



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

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



crédit photo : Sciences et Techniques de l'Environnement

*Rapport n° 08-283/2013-PE2012-21 – Septembre 2013*



Sciences et Techniques  
de l'Environnement

*mandataire*



**ARALEP**  
Ecologie des Eaux Douces

*co-traitants*



laboratoires



*sous-traitants*



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

<b>Titre du Rapport</b>	ETUDE DES PLANS D'EAU DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE DES BASSINS RHONE-MEDITERRANEE ET CORSE		
<b>Résumé</b>	Le rapport rend compte de l'ensemble des données collectées sur le lac de Saint-Point 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.		
<b>Mots-clés</b>	<b>Géographiques :</b> Bassins Rhône-Méditerranée et Corse - Doubs (25) - Lac de Saint-Point <b>Thématiques :</b> Réseaux de surveillance - Etat trophique - Plan d'eau		
<b>Date</b>	Septembre 2013	<b>Statut du rapport</b>	Définitif
<b>Présent tirage en exemplaire (s)</b>	1	<b>Diffusion informatique au Maître d'Ouvrage</b>	oui

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



# SOMMAIRE

<b><u>PREAMBULE</u></b> .....	<b>1</b>
<b>1 CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI</b> .....	<b>3</b>
1.1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES .....	4
1.2 INVESTIGATIONS HYDROMORPHOLOGIQUES ET HYDROBIOLOGIQUES .....	5
<b>2 PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION</b> .....	<b>6</b>
<b>3 CONTENU DU SUIVI 2012</b> .....	<b>8</b>
<b><u>RESULTATS DES INVESTIGATIONS</u></b> .....	<b>9</b>
<b>1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES</b> .....	<b>11</b>
1.1 ANALYSES DES EAUX DU LAC.....	11
1.2 ANALYSES DE SEDIMENTS .....	19
<b>2 PHYTOPLANCTON</b> .....	<b>23</b>
2.1 PRELEVEMENTS INTEGRES.....	23
2.2 LISTE FLORISTIQUE (NOMBRE DE CELLULES/ML) .....	24
2.3 ÉVOLUTIONS SAISONNIERES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES .....	25
<b>3 OLIGOCHETES</b> .....	<b>27</b>
3.1 CONDITIONS DE PRELEVEMENTS .....	27
3.2 CARACTERISTIQUES DES SEDIMENTS RECOLTES .....	28
3.3 LISTE FAUNISTIQUE ET CALCUL DE L'INDICE IOBL.....	28
3.4 INTERPRETATION DES RESULTATS .....	30
<b>4 MOLLUSQUES</b> .....	<b>31</b>
4.1 LOCALISATION DES PRELEVEMENTS.....	31
4.2 CONDITIONS DE PRELEVEMENTS .....	32
4.3 ANALYSE FAUNISTIQUE .....	32
<b>5 MACROPHYTES</b> .....	<b>33</b>
5.1 CHOIX DES UNITES D'OBSERVATIONS .....	33
5.2 CARTE DE LOCALISATION DES UNITES D'OBSERVATION.....	35
5.3 VEGETATION AQUATIQUE IDENTIFIEE PAR UNITE D'OBSERVATION .....	36
5.4 LISTE DES ESPECES PROTEGEES ET ESPECES INVASIVES.....	42
5.5 APPROCHE DU NIVEAU TROPHIQUE DU PLAN D'EAU .....	42
5.6 COMPARAISONS AVEC LE SUIVI DE POPULATION DE MACROPHYTES 2009 .....	43
5.7 RELEVES DES UNITES D'OBSERVATION .....	43
<b><u>INTERPRETATION GLOBALE DES RESULTATS</u></b> .....	<b>45</b>
<b><u>ANNEXES</u></b> .....	<b>47</b>



# **PREAMBULE**





## 1 CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI

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

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

- Le réseau de contrôle de surveillance (RCS) vise à donner une image globale de la qualité des eaux. Tous les plans d'eau naturels supérieurs à 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
<b>Sur EAU</b>	<b>Mesures in situ</b>	O2 dis. (mg/l, %sat.), pH, COND (25°C), T°C, transparence secchi	Profils verticaux	X	X	X	X
	<b>Physico-chimie classique</b>	DBO5, PO4, Ptot, NH4, NKJ, NO3, NO2, COT, COD, MEST, Turbidité, Si dissoute	Prélèvement intégré et prélèvement ponctuel de fond	X	X	X	X
	<b>Substances prioritaires, autres substances et pesticides</b>	Micropolluants*	Prélèvement intégré et prélèvement ponctuel de fond	X	X	X	X
	<b>Pigments chlorophylliens</b>	Chlorophylle a + phéopigments	Prélèvement intégré	X	X	X	X
	<b>Minéralisation</b>	Ca <sup>2+</sup> , Na <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , K <sup>+</sup> , dureté, TA, TAC, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Cl <sup>-</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Prélèvement intégré	X			
<b>Sur SEDIMENTS</b>	<b>Eau interstitielle : Physico-chimie</b>		PO4, Ptot, NH4				
	<b>Phase solide (&lt;2mm)</b>	<b>Physico-chimie</b>	Corg., Ptot, NKJ, Granulométrie, perte au feu	Prélèvement ponctuel au point de plus grande profondeur			X
		<b>Substances prioritaires, autres substances et pesticides</b>	Micropolluants*				
<b>HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE</b>		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<sup>ème</sup> et dernière campagne au point de plus grande profondeur.

Les échantillons d'eau et de sédiments ont été transmis au Laboratoire Départemental d'Analyses de la Drôme (LDA 26) en charge des analyses.

## 1.2 INVESTIGATIONS HYDROMORPHOLOGIQUES ET HYDROBIOLOGIQUES

Les investigations 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 :

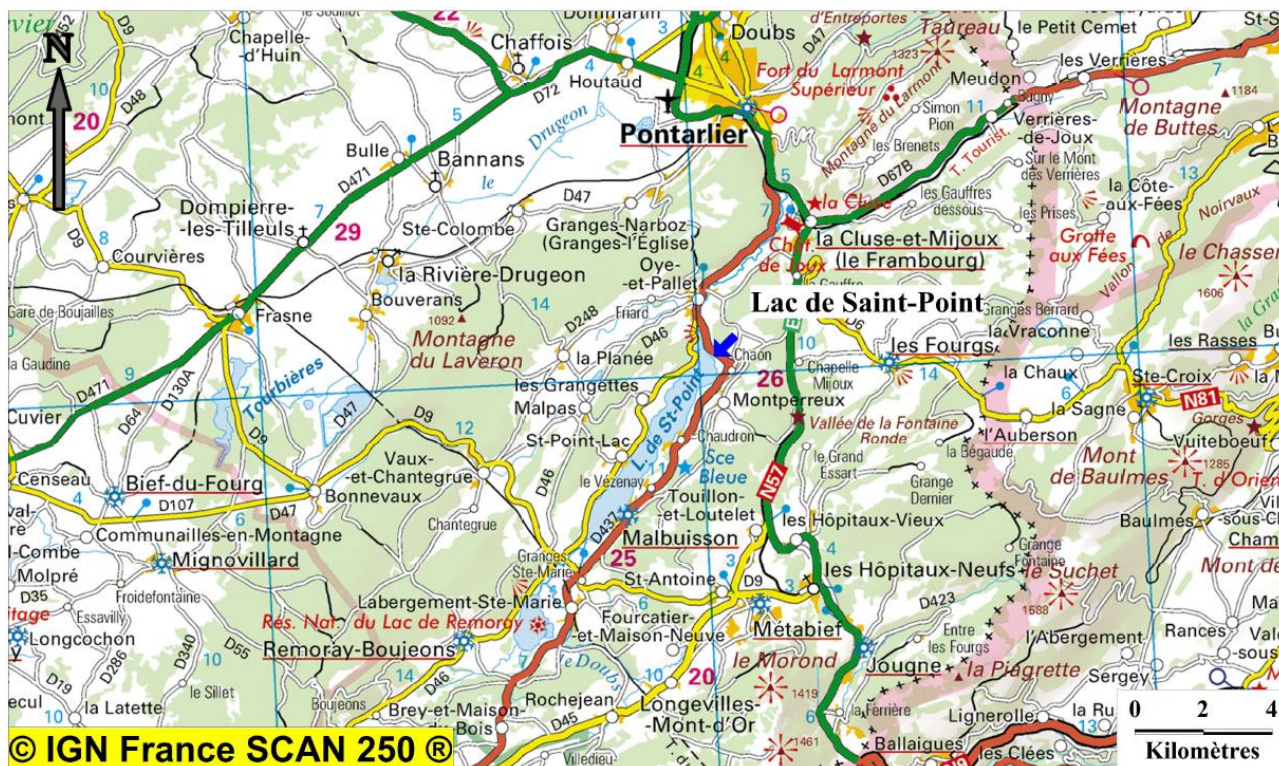
- 1 l'étude des peuplements phytoplanctoniques à partir du protocole standardisé d'échantillonnage, de conservation, d'observation et de dénombrement du phytoplancton en plan d'eau pour la mise en œuvre de la DCE (CEMAGREF – INRA ; version 3.3 de mars 2009) ;
- 2 l'étude des peuplements d'oligochètes 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

Le lac de Saint-Point est un lac naturel d'origine tectonique et glaciaire. C'est le plus vaste des lacs naturels du Jura français, distant d'une dizaine de kilomètres de la ville de Pontarlier, dans le département du Doubs (25).

Il est situé dans la partie occidentale de la chaîne du Jura interne, à 850 m d'altitude. Ce secteur jurassien est caractérisé par son climat rude en hiver, arrosé et enneigé et des étés humides, avec de fréquents orages. Le lac est de type dimictique : la surface du plan d'eau est gelée en période hivernale (de décembre jusqu'à mars en moyenne). Au droit de l'exutoire, un barrage, construit en 1919, puis rehaussé en 1992, a été exploité par EDF jusqu'en 1970. Il sert aujourd'hui au soutien d'étiage et à l'écrêtement des crues.

Le plan d'eau est de dimension assez importante avec 407 ha pour un volume de 95,6 millions de m<sup>3</sup>. La profondeur maximale mesurée en 2012 est de 41 m. Orienté Nord-Est/Sud-Ouest, le lac s'étend sur 6 km environ. Il reçoit les eaux du Doubs, qui prend sa source à une vingtaine de kilomètres en amont. Il reçoit également les eaux de la Taverne, émissaire du lac de Rémoray. D'autres petits affluents, au nombre de 16, de débits relativement modestes, existent en rive gauche et en rive droite du lac. Le Doubs constitue l'émissaire unique du lac de Saint-Point. Le temps de séjour du lac est assez long : 200 jours en moyenne.



Carte 1 : localisation du lac de Saint-Point (Doubs)

Le lac est géré par le SIVOM du Mont d'Or et du Lac de Saint-Point. Il est utilisé pour l'alimentation en eau potable du secteur de Pontarlier. Il est également très apprécié pour la pêche et les activités nautiques (voile, canoë) ainsi que pour la baignade. Plusieurs bases nautiques sont installées sur son pourtour.

### 3 CONTENU DU SUIVI 2012

Le lac de Saint-Point est suivi au titre des Réseaux de Contrôle de Surveillance (RCS) et du Contrôle Opérationnel (CO). **En 2012, tous les compartiments précités sont étudiés excepté l'hydromorphologie.** Le tableau ci-dessous indique la répartition des missions au sein du groupement aussi bien en phase terrain qu'en phase laboratoire/détermination. S.T.E. a en outre eu en charge de coordonner la mission et de collecter l'ensemble des données pour établir les rapports et mener l'exploitation des données.

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

Lac de Saint-Point (25)	Phase terrain						Laboratoire - détermination
	C1	C2	Macrophytes	C3	IOBL / IMOL	C4	
Campagne							
Date	26/03/2012	13/06/2012	18-19- 20/07/2012	25/07/2012	05/09/2012	12/09/2012	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
Macrophytes			Mosaïque environnement et S.T.E.				Mosaïque environnement
Oligochètes					IRIS Consultants		IRIS consultants
Mollusques					IRIS Consultants		ARALEP

L'hiver 2011/2012<sup>1</sup> dans le Doubs a été froid avec un cumul de précipitations légèrement supérieur aux normales saisonnières. Le dégel du lac de Saint-Point a eu lieu dans le courant du mois de mars.

La durée d'ensoleillement ainsi que le cumul de précipitations restent conformes aux valeurs saisonnières au printemps 2012, le mois d'avril se révélant, au contraire du mois de mars, humide et frais.

Le bilan climatique de l'été 2012 témoigne de valeurs de températures et d'ensoleillement conformes aux moyennes de saison. Le cumul de précipitations a été largement excédentaire. 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.

<sup>1</sup> 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 phytoplanktoniques sont présentés en annexe 3.

### 1.1 ANALYSES DES EAUX DU LAC

#### 1.1.1 PROFILS VERTICAUX ET EVOLUTIONS SAISONNIERES

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

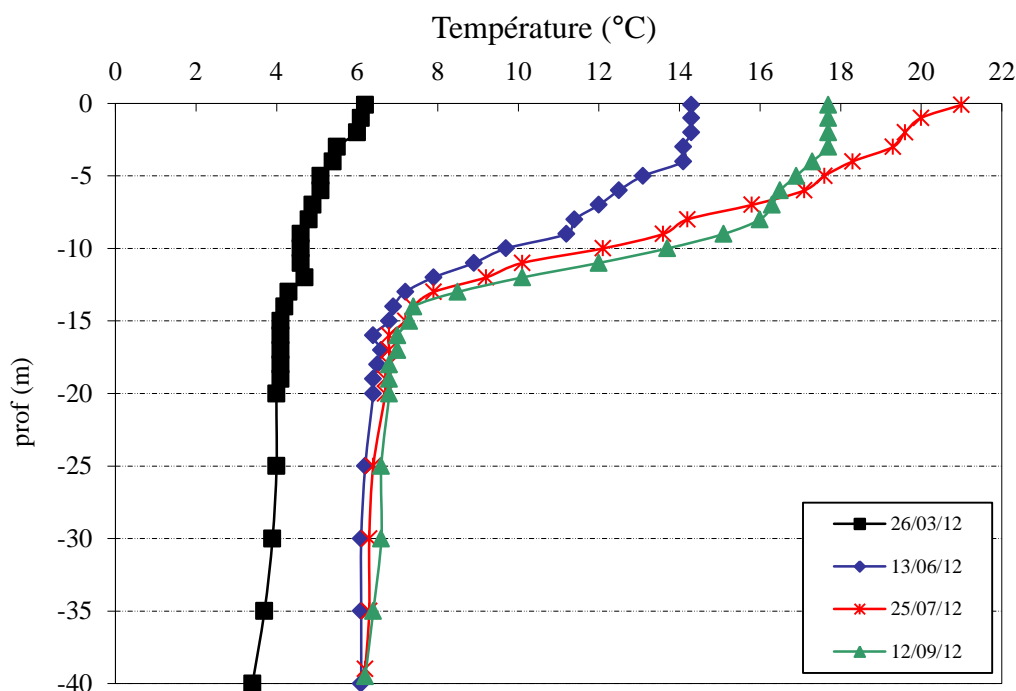


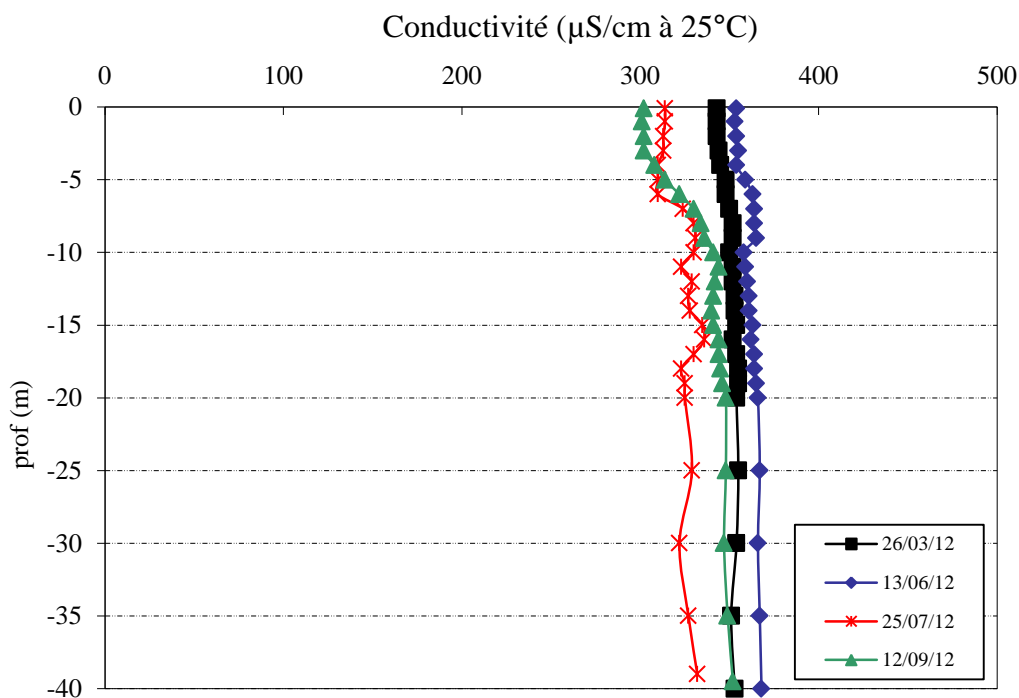
Figure 1: profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

Lors de la 1<sup>ère</sup> campagne, la température n'est pas homogène sur la colonne d'eau, on observe un réchauffement de la couche de surface (6°C contre 4°C en profondeur) après le dégel survenu mi-mars.

La stratification thermique se met en place lors de la seconde campagne : la thermocline est établie entre 4 et 13 m de profondeur. Les eaux épilimniques sont homogènes à 14,3°C et les eaux hypolimniques sont comprises entre 6 et 7°C.

Le réchauffement se poursuit durant l'été. Le 25/07/2012, la limite supérieure de la thermocline n'est pas identifiable : on observe un gradient thermique surface/hypolimnion compris entre 21,0°C et 6,8°C à -16 m.

Lors de la dernière campagne, le lac de Saint-Point est toujours stratifié thermiquement : la thermocline s'est enfoncée et se situe désormais entre 8 et 14 m de profondeur. La couche de surface s'est logiquement refroidie (17,7°C) alors que la température de l'hypolimnion demeure proche de 7°C.



