

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



crédit photo : Sciences et Techniques de l'Environnement

Rapport n° 08-283/2013-PE2012-03 – 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 Bissorte 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 - Savoie (73) - Retenue de Bissorte Thématiques : Réseaux de surveillance - Etat trophique - Plan d'eau		
Date	Septembre 2013	Statut du rapport	Définitive
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 Bissorte est située en haute montagne, dans le département de la Savoie, au cœur de la vallée de la Maurienne, à une altitude de 2082 m. À l'origine, il existait un lac naturel (surcreusement glaciaire) fermé par un verrou rocheux. Ce verrou a été rehaussé d'un barrage construit entre 1930 et 1935.



Carte 1 : localisation de la retenue de Bissorte (Savoie)

Le plan d'eau créé atteint une profondeur maximale de 55 m et permet le stockage d'un volume de 39,8 millions de m³ en Cote Normale d'Exploitation. La profondeur maximale mesurée en 2012 est de 44 m au mois de juin. La cuvette aval du plan d'eau est donc remplie par des sédiments (limons) formant un plateau à environ 2030 m NGF. Orienté Sud-Nord, le plan d'eau s'étend sur environ 2 km de long et reçoit les eaux du ruisseau de Bissorte et une dérivation des eaux provenant de quelques petits ruisseaux d'altitude. Son temps de séjour théorique est de 70 jours.

Le régime hydrologique du ruisseau de Bissorte est de type nival avec une période de crue à la fonte des neiges au printemps et des basses eaux en hiver et en fin d'été. La retenue est gelée en surface pendant une longue période hivernale.

La cote du plan d'eau varie de façon saisonnière entre 2039 et 2082 m NGF en fonction des besoins énergétiques, soit plus de 40 m de marnage. Le fonctionnement de Bissorte est particulier puisqu'il existe un système de transfert d'énergie par pompage (STEP). Son principe repose sur une double retenue d'eau : l'eau du bassin supérieur situé en amont (Bissorte) est turbinée aux heures de très forte consommation, puis recueillie dans une retenue en aval (bassin de l'Arc). Aux heures de faible

Etude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Retenue de Bissorte (73)
consommation, l'eau est pompée et remontée dans la retenue en amont. Le stock d'énergie potentielle est ainsi reconstitué indéfiniment (source : EDF). Les eaux de l'Arc constituent donc l'une des sources majeures d'apport hydrique dans la retenue de Bissorte. La gestion de la cote du plan d'eau n'obéit donc qu'à la réponse aux besoins énergétiques.

La retenue de Bissorte se situe sur la commune d'Orelle. Le plan d'eau est géré par EDF (GEH Vallée de la Maurienne) pour la production d'électricité. Le téléphérique EDF étant en travaux durant l'été 2012, l'accès au plan d'eau a été réalisé par hélicoptère. On trouve sur le site quelques pêcheurs et des randonneurs à la belle saison.

S.T.E. remercie particulièrement E.D.F. pour la prise en charge logistique et financière du transport du matériel et du personnel par hélicoptère et ainsi pour sa contribution au bon déroulement de cette étude.

3 CONTENU DU SUIVI 2012

La retenue de Bissorte 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 Bissorte (73)	Phase terrain					Laboratoire - détermination
	C1	C2	C3	IOBL	C4	
Campagne						
Date	18/06/2012	16/07/2012	20/08/2012	20/08/2012	10/09/2012	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 les Alpes du Nord souligne des valeurs de température légèrement inférieures aux moyennes de saison et un cumul de précipitations légèrement supérieur aux normales saisonnières. La durée d'ensoleillement reste conforme aux valeurs saisonnières. Le mois de février a été particulièrement froid et ensoleillé.

Le bilan climatique du printemps 2012 souligne des températures légèrement supérieures aux moyennes de saison, en raison notamment d'un mois de mars sec et chaud. La durée d'ensoleillement ainsi que le cumul de précipitations restent conformes aux valeurs saisonnières, le mois d'avril se révélant, au contraire du mois de mars, humide et frais. Le dégel du plan d'eau a eu lieu au cours du mois de mai.

Le bilan climatique de l'été 2012 témoigne de valeurs de températures, de précipitations et d'ensoleillement conformes aux moyennes de saison. Le mois de juin a été humide, le mois de juillet particulièrement frais et le mois d'août finalement chaud, sec et ensoleillé surtout dans sa seconde quinzaine.

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.

Remarque : la retenue est quasiment remplie lors de la 1^{ère} campagne. Elle subit ensuite un important déstockage estival (-25 m le 20/08/2012) avant une nouvelle phase de remplissage en septembre (+9 m le 10/09/2012).

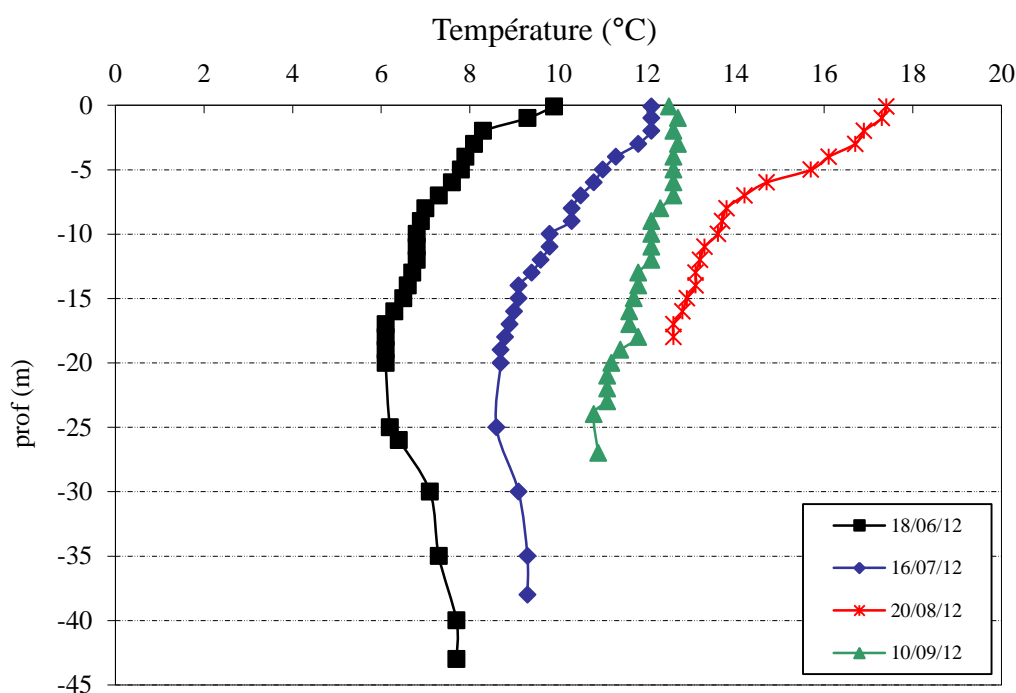


Figure 1: profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

Lors de la 1^{ère} campagne, on observe un réchauffement non négligeable de la couche de surface : gradient de température compris entre 9,9°C en surface et 6,1°C à -17 m. La température est ensuite homogène à 6,1°C jusqu'à 25 m de profondeur puis les eaux sont légèrement plus chaudes au-delà (7,7°C au fond).

La description thermique de la colonne d'eau lors de la campagne 2 est identique hormis un réchauffement homogène (de l'ordre de 2,0 à 2,5°C par rapport à la campagne 1).

L'important déstockage de la retenue réalisé entre les campagnes 2 et 3 a eu pour conséquence un net réchauffement de la colonne d'eau. On observe ainsi une ébauche de stratification thermique : la température est proche de 17,5°C en surface, la thermocline est comprise entre -1 m et -8 m.

Enfin, le remplissage de la retenue par apports des eaux de l'Arc a entraîné la déstratification de la colonne d'eau avant la campagne 4. On observe un gradient thermique surface/fond compris entre 12,7 et 10,9°C.

La retenue de Bissorte ne présente donc pas de stratification thermique marquée et durable.

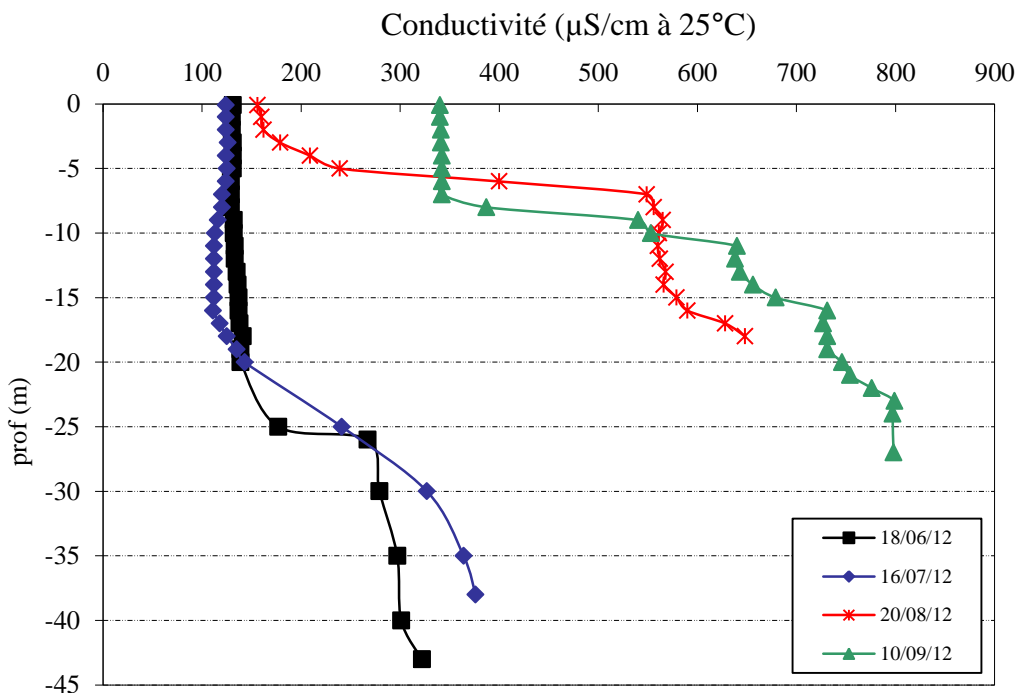


Figure 2 : profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

La conductivité est très variable sur la retenue de Bissorte, elle est comprise entre 100 et 800 µS/cm et indique une eau faiblement à fortement minéralisée selon la couche d'eau concernée, et donc la gestion hydraulique et les apports en eau liés.

Lors des campagnes 1 et 2, la conductivité est homogène à 120-130 µS/cm jusqu'à -20 m et augmente en profondeur (environ 300 µS/cm).

Le 20/08/2012, elle est proche de 200 µS/cm jusqu'à -5 m et de 550 µS/cm à partir de -7 m.

Enfin, en campagne 4, la conductivité est homogène à 340 µS/cm jusqu'à 7 m de profondeur puis augmente fortement pour atteindre 800 µS/cm au fond.

Ainsi, à chaque campagne, la couche profonde (15 à 20 m depuis le fond) se distingue du reste de la colonne d'eau par une conductivité nettement plus élevée : les couches de surface et profonde ne se mélangent pas, à aucune phase du cycle lacustre. Les eaux en profondeur proviennent de la remontée de l'Arc par pompage (système STEP), celles-ci sont très chargées en minéraux en particulier en fin d'été (Cf. suivi de la station de l'Arc à Freney).

Les profils de conductivité montrent la complexité de l'hydrologie de la retenue de Bissorte qui est variable en fonction des apports/exports artificiels. Il existe ainsi des sous-masses d'eau à l'intérieur de la masse d'eau globale.

