

Etude des plans d'eau
du programme de surveillance
des bassins Rhône- Méditerranée et Corse
- Lac de Saint-Point (25) -
*Rapport de données brutes –
Suivi annuel 2009*



photo 1 : vue sur le Lac de Saint-Point (S.T.E., 20 avril 2009)

Rapport n° 08-283/2010-PE2009-21 – Mai 2010

 <p>S.T.E. Sciences et Techniques de l'Environnement <i>mandataire</i></p>	  <p>ARALEP Ecologie des Eaux Douces <i>co-traitants</i></p>
 <p>LADROME laboratoires</p>	  <p>BECQ'EAU Bassin Rhône-Méditerranée et Corse Agences de l'Eau <i>sous-traitants</i></p> <p>mosaïque environnement Service d'études & conseils <i>sous-traitants</i></p>

SOMMAIRE

1. PREAMBULE	1
1.1. CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI	1
1.2. PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION	4
1.3. CONTENU DU SUIVI 2009	5
2. RESULTATS DES INVESTIGATIONS	6
2.1. INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES	6
2.1.1. ANALYSES DES EAUX DU LAC	6
2.1.1.1. Profils verticaux et évolutions saisonnières.....	6
2.1.1.2. Paramètres de constitution et typologie du lac	9
2.1.1.3. Résultats des analyses physicochimiques des eaux (hors micropolluants).....	10
2.1.1.4. Micropolluants minéraux	11
2.1.1.5. Micropolluants organiques	12
2.1.2. ANALYSES DES SEDIMENTS	12
2.1.2.1. Physicochimie des sédiments.....	12
2.1.2.2. Micropolluants minéraux	14
2.1.2.3. Micropolluants organiques	15
2.2. PHYTOPLANCTON	16
2.2.1. PRELEVEMENTS INTEGRES	16
2.2.2. LISTE FLORISTIQUE (NOMBRE DE CELLULES/ML).....	17
2.2.3. ÉVOLUTIONS SAISONNIERES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES	18
2.3. OLIGOCHETES	20
2.3.1. CONDITIONS DE PRELEVEMENTS	20
2.3.2. LISTE FAUNISTIQUE DES OLIGOCHETES	21
2.4. INDICE MOLLUSQUES	22
2.4.1. INFORMATIONS GENERALES	22
2.4.2. LOCALISATION DES POINTS DE PRELEVEMENTS.....	22
2.4.3. LISTE FAUNISTIQUE ET RESULTATS DE L'INDICE IMOL	23
2.5. HYDROMORPHOLOGIE	24
2.5.1. DEROULEMENT DES INVESTIGATIONS	24
2.5.2. RESULTATS : INDICES DE QUALITE DES HABITATS ET DE L'ALTERATION MORPHOLOGIQUE	27
2.6. MACROPHYTES	29
2.6.1. CHOIX DES UNITES D'OBSERVATIONS.....	29
2.6.2. CARTE DE LOCALISATION DES UNITES D'OBSERVATIONS.....	31
2.6.3. VEGETATION AQUATIQUE IDENTIFIEE	33
2.6.4. LISTE DES ESPECES PROTEGEES ET DES ESPECES INVASIVES	35
2.6.5. APPROCHE DU NIVEAU TROPHIQUE DU PLAN D'EAU.....	36
2.6.6. RELEVES DES UNITES D'OBSERVATIONS.....	36
3. INTERPRETATION GLOBALE DES RESULTATS	37
4. ANNEXES	38

1. PREAMBULE

1.1. CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI

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

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

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

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

Le contenu du programme de suivi sur les plans d'eau est identique pour le RCS et le CO. Un plan d'eau concerné par le CO sera cependant suivi à une fréquence plus soutenue (tous les 3 ans) comparativement à un plan d'eau strictement visé par le RCS (tous les 6 ans).

Le tableau 1 résume les différents éléments suivis par an et les fréquences d'intervention associées. Il s'agit du suivi qualitatif type mis en place sur les plans d'eau du programme de surveillance.