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

La conductivité, comprise entre 300 et 370  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , indique une eau fortement minéralisée, en lien avec la nature calcaire des substrats. Elle est homogène sur la colonne d'eau lors des campagnes 1 et 2, à environ 350  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Lors des campagnes 3 et 4, en lien avec l'activité biologique plus importante, la conductivité est moins élevée sur les 6 premiers mètres (différentiel surface/fond de 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en C3 et de 50  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en C4) : les minéraux sont consommés par le phytoplancton. Entre les campagnes 3 et 4, il est possible que l'augmentation de la conductivité constatée dans la couche profonde soit à mettre à l'actif des processus de minéralisation de la matière organique.

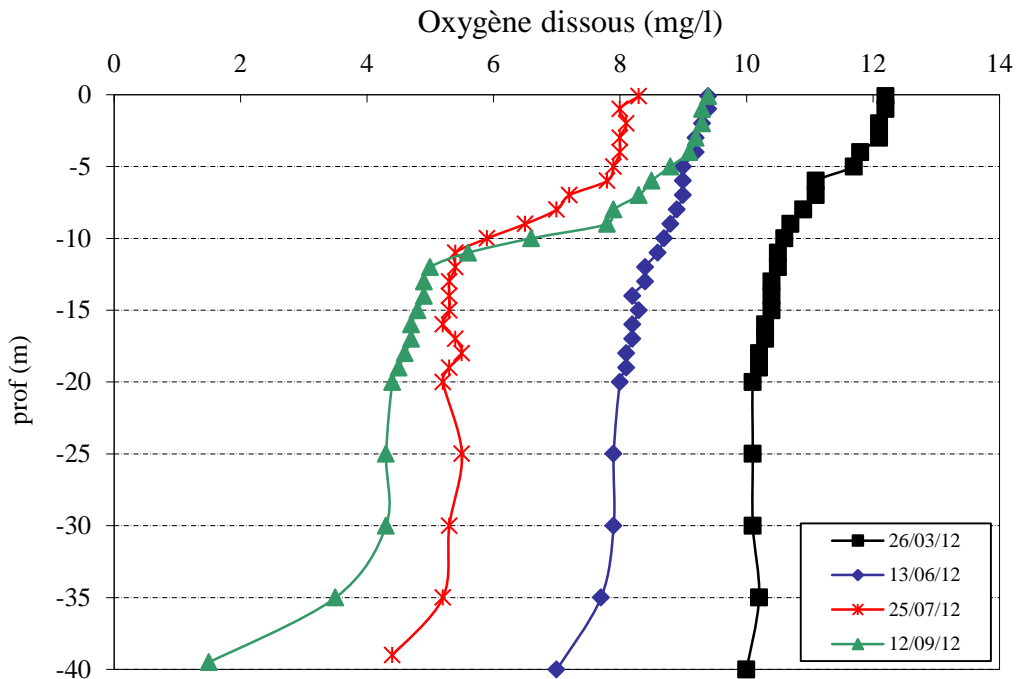


Figure 3 : profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

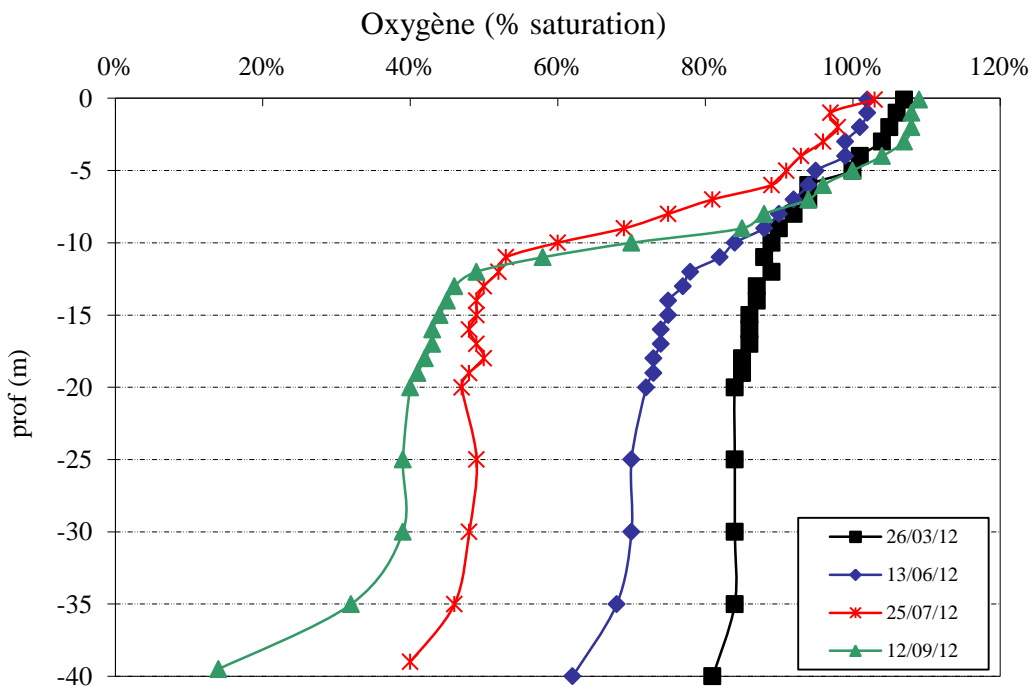


Figure 4 : profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

Lors de la 1<sup>ère</sup> campagne, l'oxygène dissous n'est pas homogène sur toute la colonne d'eau : on observe une oxycline entre 3 et 6 m de profondeur. La couche de surface est bien oxygénée (105% de saturation) alors que la désoxygénation de la couche profonde n'est déjà pas négligeable (80 à 90% de saturation). On peut fortement présumer que le brassage des eaux après dégel n'a pas été complet.

Durant toute la période estivale, l'épilimnion reste bien oxygénée (environ 100% de saturation). Une sursaturation est même observée en campagne 4 (105 à 110% de saturation jusqu'à -4 m) en lien avec l'activité photosynthétique plus importante. La désoxygénation de l'hypolimnion s'intensifie au cours de la saison en lien avec la dégradation de la matière organique :

- ✓ 62% de saturation au fond le 13/06/2012 ;
- ✓ 40% de saturation au fond le 25/07/2012 ;
- ✓ 14% de saturation au fond le 12/09/2012.

L'oxycline est stable lors des différentes campagnes, elle se situe entre 3-4 m et 11-12 m.

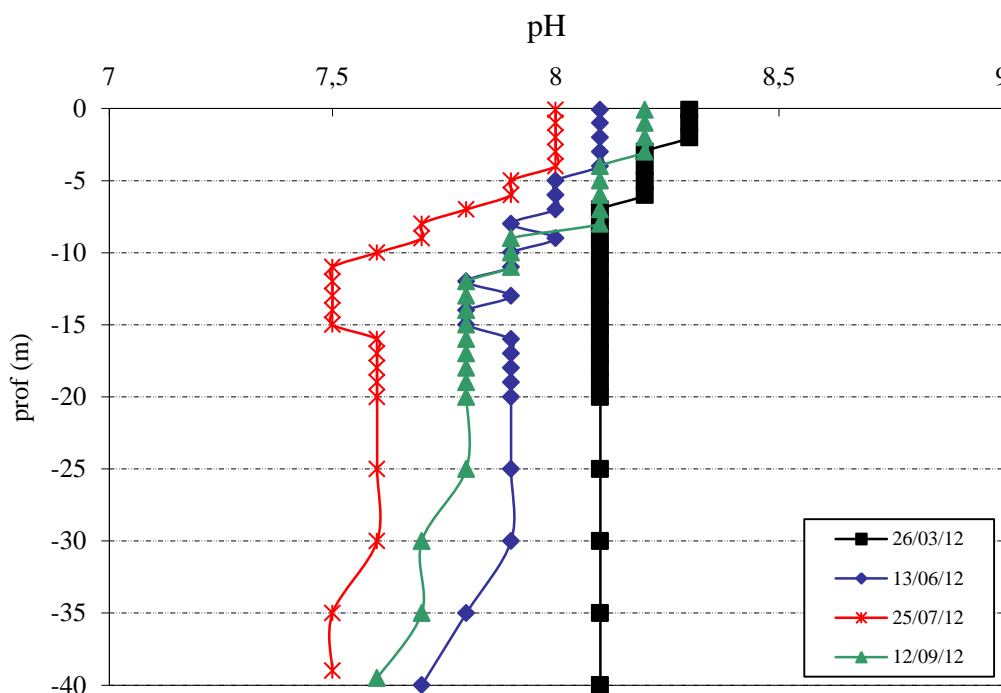


Figure 5 : profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

En campagne 1, le pH est relativement homogène à 8,1. Une légère augmentation est constatée sur les 6 premiers mètres en lien avec l'activité photosynthétique (8,2 à 8,3). Lors des 3 campagnes suivantes, on distingue nettement 2 couches distinctes avec une amplitude de pH d'environ 0,4 upH :

- ✓ l'épilimnion qui présente un pH alcalin (8,0 à 8,2 selon les campagnes) en lien avec l'activité photosynthétique ;
- ✓ l'hypolimnion qui présente un pH plus faible (7,5 à 7,9 selon les campagnes) en lien avec les processus de respiration et de décomposition de la matière organique.

### 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<sup>ère</sup> campagne uniquement. Les résultats sont présentés dans le tableau 3.

**Tableau 3 : résultats des paramètres de minéralisation lors de la 1<sup>ère</sup> campagne**

Lac de Saint-Point		seuil quantification	26/03/2012	
code plan d'eau : U2015043			Intégré	Fond
Dureté calculée	°F	0,1	21,6	
T.A.C.	°F	0,5	18,7	
T.A.	°F	0,5	<LD	
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	mg(CO3)/l	6	<LD	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg(HCO3)/l	6,1	228,1	
Calcium total	mg(Ca)/l	1	81,0	
Magnésium	mg(Mg)/l	1	3,3	
Sodium	mg(Na)/l	1	4,2	
Potassium	mg(K)/l	1	<LD	
Chlorures	mg(Cl)/l	1	6,3	
Sulfates	mg(SO4)/l	1	5,2	

Les résultats indiquent une eau fortement carbonatée, de dureté élevée. Le lac de Saint-Point et son bassin versant se situent sur des terrains calcaires (Jurassique et Crétacé) ainsi que sur des limons déposés par le Doubs. Cette géologie permet d'expliquer les concentrations en anions et cations, et notamment les valeurs élevées pour les hydrogénocarbonates et le calcium.

**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										
Lac de Saint-Point		seuil quantification	26/03/2012		13/06/2012		25/07/2012		12/09/2012	
code plan d'eau : U2015043			Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Turbidité	NTU	0,1	0,5	0,7	0,6	0,6	1,5	1,9	2,6	3,5
M.E.S.T.	mg/l	1	2	2	1	1	4	4	2	4
C.O.D.	mg(C)/l	0,1	2,5	2,8	2,7	2,6	2,7	2,6	2,9	2,7
C.O.T.	mg(C)/l	0,1	2,6	2,8	2,7	2,6	2,9	2,6	2,9	2,7
D.B.O.5	mg(O2)/l	0,5	1,2	0,8	1,1	1,0	0,8	<LD	0,5	1,7
Azote Kjeldahl	mg(N)/l	1	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg(NH4)/l	0,05	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,13
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg(NO3)/l	1	3,3	3,3	3,1	3,6	1,8	2,9	1,3	2,2
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	mg(NO2)/l	0,02	<LD	0,02	0,03	<LD	0,03	0,02	0,03	0,03
PO <sub>4</sub> <sup>---</sup>	mg(PO4)/l	0,015	<LD	0,018	<LD	<LD	<LD	0,015	<LD	<LD
Phosphore Total	mg(P)/l	0,005	0,022	0,009	0,024	0,010	0,019	0,037	0,020	0,025
Silice dissoute	mg(SiO2)/l	0,2	1,7	2,1	0,9	2,4	0,9	3,0	0,2	5,4
Chl. A	µg/l	1	<LD	/	<LD	/	1,1	/	2,2	/
Chl. B	µg/l	1	1,1	/	<LD	/	<LD	/	<LD	/
Chl. C	µg/l	1	4,0	/	<LD	/	<LD	/	2,6	/
Indice phéopigments	µg/l	1	<LD	/	<LD	/	<LD	/	<LD	/

Les analyses des fractions dissoutes ont été réalisées sur eau filtrée (COD, NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, PO<sub>4</sub>, Si).

La charge organique est moyenne dans les eaux du lac de Saint-Point. La concentration en carbone organique dissous est comprise entre 2,5 et 2,9 mg/l. Les matières en suspension sont peu abondantes ( $\leq 4$  mg/l) et la turbidité est faible ( $\leq 3,5$ ), ces 2 paramètres augmentent très légèrement lors des campagnes 3 et 4.

Les concentrations en nitrates sont élevées tout au long de l'année malgré une consommation dans la zone euphotique durant la période estivale. En parallèle, les orthophosphates sont peu disponibles pour la production biologique car non quantifiés dans les échantillons intégrés. Ainsi, en fin d'hiver, le rapport N/P<sup>2</sup> est très important ( $> 150$ ), le phosphore est donc limitant par rapport à l'azote.

L'ammonium est uniquement quantifié dans l'échantillon de fond de campagne 4 (0,13 mg/l). Le phosphore total et dans une moindre mesure les orthophosphates semblent plus abondants dans les échantillons de fond que dans les échantillons de zone euphotique lors des campagnes 3 et 4. Un relargage très limité de ces éléments depuis les sédiments n'est donc pas à exclure.

La teneur en silice dissoute est globalement faible dans les échantillons de zone euphotique en lien avec l'utilisation de la silice par les diatomées. Ces faibles concentrations peuvent constituer un facteur limitant pour le développement des diatomées, au profit d'autres groupes algaux.. Elle augmente progressivement au fond en rapport avec la dégradation des frustules de diatomées qui décantent dans le fond du lac.

La production chlorophyllienne est modérée. Elle est plus importante en campagne 4.

<sup>2</sup> le rapport N/P est calculé à partir de  $[N_{\text{minéral}}] / [P-PO_4^{3-}]$  avec  $N_{\text{minéral}} = [N-NO_3^-] + [N-NO_2^-] + [N-NH_4^+]$  sur la campagne de fin d'hiver.

### 1.1.4 MICROPOLLUANTS MINERAUX

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

Micropolluants minéraux sur eau										
Lac de Saint-Point		seuil quantification	26/03/2012		13/06/2012		25/07/2012		12/09/2012	
code plan d'eau : U2015043			Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Aluminium	µg(Al)/l	5	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<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	0,2	0,4	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
Baryum	µg(Ba)/l	5	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Beryllium	µg(Be)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Bore	µg(B)/l	5	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<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	0,6	0,5	0,5	0,7	0,5	0,5	0,4	0,3
Etain	µg(Sn)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Fer total	µg(Fe)/l	5	<LD	<LD	11	10	6	21	<LD	14
Manganèse	µg(Mn)/l	5	<LD	8	<LD	25	<LD	21	<LD	<LD
Mercure	µg(Hg)/l	0,1	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Molybdène	µg(Mo)/l	0,2	<LD	<LD	0,3	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Nickel	µg(Ni)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,2	<LD	<LD
Plomb	µg(Pb)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Sélénium	µg(Se)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
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	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3
Vanadium	µg(V)/l	0,2	0,3	0,3	0,4	0,2	0,3	<LD	0,4	<LD
Zinc	µg(Zn)/l	2	2	<LD	<LD	3	<LD	2	<LD	<LD

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

Plusieurs micropolluants minéraux sont présents dans l'eau à des concentrations faibles : l'arsenic, le cuivre, l'uranium et le vanadium.

Les teneurs en fer et en manganèse tendent à augmenter dans les échantillons de fond au cours de la période estivale. Ce phénomène peu significatif confirme l'existence d'un potentiel relargage de ces éléments depuis les sédiments en conditions anoxiques.

### 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										
Lac de Saint-Point		seuil quantification	26/03/2012		13/06/2012		25/07/2012		12/09/2012	
code plan d'eau :	U2015043		Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Benzène	µg/l	0,2	0,6	1,4	0,3	0,5	<LD	<LD	<LD	0,5
Dichlorophénol 2,4	µg/l	0,05	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,18
Dioctylétain	µg/l	0,002	<LD	<LD	<LD	0,004	<LD	<LD	<LD	<LD
Ethylbenzène	µg/l	0,2	0,5	1,0	<LD	0,2	0,2	0,4	0,2	0,5
Formaldéhyde	µg/l	1	1,2	1,4	<LD	<LD	1,3	1,3	<LD	<LD
Monobutylétain	µg/l	0,003			0,006	0,003	0,018	0,017	0,006	0,070
Monooctylétain	µg/l	0,005	<LD	<LD	<LD	0,006	<LD	<LD	<LD	<LD
Naphtalène	µg/l	0,02	<LD	0,02	<LD	0,02	<LD	<LD	<LD	<LD
Phénanthrène	µg/l	0,01	<LD	<LD	0,01	0,01	<LD	<LD	<LD	<LD
Toluène	µg/l	0,2	4,0	10,0	0,9	1,8	0,6	1,2	1,2	3,7
Xylène méta	µg/l	0,2	1,1	3,0	0,2	0,4	0,4	0,8	0,7	1,2
Xylène ortho	µg/l	0,2	0,8	1,8	0,2	0,3	0,3	0,5	0,4	0,8
Xylène para	µg/l	0,2	0,6	1,1	<LD	0,2	0,2	0,4	0,7	0,6

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 quantifiés lors des différentes campagnes, plus particulièrement lors de la campagne 1. Deux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), le naphtalène et le phénanthrène, ont également été détectés en campagnes 1 et 2.

Le formaldéhyde a été repéré sur les échantillons des campagnes 1 et 3.

Trois composés de la famille des organo-stanneux, le monobutylétain, le monooctylétain et le dioctylétain, ont également été mesurés de manière ponctuelle.

Enfin, les analyses ont révélé la présence de dichlorophénol 2,4, qui intervient dans la fabrication de certains herbicides mais également d'antiseptiques, dans l'échantillon de fond de campagne 4.



## 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**

<b>Sédiment : composition granulométrique (%)</b>			
<b>Lac de Saint-Point</b>			12/09/2012
<b>code plan d'eau : U2015043</b>			
classe granulométrique (µm)			%
0	à	2	3,0
2	à	20	35,6
20	à	50	33,4
50	à	63	6,1
63	à	200	18,4
200	à	1000	3,6
1000	à	2000	0,0
> 2000			0,0

Il s'agit de sédiments fins, de nature sablo-limoneuse. Les limons (2 à 20 µm) et les sables fins (20 à 200 µm) représentent respectivement 35,6% et 57,9% du sédiment.

