phytoplanctoniques à BECQ'EAU, le 27/08/12

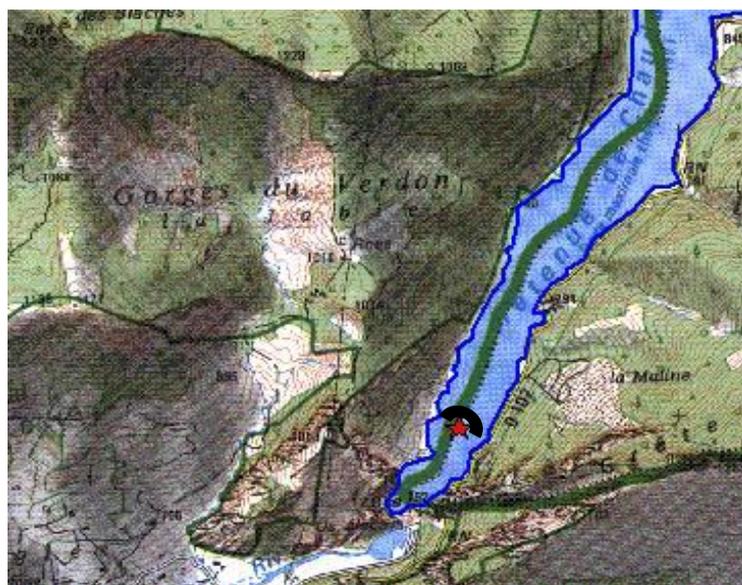
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Chaudanne (retenue de)	Date : 27/09/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : X2205043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A. Gravouille et E. Dor	Campagne 4 page 1/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Castellane (04)	
Lac marnant :	oui	Type : A3
Temps de séjour :	13 jours	retenues de moyenne montagne, calcaire, profondes
Superficie du plan d'eau :	68 ha	
Profondeur maximale :	68 m	

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

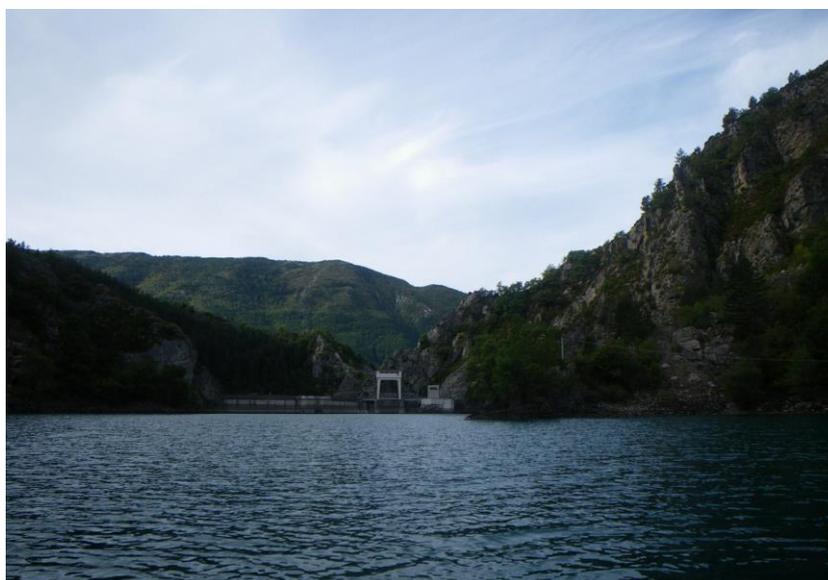


★ localisation du point de prélèvements

☾ angle de prise de vue de la photographie

STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES CAMPAGNE

Plan d'eau :	Chaudanne (retenue de)	Date : 27/09/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : X2205043
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : A. Gravouille et E. Dor	Campagne 4 page 2/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

STATION

Coordonnées de la station	relevées sur :		
Lambert 93	X : 985003	Y: 6312110	alt.: 788 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms) X :	Y :	alt.: m
Profondeur :	38,0 m		
Conditions d'observation :	Vent :	faible	
	Météo :	sec faiblement nuageux	
	Surface de l'eau :	faiblement agitée	
	Hauteur des vagues :	0,02 m	P atm standard :
	Bloom algal :	non	Pression atm. : 921 hPa
Marnage :	oui	Hauteur de la bande :	-2,0 m