Tableau 1 : synoptique des investigations menées sur une année de suivi du plan d'eau

		Paramètres	Type de prélèvements/ Mesures	HIVER	PRINTEMPS	ETE	AUTOMNE
Sur EAU	Mesures in situ	O2 dis. (mg/l, %sat.), pH, COND (25°C), T°C, transparence secchi	Profils verticaux	X	X	X	X
	Physico-chimie classique	DBO5, PO4, Ptot, NH4, NKJ, NO3, NO2, COT, COD, MEST, Turbidité, Si dissoute	Intégré	X	X	X	X
			Ponctuel de fond	X	X	X	X
	Substances prioritaires, autres substances et pesticides	Micropolluants sur eau*	Intégré	X	X	X	X
			Ponctuel de fond	X	X	X	X
	Pigments chlorophylliens	Chlorophylle a + phéopigments	Intégré	X	X	X	X
Ponctuel de fond							
Minéralisation	Ca ²⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , dureté, TA, TAC, SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , HCO ₃ ⁻	Intégré	X				
		Ponctuel de fond					
Sur SEDIMENTS	Eau interstitielle : Physico-chimie		PO4, Ptot, NH4				
	Phase solide (<2mm)	Physico-chimie	Corg., Ptot, NKJ, Granulométrie, perte au feu	Prélèvement au point de plus grande profondeur			X
		Substances prioritaires, autres substances et pesticides	Micropolluants sur sédiments*				
HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE		Phytoplancton	Prélèvement Intégré (Cemagref/Utermöhl)	X	X	X	X
		Oligochètes	IOBL				X
		Mollusques	IMOL				X
		Macrophytes	Protocole Cemagref			X	
		Hydromorphologie	A partir du Lake Habitat Survey (LHS)			X	
		Suivi piscicole	Protocole CEN (en charge de l'ONEMA)			X	

* : se référer à l'annexe 5 de la circulaire DCE 2006/16, analyses à réaliser sur les paramètres pertinents à suivre sur le support concerné

RCS : un passage par plan de gestion (soit une fois tous les six ans)

CO : un passage tous les trois ans

Poissons en charge de l'ONEMA (un passage tous les 6 ans)

◆ Investigations physico-chimiques :

Les différents paramètres physico-chimiques analysés sur l'eau sont suivis lors de quatre campagnes calées aux différentes phases du cycle annuel de fonctionnement du plan d'eau, soit entre le mois de février et le mois d'octobre. Les dates d'intervention sont mentionnées dans le tableau 2, au paragraphe 1.3.

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

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

Les sédiments sont prélevés une fois par an lors de la 4^{ème} et dernière campagne au point de plus grande profondeur.

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

◆ *Investigations hydromorphologiques et hydrobiologiques :*

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

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

Les investigations hydrobiologiques comprennent plusieurs volets :

- l'étude des peuplements phytoplanctoniques à partir du protocole standardisé d'échantillonnage, de conservation, d'observation et de dénombrement du phytoplancton en plan d'eau pour la mise en œuvre de la DCE (CEMAGREF – INRA ; version 3.3 de mars 2009) ;
- l'étude des peuplements d'oligochètes à travers la détermination de l'Indice Oligochètes de Bio-indication Lacustre : IOBL (Norme AFNOR NF T90-391, mars 2005) ;
- l'étude des peuplements de mollusques avec la détermination de l'Indice Mollusques : IMOL (Mouthon, J. (1993) Un indice biologique lacustre basé sur l'examen des peuplements de mollusques. – Bull. Franç. Pêche Pisc., 331 : 397-406) ;
- l'étude des peuplements de macrophytes sur le lac s'appuie sur la méthode mise au point par le CEMAGREF : Méthodologie d'étude des communautés de macrophytes en plan d'eau, version mai 2009.

1.2. PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION

Le 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.



carte 1 : localisation du Lac de Saint-Point (Doubs)– (éch. 1/100 000^e)

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). On notera également la présence d'un barrage en aval du lac. Ce 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'écrêtage des crues. Ce qui explique le marnage modéré constaté (cf. infra).

Le plan d'eau est de dimension assez importante avec 407 ha pour un volume de 95,6 millions de m³. La profondeur maximale qui a été mesurée en 2009 est de 41 m et le niveau d'eau varie de 0,5 à 2 m sur l'année. Orienté N.E.-S.O, 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 (lac également étudié en 2009 dans le cadre du RCS). 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.

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.