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**

<b>Eau interstitielle du sédiment : Physico-chimie</b>			
<b>Lac de Saint-Point</b>		seuil quantification	12/09/2012
<b>code plan d'eau : U2015043</b>			
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg(NH <sub>4</sub> )/l	0,5	<LD
PO <sub>4</sub> <sup>---</sup>	mg(PO <sub>4</sub> )/l	1,5	<LD
Phosphore Total	mg(P)/l	0,1	0,10

<b>Sédiment : Physico-chimie</b>			
<b>Lac de Saint-Point</b>		seuil quantification	12/09/2012
<b>code plan d'eau : U2015043</b>			
Matières sèches minérales	% MS	0	89,4
Perte au feu	% MS	0	10,6
Matières sèches totales	%	0	36,3
C.O.T.	mg(C)/kg MS	1	41700,0
Azote Kjeldahl	mg(N)/kg MS	1	5400,0
Phosphore Total	mg(P)/kg MS	0,5	2900,0

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est très élevée avec 10,6 % de perte au feu. La concentration en azote organique est assez élevée (5,4 g/kg MS). Le rapport C/N est de 7,7, il indique une prédominance de matière algale récemment déposée dont une fraction sera recyclée en azote minéral. La concentration en phosphore est très élevée, proche de 2,9 g/kg MS, ce qui correspond à un stockage important de phosphore dans les sédiments, certainement lié à des apports

Etude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Lac de Saint-Point (25) lors des saisons précédentes. Ce stock constitue une importante réserve potentielle de nutriments pour l'hydroécosystème.

L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments. Seul le phosphore a été quantifié (0,10 mg/l). La non-quantification de l'ammonium n'exclut pas pour autant l'existence d'un relargage de ces éléments depuis les sédiments. Le phénomène semble cependant très limité compte tenu des conditions d'oxygénation de la couche profonde (teneur > 2 mg/l) sans anoxie même en fin d'été. Les analyses physico-chimiques sur eau ne suggèrent pas non plus de relargage.

### 1.2.2 MICROPOLLUANTS MINERAUX

Ils ont été dosés sur la fraction solide du sédiment.

**Tableau 9 : Micropolluants minéraux sur sédiment**

<b>Sédiment : Micropolluants minéraux</b>			
<b>Lac de Saint-Point</b>		seuil quantification	12/09/2012
<b>code plan d'eau : U2015043</b>			
Aluminium	mg(Al)/kg MS	10	12925
Bore	mg(B)/kg MS	0,2	24
Fer total	mg(Fe)/kg MS	10	27580
Mercure	mg(Hg)/kg MS	0,007	<LD
Zinc	mg(Zn)/kg MS	0,2	93,7
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	0,2	0,6
Argent	mg(Ag)/kg MS	0,2	<LD
Arsenic	mg(As)/kg MS	0,2	13,7
Baryum	mg(Ba)/kg MS	0,2	64,6
Beryllium	mg(Be)/kg MS	0,2	0,6
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	0,2	0,6
Chrome Total	mg(Cr)/kg MS	0,2	38,5
Cobalt	mg(Co)/kg MS	0,2	5,6
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	0,2	15,7
Etain	mg(Sn)/kg MS	0,2	2,5
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	0,2	1010,0
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	0,2	1,0
Nickel	mg(Ni)/kg MS	0,2	18,7
Plomb	mg(Pb)/kg MS	0,2	21,8
Sélénium	mg(Se)/kg MS	0,2	1,3
Tellurium	mg(Te)/kg MS	0,2	<LD
Thallium	mg(Th)/kg MS	0,2	0,2
Titane	mg(Ti)/kg MS	0,2	848,0
Uranium	mg(U)/kg MS	0,2	1,2
Vanadium	mg(V)/kg MS	0,2	64,2

Les concentrations en métaux lourds ne suggèrent pas de pollution particulière des sédiments du lac de Saint-Point. Ils sont par ailleurs relativement riches en manganèse.

### 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**

<b>Sédiment : Micropolluants organiques mis en évidence</b>			
<b>Lac de Saint-Point</b>		seuil quantification	12/09/2012
<b>code plan d'eau : U2015043</b>			
Acénaphthylène	µg/kg MS	20	113
Anthracène	µg/kg MS	20	53
Benzo (a) anthracène	µg/kg MS	10	430
Benzo (a) pyrène	µg/kg MS	10	386
Benzo (b) fluoranthène	µg/kg MS	10	842
Benzo (ghi) pérylène	µg/kg MS	10	449
Benzo (k) fluoranthène	µg/kg MS	10	415
Chrysène	µg/kg MS	50	533
DEHP	µg/kg MS	100	295
Dibenzo (a,h) anthracène	µg/kg MS	20	131
Fluoranthène	µg/kg MS	40	1309
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	µg/kg MS	10	445
Méthyl 2 fluoranthène	µg/kg MS	50	115
PCB101	µg/kg MS	1	1
PCB118	µg/kg MS	1	1
PCB138	µg/kg MS	1	2
PCB149	µg/kg MS	1	1
PCB153	µg/kg MS	1	2
PCB170	µg/kg MS	1	1
PCB180	µg/kg MS	1	2
Phénanthrène	µg/kg MS	50	380
Pyrène	µg/kg MS	40	606

Diverses substances ont été quantifiées dans les sédiments du lac de Saint-Point :

- ✓ 14 hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) pour une concentration totale très élevée de **6207 µg/kg** ;
- ✓ 7 composés de la famille des PCB (polychlorobiphényles) pour une concentration totale faible de **10 µg/kg** ;
- ✓ un indicateur plastifiant, le DEHP, à la concentration de 295 µg/kg.

La concentration en HAP suggère une toxicité potentielle des sédiments pour les organismes vivants. On constate une dominance des composés fluoranthène et pyrène (2 mg/kg) ainsi que des HAP à masse moléculaire élevée (composés benzo(a)) : il s'agit de composés peu solubles dans l'eau, peu volatils, qui ont tendance à s'adsorber sur les matrices solides et notamment les matières organiques. Une étude concernant la contamination des sédiments du Doubs<sup>3</sup> montre de fortes concentrations dans les sédiments du cours d'eau à l'amont et à l'aval de Pontarlier. Les résultats des analyses de sédiments (2000-2005) de la station de la Cluse et Mijoux située à l'aval immédiat

<sup>3</sup> Université de Franche-Comté/Conseil Général du Doubs - Accumulation des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) dans les sédiments de la rivière Doubs - Rapport Final - Rapport rédigé par Laurence BOURCEREAU

Etude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Lac de Saint-Point (25)  
du lac de Saint-Point ont fait l'objet d'une étude approfondie. Il en ressort que les sources de contamination sont d'origine anthropique, en provenance majoritairement des phénomènes de combustion incomplète : incinérateur, émanations du chauffage urbain (bois en particulier) et combustion automobile.

Les teneurs en HAP des sédiments de la station de la Cluse et Mijoux sont comprises entre 2,5 et 11,0 mg/kg (somme des 14 HAP généralement pris en référence). Les sédiments du lac de Saint-Point semblent donc contaminés en HAP d'origine anthropique.

## 2 PHYTOPLANCTON

### 2.1 PRELEVEMENTS INTEGRES

Les prélèvements intégrés destinés à l'analyse du phytoplancton ont été réalisés en même temps que les prélèvements pour analyses physicochimiques. Sur le lac de Saint-Point, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la figure 6. La zone euphotique varie entre 6 et 15 m sur les quatre campagnes réalisées. La transparence est maximale en campagne 2 durant la phase d'eaux claires (6,0 m).

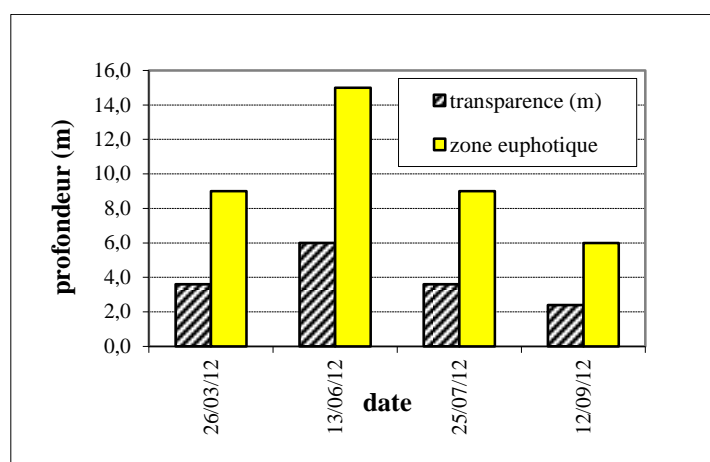


Figure 6 : évolution de la transparence et de la zone euphotique aux 4 campagnes

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**

Lac de Saint-Point		Date prélèvement			
Classe	Nom Taxon	26/03/2012	13/06/2012	25/07/2012	12/09/2012
Chlorophycées	<i>Ankyra judayi</i>		4		
	<i>Chlorella vulgaris</i>	49		531	689
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 2-5 µm	91		60	21
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 5-10 µm	28	6	18	77
	Chlorophycées indéterminées	118	3	48	21
	<i>Choricystis minor</i>		4	30	21
	<i>Desmodesmus communis</i>			12	
	<i>Monoraphidium komarkovae</i>				14
	<i>Oocystis lacustris</i>				111
	<i>Oocystis solitaria</i>			6	
	<i>Phacotus lendneri</i>			95	56
	<i>Sphaerocystis schroeteri</i>			36	7
	<i>Tetraedron minimum</i>	7			
Chrysophycées	<i>Bitrichia chodatii</i>			24	
	<i>Chrysococcus sp.</i>	467			
	<i>Chrysolykos planctonicus</i>				14
	<i>Dinobryon bavaricum</i>				56
	<i>Dinobryon divergens</i>			889	355
	<i>Dinobryon elegantissimum</i>				7
	<i>Dinobryon sertularia</i>			6	
	<i>Dinobryon sociale var. stipitatum</i>			36	49
	<i>Epipyxis sp.</i>				21
	<i>Erkenia subaequiciliata</i>	251	8	72	425
	<i>Kephyrion ovale</i>			24	
	<i>Kephyrion ovum</i>	7			
	<i>Kephyrion spirale</i>				14
	<i>Mallomonas sp.</i>				35
	<i>Pseudopedinella sp.</i>				7
<i>Salpingoeca frequentissima</i>			66	14	
<i>Salpingoeca sp.</i>		1	6	14	
Cryptophycées	<i>Cryptomonas sp.</i>	237	8	54	77
	<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	1011	268	227	460
Cyanobactéries	<i>Aphanocapsa delicatissima</i>			239	
	<i>Aphanocapsa parasitica</i>			143	
	<i>Aphanothece minutissima</i>			1671	
	<i>Pseudanabaena limnetica</i>			90	
Diatomées	<i>Asterionella formosa</i>	237		6	
	<i>Cyclotella costei</i>				863
	Diatomées centriques indéterminées	7		6	
	Diatomées centriques indéterminées <10 µm	578		30	
	<i>Fragilaria crotonensis</i>			90	7
	<i>Fragilaria sp.</i>	56			
	<i>Nitzschia sp.</i>		1		
<i>Ulnaria ulna var. acus</i>			66		
Dinoflagellés	<i>Gymnodinium helveticum</i>	7			
	<i>Gymnodinium lantzschii</i>			6	
Euglènes	<i>Trachelomonas volvocina</i>	7			
<b>Abondance cellulaire totale (nb cellules/ml)</b>		3157	302	4584	3433
<b>Diversité taxonomique N</b>		11	7	23	21
<b>Diversité N'</b>		16	9	29	25

## 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 ( $\text{mm}^3/\text{l}$ ) d'autre part.

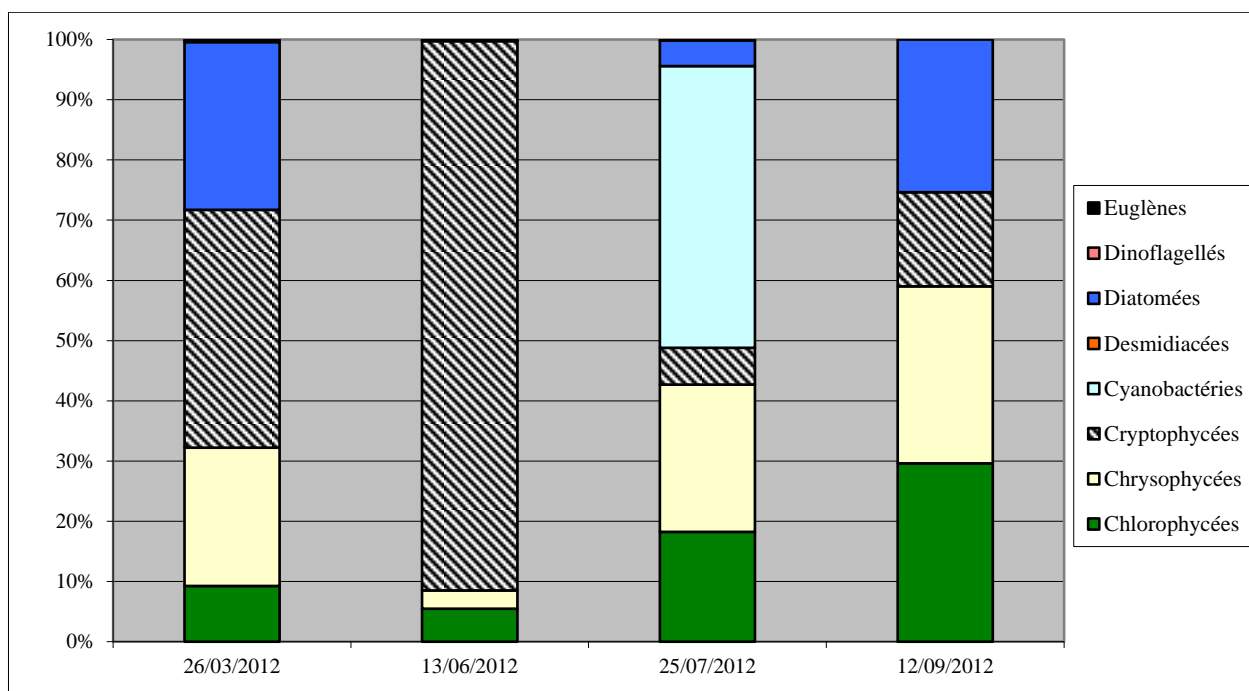


Figure 7: Répartition du phytoplancton sur le lac de Saint-Point à partir des abondances (cellules/ml)

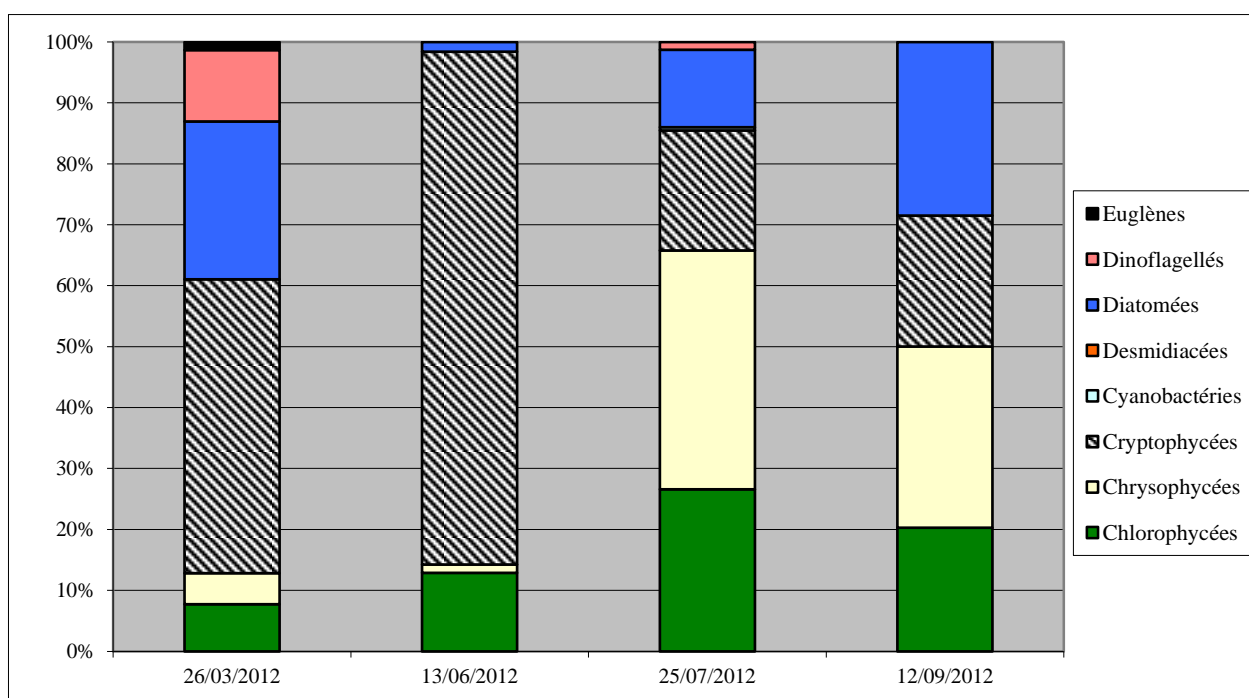


Figure 8: Répartition du phytoplancton sur le lac de Saint-Point à partir des biovolumes ( $\text{mm}^3/\text{l}$ )

Le peuplement phytoplanctonique sur le lac de Saint-Point présente une abondance faible. La biomasse est comprise entre 0,04 et 1,02 mm<sup>3</sup>/l. Lors de la 2<sup>ème</sup> campagne, la très faible abondance de phytoplancton (302 cellules/ml) associée à une forte transparence suggère une phase d'eaux claires avec broutage par le zooplancton. La diversité taxonomique est faible à moyenne, comprise entre 7 et 23 taxons.

En fin d'hiver, le peuplement phytoplanctonique est dominé par les cryptophycées, en particulier l'espèce ubiquiste *Plagioselmis nannoplanctica*, et les diatomées tant en termes d'abondance (respectivement 40% et 28%) que de biovolume (respectivement 48% et 26%).

La seconde campagne est donc marquée par une diminution du peuplement phytoplanctonique : seule l'espèce *Plagioselmis nannoplanctica* se maintient, constituant ainsi environ 90% du peuplement.