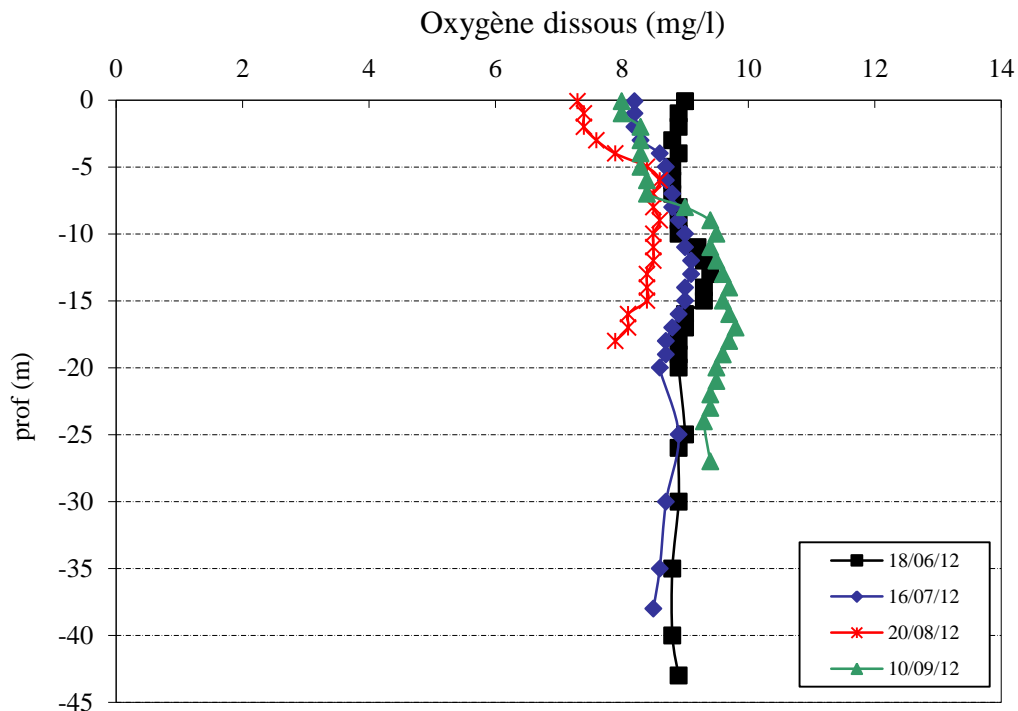


Figure 3 : profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

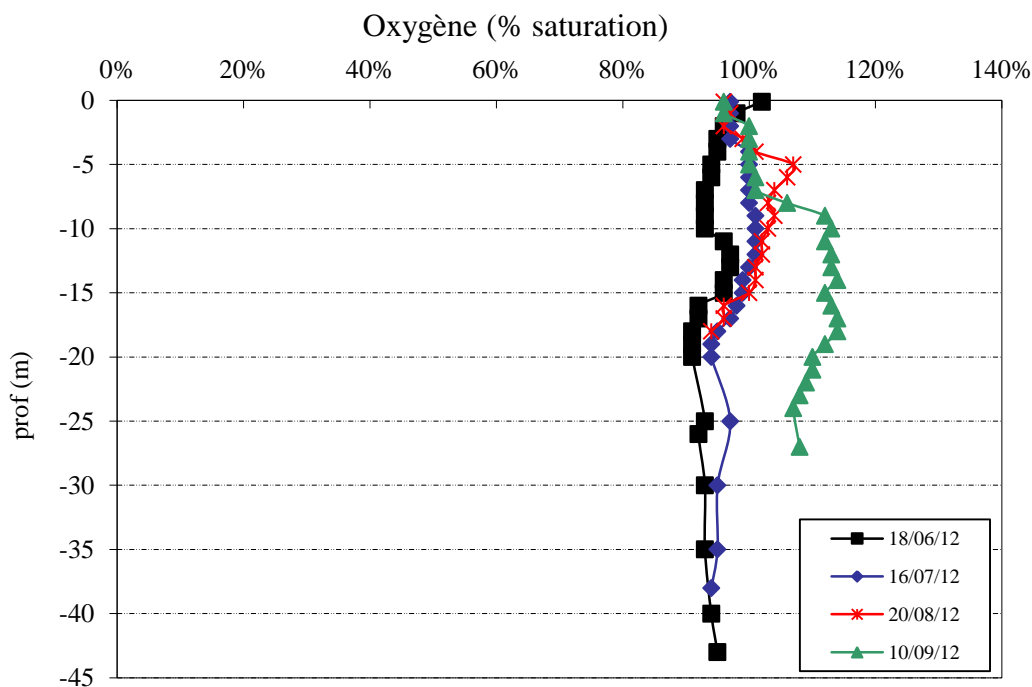


Figure 4 : profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

Lors des campagnes 1 et 2, l'oxygène dissous est globalement homogène sur toute la colonne d'eau, respectivement à 95% et 100% de saturation. Lors de la campagne 3, les eaux de la retenue de Bissorte demeurent bien oxygénées. On observe même une sursaturation en oxygène à partir de -5 m (107% de saturation). De même, en campagne 4, une sursaturation en oxygène est visible à partir

Etude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Retenue de Bissorte (73) de -8 m et gagne l'ensemble de la couche profonde (110% de saturation). La remontée des eaux de l'Arc semble être à l'origine de ce phénomène².

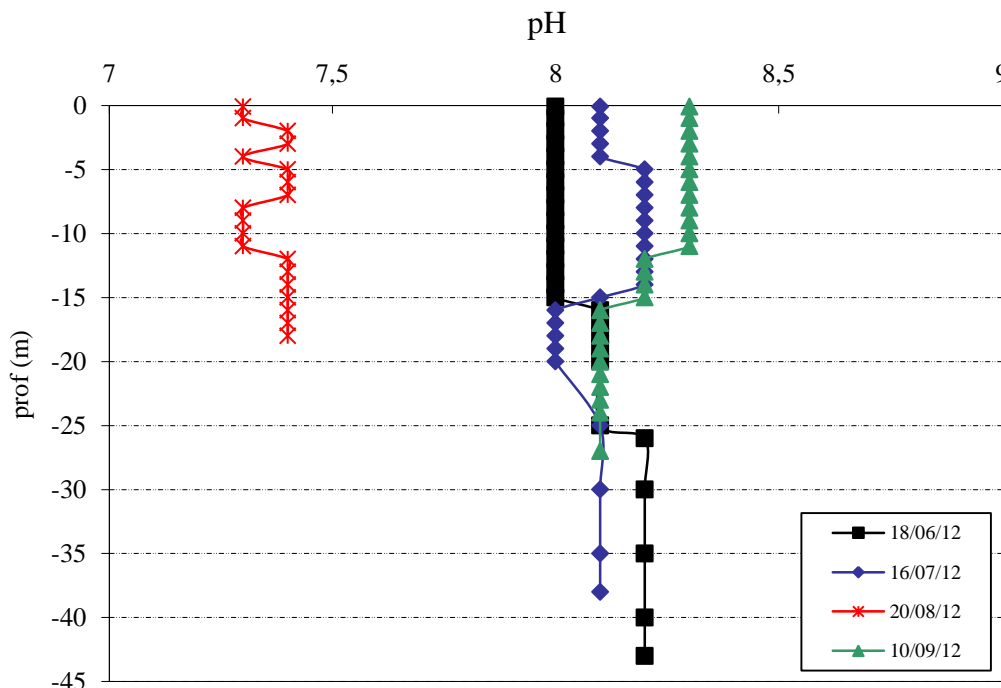


Figure 5 : profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

Sur la retenue de Bissorte, le pH est compris entre 7,3 et 8,3. Des variations peu significatives sont observables sur la colonne d'eau lors de certaines campagnes. Globalement, le pH est relativement homogène :

- ✓ à 8,0-8,2 en campagne 1 ;
- ✓ à 8,0-8,2 en campagne 2 ;
- ✓ à 7,3-7,4 en campagne 3 ;
- ✓ à 8,1-8,3 en campagne 4.

La campagne 3 est ainsi caractérisée par un pH nettement plus faible que celui constaté lors des autres campagnes.

² Les eaux de l'Arc, en général à saturation en oxygène à la centrale de Bissorte (932 m NGF), sont soumises à une pression atmosphérique de 900 hPa alors qu'à la retenue de Bissorte, la pression atmosphérique est proche de 800 hPa. Le ratio de saturation est donc de 1,12, ce qui explique qu'une eau à saturation dans l'Arc corresponde à une eau proche de 110% de saturation une fois remontée à Bissorte.

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 Bissorte		seuil quantification	18/06/2012	
code plan d'eau : W1035063			Intégré	Fond
Dureté calculée	°F	0,1	6,5	
T.A.C.	°F	0,5	3,9	
T.A.	°F	0,5	<LD	
CO ₃ ²⁻	mg(CO3)/l	6	<LD	
HCO ₃ ⁻	mg(HCO3)/l	6,1	47,6	
Calcium total	mg(Ca)/l	1	20,0	
Magnésium	mg(Mg)/l	1	3,6	
Sodium	mg(Na)/l	1	<LD	
Potassium	mg(K)/l	1	<LD	
Chlorures	mg(Cl)/l	1	<LD	
Sulfates	mg(SO4)/l	1	27,0	

Les résultats indiquent une eau faiblement carbonatée, de dureté faible. La retenue de Bissorte et son bassin versant se trouvent sur un bassin houiller, constitués de grès et de schistes. Seule la concentration en sulfates n'est pas négligeable.

1.1.3 RESULTATS DES ANALYSES PHYSICOCHEMIQUES DES EAUX (HORS MICROPOLLUANTS)

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

Physico-chimie sur eau										
Retenue de Bissorte		seuil quantification	18/06/2012		16/07/2012		20/08/2012		10/09/2012	
code plan d'eau : W1035063			Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Turbidité	NTU	0,1	1,0	14,0	0,8	8,0	7,2	8,7	2,6	2,9
M.E.S.T.	mg/l	1	<LD	24	2	7	5	13	3	6
C.O.D.	mg(C)/l	0,1	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,5	0,6
C.O.T.	mg(C)/l	0,1	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,5	0,6
D.B.O.5	mg(O2)/l	0,5	<LD	<LD	0,6	<LD	<LD	<LD	0,8	<LD
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	1,0	<LD	1,0	1,0	1,1
NO ₂ ⁻	mg(NO2)/l	0,02	<LD	<LD	<LD	0,02	<LD	0,02	<LD	<LD
PO ₄ ⁻⁻⁻	mg(PO4)/l	0,015	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Phosphore Total	mg(P)/l	0,005	0,007	0,029	<LD	0,013	0,007	0,009	<LD	<LD
Silice dissoute	mg(SiO2)/l	0,2	1,9	2,1	1,9	2,4	2,8	2,4	2,8	3,6
Chl. A	µg/l	1	<LD	/	1,4	/	<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).

La charge en matières organiques est très faible dans la retenue de Bissorte : les concentrations en carbone organique dissous sont comprises entre 0,3 et 0,6 mg/l. La turbidité et les concentrations en matières en suspension sont plus élevées dans les échantillons de fond que dans échantillons de zone euphotique en raison de la remontée des eaux de l'Arc.

Globalement, les concentrations en nutriments disponibles sont faibles. Les matières azotées et les orthophosphates ne sont pas quantifiés en zone euphotique. Le phosphore total n'est pas systématiquement mesuré et demeure donc à des concentrations assez faibles, inférieures à 0,029 mg/l.

La teneur en silice est moyenne et stable au cours de l'année, comprise entre 1,9 et 2,8 mg/l en zone euphotique. La production chlorophyllienne est faible sur la retenue de Bissorte. La chlorophylle a et autres pigments chlorophylliens ne sont pas quantifiés hormis en campagne 2 (1,4 µg/l de chlorophylle a).

1.1.4 MICROPOLLUANTS MINÉRAUX

Tableau 5 : résultats d'analyses de métaux sur eau

Micropolluants minéraux sur eau										
Retenue de Bissorte		seuil quantification	18/06/2012		16/07/2012		20/08/2012		10/09/2012	
code plan d'eau : W1035063			Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Aluminium	µg(Al)/l	5	<LD	8	<LD	11	10	13	11	10
Antimoine	µg(Sb)/l	0,2	<LD	<LD	0,3	0,2	<LD	0,3	0,3	0,2
Argent	µg(Ag)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Arsenic	µg(As)/l	0,2	0,8	0,5	1,3	0,8	0,7	1,4	1,1	0,6
Baryum	µg(Ba)/l	5	15	16	17	18	19	19	22	23
Beryllium	µg(Be)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Bore	µg(B)/l	5	<LD	<LD	<LD	<LD	6	<LD	<LD	<LD
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	0,3	0,5	0,2	0,5	0,8	0,5	0,9	1,2
Etain	µg(Sn)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Fer total	µg(Fe)/l	5	<LD	6	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Manganèse	µg(Mn)/l	5	<LD	<LD	<LD	<LD	7	<LD	6	20
Mercure	µg(Hg)/l	0,1	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Molybdène	µg(Mo)/l	0,2	<LD	0,5	0,2	0,8	1,3	0,8	1,1	1,6
Nickel	µg(Ni)/l	0,2	<LD	0,3	<LD	0,3	0,4	0,2	0,4	0,6
Plomb	µg(Pb)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Sélénium	µg(Se)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	0,3	<LD	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	0,3	0,7	0,3	1,0	1,9	1,2	1,9	2,6
Vanadium	µg(V)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Zinc	µg(Zn)/l	2	3	<LD	4	5	<LD	2	3	<LD

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

Plusieurs micropolluants minéraux sont présents dans l'eau à des concentrations assez faibles. On peut citer :

- ✓ l'arsenic à des concentrations comprises entre 0,5 et 1,4 µg/l ;
- ✓ le cuivre à des concentrations comprises entre 0,2 et 1,2 µg/l ;
- ✓ l'uranium à des concentrations comprises entre 0,3 et 2,6 µg/l ;
- ✓ et plus ponctuellement le zinc et le nickel.

Parmi les éléments de constitution des minéraux des substrats, on trouve du baryum.

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 Bissorte		seuil quantification	18/06/2012		16/07/2012		20/08/2012		10/09/2012	
code plan d'eau : W1035063			Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Benzène	µg/l	0,2	<LD	3,1	<LD	0,2	<LD	<LD	0,4	0,5
DEHP	µg/l	1	1,1	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Dichlorophénol 2,4	µg/l	0,05	<LD	0,09	<LD	0,05	<LD	<LD	0,17	0,16
Ethylbenzène	µg/l	0,2	<LD	0,3	0,4	0,5	<LD	<LD	0,4	0,6
Monobutylétain	µg/l	0,003		0,004	0,036	0,045	<LD	0,005	0,022	0,012
Naphtalène	µg/l	0,02	0,02	0,03	0,03	0,08	<LD	<LD	0,02	0,02
Toluène	µg/l	0,2	0,8	2,4	1,4	2,1	<LD	<LD	2,6	3,6
Trichlorobenzène 1,2,4	µg/l	0,01	0,02	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Xylène méta	µg/l	0,2	0,3	0,8	0,8	1,4	<LD	0,2	0,8	1,0
Xylène ortho	µg/l	0,2	0,2	0,6	0,5	0,9	<LD	<LD	0,5	0,7
Xylène para	µg/l	0,2	<LD	0,3	0,3	0,6	<LD	<LD	0,3	0,5

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).

Des composés de type BTEX (le benzène, l'éthylbenzène, le toluène et le xylène) ont été régulièrement quantifiés, plus particulièrement en campagnes 1, 2 et 4. Un hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP), le naphtalène, est également détecté lors de ces 3 mêmes campagnes.

Quatre autres composés organiques ont été quantifiés lors des différentes campagnes de prélèvements :

- ✓ le DEHP, un indicateur plastifiant, dans l'échantillon intégré de campagne 1 (1,1 µg/l) ;
- ✓ le dichlorophénol 2,4 dans les échantillons de fond de campagnes 1 et 2, ainsi que dans les eaux de campagne 4. On le trouve comme composant de certains herbicides et antiseptiques ;
- ✓ le monobutylétain plus particulièrement en campagne 2, produit de dégradation du tributylétain (composé organostanneux) ;
- ✓ le trichlorobenzène 1,2,4 a été quantifié à une faible concentration dans l'échantillon intégré de campagne 1. Il entre notamment dans la composition d'insecticides, de produits de nettoyage et de produits de préservation du bois.