1.3. CONTENU DU SUIVI 2009

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

Lac Saint-Point (25)	terrain					laboratoire - détermination
Campagne	C1	C2	C3	C4	campagne IMOL-IOBL	
date	21/04/09	11/06/09	30 et 31/07/2009	07/09/09	03/09/09	automne/hiver 2009-2010
physicochimie des eaux	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	IRIS consultants	LDA26
physicochimie des sédiments				S.T.E.		LDA26
phytoplancton	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.		BECQ'Eau
hydromorphologie			S.T.E.			S.T.E.
macrophytes			S.T.E. et Mosaïque env			Mosaïque environnement
oligochètes						IRIS consultants
mollusques						ARALEP

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

Les conditions météorologiques ont été froides et bien arrosées (pluie et neige) sur l'hiver 2009¹. Au mois d'avril, les températures ont été douces et le temps ensoleillé. Ce radoucissement brutal a accéléré le dégel des lacs et généré un réchauffement rapide des couches de surface. La 1^{ère} campagne a eu lieu le 21 avril alors que l'activité biologique avait déjà commencé en raison de ce radoucissement. On observe ainsi, dès cette date, un début de stratification thermique assez marquée et une désoxygénation des couches profondes (cf § sur oxygénation sur le profil vertical). Pour les trois campagnes suivantes, la période d'intervention correspond aux objectifs fixés par la méthodologie.

¹ début avril 2010, les responsables de la Réserve Naturelle de Remoray nous indiquaient que les lacs de St Point et de Remoray étaient encore en gel.

2. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

2.1. INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES

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

2.1.1. Analyses des eaux du lac

2.1.1.1. Profils verticaux et évolutions saisonnières

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

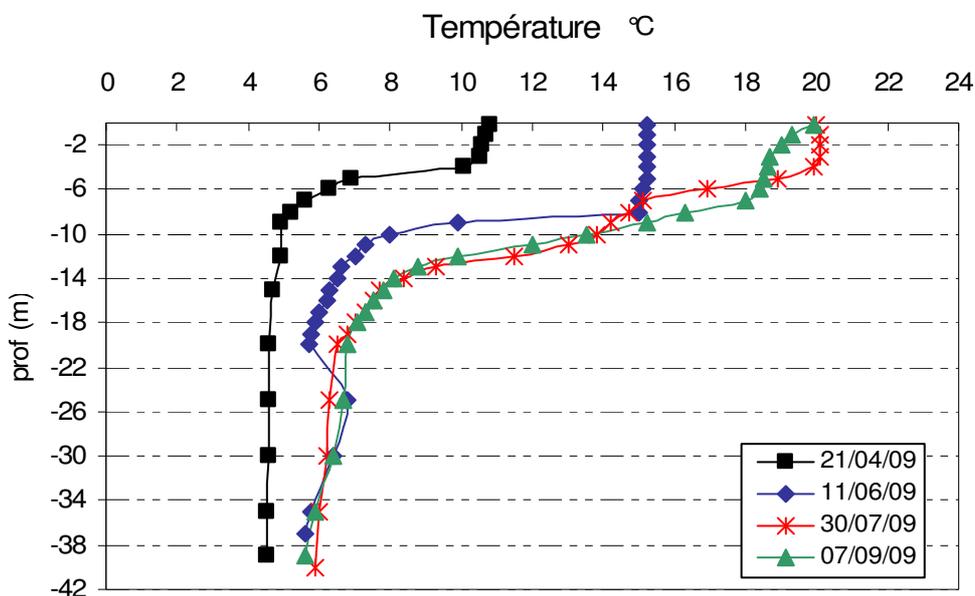


Figure 1: profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

La stratification thermique est bien marquée sur le lac de Saint-Point. Dès la 1^{ère} campagne, on observe un réchauffement des eaux de surface sur les 4 premiers mètres et une stratification déjà installée. Le réchauffement s'amplifie sur les campagnes 2 et 3 pour atteindre 20°C en juillet, avec une thermocline épaisse, établie entre 4 et 13 m (3^{ème} campagne). L'épilimnion est peu épais, de 4 à 8 m. La température des eaux en profondeur reste stable, comprise entre 4 et 6°C.