En période estivale, on note la colonisation de groupes à niveau de trophie plus élevé :

- ✓ des cyanobactéries apparaissent, dominés par l'espèce *Aphanothece minutissima* ;
- ✓ les chlorophycées et les chrysophycées colonisent également le milieu, représentant respectivement 18 et 24% de l'abondance cellulaire et 27 et 39% du biovolume.

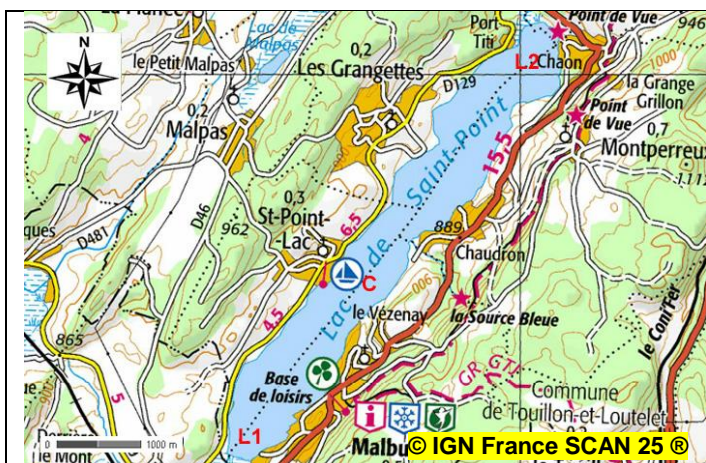
Le peuplement de microalgues est plus équilibré lors de la campagne de fin d'été avec la disparition des cyanobactéries et le retour de la diatomée *Cyclotella costei*, indicatrice d'oligotrophie.

Les groupes algaux présents (diatomées, cryptophycées, chrysophycées et chlorophycées) sont caractéristiques d'un degré de trophie faible à modéré. L'indice phytoplanctonique (IPL) est de 37,0, qualifiant le milieu d'oligo-mésotrophe. Pour information, l'indice calculé à partir de l'abondance cellulaire est légèrement moins favorable (41,0 - mésotrophe).



### 3 OLIGOCHETES

#### 3.1 CONDITIONS DE PRELEVEMENTS



Carte 2 : Localisation des prélèvements de sédiments sur le lac de Saint-Point



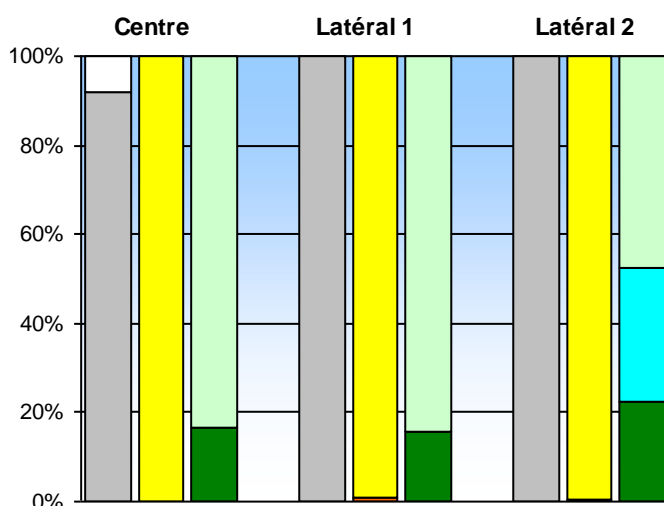
Photo 1 : Vue sur la partie Nord du plan d'eau depuis la rive à l'Est du point L1

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

Central (C)	Latéral 1 (L1)	Latéral 2 (L2)
05/09/2012 09:00	05/09/2012 13:00	05/09/2012 15:30
o1	o3	o2
40,8	20,0	20,0
Ekman	Ekman	Ekman
5	5	5
0,105	0,105	0,105
Z max	Sud-Ouest	Nord-Est
903044	901687	904864
2208840	2206932	2211621

### 3.2 CARACTERISTIQUES DES SEDIMENTS RECOLTES

Echantillon	Central (C)	Latéral (L1)	Latéral (L2)
Couleur	gris-vert	gris-vert	gris-beige
Odeur	moyen	moyen	faible
Cohésion	moyen	moyen	moyen
<b>Taux de remplissage (1<sup>ère</sup> barre)</b>			
Volume (ml) sans sédiments	1412	0	0
Volume (ml) avec sédiments	16460	17871	17871
<b>Présence de débris (2<sup>ème</sup> barre)</b>			
Volume (ml) < 0,5 mm (fines)	16442	17681	17795
Volume (ml) > 0,5 mm (débris)	18	190	76
<b>Granulométrie (3<sup>ème</sup> barre)</b>			
Volume (ml) 0,5 à 5 mm, organique	15	160	36
Volume (ml) 0,5 à 5 mm, minéral	0	0	23
Volume (ml) > 5 mm, organique	3	30	17
Volume (ml) > 5 mm, minéral	0	0	0



Les trois points sont caractérisés par un taux de remplissage élevé des bennes (> 75%), par la quasi absence de débris par rapport aux fines et par la nette dominance de la partie organique par rapport à la fraction minérale parmi les débris. Les deux points latéraux diffèrent par la présence de débris minéraux fins dans la partie Nord-Est (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)<sup>4</sup>. Les espèces sont réparties en 6 classes indicatrices de la dynamique du fonctionnement des sédiments lacustres :

S = espèces sensibles à la pollution organique et toxique,

I = espèces caractérisant un état intermédiaire,

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

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

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

R = espèces probablement liées à un réchauffement climatique

<sup>4</sup> Lafont, M. 2007. *Interprétation de l'indice lacustre oligochètes IOBL et son intégration dans un système d'évaluation de l'état écologique*. Cemagref/MEDAD : 18pp.

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

(4) Le calcul de l'Indice IOBL est le suivant :  $IOBL = R + 3\log_{10}(D+1)$  où  $R^5$  = nombre de taxons parmi les oligochètes comptés et D = densité en oligochètes pour 0,1 m<sup>2</sup>.

(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
Naididae ASC	<i>Dero sp.</i>	3009	a			2	
	<i>Ilyodrilus templetoni</i>	2995	m		1		
	<i>Naididae ASC immat.</i>	5231	a		58	72	77
	<i>Potamothrix hammoniensis</i>	9795	m	P	7	17	5
	<i>Potamothrix heuscheri</i>	9837	m	P		1	
	<i>Tubifex tubifex</i>	946	m	D	5	1	4
Naididae SSC	<i>Chaetogaster diaphanus gr.</i>	2997	a	S			1
	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	2991	m	P	4		3
	<i>Naididae SSC immat.</i>	29901	a		25	7	10

		Centre	Lat 1	Lat 2	Tot (5)
Eléments utilisés pour le calcul de l'IOBL	Nombre de taxons = R (3)	4	5	4	
	Nombre d'oligochètes comptés	100	100	100	
	Fraction observée de l'échantillon (%)	18,5	7,7	13,6	
	Nombre d'oligochètes récoltés	541	1299	735	
	Surface échantillonnée (m <sup>2</sup> )	0,105	0,105	0,105	
	Densité en oligochètes (pour 0,1 m <sup>2</sup> ) = D	515	1237	700	
Indicateurs	Indice IOBL (4)	12,1	14,3	12,5	12,8
	% Espèces sensibles	0	0	1	0,3

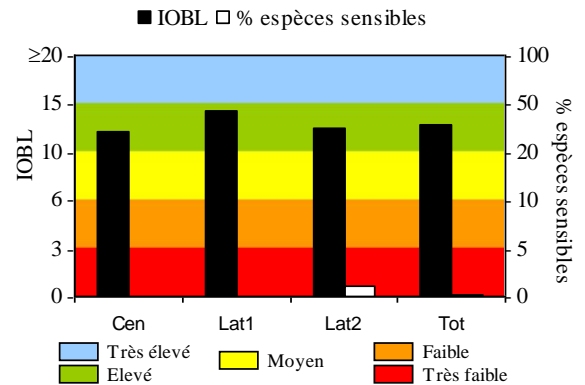
<sup>5</sup> Pour le calcul de l'IOBL selon la norme, R désigne le nombre de taxons comptés. Parmi les espèces indicatrices, Lafont a dénommé R les espèces indicatrices d'un réchauffement climatique. Attention au risque de confusion.

### 3.4 INTERPRETATION DES RESULTATS

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

Le potentiel métabolique et le pourcentage d'espèces sensibles varient peu d'un point à l'autre.

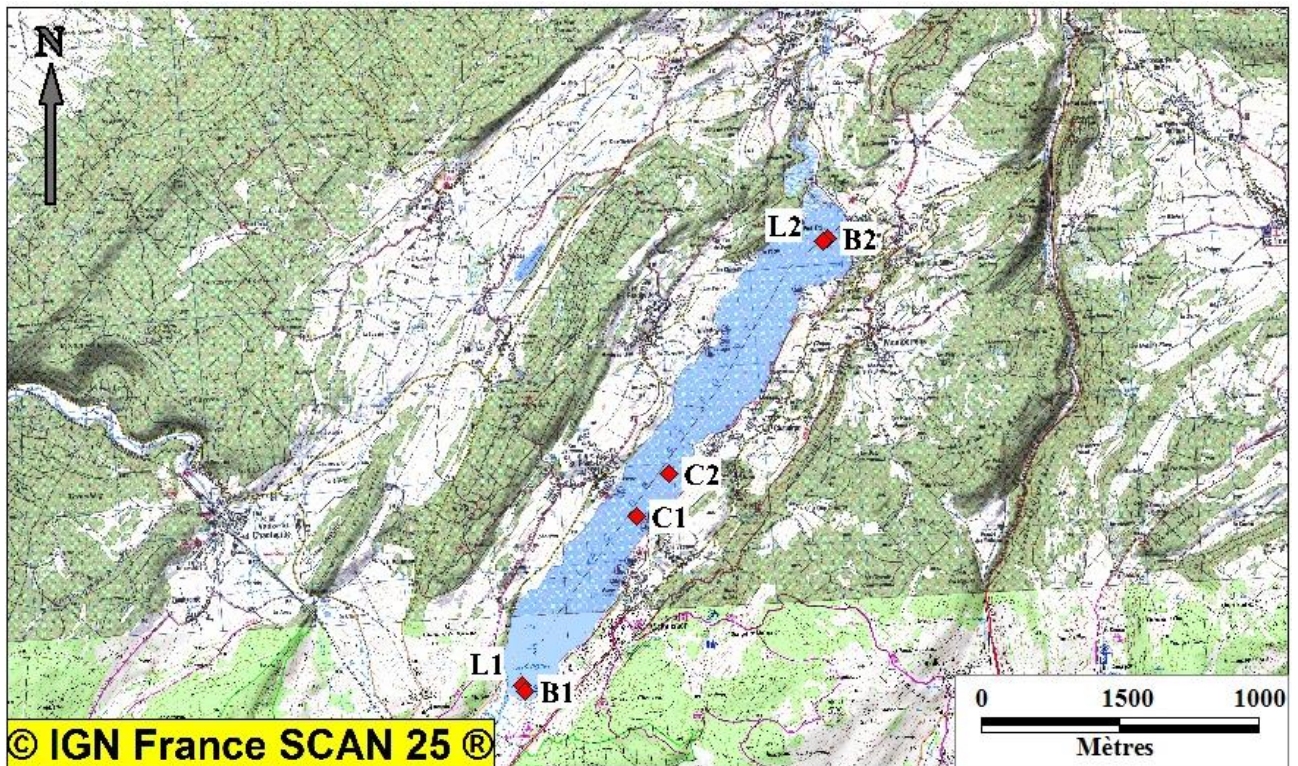
En 2009, l'espèce sensible *Chaetogaster diaphanus* n'avait pas été recensée. Par ailleurs, le potentiel métabolique était déjà qualifié d'élevé (IOBL global = 12,7). Aucune évolution significative n'est donc à souligner entre 2009 et 2012.





## 4 MOLLUSQUES

### 4.1 LOCALISATION DES PRELEVEMENTS



Carte 3 : Localisation des prélèvements de sédiments pour la détermination des mollusques

## 4.2 CONDITIONS DE PRELEVEMENTS

Type de prélèvements	Central 1	Littoral 1	Bordure 1	Central 2	Littoral 2	Bordure 2
Numéro du prélèvement	1	2	3	4	5	6
Code du prélèvement	C1	L1	B1	C2	L2	B2
Date	05/09/12	05/09/12	05/09/12	05/09/12	05/09/12	05/09/12
Heure	10:00	13:20	13:50	09:30	16:00	16:30
Profondeur (m)	36,6	10,0	3,0	36,8	10,0	3,0
Nombre et type de benne utilisée	5 Ekman	5 Ekman	5 Ekman	5 Ekman	5 Ekman	5 Ekman
Surface (m <sup>2</sup> )	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105
Localisation du prélèvement	point central 1 de prof. 9/10e de Zmax	point latéral 1 de prof. 10 à 20 m	point littoral 1 de prof. 3 à 5 m	point central 2 de prof. 9/10e de Zmax	point latéral 2 de prof. 10 à 20 m	point littoral 2 de prof. 3 à 5 m
Coordonnées X (LII Etendu)	902897	901660	901684	903249	904913	904956
Coordonnées Y (LII Etendu)	2208663	2206838	2206781	2209129	2211627	2211661

## 4.3 ANALYSE FAUNISTIQUE

Tableau 13 : Liste faunistique mollusques et IMOL

Profondeur théorique des prélèvements : C (Centre) = 90% profondeur max L (Littoral) = 10 à 20 m B (Bordure) = 3 à 5 m	SAINT-POINT					
	code lac					
	U2015043					
	date d'échantillonnage					
	05/09/2012					
	C1	L1	B1	C2	L2	B2
	36,6	10,0	3,0	36,8	10,0	3,0
<b>BIVALVES</b>						
SPHAERIDAE <i>Pisidium spp.</i>	2	102	40	2	286	21
<b>GASTEROPODES</b>						
BITHYNIIDAE <i>Bithynia tentaculata</i>						
PLANORBIDAE <i>Menetus dilatatus</i>						
VALVATIDAE <i>Valvata piscinalis</i>						
Nombre d'individus (surface par point = 0,1 m <sup>2</sup> )	2	102	40	2	286	21
Richesse taxonomique	1	1	1	1	1	1
	SAINT-POINT					
	7					
	IMOL					

Un seul taxon appartenant aux bivalves, *Pisidium spp.*, a été recensé dans les 6 prélèvements de sédiments du lac de Saint-Point. *Dreissena polymorpha*, espèce invasive identifiée en 2009, n'a pas été observée en 2012. L'indice est identique à celui de 2009, indiquant un niveau d'oxygénation correcte de l'hypolimnion (l'absence de gastéropodes semble cependant indiquer un déficit chronique d'oxygène dans la colonne d'eau).

## 5 MACROPHYTES

### 5.1 CHOIX DES UNITES D'OBSERVATIONS

Le lac de Saint-Point a déjà fait l'objet d'un suivi des populations de macrophytes en 2009 par S.T.E. pour l'agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse. Le protocole suivi était la version 3 (novembre 2007) de la « Méthodologie d'étude des communautés de macrophytes en plans d'eau » établie par le Cemagref. En 2012, le protocole suivi par S.T.E. respecte la norme AFNOR XP T90-328 (Décembre 2010) normalisant le protocole du Cemagref.

Le positionnement des unités d'observation est déterminé avec la méthode de Jensen. Pour le lac de Saint-Point, 11 profils perpendiculaires à la plus grande longueur du plan d'eau ont été représentés, soit 22 points contacts potentiels auxquels s'ajoutent les 2 points correspondant aux points de départ et d'arrivée de cette ligne de base.

Le protocole d'échantillonnage s'appuie sur :

- ✓ les différents types de rives recensés sur le plan d'eau pour la sélection des unités d'observation (UO) à prospecter ;
- ✓ la pente des fonds et la transparence des eaux pour définir la limite de profondeur des profils perpendiculaires à explorer sur chaque UO (définition de la zone potentiellement colonisée par les végétaux).

Sur le lac de Saint-Point, 4 types de rives ont été observés. Une appréciation du recouvrement est donnée en % du périmètre total (approximation à 10% près) :

- ✓ Type 1 ; zones humides caractéristiques : 40% ;
- ✓ Type 2 ; zones rivulaires colonisées par une végétation arbustive ou arborescente non humide : 20% ;
- ✓ Type 3 ; zones rivulaires colonisées par une végétation herbacée non humide ou absente : 10 % ;
- ✓ Type 4 ; zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles : 30 %.

La transparence est moyenne avec des valeurs comprises entre 2,5 et 3,0 m mesurées au disque de Secchi en fonction des UO prospectées. La limite de profondeur de la zone à explorer ( $Z_e$ ), selon la définition de la Norme AFNOR XP T90-328, atteint une profondeur comprise entre 7,5 et 9,0 m. La longueur des profils perpendiculaires est variable sur l'ensemble des UO prospectées (45 à 100 m). La superficie du plan d'eau étant de 407 ha, 6 unités d'observation ont été sélectionnées selon leur représentativité d'un type de rive soit : deux unités de type 1, une unité de type 2, une unité de type 3 et deux unités de type 4.