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 Bissorte			10/09/2012
code plan d'eau : W1035063			
classe granulométrique (µm)			%
0	à	2	7,1
2	à	20	57,6
20	à	50	26,5
50	à	63	2,9
63	à	200	5,3
200	à	1000	0,5
1000	à	2000	0,0
> 2000			0,0

Il s'agit de sédiments fins, de nature vaso-limoneuse de 0 à 50 µm à 91,2 % (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 Bissorte		seuil quantification	10/09/2012
code plan d'eau : W1035063			
NH ₄ ⁺	mg(NH ₄)/l	0,5	1,30
PO ₄ ⁻⁻⁻	mg(PO ₄)/l	1,5	<LD
Phosphore Total	mg(P)/l	0,1	<LD

Sédiment : Physico-chimie			
Retenue de Bissorte		seuil quantification	10/09/2012
code plan d'eau : W1035063			
Matières sèches minérales	% MS	0	98,1
Perte au feu	% MS	0	1,9
Matières sèches totales	%	0	71,2
C.O.T.	mg(C)/kg MS	1	8000,0
Azote Kjeldahl	mg(N)/kg MS	1	1000,0
Phosphore Total	mg(P)/kg MS	0,5	409,8

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est très faible avec seulement 1,9 % de perte au feu. La concentration en azote organique est faible (1,0 g/kg MS). Le rapport C/N est de 8,0, il indique une prédominance de matière algale récemment déposée dont une fraction sera recyclée en azote minéral. La concentration en phosphore est proche de 0,4 g/kg MS, témoignant d'un faible stockage de phosphore dans les sédiments.

L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments. L'ammonium est faiblement quantifié et ne suggère pas un relargage depuis les sédiments, l'interface eau/sédiment n'étant pas anoxique.

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 Bissorte		seuil quantification	10/09/2012
code plan d'eau : W1035063			
Aluminium	mg(Al)/kg MS	10	49649
Bore	mg(B)/kg MS	0,2	90
Fer total	mg(Fe)/kg MS	10	31180
Mercure	mg(Hg)/kg MS	0,014	0,035
Zinc	mg(Zn)/kg MS	0,2	78,7
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	0,2	2,1
Argent	mg(Ag)/kg MS	0,2	<LD
Arsenic	mg(As)/kg MS	0,2	14,8
Baryum	mg(Ba)/kg MS	0,2	448,3
Beryllium	mg(Be)/kg MS	0,2	2,1
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	0,2	<LD
Chrome Total	mg(Cr)/kg MS	0,2	114,1
Cobalt	mg(Co)/kg MS	0,2	16,8
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	0,2	39,9
Etain	mg(Sn)/kg MS	0,2	3,8
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	0,2	971,0
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	0,2	1,0
Nickel	mg(Ni)/kg MS	0,2	68,0
Plomb	mg(Pb)/kg MS	0,2	19,4
Sélénium	mg(Se)/kg MS	0,2	0,8
Tellurium	mg(Te)/kg MS	0,2	<LD
Thallium	mg(Th)/kg MS	0,2	0,6
Titane	mg(Ti)/kg MS	0,2	2488,0
Uranium	mg(U)/kg MS	0,2	1,5
Vanadium	mg(V)/kg MS	0,2	99,7

Les sédiments sont particulièrement riches en en fer et en manganèse.

Parmi les métaux lourds, le chrome, le nickel et dans une moindre mesure le cuivre présentent des concentrations non négligeables.

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 Bissorte		seuil quantification	10/09/2012
code plan d'eau : W1035063			
DEHP	µg/kg MS	100	103
PCB138	µg/kg MS	1	1
PCB180	µg/kg MS	1	1

Dans les sédiments de la retenue de Bissorte, quelques micropolluants organiques ont été quantifiés :

- ✓ le DEHP, un indicateur plastifiant, à la concentration faible de 103 µg/kg ;
- ✓ deux substances appartenant aux PCB (polychlorobiphényles) pour une concentration totale très faible de **2 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 Bissorte, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la figure 6. La zone euphotique varie entre 13 et 24 m sur les quatre campagnes réalisées. La transparence est globalement élevée lors des différentes campagnes, comprise entre 5,2 et 9,6 m, en lien avec la faible production biologique.

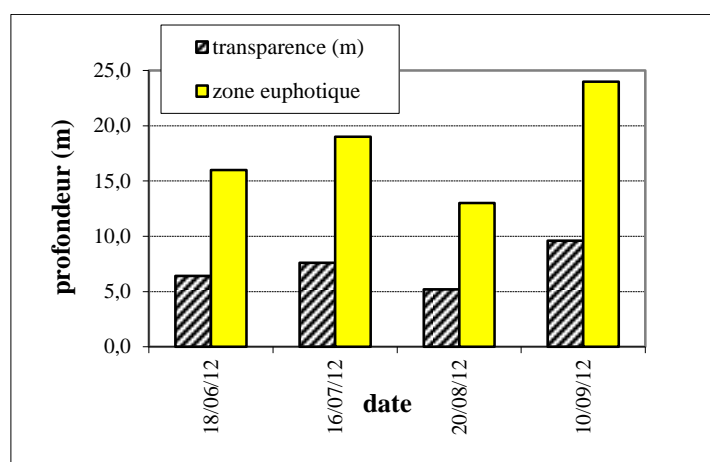


Figure 6 : évolution de la transparence et de la zone euphotique aux 4 campagnes

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 Bissorte		Date prélèvement			
Classe	Nom Taxon	18/06/2012	16/07/2012	20/08/2012	10/09/2012
Chlorophycées	<i>Chlorella vulgaris</i>	28	88	28	24
	Chlorophycées coloniales indéterminées			3	
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 2-5 µm	9	3		
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 5-10 µm		10	1	0
	Chlorophycées indéterminées	12	41	14	18
	<i>Choricystis minor</i>	9			
	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>			1	0
	<i>Monoraphidium minutum</i>	12			
	<i>Oocystis lacustris</i>				2
Chrysophycées	<i>Chrysococcus sp.</i>	2			
	<i>Chrysolykos planctonicus</i>	17	74	1	
	<i>Dinobryon divergens</i>			0	
	<i>Dinobryon elegantissimum</i>		159		
	<i>Dinobryon pediforme</i>	2			
	<i>Dinobryon sertularia</i>		142		
	<i>Dinobryon sociale var. stipitatum</i>	14	166	15	2
	<i>Erkenia subaequiciliata</i>	247	135	5	15
	<i>Kephyrion ovum</i>	190	206	9	24
	<i>Kephyrion sitta</i>				33
	<i>Kephyrion spirale</i>	3	17	1	2
	<i>Pseudopedinella sp.</i>	2	7		0
	<i>Salpingoeca frequentissima</i>	2			
Cryptophycées	<i>Cryptomonas sp.</i>	14	10	7	5
	<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	106	54	29	20
Cyanobactéries	<i>Aphanocapsa parasitica</i>		392		
	<i>Planktothrix sp.</i>				13
Diatomées	<i>Achnantheidium sp.</i>		3	1	2
	<i>Amphora sp.</i>	3			
	<i>Asterionella formosa</i>				1
	<i>Aulacoseira sp.</i>				3
	<i>Cyclotella atomus</i>			0	
	<i>Cyclotella comensis</i>			9	
	<i>Cyclotella costei</i>			2	
	<i>Cyclotella ocellata</i>			0	
	Diatomées centriques indéterminées		14		0
	Diatomées centriques indéterminées <10 µm	16	7		7
	<i>Discostella pseudostelligera</i>			9	
	<i>Fragilaria arcus</i>	2			
	<i>Fragilaria sp.</i>	47	3		
	<i>Nitzschia acicularis</i>				0
	<i>Puncticulata radiosa</i>			16	
	<i>Stephanodiscus alpinus</i>			0	
	<i>Stephanodiscus minutulus</i>			0	
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>		122	1	1	
<i>Ulnaria ulna var. acus</i>		98	5	4	
Dinoflagellés	<i>Gymnodinium helveticum</i>	2		0	
	<i>Gymnodinium sp.</i>		14		
	<i>Peridiniopsis polonicum</i>	2			
Abondance cellulaire totale (nb cellules/ml)		741	1764	159	179
Diversité taxonomique N		18	17	22	18
Diversité N'		22	22	25	22

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 à partir des résultats exprimés en cellules/ml d'une part et à partir des biovolumes (mm^3/l) d'autre part.

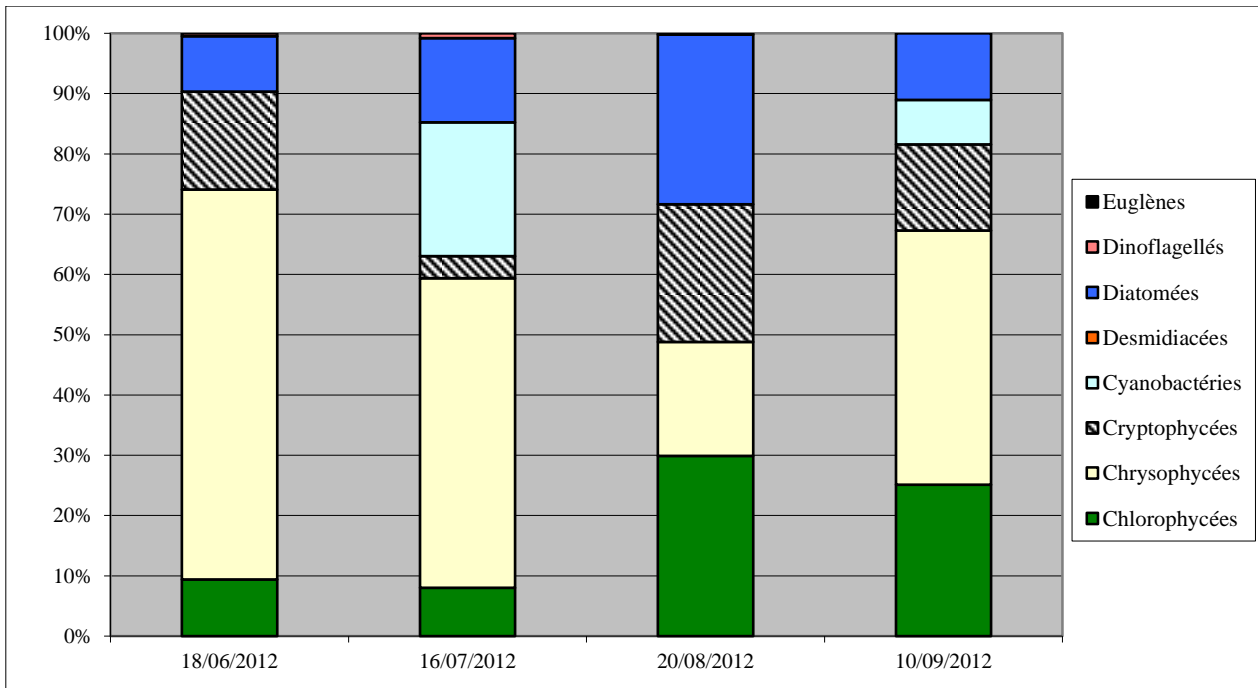


Figure 7: Répartition du phytoplancton sur la retenue de Bissorte à partir des abondances (cellules/ml)

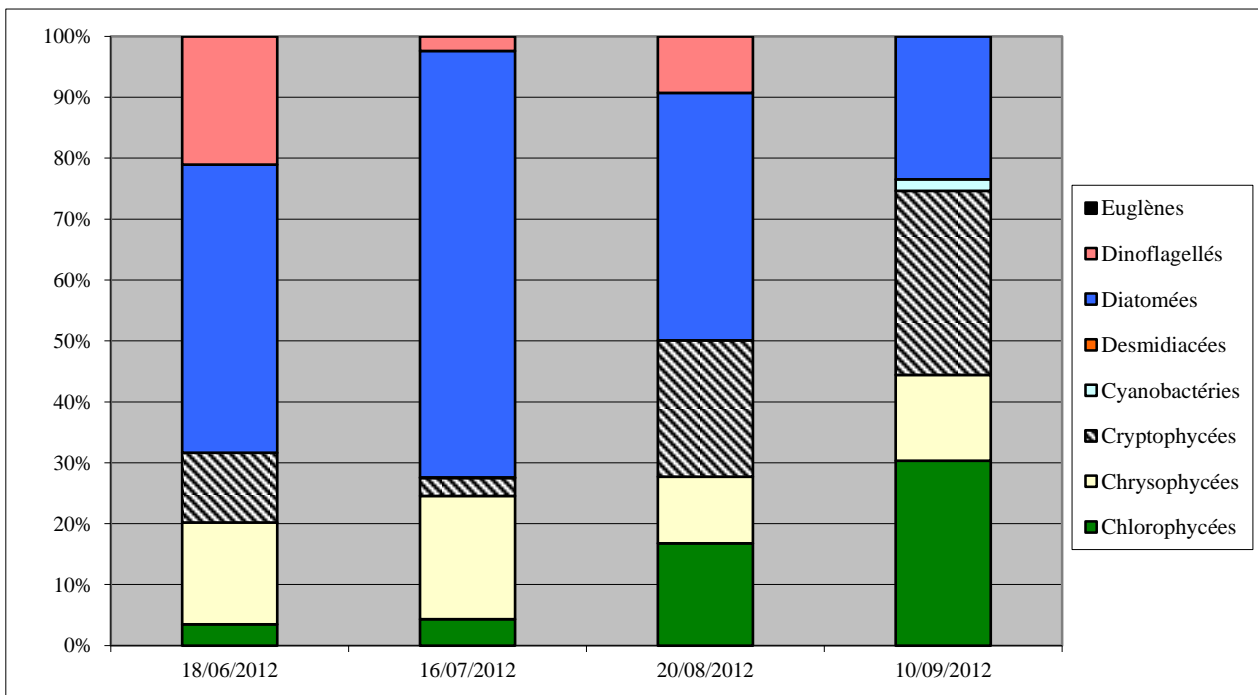


Figure 8: Répartition du phytoplancton sur la retenue de Bissorte à partir des biovolumes (mm^3/l)

Le peuplement phytoplanctonique sur la retenue de Bissorte est peu abondant, voire très faible en campagnes 3 et 4. La biomasse est comprise entre 0,036 mm³/l en campagne 4 et 0,745 mm³/l en campagne 2. La diversité taxonomique est moyenne, comprise entre 17 et 22 taxons.