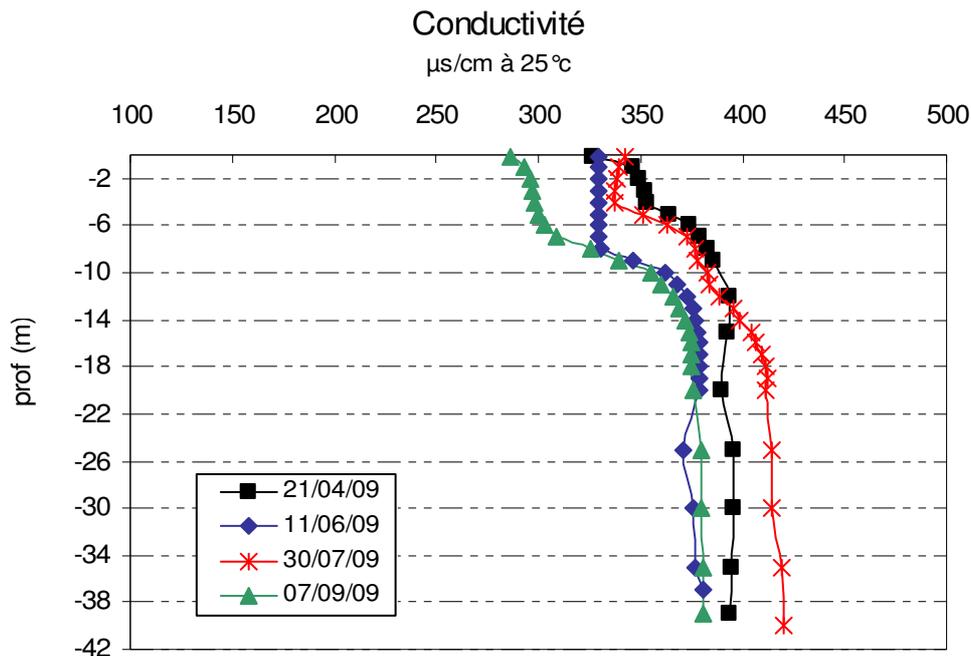


Figure 2 : profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

La conductivité est assez élevée dans les eaux du lac de Saint Point : elle est comprise entre 290 et 410 µS/cm à 25°C. La conductivité est plus élevée dans les eaux hypolimniques (>350 µs/cm) que dans l'épilimnion, où les minéraux sont consommés (cond < 350µS/cm).