Les unités d'observation ainsi sélectionnées sont :

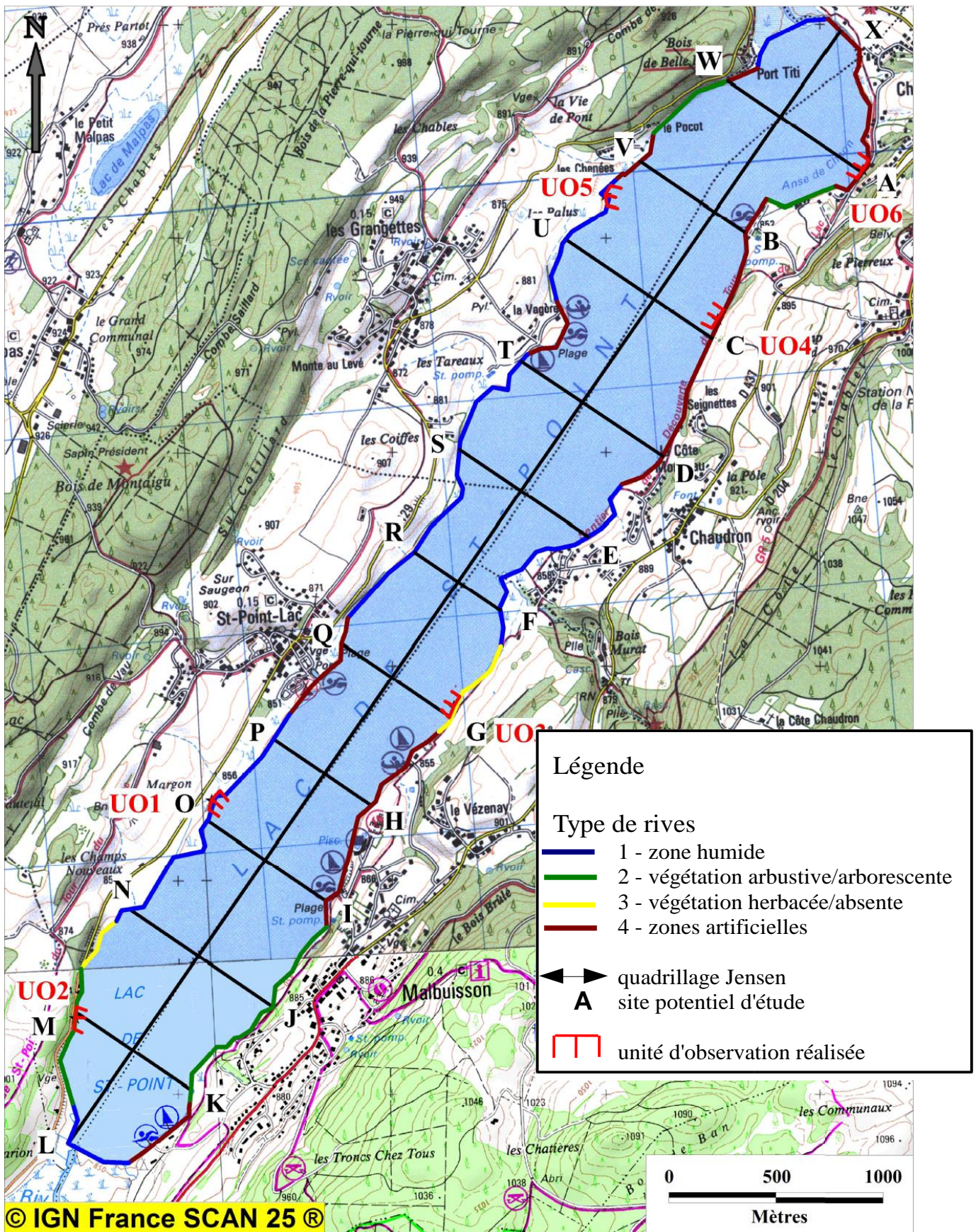
- ✓ UO 1 : 1 unité de type 1 ;
- ✓ UO 2 : 1 unité de type 2 ;
- ✓ UO 3 : 1 unité de type 3 ;
- ✓ UO 4 : 1 unité de type 4 ;
- ✓ UO 5 : 1 unité de type 1 ;
- ✓ UO 6 : 1 unité de type 4.

Pour chaque unité d'observation, le choix a porté sur un secteur exclusivement constitué d'un type de rive (sur 100 m minimum), accessible, à l'exclusion des arrivées de tributaires, et des singularités. Il a été effectué en respectant les critères de la norme XP T90-328 tout en s'appuyant sur la localisation des UO ayant déjà fait l'objet d'inventaires lors du précédent suivi (2009) afin de pouvoir suivre l'évolution temporelle des peuplements de macrophytes. Certaines UO peuvent donc être un peu décalées par rapport aux UO potentielles définies par le protocole Jensen.

Les relevés de végétation aquatique se sont déroulés les 18,19 et 20 juillet 2012.



## 5.2 CARTE DE LOCALISATION DES UNITES D'OBSERVATION



Carte 4 : Localisation des unités d'observation pour l'étude des macrophytes sur le lac de Saint-Point



### 5.3 VEGETATION AQUATIQUE IDENTIFIEE PAR UNITE D'OBSERVATION

Le lac est bordé de milieux naturels (tourbières, forêts), de milieux agricoles (cultures, prairies) ainsi que de milieux artificialisés (zones résidentielles, ports, plages).

Le recouvrement global de macrophytes sur le lac est estimé à environ 20-30%. Le lac de Saint-Point abrite une grande diversité d'espèces. On y observe, de manière inégalement répartie sur le périmètre du lac, de belles ceintures de végétation : roselières (scirpaie à *Scirpus lacustris*, phragmitaie à *Phragmites australis*), cariçaies à *Carex rostrata*, nupharaies à *Nymphaea alba* et *Nuphar lutea*, et de beaux herbiers aquatiques à *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton lucens* ou à *Chara contraria*.

#### 5.3.1 UNITE D'OBSERVATION N°1



**Photo 2 : Vue sur l'UO1 du lac de Saint-Point**

L'unité d'observation 1 est située sur la rive Ouest.

La zone riveraine présente une zone humide très diversifiée, caractérisée par de nombreuses espèces d'hélophytes (*Lysimachia vulgaris*, *Peucedanum palustre*, *Senecio paludosus*, *Phalaris arundinacea*, etc.). Une espèce protégée au niveau national est présente au sein de cette zone humide : *Polemonium caeruleum*.

La zone littorale immergée est marquée :

- ✓ par la présence d'une magnocariçaie à *Carex elata* parfois en mélange avec *Carex rostrata* jusqu'à 20-40 cm de profondeur ;
- ✓ puis par la présence d'une scirpo-phragmitaie à *Scirpus lacustris*, *Phragmites australis* et *Carex rostrata* jusqu'à 70 cm de profondeur.

Des herbiers de nénuphars (*Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*) apparaissent ensuite sur substrat vaseux, le long des profils perpendiculaires de rive (jusqu'à 2 m de profondeur). Ils sont accompagnés d'hydrophytes : herbiers de Potamot pectiné, de *Zannichellia palustris*, d'*Elodea nuttallii*, d'*Hippuris vulgaris* ou de characées (*Chara contraria*). Quelques algues vertes comme *Chaetophora sp.* ou *Oedogonium sp.* sont présentes en position d'épiphyte sur les tiges des hydrophytes.



**Photo 3 : Fruits en forme de croissant de *Zannichellia palustris***

### 5.3.2 UNITE D'OBSERVATION N°2



**Photo 4 : Vue sur l'UO2 du lac de Saint-Point**

L'unité d'observation 2 est réalisée à l'extrémité Sud de la rive Ouest du lac. La zone riveraine est marquée par une forêt mixte. La zone littorale potentielle de rive est très réduite en raison de la forte pente (éboulis).

Malgré la faible largeur de la berge, de nombreuses espèces hygroclines<sup>6</sup> à hygrophiles sont recensées : *Polygonum amphibium*, *Valeriana officinalis*, *Scophularia nodosa*, *Solanum dulcamara*, etc. Certaines espèces de bryophytes comme *Calliergonella cuspidata* ou *Cinclidotus fontinaloides* sont également présentes.

Une scirpaie de faible superficie est présente en zone littorale immergée. Quelques amas de *Fontinalis antipyretica* sont également recensés jusqu'à 1,5 m de profondeur, en mélange avec *Cladophora sp.* Le long des profils perpendiculaires de rive, les herbiers aquatiques sont bien développés avec la présence de plusieurs hydrophytes tels que *Zannichellia palustris*, *Elodea*

---

<sup>6</sup>Hygrocline : Qui préfère légèrement l'humidité du milieu ; hygrophile : se dit d'une espèce ayant besoin de fortes quantités d'eau tout au long de son développement.

Etude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Lac de Saint-Point (25) *nuttallii*, *Potamogeton pectinatus* et *Chara contraria* jusqu'à 3 m de profondeur. *Elodea nuttallii*, espèce invasive, domine ces peuplements.



Photo 5 : Bourrelet marginal composé de 5 couches cellulaires de *Cinclidotus fontinaloides*

### 5.3.3 UNITE D'OBSERVATION N°3



Photo 6 : Vues sur l'UO3 du lac de Saint-Point

L'unité d'observation 3 est localisée dans la partie médiane de la rive Est du Lac. La zone riveraine est composée d'une alternance forêt/prairie. La zone littorale immergée est marquée par une ceinture de *Carex acuta* et quelques bryophytes (*Fontinalis antipyretica*, *Fissidens adanthioides*). Le long des profils perpendiculaires de rive, la scirpaie (*Scirpus lacustris*) s'étend jusqu'à 4,1 m de profondeur. Elle est associée à divers hydrophytes (*Elodea nuttallii*, *Hippuris vulgaris*, *Potamogeton pectinatus*).





**Photo 7 : Peuplement de *Fontinalis antipyretica***

#### 5.3.4 UNITE D'OBSERVATION N°4



**Photo 8 : Vue sur l'UO4 du lac de Saint-Point**

L'unité d'observation 4, située dans la partie Nord de la rive Est du lac, est réalisée en bordure d'une forêt de feuillus. La berge est essentiellement composée de blocs rocheux soutenant un chemin en bordure de forêt.

La zone littorale immergée est marquée jusqu'à 1 m de profondeur par une forte abondance d'algues :

- ✓ des algues filamenteuses vertes (*Cladophora sp.*, *Ulothrix sp.*) ;
- ✓ des algues gélatineuses vertes (*Chaetophora sp.*) ;
- ✓ des cyanophycées benthiques (*Oedogonium sp.*).

La scirpaie s'étend ensuite jusqu'à 3,8 m de profondeur pour les formes submergées de *Scirpus lacustris*. Quelques herbiers aquatiques à hydrophytes (*Elodea nuttallii*, *Hippuris vulgaris*, *Potamogeton pectinatus*) sont recensés entre 1,0 et 2,6 m de profondeur.

### 5.3.5 UNITE D'OBSERVATION N°5



**Photo 9 : Vue sur l'UO5 du lac de Saint-Point**

L'unité d'observation 5 est située dans la partie Nord de la rive Ouest du lac, au sein d'une zone humide.

La zone riveraine est composée successivement d'une saulaie marécageuse et d'une forêt non hygrophile.

La zone littorale immergée est marquée :

- ✓ par la présence d'une magnocariçaie à *Carex elata* jusqu'à 20-40 cm de profondeur ;
- ✓ puis par la présence d'une scirpo-phragmitaie à *Scirpus lacustris*, *Phragmites australis* jusqu'à plus d'1 m de profondeur.

Une nupharaie à *Nuphar lutea* et *Nymphaea alba* est également recensée à des profondeurs comprises entre 0,4 et 1,4 m de profondeur. La scirpo-phragmitaie ainsi que la nupharaie abritent également des espèces d'hydrophytes dont *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton berchtoldii*, *Zannichellia palustris* et *Chara contraria*. De nombreuses algues sont en position d'épiphyte sur ces herbiers (*Diatoma sp.*, *Oedogonium sp.*, *Chaetophora sp.*... ).



**Photo 10 : Algues en position d'épiphyte (*Chaetophora*, *Oedogonium* et *Diatoma*)**

### 5.3.6 UNITE D'OBSERVATION N°6



**Photo 11 : Vue sur l'UO6 du lac de Saint-Point**

L'unité d'observation 6 est située à l'extrémité Nord de la rive Est du lac, au sein d'une zone davantage artificialisée (route, parking et rampe de mise à l'eau).

La zone littorale potentielle de rive présente une faible superficie et est caractérisée par la présence d'une scirpaie et d'une cariçaie à *Carex elata*.

La zone littorale immergée est colonisée par de nombreuses algues telles que *Spirogyra sp.* ou *Cladophora sp.* jusqu'à 1 m de profondeur.

Les profils perpendiculaires de rive présentent des herbiers aquatiques bien développés avec la présence de plusieurs hydrophytes jusqu'à 2,2 m de profondeur (*Zannichellia palustris*, *Hippuris vulgaris*, *Elodea nuttallii*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton berchtoldii* et *Chara contraria*). Il faut également noter la présence de *Chara major* sur le profil droit à 1,7 m de profondeur.



**Photo 12 : *Chara major* à cortication diplostique aulacanthée et acicules groupées par 2-3**



## 5.4 LISTE DES ESPECES PROTEGEES ET ESPECES INVASIVES

---



**Photo 13 : *Elodea nuttallii***

L'espèce invasive *Elodea nuttallii* a été observée plus ou moins densément sur l'ensemble des transects. *Elodea canadensis*, anciennement considérée comme invasive mais aujourd'hui intégrée dans les écosystèmes, n'a pas été identifiée en 2012, au contraire de 2009.



**Photo 14 : *Polemonium caruleum***

*Polemonium caruleum*, protégée au niveau national, a été observée en zone riveraine de l'UO 1. *Potamogeton gramineus*, espèce protégée au niveau régional recensée en 2009, n'a pas été observée en 2012.

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

---

Parmi les macrophytes observés, les formations à *Chara contraria* sont des communautés pionnières mésotrophes plus ou moins sensibles aux concentrations en nutriments (orthophosphates). Elles sont ici bien représentées et traduisent le caractère mésotrophe carbonaté du lac.

Concernant les herbiers aquatiques, notons le développement de tapis de nénuphars blanc et jaune, sensibles à l'eutrophisation et aux variations de niveau d'eau.



Quelques algues vertes filamenteuses (*Spirogyra sp.*, *Cladophora sp.*) et quelques cyanobactéries benthiques (*Lyngbya sp.*, *Oscillatoria sp.*) sont également recensés, en bordure de secteurs résidentiels notamment. Elles témoignent d'apports en nutriments très localisés.

Les herbiers de potamots à *Potamogeton friesii*, *Potamogeton gramineus* et *Potamogeton x zizi* observés en 2009 et traduisant un caractère mésotrophe semblent avoir évolués vers des herbiers à *Potamogeton pectinatus* et *Elodea nuttallii*, plus polluo-tolérants. D'autre part, des herbiers à *Potamogeton berchtoldii*, caractéristiques de milieux eutrophes, ont été inventoriés en 2012.

En conclusion, le lac de Saint-Point abrite encore, mais de manière localisée, de belles ceintures de végétation constituant une zonation typique de lacs mésotrophes carbonatés (magnocariçaie, roselières à Scirpe lacustre et Roseau commun, nupharaies et herbiers de potamots et de characées). Cependant, la présence de l'espèce invasive polluo-tolérante *Elodea nuttallii* suggère une dégradation des différentes communautés végétales mésotrophes. Globalement, les espèces recensées traduisent un degré de trophie méso-eutrophe.

## 5.6 COMPARAISONS AVEC LE SUIVI DE POPULATION DE MACROPHYTES 2009

---

Concernant l'UO 1, les observations réalisées en 2012 sont sensiblement similaires à celles réalisées en 2009. Toutefois, les herbiers de potamots à *Potamogeton lucens*, *Potamogeton friesii* et *Potamogeton x zizi*, recensés en 2009, n'ont pas été retrouvés en 2012 (seul *Potamogeton pectinatus* a été observé). Au contraire, les espèces *Hippuris vulgaris*, *Carex vesicaria*, *Solanum dulcamara*, *Polemonium caeruleum* ou *Amblystegium riparioides* n'ont été observées qu'en 2012.

Concernant l'UO 2, la profondeur maximale colonisée par les herbiers a diminué entre 2009 et 2012 (environ 1 m) et suggère ainsi une régression de la végétation. Certaines espèces comme *Potamogeton friesii* et *Elodea canadensis*, observées en 2009, n'ont pas été identifiées en 2012. Au contraire, d'autres espèces telles *Utricularia australis* ou *Potamogeton trichoides* n'ont été recensées qu'en 2012.

Concernant l'UO 3, l'espèce *Potamogeton friesii* et les herbiers de characées à *Chara contraria* et *Chara strigosa* n'ont pas été rencontrés en 2012, suggérant soit une régression soit plus simplement une non observation du fait de leur caractère très localisé en 2009.

Concernant l'UO 4, les différents herbiers observés en 2009 semblent avoir régressé (*Hippuris vulgaris*, *Potamogeton pectinatus*) ou disparu (*Potamogeton gramineus*, *Potamogeton friesii*).

Concernant l'UO 5, les espèces *Potamogeton friesii* et *Potamogeton gramineus* n'ont pas été retrouvés en 2012. Au contraire, l'espèce *Potamogeton berchtoldii* n'a été observée qu'en 2012.

L'UO 6 n'avait pas été réalisée en 2009, elle a été rajoutée en 2012 pour satisfaire aux exigences du nouveau protocole.

## 5.7 RELEVES DES UNITES D'OBSERVATION

---

Les relevés des 6 unités d'observations réalisés ont été reportés dans le formulaire de saisie version 4 élaboré par l'IRSTEA. Les 6 fichiers sont disponibles sur demande.



## **INTERPRETATION GLOBALE DES RESULTATS**

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

Ces résultats ont également été traités en 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.*

Le lac de Saint-Point est un plan d'eau naturel d'une profondeur moyenne de 19 m. Il présente un fonctionnement dimictique avec une stratification thermique durable en période estivale. Ainsi, en 2012, elle est observable de début juin à fin septembre.

Le temps de séjour est long : il est évalué à 200 jours d'après les données disponibles.