Le peuplement phytoplanctonique présente globalement peu de variations saisonnières en termes de répartition. Ainsi, les chrysophycées sont dominantes en termes d'abondance cellulaire (> 40% de l'abondance totale en campagnes 1, 2 et 4) alors que ce sont les diatomées qui dominent le peuplement en termes de biovolume (> 40% du biovolume total en campagnes 1, 2 et 3). Ainsi, pour les chrysophycées, *Erkenia subaequiciliata*, *Kephyrion ovum* puis *Dinobryon elegantissimum*, *Dinobryon sertularia* et *Dinobryon sociale* var. *stipitatum* sont bien représentées. Cette dernière espèce est notamment indicatrice d'un milieu oligo-mésotrophe. Pour les diatomées, on trouve plus particulièrement *Fragilaria* sp. en campagne 1 puis *Ulnaria delicatissima* var. *angustissima* en campagne 2.

Les autres principaux faits remarquables sont :

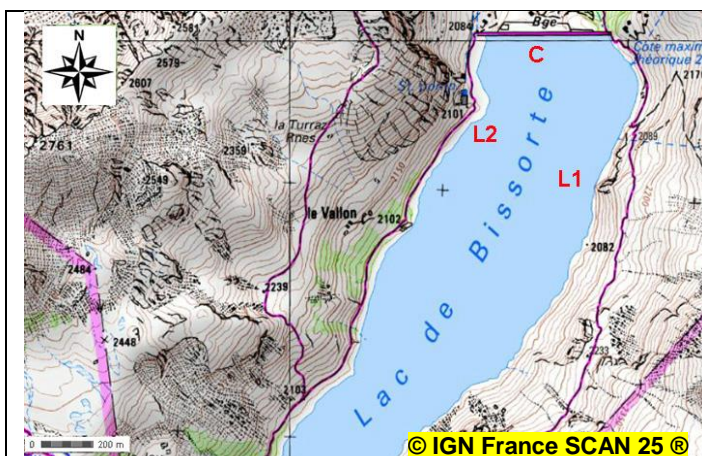
- ✓ le développement mesuré des chlorophycées et cryptophycées durant la période estivale ;
- ✓ la présence ponctuelle de cyanobactéries avec *Aphanocapsa parasitica* en campagne 2 et *Planktothrix* sp. en campagne 4. *Aphanocapsa parasitica* n'est pas connue pour être une espèce productrice de toxines alors que certaines espèces du genre *Planktothrix* présentent un risque de toxicité (production d'hépatotoxines).

Le développement de ces 3 groupes algaux montre que le milieu a tendance à s'enrichir durant la période estivale.

Globalement, le peuplement phytoplanctonique est assez équilibré, les groupes algaux présents durant la période estivale ne traduisent pas un niveau trophique élevé. L'indice phytoplanctonique (IPL) est de 36,0, qualifiant le milieu d'oligo-mésotrophe. L'indice calculé à partir de l'abondance cellulaire est même davantage favorable (32,3), qualifiant le milieu d'oligotrophe. Les teneurs en chlorophylle mesurées sont très faibles et donc en concordance avec l'IPL.

3 OLIGOCHETES

3.1 CONDITIONS DE PRELEVEMENTS



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



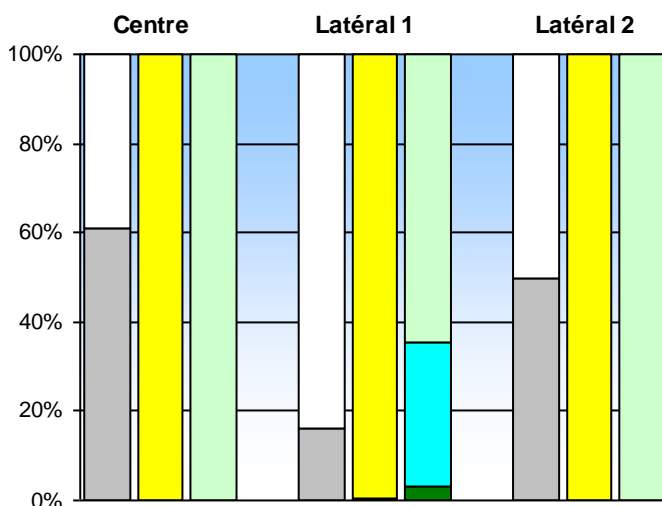
Photo 1 : Vue sur la partie Nord du plan d'eau depuis la rive gauche à proximité du point L2

Echantillon
Date et heure
Code point
Profondeur (m)
Type de benne
Nombre de bennes
Surface prospectée (m ²)
Localisation
Coordonnées X (LII étendu)
Coordonnées Y (LII étendu)

Central (C)	Latéral 1 (L1)	Latéral 2 (L2)
20/08/2012 09:30	20/08/2012 10:00	20/08/2012 11:00
o1	o2	o3
20,0	10,0	10,0
Ekman	Ponar	Ponar
5	6	5
0,105	0,154	0,128
Z max	Rive droite	Rive gauche
933396	933607	933207
2028877	2028383	2028536

3.2 CARACTERISTIQUES DES SEDIMENTS RECOLTES

Echantillon	Central (C)	Latéral (L1)	Latéral (L2)
Couleur	gris	gris-beige	gris
Odeur	moyen	faible	moyen
Cohésion	moyen	faible	moyen
Taux de remplissage (1^{ère} barre)			
Volume (ml) sans sédiments	7004	12860	6450
Volume (ml) avec sédiments	10867	2500	6350
Présence de débris (2^{ème} barre)			
Volume (ml) < 0,5 mm (fines)	10862	2485	6338
Volume (ml) > 0,5 mm (débris)	5	16	12
Granulométrie (3^{ème} barre)			
Volume (ml) 0,5 à 5 mm, organique	5	10	12
Volume (ml) 0,5 à 5 mm, minéral	0	5	0
Volume (ml) > 5 mm, organique	0	1	0
Volume (ml) > 5 mm, minéral	0	0	0



Les trois points montrent une prépondérance de fines ainsi qu'une dominance de matière organique fine parmi les débris. Les deux points latéraux diffèrent l'un de l'autre par la fraction minérale fine qui est nettement mieux représentée en rive droite (point latéral 1) ainsi que par le taux de remplissage de la benne qui est plus élevé 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)³. 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

³ 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^4 = 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
Enchytraeidae	<i>Cognettia glandulosa</i>	10231	a			1	
Lumbriculidae sl	<i>Lumbriculidae sl</i>	934	a		1	2	
	<i>Lumbriculus variegatus</i>	2979	a	P		8	1
	<i>Stylodrilus heringianus</i>	2980	m	SH	1	8	1
	<i>Stylodrilus lemani</i>	19302	m	SH		7	1
Naididae ASC	<i>Naididae ASC immat.</i>	5231	a		81	25	91
	<i>Tubifex tubifex</i>	946	m	D	16	2	4
Naididae SSC	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	2991	m	P			1
	<i>Naididae SSC immat.</i>	29901	a		1		1
	<i>Ophidonais serpentina</i>	3006	a	S		6	

		Centre	Lat 1	Lat 2	Tot (5)
Eléments utilisés pour le calcul de l'IOBL	Nombre de taxons = R (3)	3	6	5	
	Nombre d'oligochètes comptés	100	59	100	
	Fraction observée de l'échantillon (%)	6,7	100,0	29,5	
	Nombre d'oligochètes récoltés	1493	59	339	
	Surface échantillonnée (m ²)	0,105	0,154	0,128	
	Densité en oligochètes (pour 0,1 m ²) = D	1421	38	265	
Indicateurs	Indice IOBL (4)	12,5	10,8	12,3	12,0
	% Espèces sensibles	1	36	2	9,9

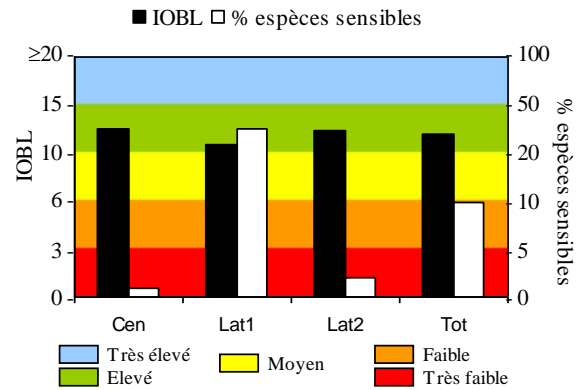
⁴ Pour le calcul de l'IOBL selon la norme, R désigne le nombre de taxons comptés. Parmi les espèces indicatrices, Lafont a dénommé R les espèces indicatrices d'un réchauffement climatique. Attention au risque de confusion.

3.4 INTERPRETATION DES RESULTATS

De manière globale, le potentiel métabolique est élevé alors que le pourcentage d'abondance des espèces sensibles est faible, ce qui traduit une qualité médiocre des sédiments profonds mais pas d'impasse trophique.

Comme en 2009, le point latéral 1 (rive droite) se distingue nettement des deux autres points par un pourcentage d'espèces sensibles nettement plus élevé, traduisant une meilleure qualité des sédiments en ce point.

En 2009, l'indice IOBL global était légèrement moins élevé (10,5) et le pourcentage d'espèces sensibles était plus important sur les points latéraux. Ainsi, depuis 2009, le degré de trophie des sédiments latéraux de la retenue de Bissorte semble avoir augmenté.



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 Bissorte est un plan d'eau d'origine artificielle d'une profondeur moyenne de 34 m. Le fonctionnement hydrologique (déstockage en période estivale, remplissage en fin d'été, pompage des eaux de l'Arc, etc.) ne permet pas une stratification thermique marquée et durable.

Le temps de séjour est estimé à 70 jours d'après les données disponibles. Les eaux sont donc fréquemment renouvelées.

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

La retenue de Bissorte ne répond théoriquement pas aux exigences pour appliquer la diagnose rapide (absence de stratification thermique durable). 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	Chlorpyrifos éthyl	Pesticides	1231	Oxydéméton méthyl	Pesticides
1540	Chlorpyrifos méthyl	Pesticides	1234	Pendiméthaline	Pesticides
1136	Chlortoluron	Pesticides	1665	Phoxime	Pesticides
2017	Clomazone	Pesticides	1664	Procymidone	Pesticides
1680	Cyproconazole	Pesticides	1414	Propyzamide	Pesticides
1359	Cyprodinil	Pesticides	1432	Pyriméthanyl	Pesticides
1143	DDD-o.p'	Pesticides	1892	Rimsulfuron	Pesticides
1144	DDD-p.p'	Pesticides	1263	Simazine	Pesticides
1145	DDE-o.p'	Pesticides	1662	Sulcotrione	Pesticides
1146	DDE-p.p'	Pesticides	1694	Tébuconazole	Pesticides
1147	DDT-o.p'	Pesticides	1661	Tébutame	Pesticides
1148	DDT-p.p'	Pesticides	1268	Terbutylazine	Pesticides
1830	Déisopropyl-déséthyl-atrazine	Pesticides	2045	Terbutylazine déséthyl	Pesticides
1149	Deltaméthrine	Pesticides	1954	Terbutylazine hydroxy	Pesticides
1480	Dicamba	Pesticides	1269	Terbutryne	Pesticides
1169	Dichlorprop	Pesticides	1660	Tétraconazole	Pesticides
1170	Dichlorvos	Pesticides	1288	Trichlopyr	Pesticides
1173	Dieldrine	Pesticides	1289	Trifluraline	Pesticides
1814	Diffufénicanil	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	Mercur	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***

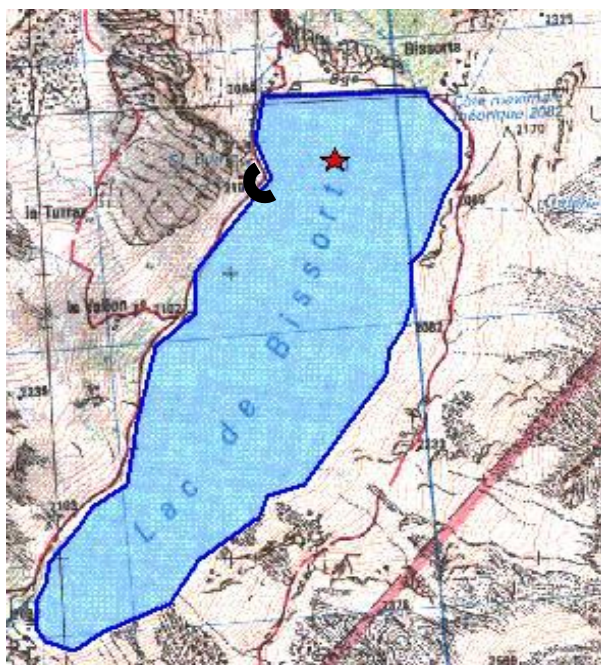
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Bissorte (retenue de)	Date : 18/06/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : W1035063
Organisme / opérateur :	S.T.E. : T. Vulliet et F. Lledo	Campagne 1 page 1/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Orelle (73)	Type : A1
Lac marnant :	oui	retenues de hautes montagnes, profondes
Temps de séjour :	70 jours	
Superficie du plan d'eau :	115 ha	
Profondeur maximale :	55 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 :	Bissorte (retenue de)	Date : 18/06/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : W1035063
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : T. Vulliet et F. Lledo	Campagne 1 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 : 981057	Y: 6459553	alt.: 2076 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms)	X :	Y :	alt.: m
Profondeur :	44,0 m			
Conditions d'observation :	Vent :	faible		
	Météo :	sec faiblement nuageux		
	Surface de l'eau :	lisse		
	Hauteur des vagues :	0,0 m	P atm standard :	783 hPa
	Bloom algal :	non	Pression atm. :	798 hPa
Marnage :	oui	Hauteur de la bande :	-6,0 m	