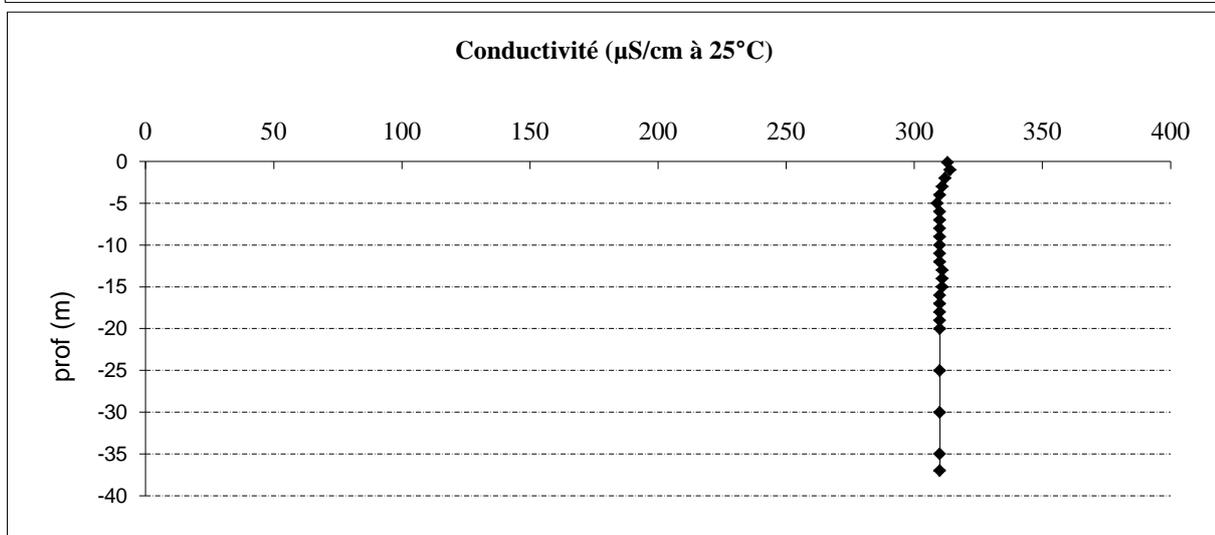
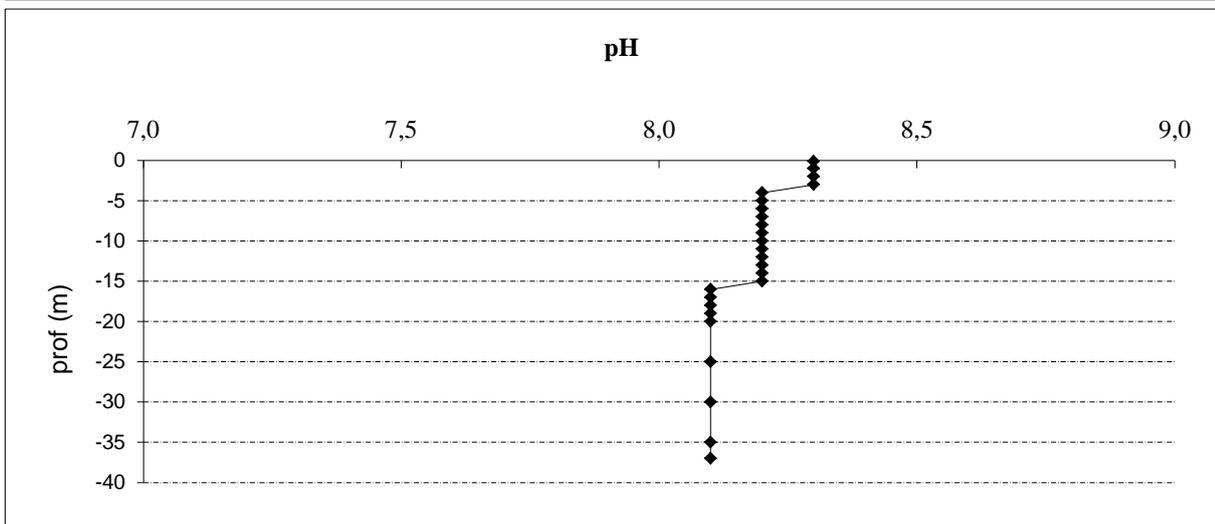
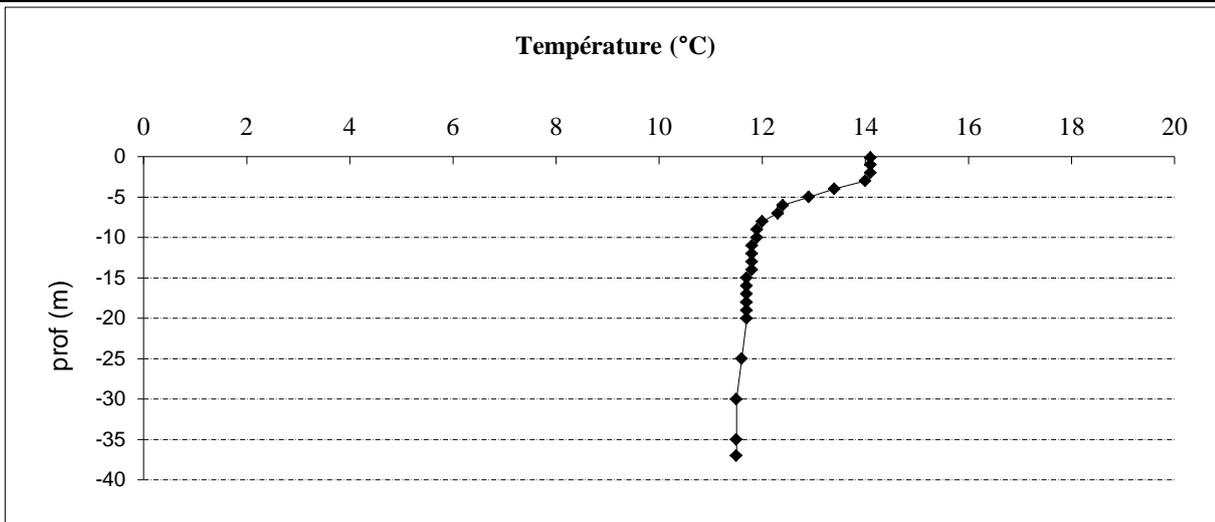
Campagne :	4 campagne de fin d'été : fin de stratification estivale, avant baisse de la température
------------	---