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

**Le lac de Saint-Point répond aux exigences pour appliquer la diagnose rapide.**



## *ANNEXES*



## I. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR EAU

Code SANDRE	Libel_param	Famille composés	Code SANDRE	Libel_param	Famille composés
5474	4-n-nonylphénol	Alkylphénols	1118	Benzo (ghi) Pérylène	HAP
1957	Nonylphénols	Alkylphénols	1117	Benzo (k) Fluoranthène	HAP
1920	p-(n-octyl)phénols	Alkylphénols	1476	Chrysène	HAP
1958	Para-nonylphénols ramifiés	Alkylphénols	1621	Dibenzo (ah) Anthracène	HAP
1959	Para-tert-octylphénol	Alkylphénols	1191	Fluoranthène	HAP
1593	Chloroaniline-2	Anilines et Chloroanilines	1623	Fluorène	HAP
1592	Chloroaniline-3	Anilines et Chloroanilines	1204	Indéno (123c) Pyrène	HAP
1591	Chloroaniline-4	Anilines et Chloroanilines	1619	Méthyl-2-Fluoranthène	HAP
1589	Dichloroaniline-2,4	Anilines et Chloroanilines	1618	Méthyl-2-naphtalène	HAP
1114	Benzène	BTEX	1517	Naphtalène	HAP
1602	Chlorotoluène-2	BTEX	1524	Phénanthrène	HAP
1601	Chlorotoluène-3	BTEX	1537	Pyrène	HAP
1600	Chlorotoluène-4	BTEX	1370	Aluminium	Métaux
1497	Ethylbenzène	BTEX	1376	Antimoine	Métaux
1633	Isopropylbenzène	BTEX	1368	Argent	Métaux
1278	Toluène	BTEX	1369	Arsenic	Métaux
5431	Xylène (ortho+meta+para)	BTEX	1396	Baryum	Métaux
1292	Xylène-ortho	BTEX	1377	Beryllium	Métaux
1955	Chloroalcane 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	Pyriméthanyl	Pesticides
1143	DDD-o.p'	Pesticides	1892	Rimsulfuron	Pesticides
1144	DDD-p.p'	Pesticides	1263	Simazine	Pesticides
1145	DDE-o.p'	Pesticides	1662	Sulcotrione	Pesticides
1146	DDE-p.p'	Pesticides	1694	Tébuconazole	Pesticides
1147	DDT-o.p'	Pesticides	1661	Tébutame	Pesticides
1148	DDT-p.p'	Pesticides	1268	Terbuthylazine	Pesticides
1830	Déisopropyl-déséthyl-atrazine	Pesticides	2045	Terbuthylazine déséthyl	Pesticides
1149	Deltaméthrine	Pesticides	1954	Terbuthylazine hydroxy	Pesticides
1480	Dicamba	Pesticides	1269	Terbutryne	Pesticides
1169	Dichlorprop	Pesticides	1660	Tétraconazole	Pesticides
1170	Dichlorvos	Pesticides	1288	Trichlopyr	Pesticides
1173	Dieldrine	Pesticides	1289	Trifluraline	Pesticides
1814	Diflufénicanil	Pesticides	1636	Chlorométhylphénol-4,3	Phénols et chlorophénols
1678	Diméthénamide	Pesticides	1471	Chlorophénol-2	Phénols et chlorophénols
1403	Diméthomorphe	Pesticides	1651	Chlorophénol-3	Phénols et chlorophénols
1177	Diuron	Pesticides	1650	Chlorophénol-4	Phénols et chlorophénols
1178	Endosulfan alpha	Pesticides	1486	Dichlorophénol-2,4	Phénols et chlorophénols
1179	Endosulfan beta	Pesticides	1235	Pentachlorophénol	Phénols et chlorophénols
1742	Endosulfan sulfate	Pesticides	1548	Trichlorophénol-2,4,5	Phénols et chlorophénols
1743	Endosulfan Total	Pesticides	1549	Trichlorophénol-2,4,6	Phénols et chlorophénols
1181	Endrine	Pesticides	1584	Biphényle	Semi volatils organiques divers
1744	Epoxiconazole	Pesticides	1461	DEPH	Semi volatils organiques divers
1184	Ethofumésate	Pesticides	1847	Tributylphosphate	Semi volatils organiques divers



## 2. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR SEDIMENTS

Code_SANDRE	Libel param	Famille_composés	Code_SANDRE	Libel param	Famille_composés
5474	4-n-nonylphénol	Alkylphénols	1652	Hexachlorobutadiène	OHV
1957	Nonylphénols	Alkylphénols	1770	Dibutylétain (oxyde)	Organostanneux complets
1920	p-(n-octyl)phénols	Alkylphénols	1936	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	Acclonifen	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	Terbuthylazine	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 :	<b>Saint-Point (lac de )</b>	Date : 26/03/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015043
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E. :</b> C. Jeudy et A. Gravouille	Campagne 1 page 1/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Saint-Point-Lac (25)	Type : N4
Lac marnant :	non	lacs naturels de moyenne montagne calcaire, profonds
Temps de séjour :	200 jours	
Superficie du plan d'eau :	407 ha	
Profondeur maximale :	42 m	

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



★ localisation du point de prélèvements      ◐ angle de prise de vue de la photographie

STATION

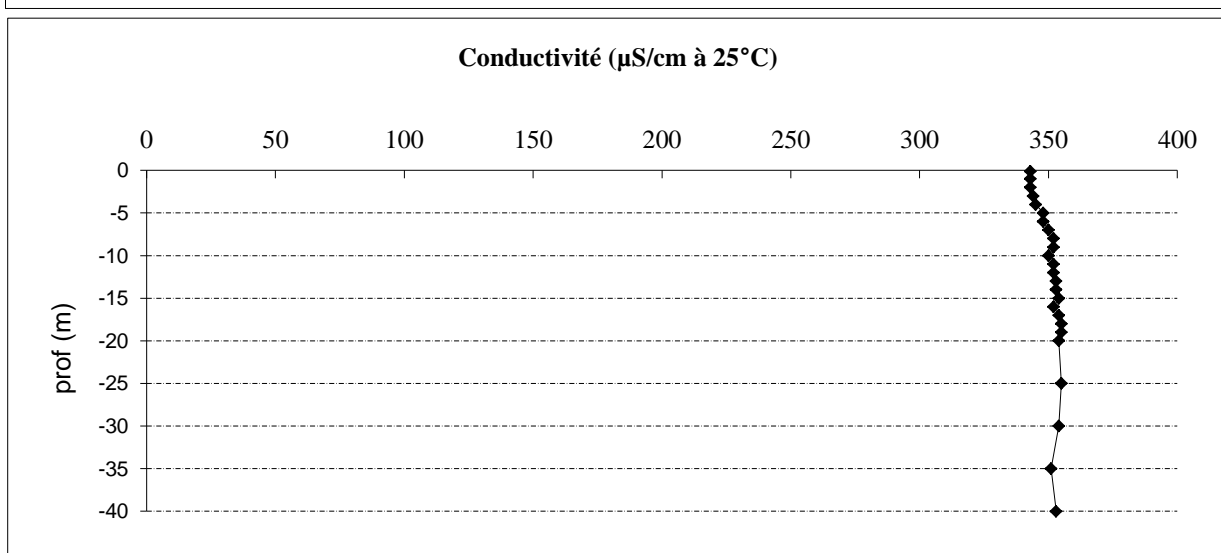
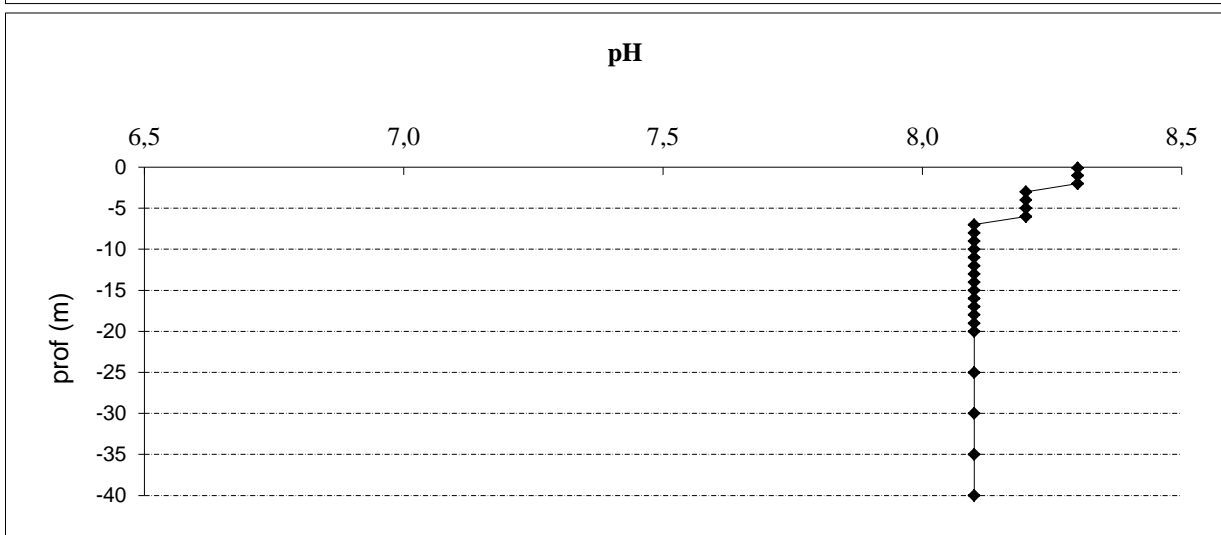
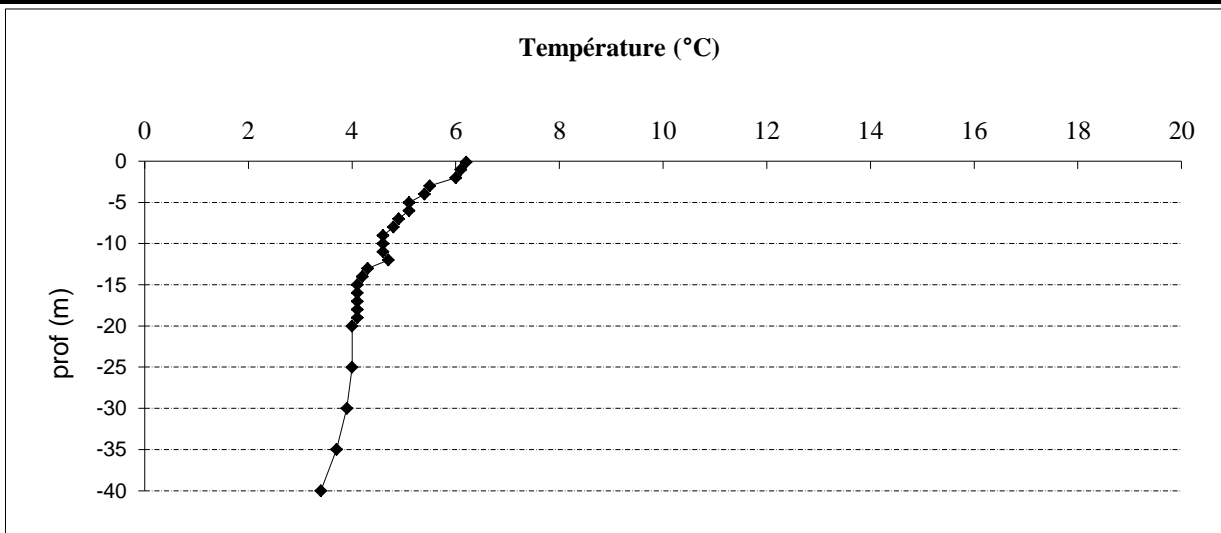
Photo du site :



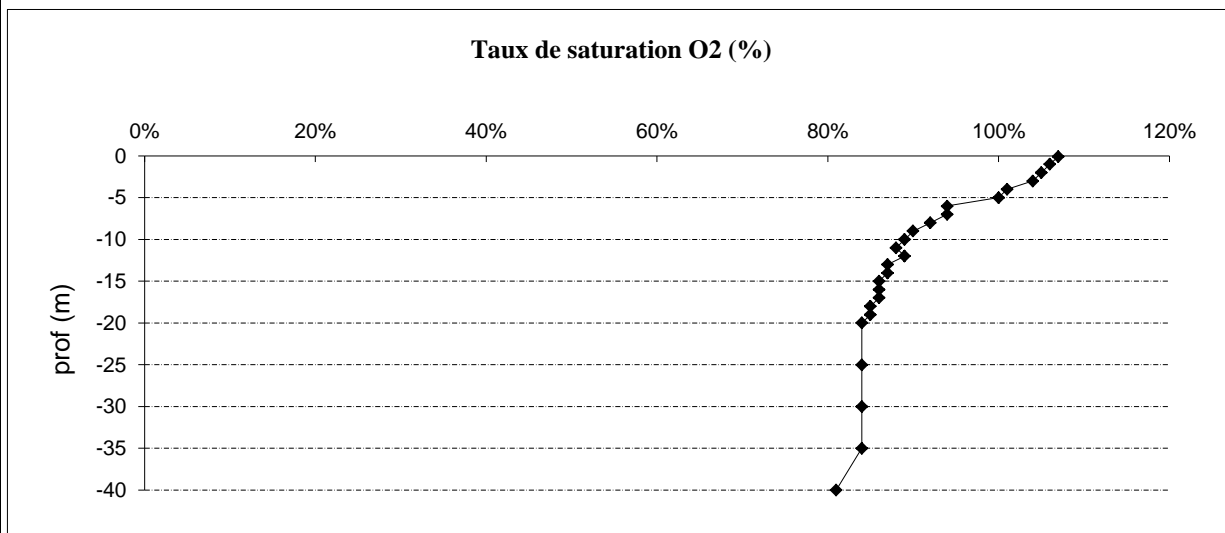
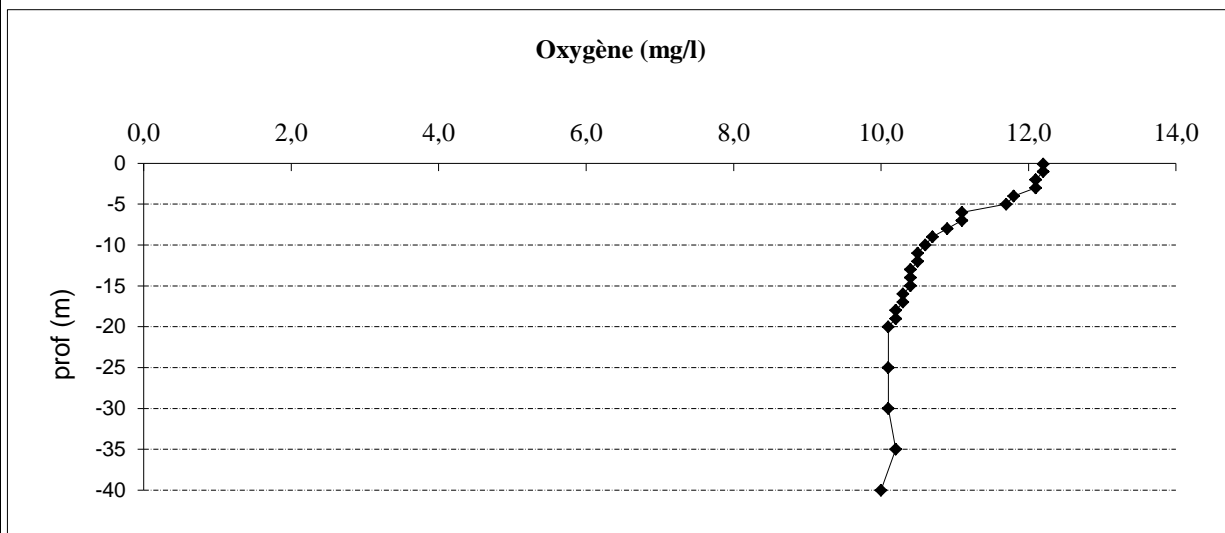
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau	
DONNEES GENERALES CAMPAGNE	
Plan d'eau :	Saint-Point (lac de )
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : C. Jeudy et A. Gravouille
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C
Date :	26/03/2012
Code lac :	U2015043
Campagne :	1 page 2/5
Marché n° :	08M082
STATION	
Coordonnées de la station Lambert 93	relevées sur : GPS X : 951757 Y : 6639228 alt.: 857 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
<b>Profondeur :</b>	41,0 m
Conditions d'observation :	Vent : moyen Météo : ensoleillé sec Surface de l'eau : faiblement agitée Hauteur des vagues : 0,10 m P atm standard : 912 hPa Bloom algal : non Pression atm. : 936 hPa
Marnage :	non Hauteur de la bande : 0,0 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 :	12:00
Heure de fin du relevé :	13:20
Prélèvements pour analyses :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton
Gestion :	Pêche, activités nautiques, voile
Contact préalable :	Sous-préfecture de Pontarlier - M. Stammli - Tél. : 03.81.39.81.41
Remarques, observations :	



Plan d'eau :	Saint-Point (lac de )	Date : 26/03/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : C. Jeudy et A. Gravouille	Campagne 1 page 4/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Plan d'eau :	Saint-Point (lac de )	Date : 26/03/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : C. Jeudy et A. Gravouille	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 =	-40,0 m
Remarques et observations :			

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)			
échantillon intégré n°	1960796 (demande 817)	bon transport intégré :	EE338589491EE
	1962219 (demande 818)		
échantillon de fond n°	1961249 (demande 819)	bon transport fond :	EE338666321EE
	1962135 (demande 820)		
remise par S.T.E. :		le	à
Au transporteur :	Chronopost	le 26/03/12	à 15h30
	Arrivée au laboratoire LDA 26 dans la matinée du :		27/03/12

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



**DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION**

Plan d'eau :	<b>Saint-Point (lac de )</b>	Date : 13/06/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015043
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E. :</b> A. Gravouille et L. Krithari	Campagne 2 page 1/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

**LOCALISATION PLAN D'EAU**

Commune :	Saint-Point-Lac (25)	Type : N4
Lac marnant :	non	lacs naturels de moyenne montagne calcaire, profonds
Temps de séjour :	200 jours	
Superficie du plan d'eau :	407 ha	
Profondeur maximale :	42 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 :