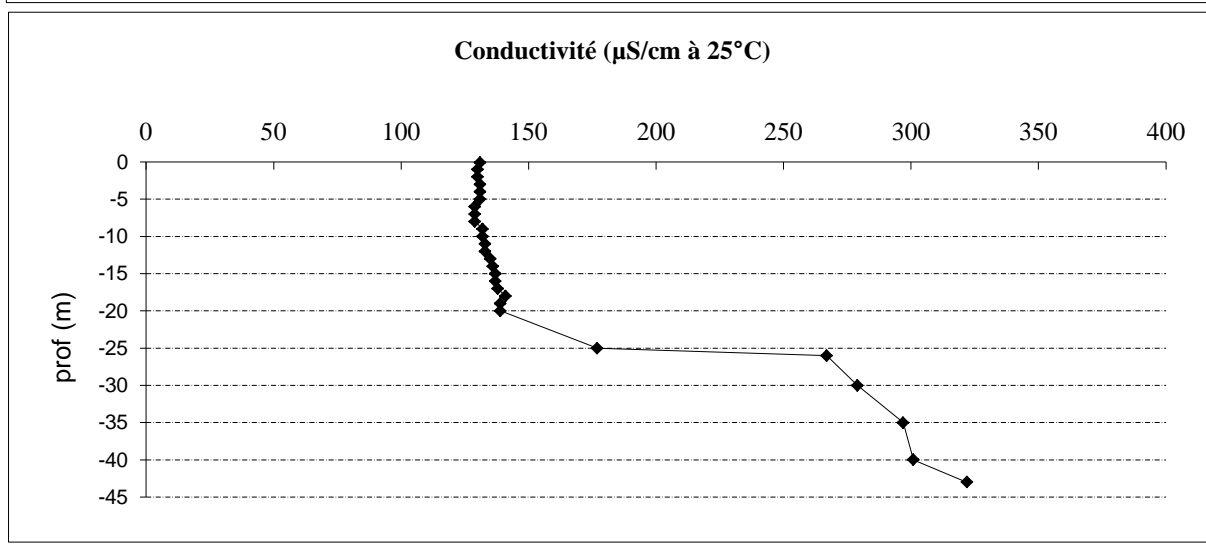
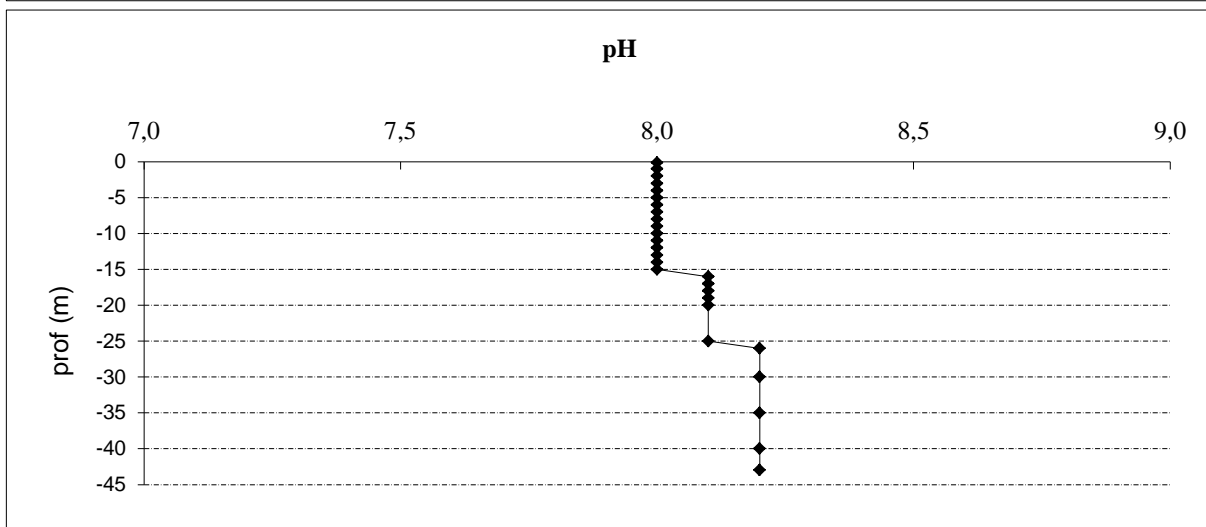
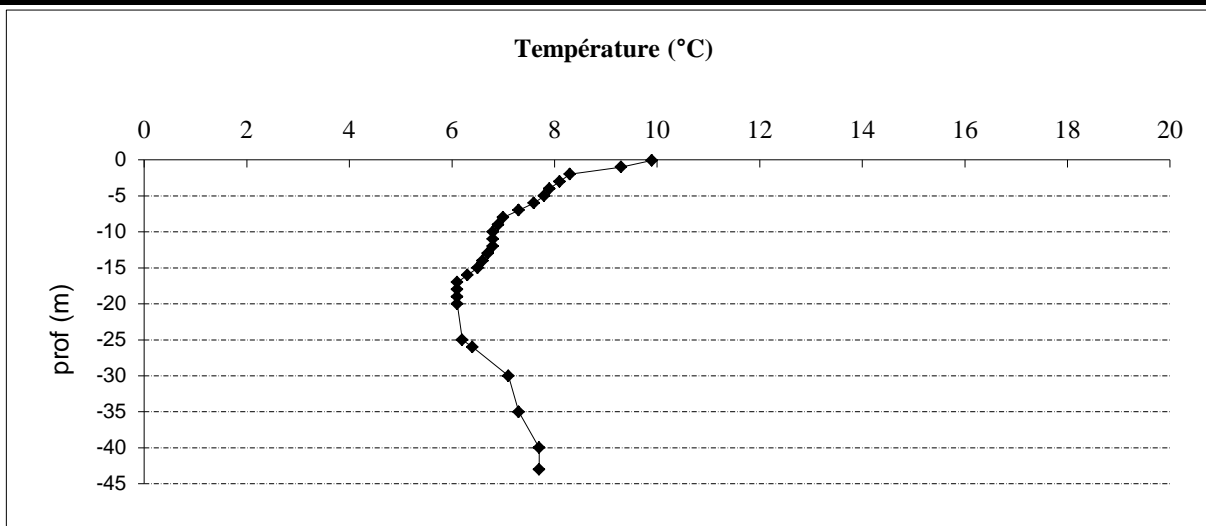
Campagne :	1 campagne de fin d'hiver : homothermie du plan d'eau avant démarrage de l'activité biologique
------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------

PRELEVEMENTS

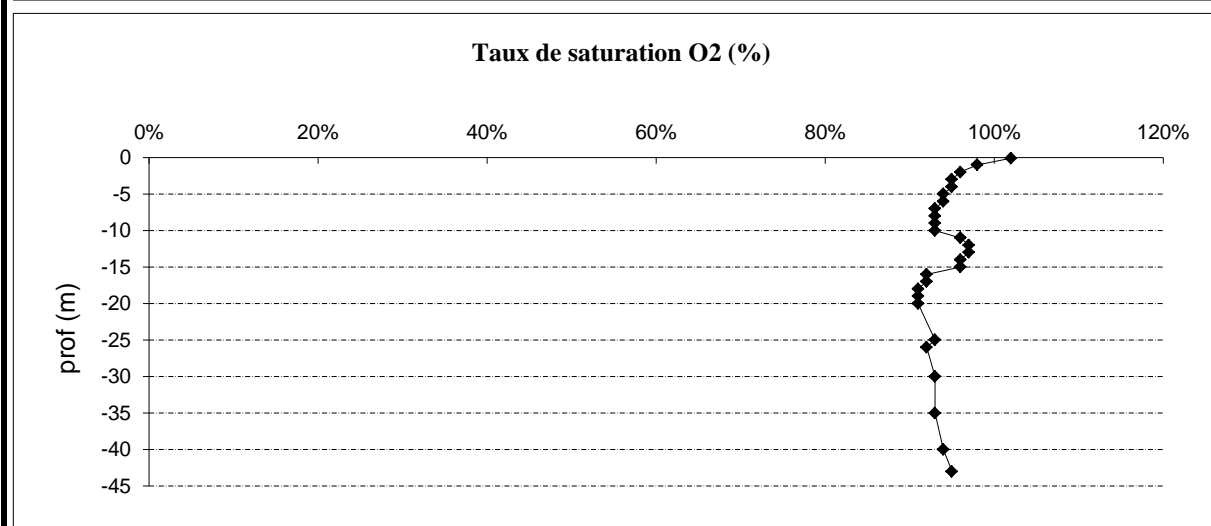
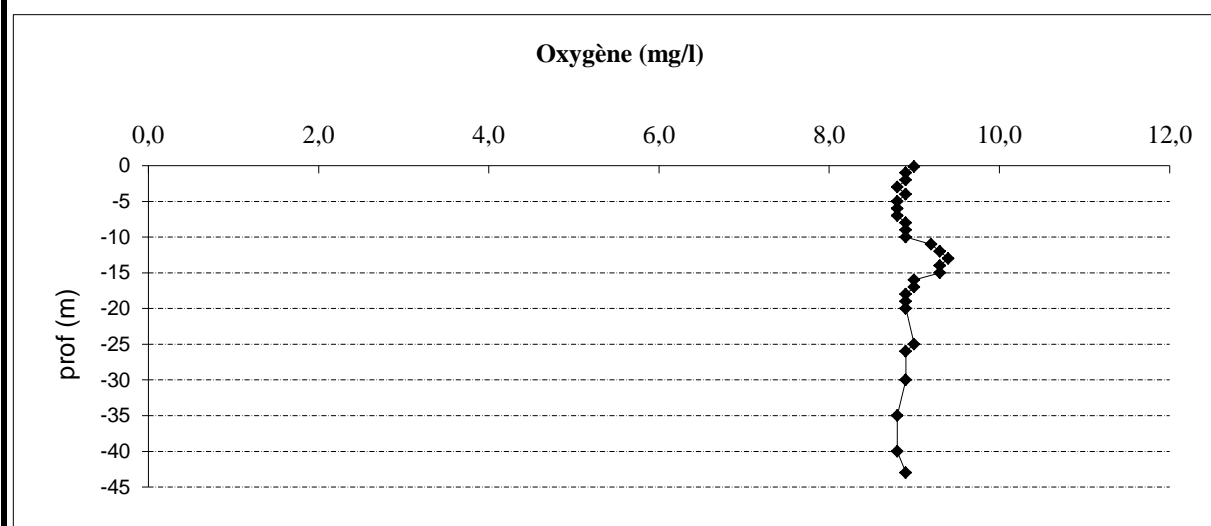
Heure de début du relevé :	11:40	Heure de fin du relevé :	13:30
Prélèvements pour analyses :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton		

Gestion :	EDF : hydroélectricité
Contact préalable :	EDF GEH Vallée de la Maurienne Groupement d'usines de Super Bissorte Y. Belhadj-Khalifa : chargé d'exploitation Plan de prévention établi pour l'intervention entre EDF et S.T.E.
Remarques, observations :	Variations de conductivité importante entre 20 et 30 m de profondeur : apport d'eau plus minéralisée à cette profondeur Intervention retardée en raison de la panne du téléphérique et de la mise en place de la procédure d'héliportage

Plan d'eau :	Bissorte (retenue de)	Date : 18/06/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : W1035063
Organisme / opérateur :	S.T.E. : T. Vulliet et F. Lledo	Campagne 1 page 4/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Plan d'eau :	Bissorte (retenue de)	Date : 18/06/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : W1035063
Organisme / opérateur :	S.T.E. : T. Vulliet et 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 = -43,0 m

Remarques et observations :

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n° 1960803 (demande 817) bon transport intégré :

1962227 (demande 818)

échantillon de fond n° 1961256 (demande 819) bon transport fond :

1962141 (demande 820)

remise par S.T.E. : le 19/06/12 à 12h00

Au transporteur : le à

Arrivée au laboratoire LDA 26 dans la matinée du :

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

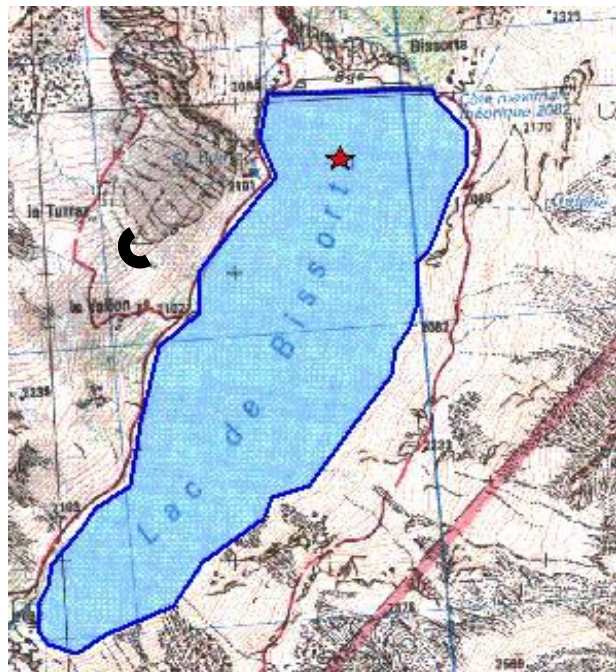
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Bissorte (retenue de)	Date : 16/07/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : W1035063
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A. Gravouille et H.Coppin	Campagne 2 page 1/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Orelle (73)	Type : A1
Lac marnant :	oui	retenues de hautes montagnes, profondes
Temps de séjour :	70 jours	
Superficie du plan d'eau :	115 ha	
Profondeur maximale :	55 m	