PRELEVEMENTS

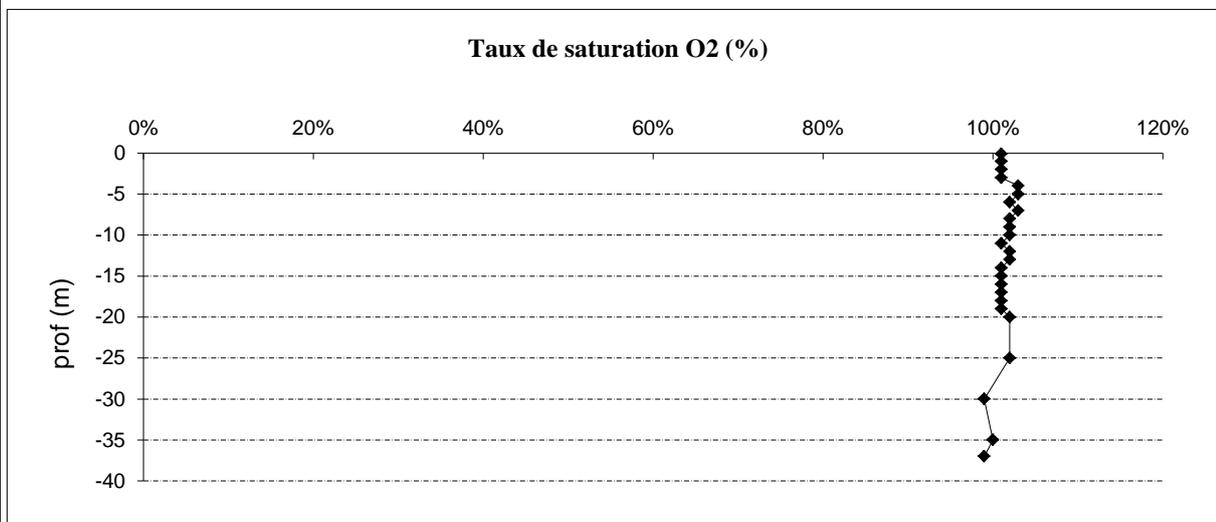
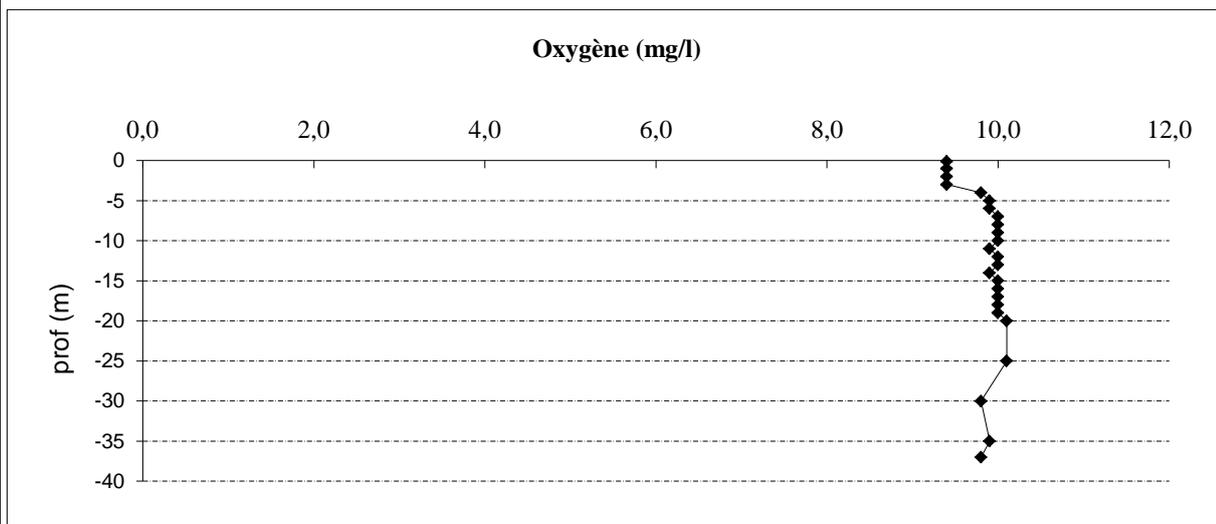
Heure de début du relevé :	10:00	Heure de fin du relevé :	10:50
Prélèvements pour analyses :	eau chlorophylle phytoplancton sédiments	matériel employé :	pompe benne Ekmann