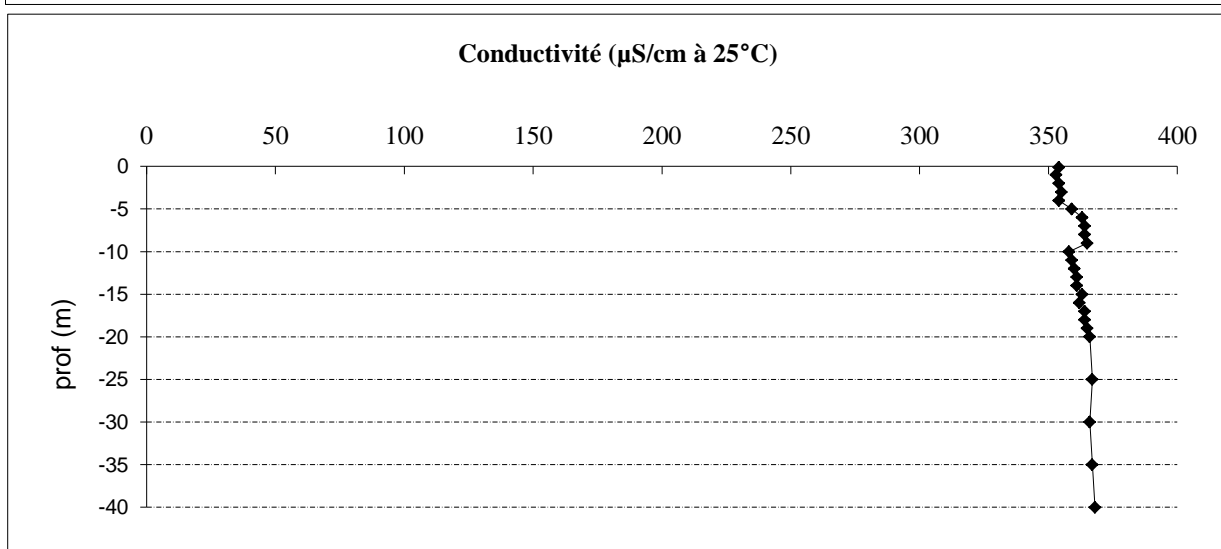
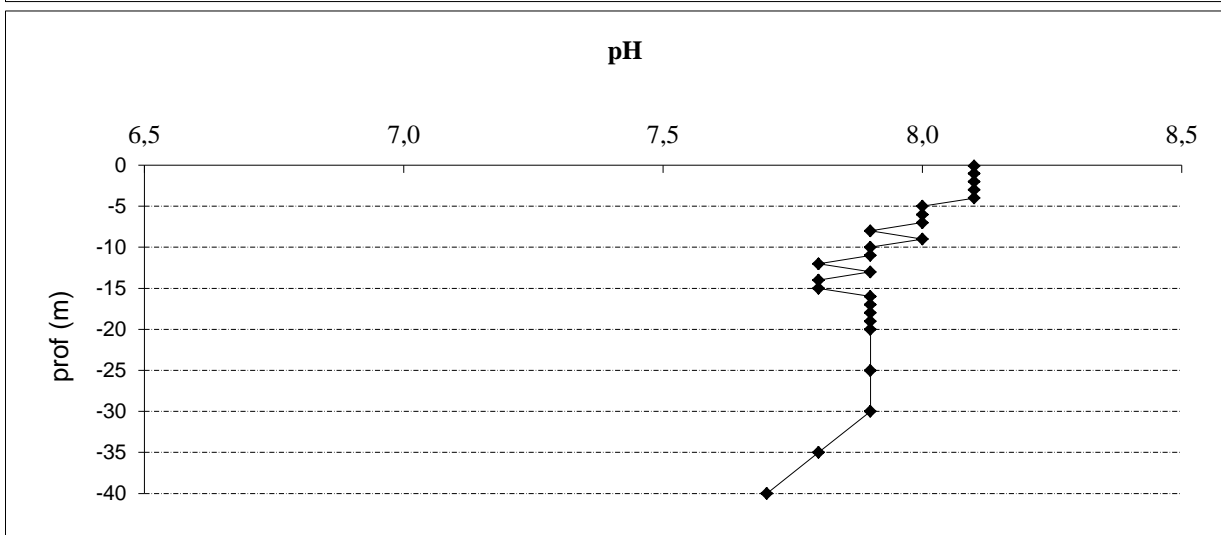
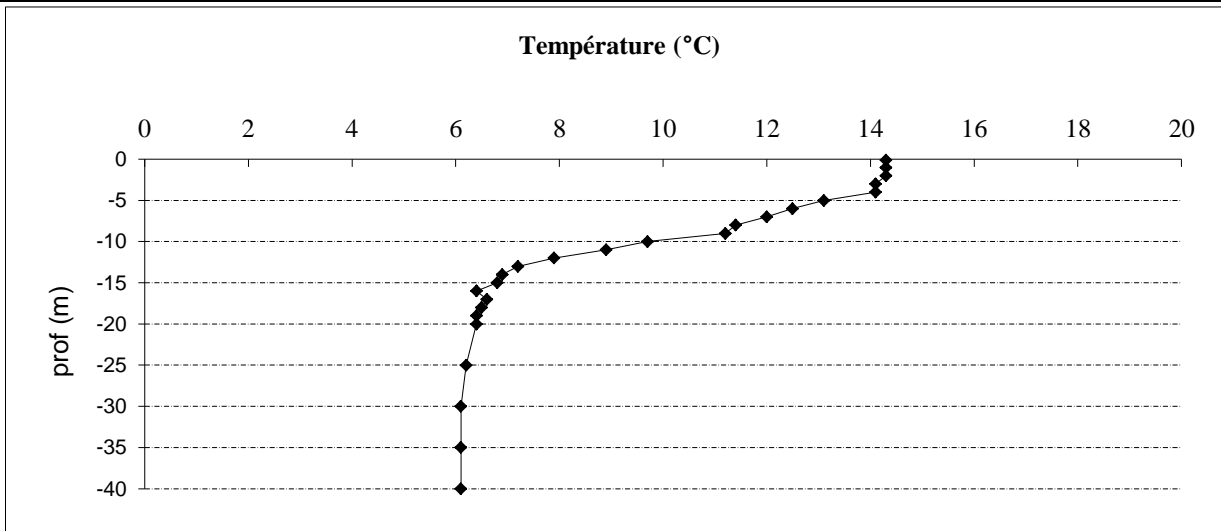




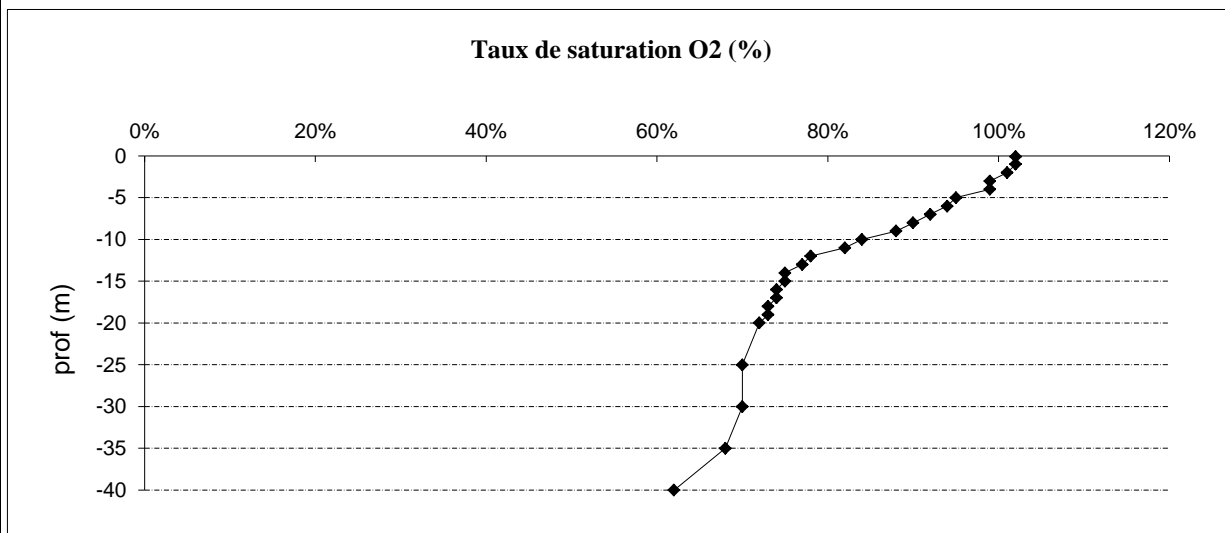
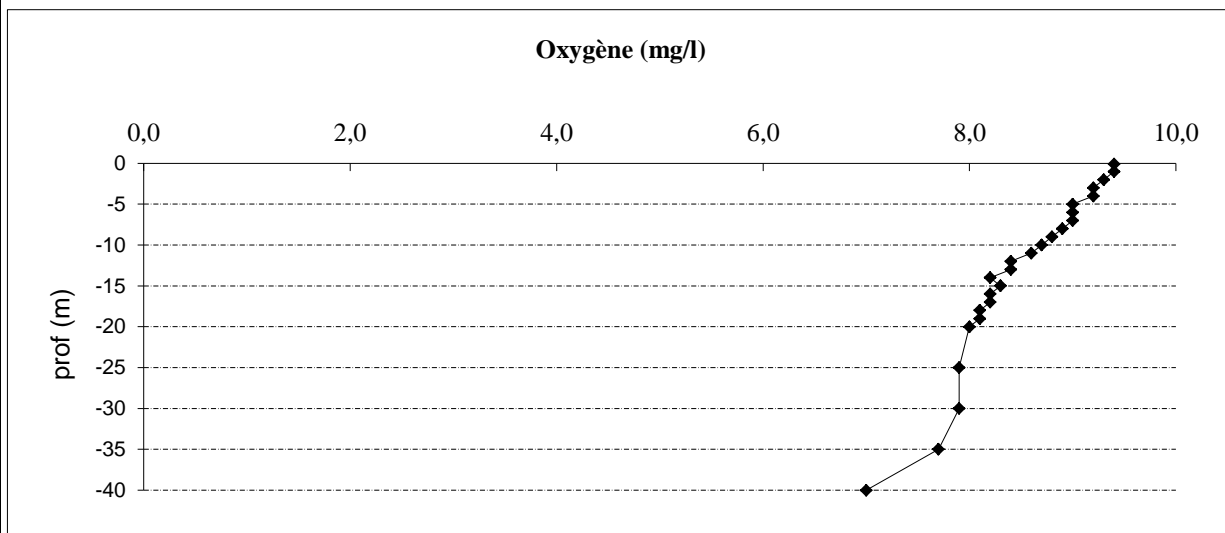
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau	
DONNEES GENERALES CAMPAGNE	
Plan d'eau :	Saint-Point (lac de )
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : A. Gravouille et L. Krithari
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C
Date :	13/06/2012
Code lac :	U2015043
Campagne :	2 page 2/5
Marché n° :	08M082
STATION	
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS
Lambert 93	X : 951757 Y: 6639228 alt.: 857 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
<b>Profondeur :</b>	41,0 m
Conditions d'observation :	Vent : faible Météo : pluie fine Surface de l'eau : faiblement agitée Hauteur des vagues : 0,07 m P atm standard : 912 hPa Bloom algal : non Pression atm. : 918 hPa
Marnage :	non Hauteur de la bande : 0,0 m
Campagne :	2 campagne printanière de croissance du phytoplancton : mise en place de la thermocline
PRELEVEMENTS	
Heure de début du relevé :	12:10
Heure de fin du relevé :	13:50
Prélèvements pour analyses :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton
Gestion :	Pêche, activités nautiques, voile
Contact préalable :	Sous-préfecture de Pontarlier - M. Stammli - Tél. : 03.81.39.81.41
Remarques, observations :	



Plan d'eau :	Saint-Point (lac de )	Date : 13/06/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A. Gravouille et L. Krithari	Campagne 2 page 4/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Plan d'eau :	Saint-Point (lac de )	Date : 13/06/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A. Gravouille et L. Krithari	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 =	-40,0 m
Remarques et observations :			

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)			
échantillon intégré n°	1960819 (demande 817)	bon transport intégré :	EE338849347EE
	1962242 (demande 818)		
échantillon de fond n°	1961269 (demande 819)	bon transport fond :	EE338559251EE
	1962152 (demande 820)		
remise par S.T.E. :		le	à
Au transporteur :	Chronopost	le 13/06/12	à 16h00
	Arrivée au laboratoire LDA 26 dans la matinée du :		14/06/12

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

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	<b>Saint-Point (lac de )</b>	Date : 25/07/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015043
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E. :</b> S. Meistermann et L. Krithari	Campagne 3 page 1/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Saint-Point-Lac (25)	
Lac marnant :	non	Type : N4
Temps de séjour :	200 jours	lacs naturels de moyenne montagne calcaire,
Superficie du plan d'eau :	407 ha	profonds
Profondeur maximale :	42 m	

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



★ localisation du point de prélèvements

☾ angle de prise de vue de la photographie

STATION

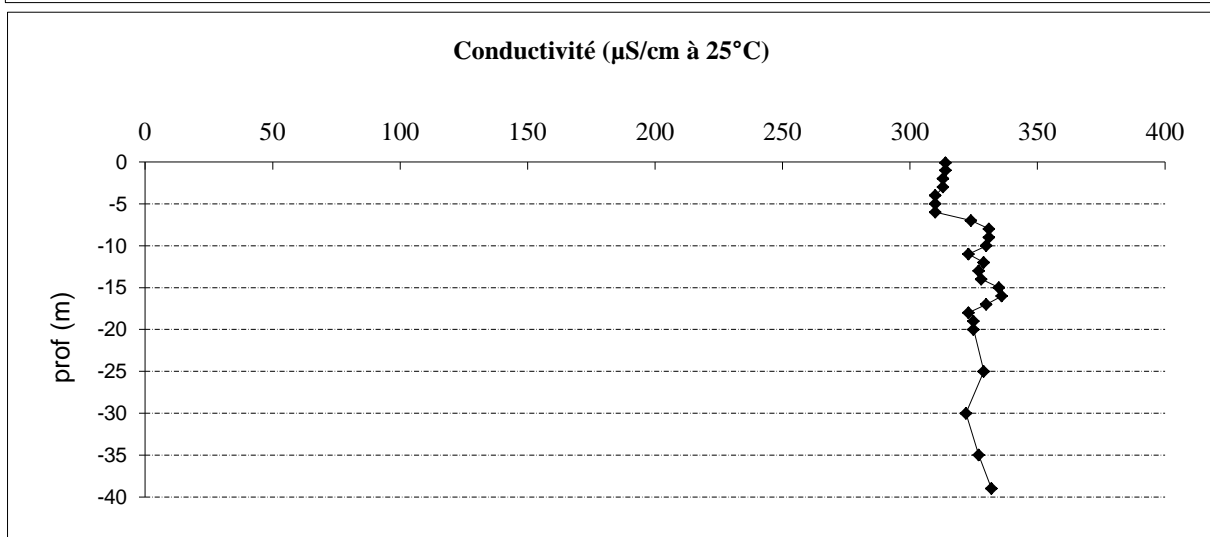
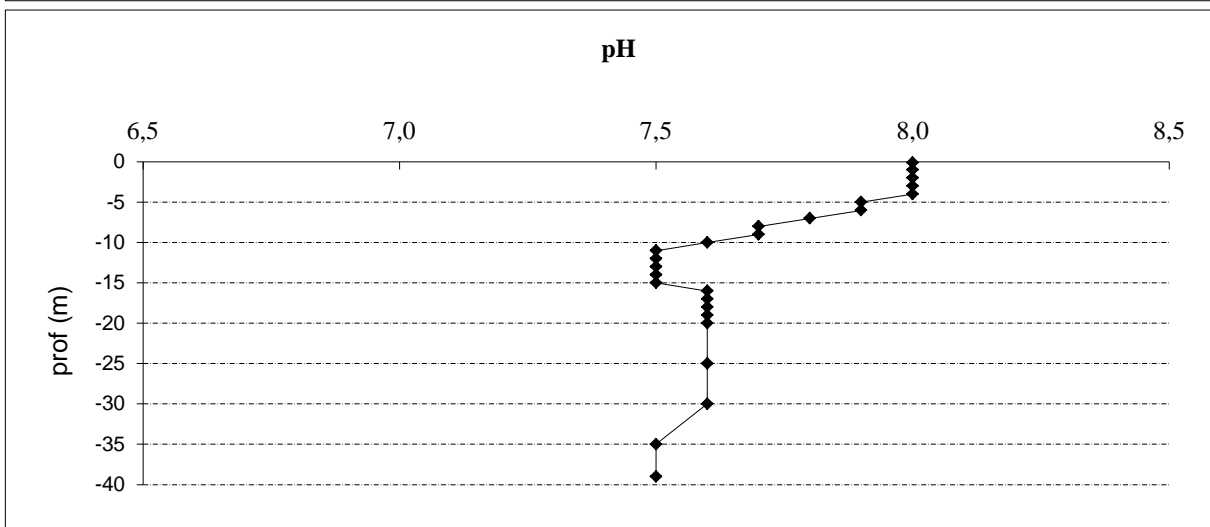
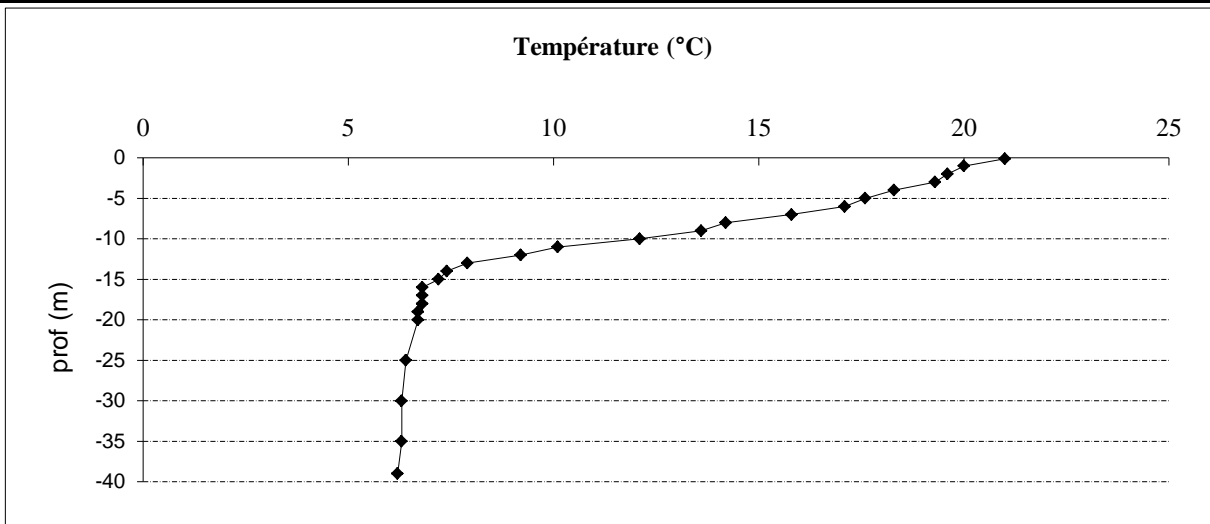
Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau	
DONNEES GENERALES CAMPAGNE	
Plan d'eau :	Saint-Point (lac de )
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : S. Meistermann et L. Krithari
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C
Date :	25/07/2012
Code lac :	U2015043
Campagne :	3 page 2/5
marché n° :	08M082
STATION	
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS
Lambert 93	X : 951757 Y: 6639228 alt.: 857 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms) X : Y : alt.:
<b>Profondeur :</b>	40,0 m
Conditions d'observation :	Vent : faible Météo : ensoleillé sec
	Surface de l'eau : faiblement agitée
	Hauteur des vagues : 0,02 m P atm standard : 912 hPa
	Bloom algal : non Pression atm. : 918 hPa
Marnage :	non Hauteur de la bande : 0,0 m
Campagne :	<b>3</b> campagne estivale : thermocline bien installée, 2ème phase de croissance du phytoplancton
PRELEVEMENTS	
Heure de début du relevé :	13:40
Heure de fin du relevé :	14:50
Prélèvements pour analyses :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton
Gestion :	Pêche, activités nautiques, voile
Contact préalable :	Sous-préfecture de Pontarlier - M. Stammli - Tél. : 03.81.39.81.41
Remarques, observations :	