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



★ localisation du point de prélèvements

↻ angle de prise de vue de la photographie

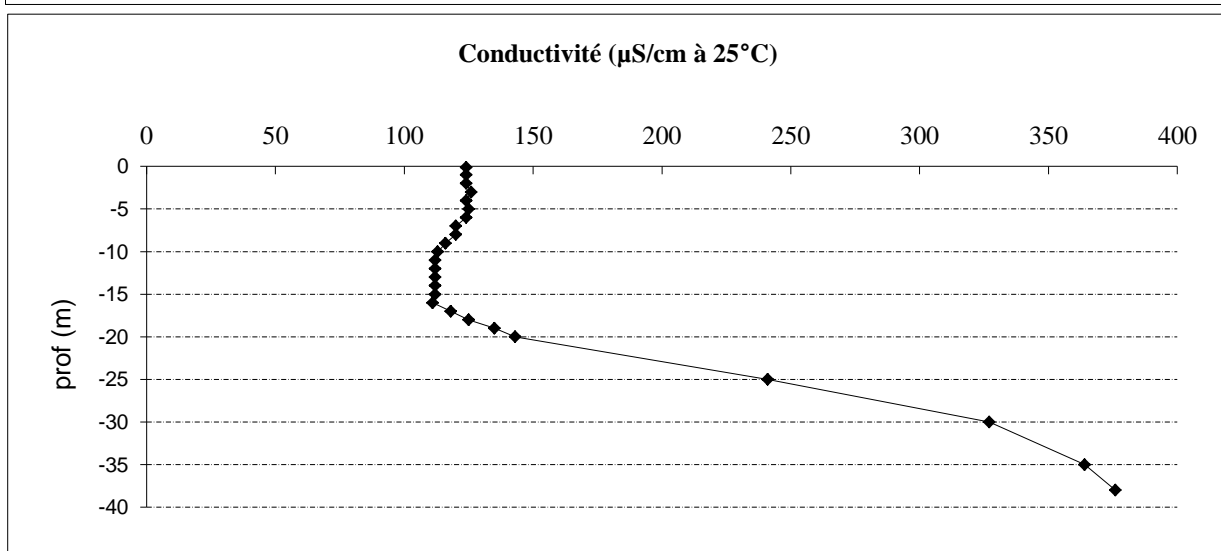
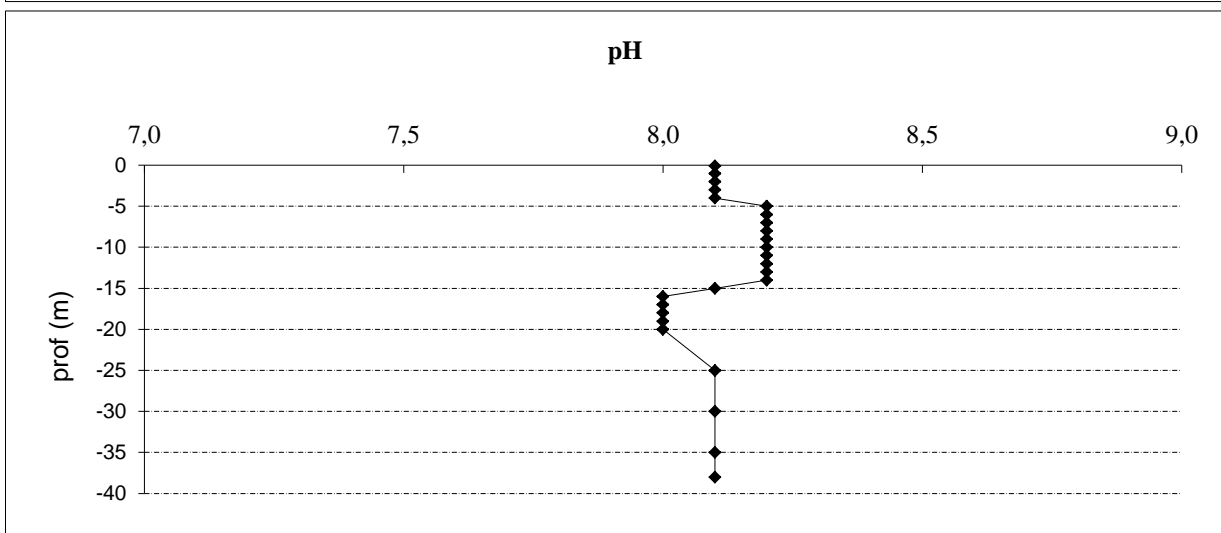
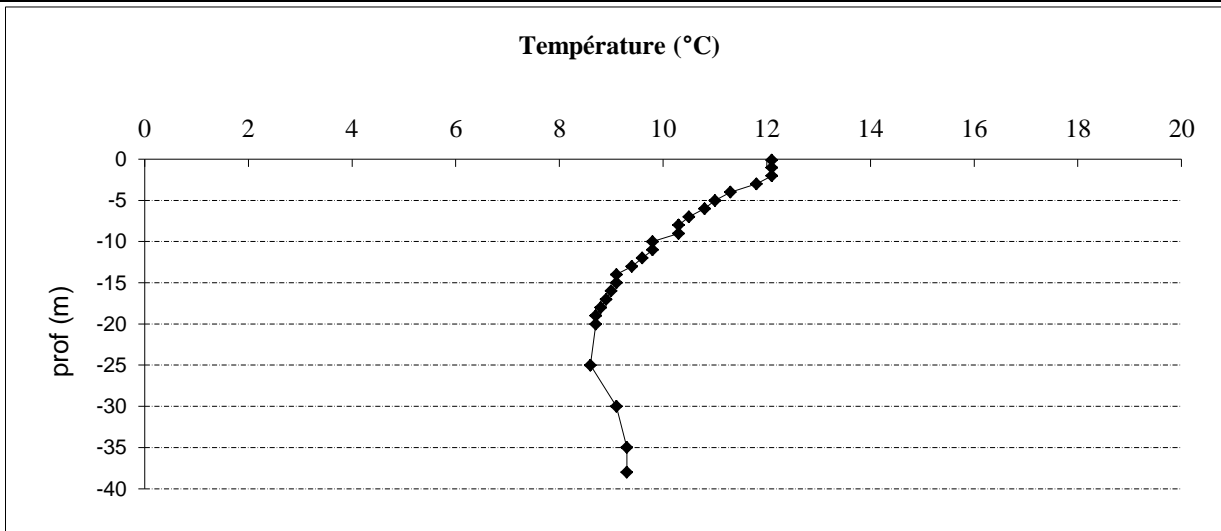
STATION

Photo du site :

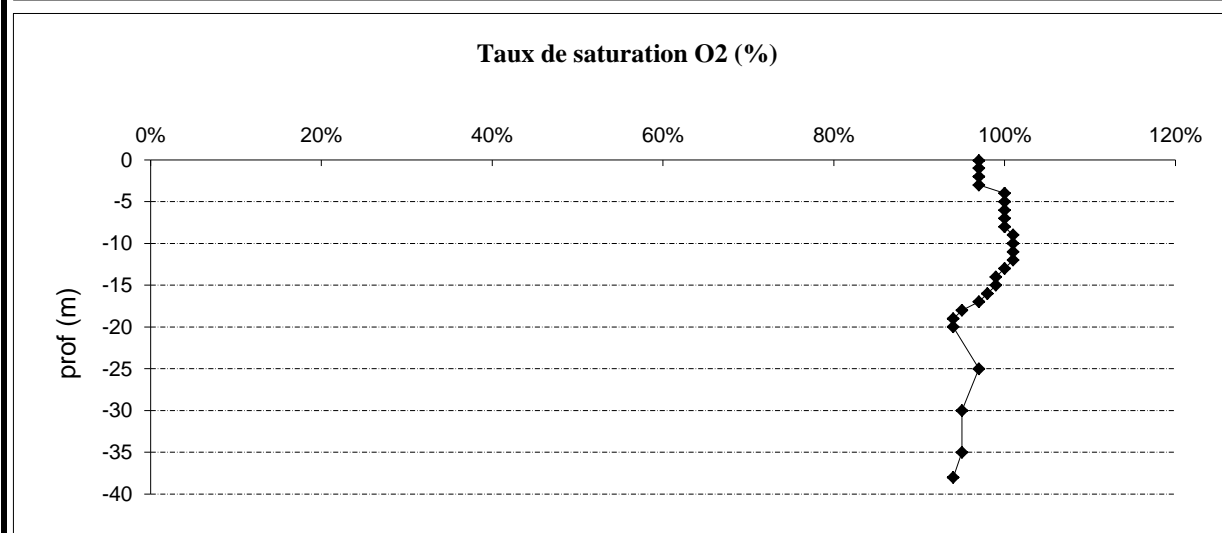
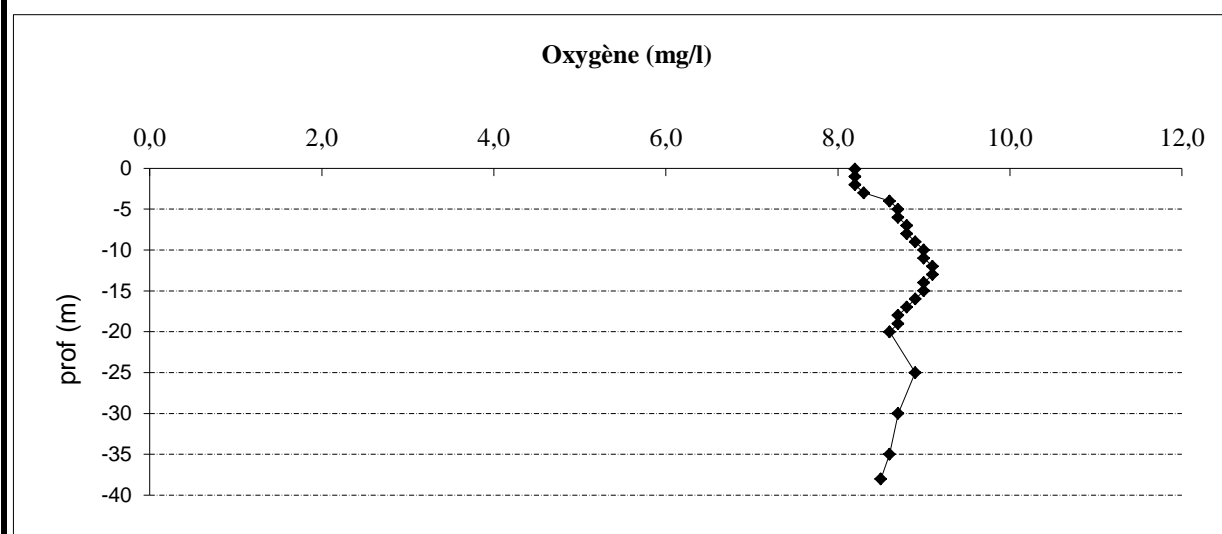


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau	
DONNEES GENERALES CAMPAGNE	
Plan d'eau :	Bissorte (retenue de)
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : A. Gravouille et H.Coppin
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C
Date : 16/07/2012	
Code lac : W1035063	
Campagne 2 page 2/5	
marché n° 08M082	
STATION	
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS
Lambert 93	X : 981057 Y: 6459553 alt.: 2071 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
Profondeur :	39,0 m
Conditions d'observation :	Vent : faible
	Météo : ensoleillé sec
	Surface de l'eau : lisse
	Hauteur des vagues : 0,0 m P atm standard : 783 hPa
	Bloom algal : non Pression atm. : 799 hPa
Marnage :	oui Hauteur de la bande : -11,0 m
Campagne :	2 campagne printanière de croissance du phytoplancton : mise en place de la thermocline
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 : hydroélectricité
Contact préalable :	EDF GEH Vallée de la Maurienne Groupement d'usines de Super Bissorte Y. Belhadj-Khalifa : chargé d'exploitation Plan de prévention établi pour l'intervention entre EDF et S.T.E.
Remarques, observations :	Variations de conductivité importante entre 20 et 30 m de profondeur : apport d'eau plus minéralisée à cette profondeur

Plan d'eau :	Bissorte (retenue de)	Date : 16/07/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : W1035063
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A. Gravouille et H.Coppin	Campagne 2 page 4/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Plan d'eau :	Bissorte (retenue de)	Date : 16/07/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : W1035063
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A. Gravouille et H.Coppin	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 = -38,0 m

Remarques et observations :

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n° 1960826 (demande 817) bon transport intégré : EE338558857EE

1962249 (demande 818)

échantillon de fond n° 1961276 (demande 819) bon transport fond : EE338558865EE

1962159 (demande 820)

remise par S.T.E. : le à

Au transporteur : Chronopost le 16/07/12 à 17h30

Arrivée au laboratoire LDA 26 dans la matinée du : 17/07/12

Echantillons pour analyses phytoplanctoniques à BECQ'EAU, le 23/07/12

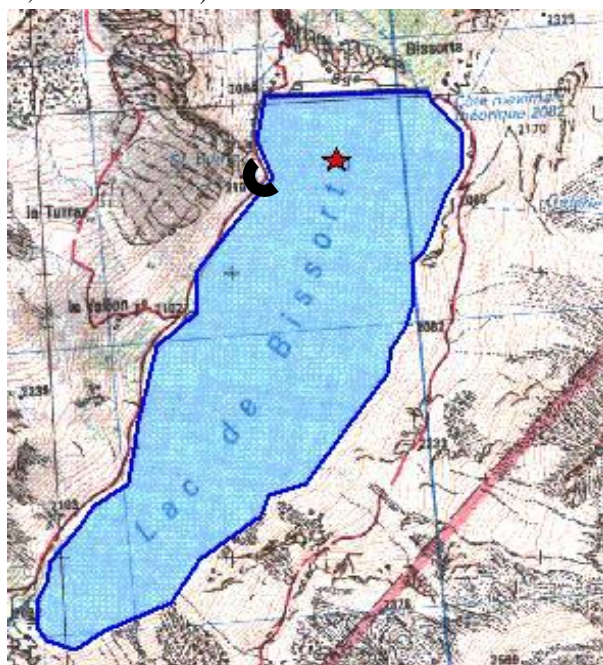
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Bissorte (retenue de)	Date : 20/08/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : W1035063
Organisme / opérateur :	S.T.E. : L. Krithari et H. Coppin	Campagne 3 page 1/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Orelle (73)	
Lac marnant :	oui	Type : A1
Temps de séjour :	70 jours	
Superficie du plan d'eau :	115 ha	retenues de hautes montagnes, profondes
Profondeur maximale :	55 m	