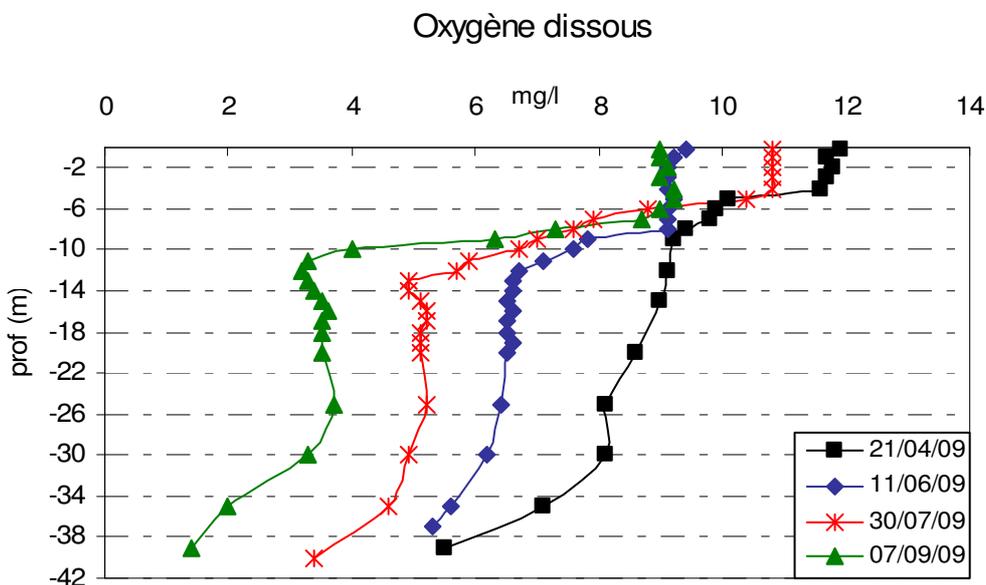


Figure 3 : profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

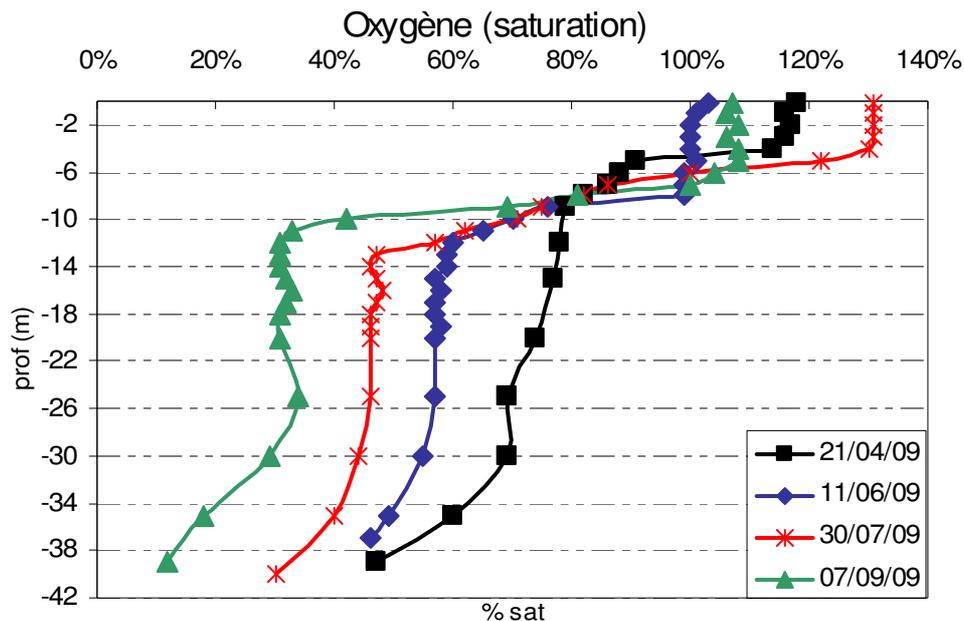


Figure 4 : profils verticaux d'oxygène (%sat.) au point de plus grande profondeur

La désoxygénation de l'hypolimnion débute dès la campagne printanière, avec des eaux de fond à 50-60% de saturation en oxygène. On peut fortement présumer que le brassage de printemps suite au dégel n'a pas été complet² : le fond du lac présentant un déficit de près de 50%. Lors de la 2^{ème} campagne, l'activité photosynthétique semble réduite (100 % saturation en O₂), il s'agit d'une période où le vent était assez fort, il a probablement induit un brassage de la couche de surface. La désoxygénation des couches profondes s'accroît lors des campagnes 2, 3 et 4 sans toutefois aboutir à une anoxie complète. Dans l'épilimnion, on observe une sursaturation en oxygène plus ou moins marquée sur les campagnes 1, 3 et 4. Elle confirme en particulier un développement du phytoplancton dès la 1^{ère} campagne.

² : le passage d'une stratification inverse (hivernale) à la stratification orthograde (estivale) a dû être rapide, ne permettant pas le mélange des masses d'eau lors du bref épisode d'homothermie.

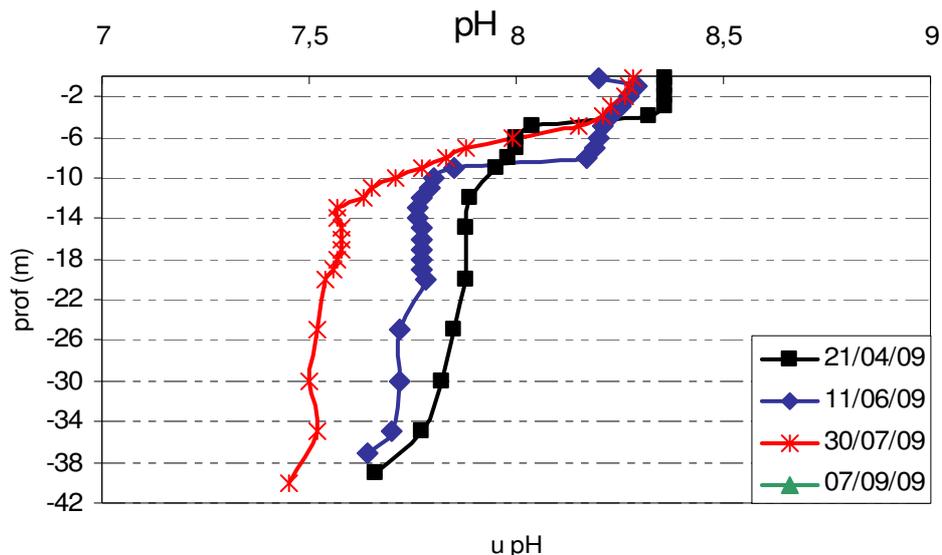


Figure 5 : profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

Le profil réalisé lors de la 4^{ème} campagne a été invalidé suite au constat d'une dérive de la sonde. Le pH est alcalin, il est compris entre 7,5 et 8,5 dans les eaux du lac de Saint-Point. A toutes les campagnes, deux couches se distinguent nettement : l'épilimnion présente un pH bien alcalin (>8,2) tandis que le pH dans l'hypolimnion est plus faible, compris entre 7,5 et 8.