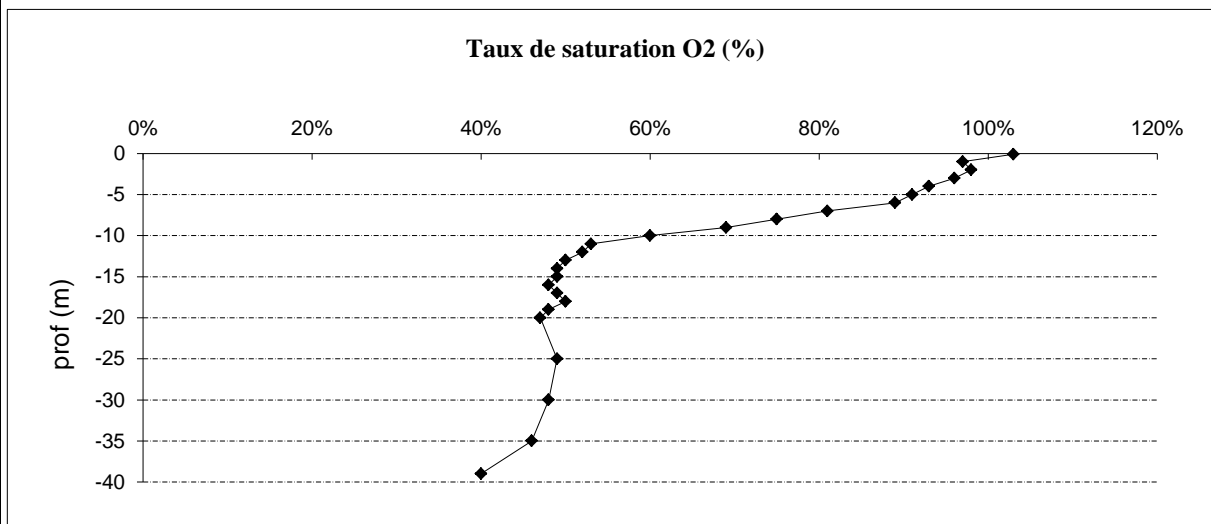
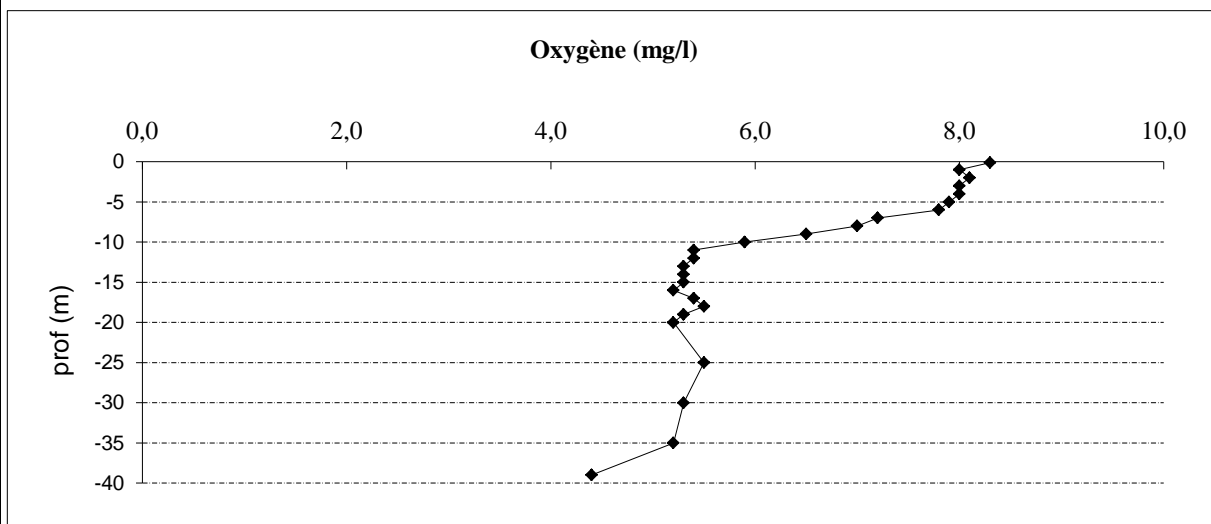


Plan d'eau :	Saint-Point (lac de )	Date : 25/07/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : S. Meistermann e L. Krithari	Campagne 3 page 4/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082





Plan d'eau :	Saint-Point (lac de )	Date : 25/07/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : S. Meistermann e L. Krithari	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 =	-39,0 m
Remarques et observations :			

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)			
échantillon intégré n°	1960843 (demande 817)	bon transport intégré :	EE338666834EE
	1962266 (demande 818)		
échantillon de fond n°	1961290 (demande 819)	bon transport fond :	EE338666825EE
	1962174 (demande 820)		
remise par S.T.E. :		le	à
Au transporteur :	Chronopost	le 25/07/12	à 15h30
	Arrivée au laboratoire LDA 26 dans la matinée du :		26/07/12

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

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	<b>Saint-Point (lac de )</b>	Date : 12/09/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015043
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E. :</b> 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 :	Saint-Point-Lac (25)	
Lac marnant :	non	Type : N4
Temps de séjour :	200 jours	lacs naturels de moyenne montagne calcaire,
Superficie du plan d'eau :	407 ha	profonds
Profondeur maximale :	42 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 :	Saint-Point (lac de )	Date : 12/09/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015043
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 : 951757	Y: 6639228	alt.: 857 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms) X :	Y :	alt.: m
<b>Profondeur :</b>	40,5 m		
Conditions d'observation :	Vent :	faible	
	Météo :	sec fortement nuageux	
	Surface de l'eau :	faiblement agitée	
	Hauteur des vagues :	0,15 m	P atm standard : 912 hPa
	Bloom algal :	non	Pression atm. : 919 hPa
Marnage :	non	Hauteur de la bande :	0,0 m

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

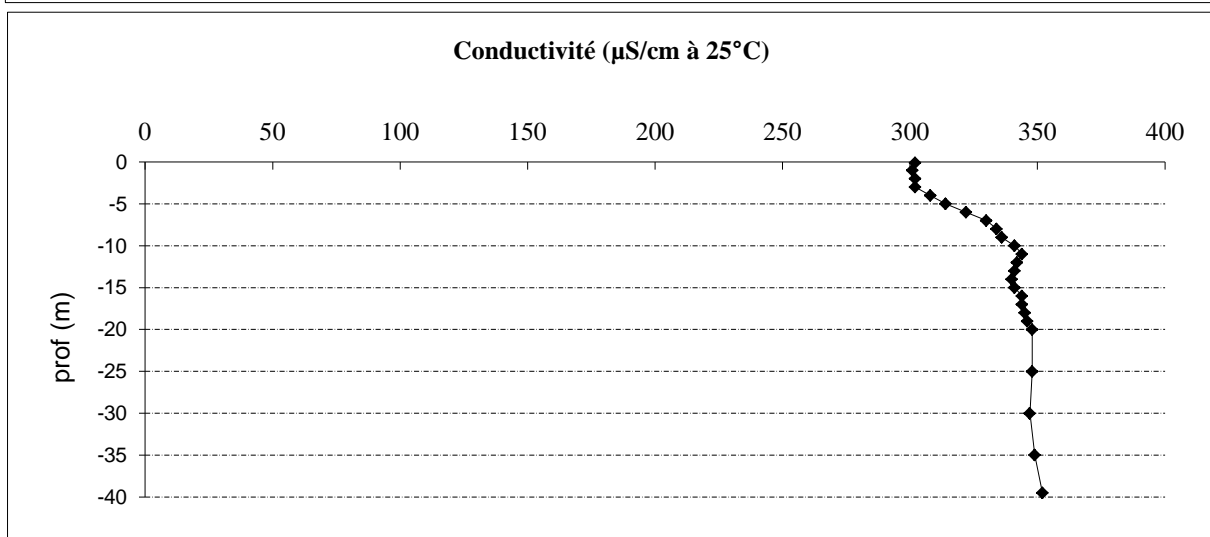
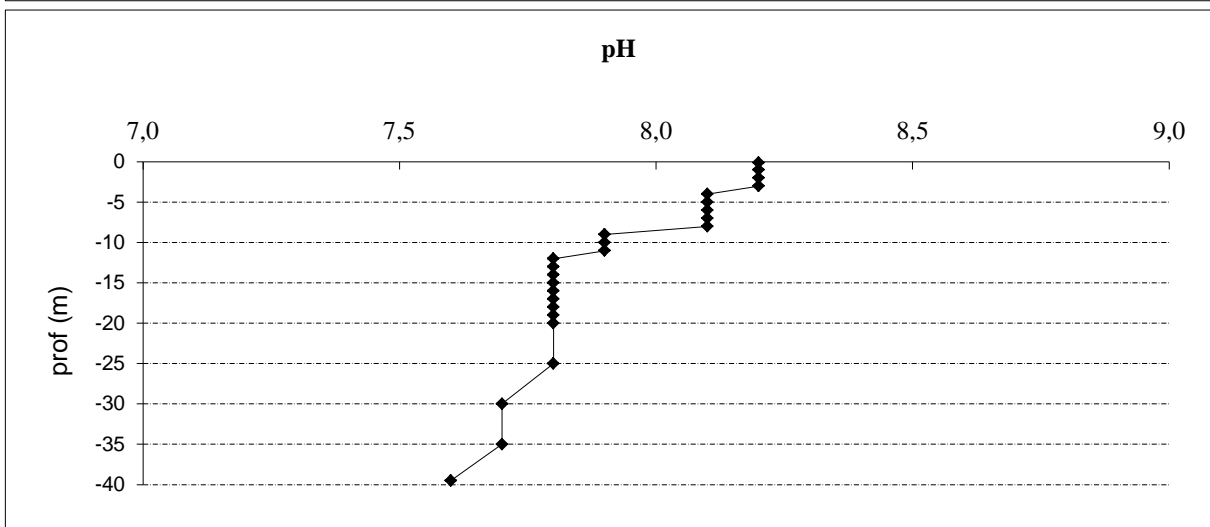
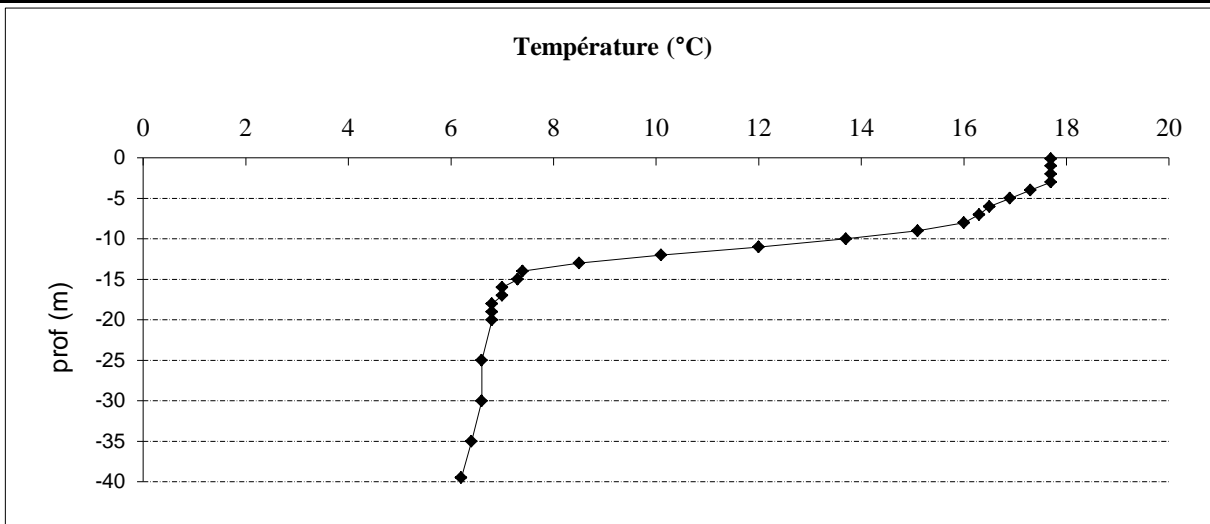
PRELEVEMENTS

Heure de début du relevé :	12:00	Heure de fin du relevé :	13:10
Prélèvements pour analyses :	eau chlorophylle phytoplancton sédiments	matériel employé :	pompe  benne Ekmann

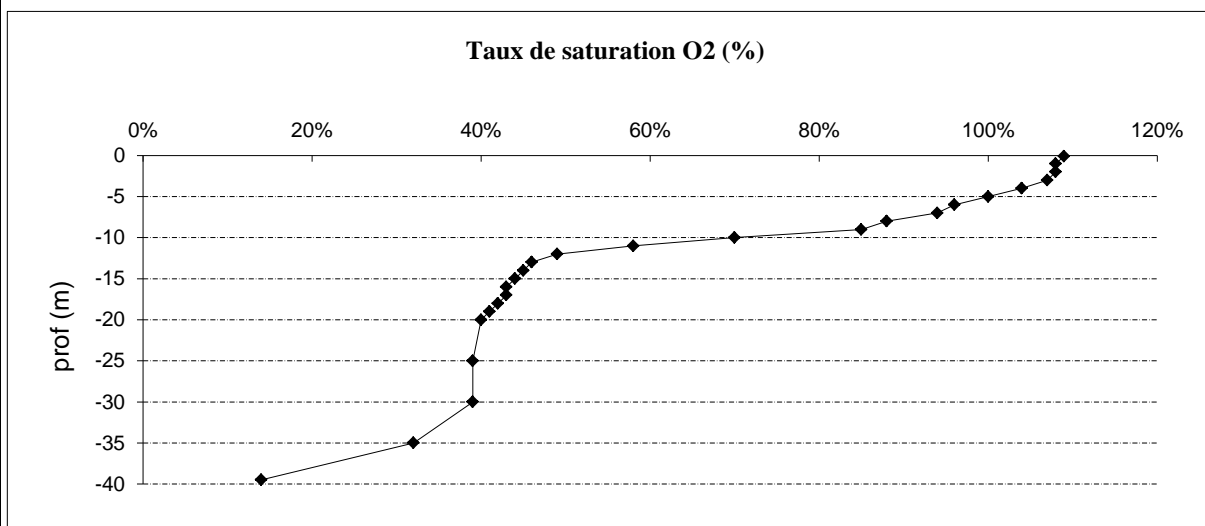
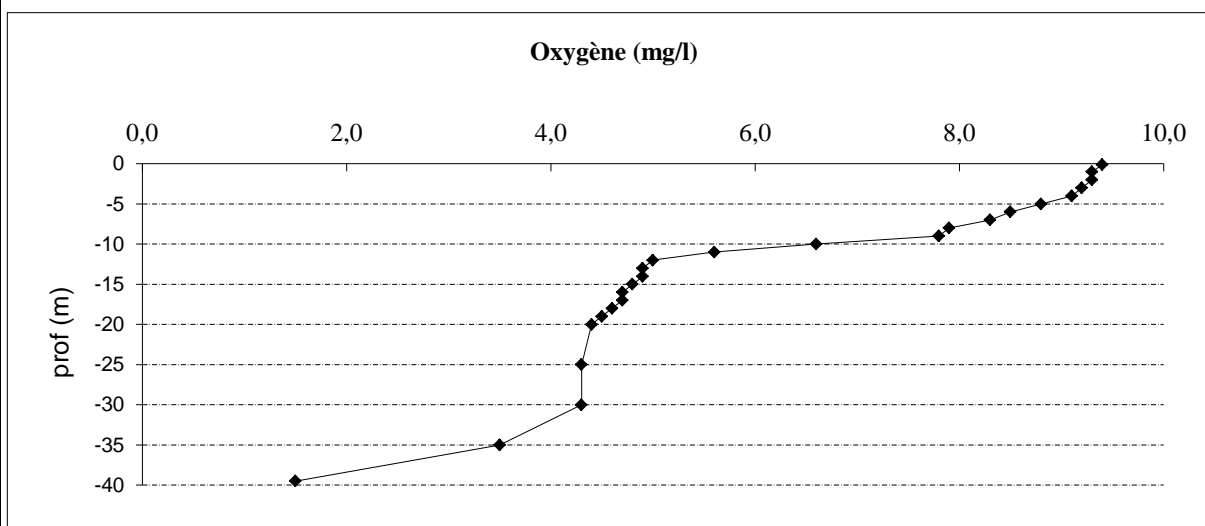
Gestion :	Pêche, activités nautiques, voile
Contact préalable :	Sous-préfecture de Pontarlier - M. Stammmler - Tél. : 03.81.39.81.41
Remarques, observations :	



Plan d'eau :	Saint-Point (lac de )	Date : 12/09/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015043
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 :	Saint-Point (lac de )	Date : 12/09/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015043
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 =	-39,5 m
Remarques et observations :			

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)			
échantillon intégré n°	1960866 (demande 817)	bon transport intégré : EE338529056EE	
	1962289 (demande 818)		
échantillon de fond n°	1961316 (demande 819)	bon transport fond : EE338529060EE	
	1962194 (demande 820)		
remise par S.T.E. :		le	à
Au transporteur :	Chronopost	le 12/09/12	à 16h00
	Arrivée au laboratoire LDA 26 dans la matinée du :		13/09/12

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

## DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - PRELEVEMENT DE SEDIMENTS

Plan d'eau :	Saint-Point (lac de )	Date : 12/09/2012
Type (naturel, artificiel, ...)	naturel	Code lac : U2015043
Organisme / opérateur :	S.T.E. A. Gravouille et E. Dor	heure : 13h30
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		
pluie, neige	<input type="checkbox"/>	mort et sédimentation du plancton	>>
Vent	<input type="checkbox"/>	sédimentation de MES de toute nature	
		turbidité affluent	<input type="checkbox"/>
		Secchi (m)	2,4

## 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 : 951757 Y: 6639228

Prélèvements	1	2	3	4	5
profondeur (en m)	40	40	40	40	
épaisseur échantillonnée					
récents (<2cm)					
anciens (>2cm)					
indéterminé					
épaisseur, en cm :	5	5	5	5	
granulométrie dominante					
graviers					
sables					
limons					
vases	X	X	X	X	
argile					
aspect du sédiment					
homogène					
hétérogène	X	X	X	X	
couleur	marron/gris	marron/gris	marron/gris	marron/gris	
odeur	oui	oui	oui	oui	
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 :	2016901	sédiment :	2016902
				2048282
remise par S.T.E. :		le		à
Au transporteur :	Chronopost	le	12/09/2012	à 16h00
	arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du :			13/09/2012