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



★ localisation du point de prélèvements

☾ angle de prise de vue de la photographie

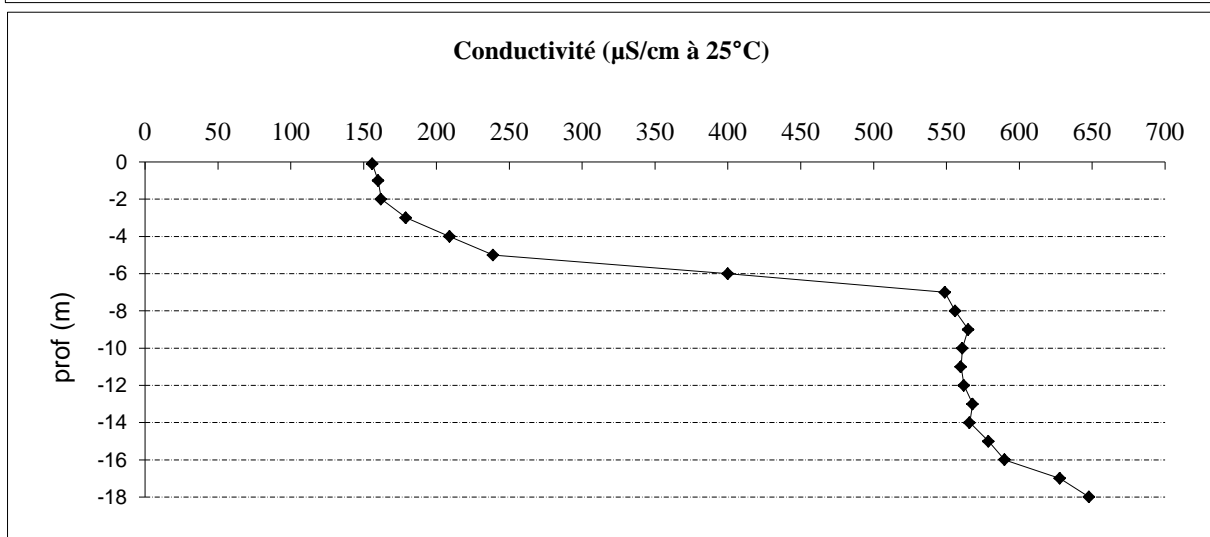
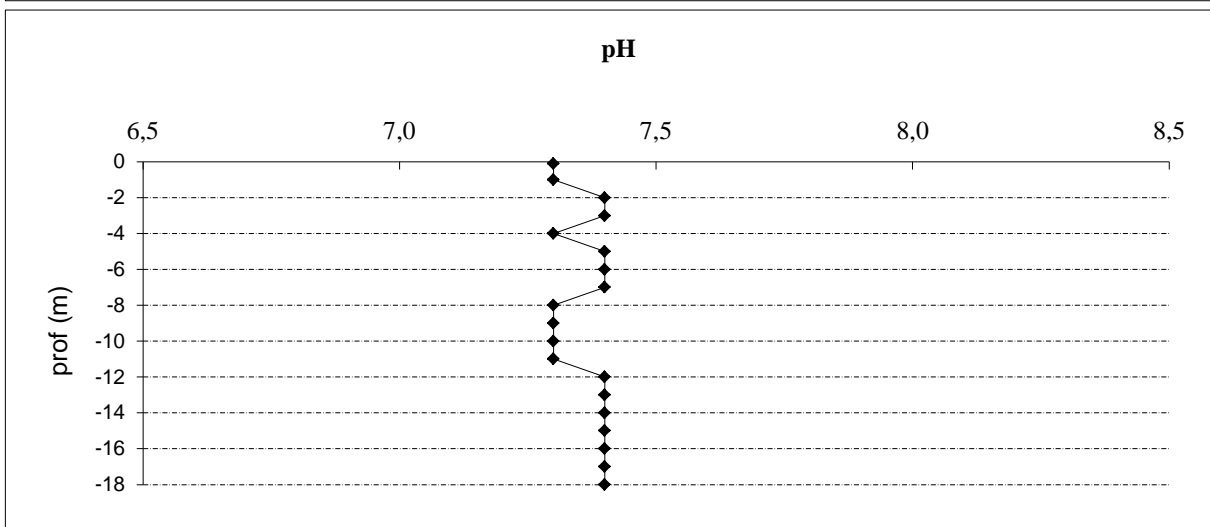
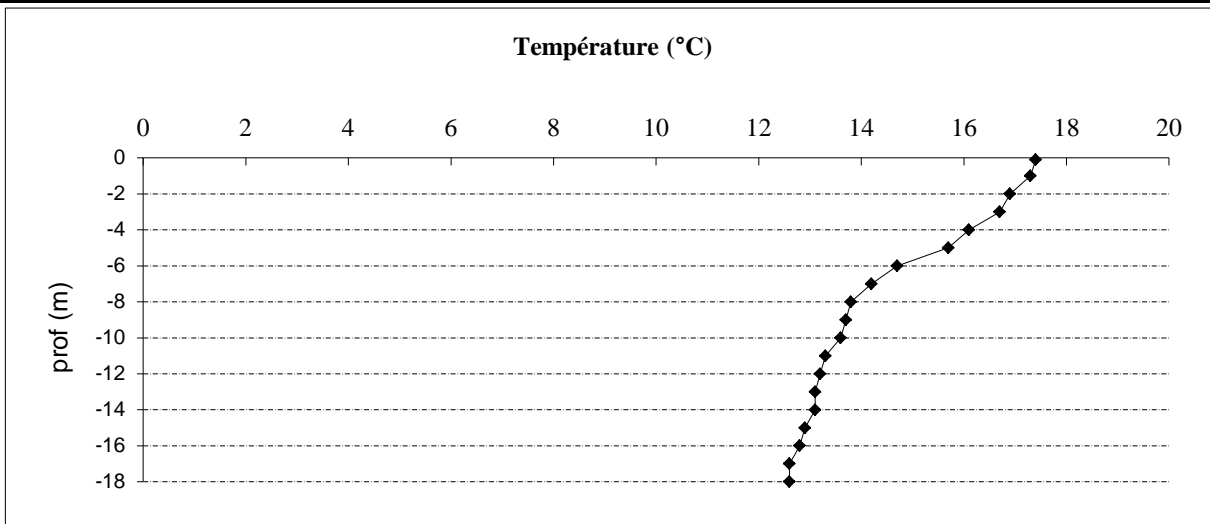
STATION

Photo du site :

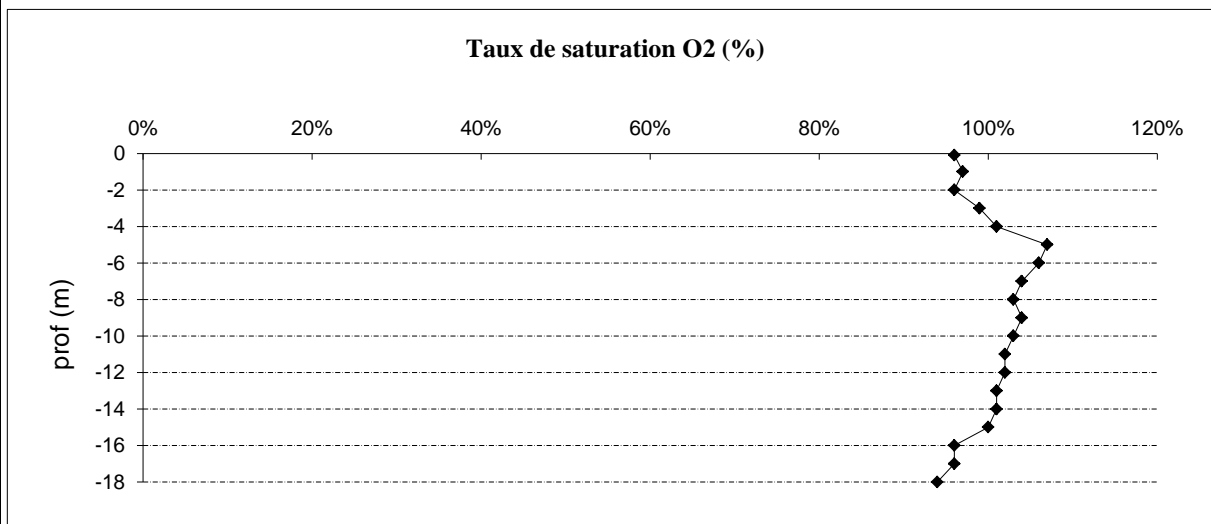
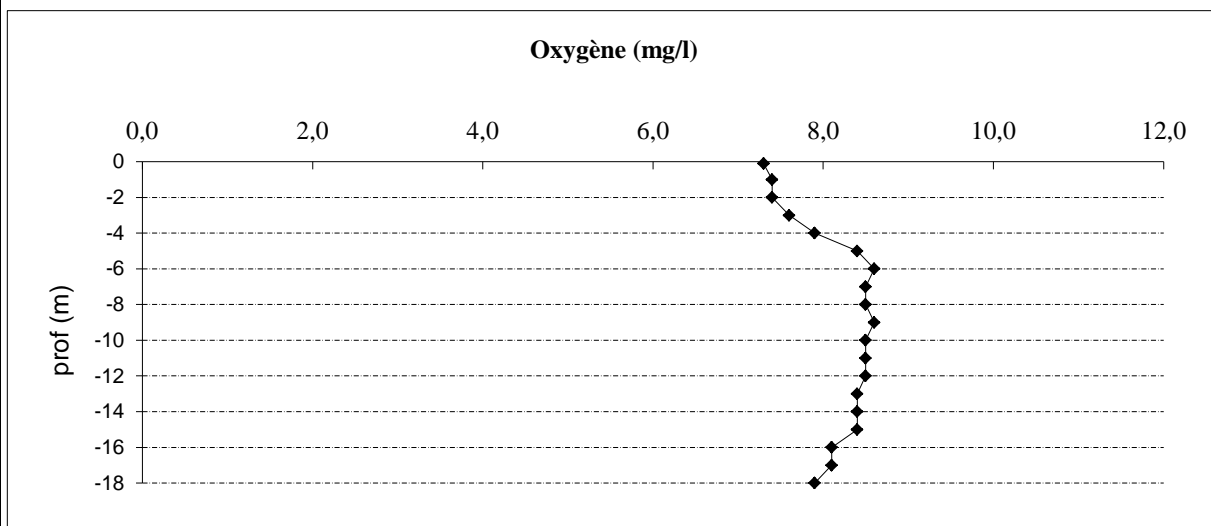


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau			
DONNEES GENERALES CAMPAGNE			
Plan d'eau :	Bissorte (retenue de)	Date : 20/08/2012	
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : W1035063	
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : <i>L. Krithari et H. Coppin</i>	Campagne 3 page 2/5	
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082	
STATION			
Coordonnées de la station Lambert 93	relevées sur : GPS	X : 981057	Y: 6459553 alt.: 2056 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms)	X :	Y : alt.: m
Profondeur :	19,0 m		
Conditions d'observation :	Vent :	nul	
	Météo :	ensoleillé sec	
	Surface de l'eau :	lisse	
	Hauteur des vagues :	0,0 m	P atm standard : 785 hPa
	Bloom algal :	non	Pression atm. : 805 hPa
Marnage :	oui	Hauteur de la bande : -25,0 m	
Campagne :	3 campagne estivale : thermocline bien installée, 2ème phase de croissance du phytoplancton		
PRELEVEMENTS			
Heure de début du relevé : 12:50		Heure de fin du relevé : 13:40	
Prélèvements pour analyses :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton		
Gestion :	EDF : hydroélectricité EDF GEH Vallée de la Maurienne		
Contact préalable :	Groupement d'usines de Super Bissorte Y. Belhadj-Khalifa : chargé d'exploitation Plan de prévention établi pour l'intervention entre EDF et S.T.E.		
Remarques, observations :	Déstockage important de la retenue		

Plan d'eau :	Bissorte (retenue de)	Date : 20/08/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : W1035063
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>L. Krithari et H.Coppin</i>	Campagne 3 page 4/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Plan d'eau :	Bissorte (retenue de)	Date : 20/08/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : W1035063
Organisme / opérateur :	S.T.E. : L. Krithari et H.Coppin	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 =	-18,0 m
Remarques et observations :			

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)			
échantillon intégré n°	1960850 (demande 817)	bon transport intégré :	
	1962276 (demande 818)		
échantillon de fond n°	1961303 (demande 819)	bon transport fond :	
	1962181 (demande 820)		
remise par S.T.E. :	directement au LDA 26	le 21/08/12	à 11h30
Au transporteur :		le	à
	Arrivée au laboratoire LDA 26 dans la matinée du :		

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

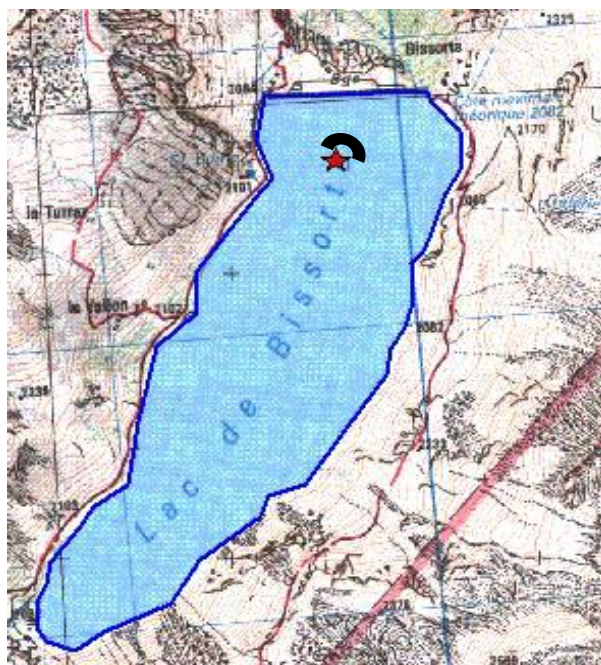
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Bissorte (retenue de)	Date : 10/09/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : W1035063
Organisme / opérateur :	S.T.E. : S. Meistermann et A. Gravouille	Campagne 4 page 1/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Orelle (73)	Type : A1
Lac marnant :	oui	retenues de hautes montagnes, profondes
Temps de séjour :	70 jours	
Superficie du plan d'eau :	115 ha	
Profondeur maximale :	55 m	