Gestion :	EDF pour hydroélectricité
Contact préalable :	EDF - Groupement d'usines de Castillon P. Aubert - Tél. : 04.92.83.70.62 / 06.74.80.33.01
Remarques, observations :	

Plan d'eau :	Chaudanne (retenue de)	Date : 27/09/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : X2205043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A. Gravouille et E. Dor	Campagne 4 page 4/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Plan d'eau :	Chaudanne (retenue de)	Date : 27/09/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : X2205043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A. Gravouille et E. Dor	Campagne 4 page 5/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

Distance au fond :	1,0 m	soit à Zf =	-37,0 m
Remarques et observations :			

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)			
échantillon intégré n°	1960883 (demande 817)	bon transport intégré :	EE338259277EE
	1962303 (demande 818)		
échantillon de fond n°	1961323 (demande 819)	bon transport fond :	EE338529025EE
	1962191 (demande 820)		
remise par S.T.E. :		le	à
Au transporteur :	Chronopost	le 27/09/12	à 14h00
	Arrivée au laboratoire LDA 26 dans la matinée du :		28/09/12

Echantillons pour analyses phytoplanctoniques à BECQ'EAU, le 17/10/12

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - PRELEVEMENT DE SEDIMENTS

Plan d'eau :	Chaudanne (retenue de)	Date : 27/09/2012
Type (naturel, artificiel, ...)	artificiel	Code lac : X2205043
Organisme / opérateur :	S.T.E. A. Gravouille et E. Dor	heure : 11:20
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082
		page 6/6

Conditions de milieu

chaud, ensoleillé	<input type="checkbox"/>	période estimée favorable à :	débits des affluents	<input type="checkbox"/>
couvert	X			mort et sédimentation du plancton
pluie, neige	<input type="checkbox"/>	sédimentation de MES de toute nature	>>	turbidité affluent
Vent	<input type="checkbox"/>			Secchi (m)
				6,4

Matériel

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

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

Point de plus grande profondeur (cf campagne 4) X : 985003 Y: 6312110

Prélèvements	1	2	3	4	5
profondeur (en m)	38	38	38		
épaisseur échantillonnée					
récents (<2cm)					
anciens (>2cm)					
indéterminé					
épaisseur, en cm :	5	5	5		
granulométrie dominante					
graviers					
sables					
limons	X	X	X		
vases					
argile					
aspect du sédiment					
homogène	X	X	X		
hétérogène					
couleur	marron clair	marron clair	marron clair		
odeur	légère	légère	légère		
présence de débris végétx non décomp	oui	oui	oui		
présence d'hydrocarbures (irisations)	non	non	non		
présence d'autres débris	non	non	non		

Remarques générales :

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillons n°	eau interstitielle :	2016927	sédiment :	2016928
				2048296
remise par S.T.E. :		le		à
Au transporteur :	Chronopost	le	27/09/2012	à 14h00
	arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du :			28/09/2012