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



★ localisation du point de prélèvements

☾ angle de prise de vue de la photographie

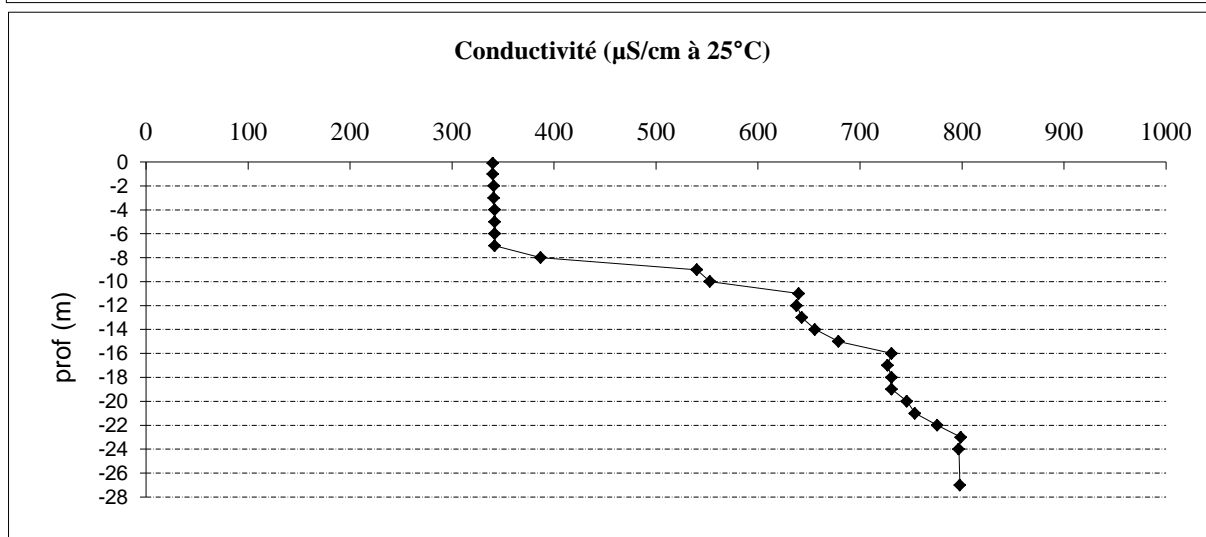
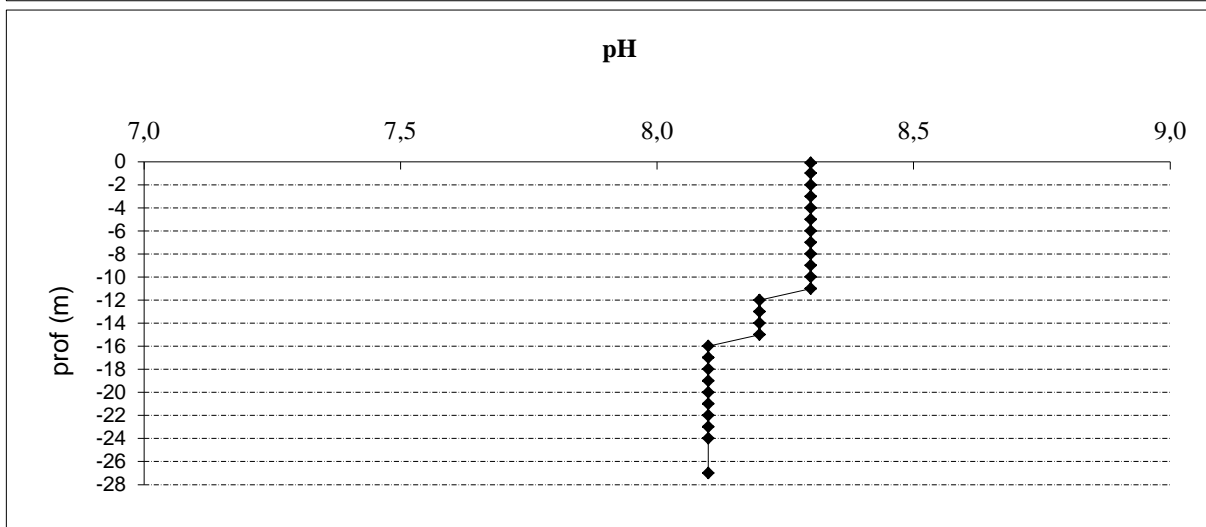
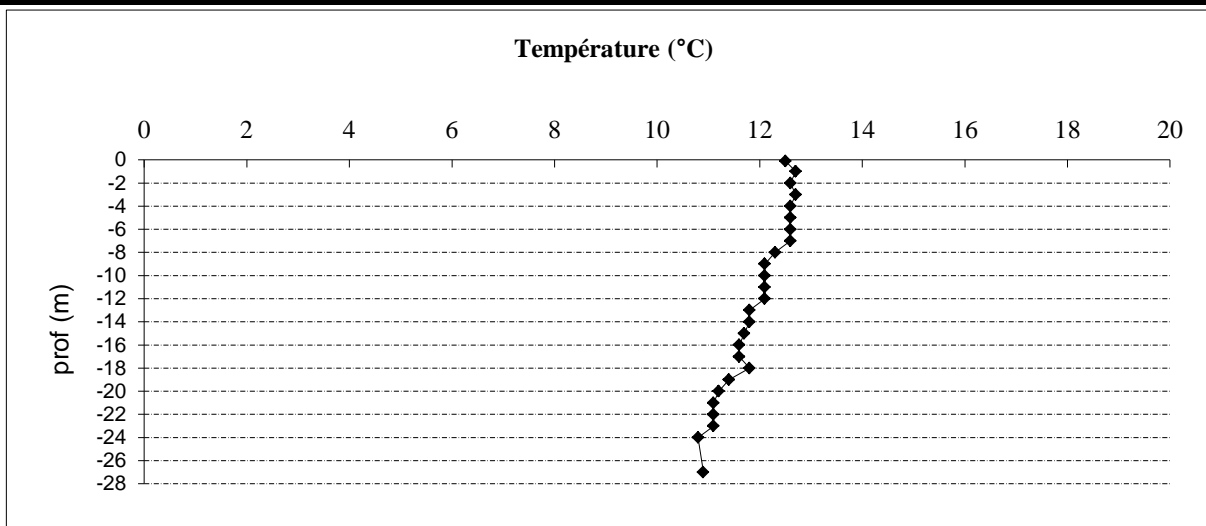
STATION

Photo du site :

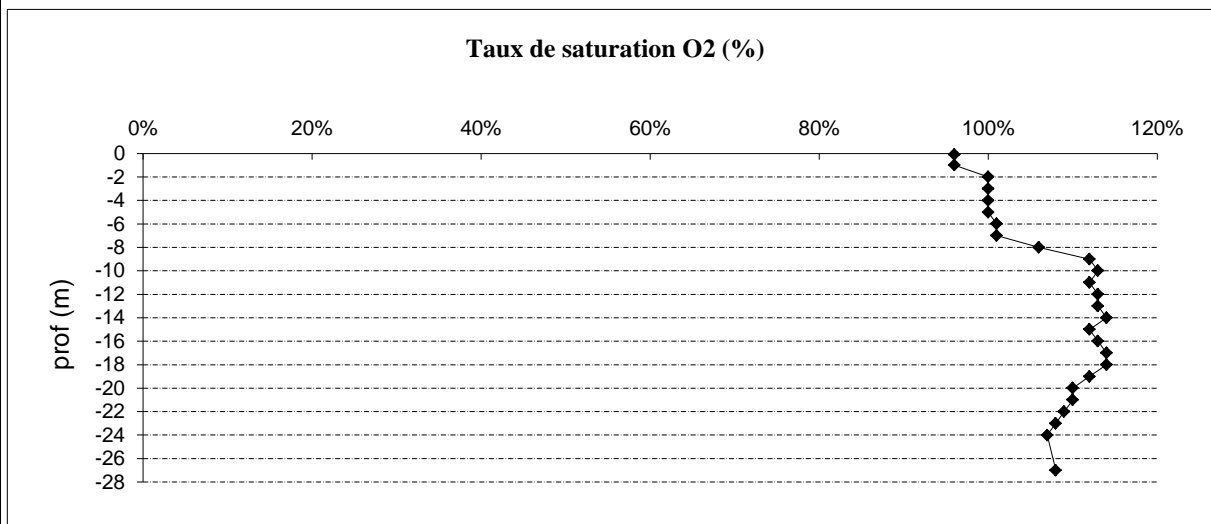
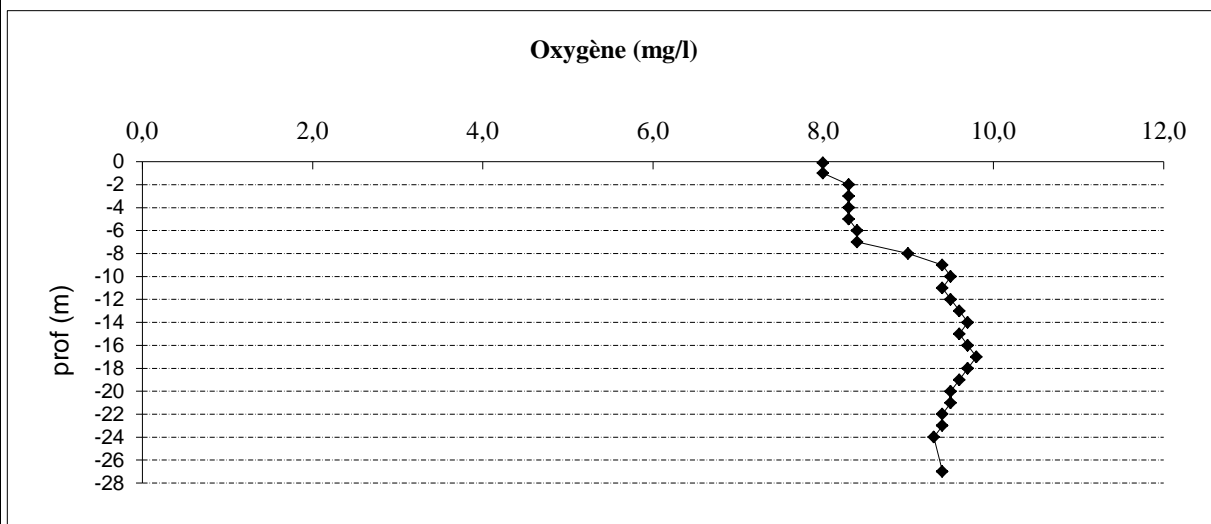


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau	
DONNEES GENERALES CAMPAGNE	
Plan d'eau :	Bissorte (retenue de)
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : S. Meistermann et A. Gravouille
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C
	Date : 10/09/2012
	Code lac : W1035063
	Campagne 4 page 2/6
	marché n° 08M082
STATION	
Coordonnées de la station	relevées sur :
Lambert 93	X : 981057 Y: 6459553 alt.: 2057 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
Profondeur :	28,0 m
Conditions d'observation :	Vent : nul
	Météo : sec faiblement nuageux
	Surface de l'eau : lisse
	Hauteur des vagues : 0,0 m P atm standard : 785 hPa
	Bloom algal : non Pression atm. : 799 hPa
Marnage :	oui Hauteur de la bande : -20,0 m
Campagne :	4 campagne de fin d'été : fin de stratification estivale, avant baisse de la température
PRELEVEMENTS	
Heure de début du relevé :	10:20
Heure de fin du relevé :	11:50
Prélèvements pour analyses :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton sédiments benne Ekmann
Gestion :	EDF : hydroélectricité
Contact préalable :	EDF GEH Vallée de la Maurienne Groupement d'usines de Super Bissorte Y. Belhadj-Khalifa : chargé d'exploitation Plan de prévention établi pour l'intervention entre EDF et S.T.E.
Remarques, observations :	Intervention avancée pour cause de mauvaises prévisions météorologiques cote = 2057,35 m NGF

Plan d'eau :	Bissorte (retenue de)	Date : 10/09/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : W1035063
Organisme / opérateur :	S.T.E. : S. Meistermann e A. Gravouille	Campagne 4 page 4/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Plan d'eau :	Bissorte (retenue de)	Date : 10/09/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : W1035063
Organisme / opérateur :	S.T.E. : S. Meistermann e A. Gravouille	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 =	-27,0 m
Remarques et observations :			

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)			
échantillon intégré n°	1960878 (demande 817)	bon transport intégré : EE338528890EE	
	1962291 (demande 818)		
échantillon de fond n°	1961321 (demande 819)	bon transport fond : EE338528909EE	
	1962199 (demande 820)		
remise par S.T.E. :		le	à
Au transporteur :	Chronopost	le 10/09/12	à 17h00
	Arrivée au laboratoire LDA 26 dans la matinée du :		11/09/12

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

Plan d'eau :	Bissorte (retenue de)	Date : 10/09/2012
Type (naturel, artificiel, ...)	artificiel	Code lac : W1035063
Organisme / opérateur :	S.T.E. S. Meistermann et	A. Gravouille
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	heure : 12:20
		marché n° 08M082
		page 6/6

Conditions de milieu

chaud, ensoleillé	<input checked="" type="checkbox"/>	période estimée favorable à :	débites des affluents	<input type="text"/>
couvert	<input type="checkbox"/>	mort et sédimentation du plancton		
pluie, neige	<input type="checkbox"/>	sédimentation de MES de toute nature	>>	turbidité affluent
Vent	<input type="checkbox"/>			Secchi (m)
				9,6

Matériel

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

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

Point de plus grande profondeur (cf campagne 4) X : 981057

Y: 6459553

Prélèvements	1	2	3	4	5
profondeur (en m)	26	26	26	25	
épaisseur échantillonnée					
récents (<2cm)	X	X	X	X	
anciens (>2cm)					
indéterminé					
épaisseur, en cm :					
granulométrie dominante					
graviers					
sables					
limons	X	X	X	X	
vases					
argile					
aspect du sédiment					
homogène	X	X	X	X	
hétérogène					
couleur	gris foncé	gris foncé	gris foncé	gris foncé	
odeur	non	non	non	non	
présence de débris végétx non décomp	non	non	non	non	
présence d'hydrocarbures (irisations)	non	non	non	non	
présence d'autres débris	non	non	non	non	

Remarques générales :**Remise des échantillons :**

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillons n°	eau interstitielle : 2016917	sédiment : 2016918
		2048290
remise par S.T.E. :	le	à
Au transporteur :	Chronopost le 10/09/2012	à 17h00
	arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du :	11/09/2012