2.1.1.2. Paramètres de constitution et typologie du lac

N.B. pour tous les tableaux suivants :

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

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

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

Physico-chimie sur eau				
Lac de Saint Point		seuil quantification	21/04/2009	
code plan d'eau : U2015043			Intégré	Fond
Dureté calculée	°F	0,1 pour C1 seule	21,4	
T.A.C.	°F	0,5 pour C1 seule	20,5	
T.A.	°F	0,5 pour C1 seule	0,7	
CO3--	mg(CO3)/l	6 pour C1 seule	8,4	
HCO3-	mg(HCO3)/l	6,1 pour C1 seule	233	
Calcium total	mg(Ca)/l	1 pour C1 seule	81	
Magnésium	mg(Mg)/l	1 pour C1 seule	2,9	
Sodium	mg(Na)/l	1 pour C1 seule	3,3	
Potassium	mg(K)/l	1 pour C1 seule	<LD	
Cl-	mg(Cl)/l	1 pour C1 seule	5,8	
SO4--	mg(SO4)/l	1 pour C1 seule	2,5	

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

Les résultats indiquent une eau fortement carbonatée, de dureté élevée. Le lac de Saint-Point et son bassin versant se trouvent sur des terrains calcaires du Jurassique et du Crétacé recouverts

d'alluvions déposés par le Doubs (limons). Les minéraux Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Cl^- , SO_4^{2-} sont à des concentrations faibles voire nulles.

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

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

Physico-chimie sur eau										
Lac de Saint Point		seuil quantification	21/04/2009		11/06/2009		30/07/2009		07/09/2009	
code plan d'eau : U2015043			Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Turbidité	NTU	0,1 pour C1 à C4	0,7	1,1	1,2	1,4	1,8	2	1,4	2,3
M.E.S.T.	mg/l	1 pour C1 à C4	<LD	<LD	1	1	3	1	1	1
C.O.D.	mg(C)/l	0,1 pour C1 à C4	1,8	1,9	2,6	2,5	2,5	2,3	2,7	2,2
C.O.T.	mg(C)/l	0.1 pour C1	1,8	1,9						
Oxyd. KMnO4 ac.	mg(O2)/l	0.1 pour C2-C3-C4			0,7	0,3	0,7	0,6	2,3	1,2
D.B.O.5	mg(O2)/l	0,5 pour C1 à C4	1,8	0,5	1,1	0,8	1,1	<LD	0,7	<LD
Azote Kjeldahl	mg(N)/l	1 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
NH4+	mg(NH4)/l	0,05 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
NO3-	mg(NO3)/l	1 pour C1 à C4	3	3,1	2,6	3,4	1,4	3,1	1,8	3,2
NO2-	mg(NO2)/l	0,02 pour C1 à C4	<LD	<LD	0,02	<LD	0,03	0,02	0,03	0,03
PO4--	mg(PO4)/l	0,015 pour C1 à C4	0,037	<LD	0,037	0,037	<LD	<LD	<LD	0,018
Phosphore Total	mg(P)/l	0,005 pour C1 à C4	0,033	0,02	0,025	0,037	0,014	0,017	0,016	0,006
Silice dissoute	mg(SiO2)/l	0,2 pour C1 à C4	1,5	5,1	1,5	3,4	0,2	3,6	0,6	4,3
Chl. A	µg/l	1 pour C1 à C4	4		<LD		9		3	
Chl. B	µg/l	1 pour C1 à C4	<LD		<LD		<LD		<LD	
Chl. C	µg/l	1 pour C1 à C4	<LD		<LD		<LD		<LD	
Phéophytine	µg/l	1 pour C1 à C4	<LD		<LD		<LD		3	

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

- ✓ charge en nitrates dans les échantillons du fond du lac ;
- ✓ Nitrates et phosphates biodisponibles en fin d'hiver.

Le rapport N/P^3 est élevé, de l'ordre de 56. Le phosphore apparaît limitant par rapport à l'azote, et suggère le développement de Chlorophycées. Les concentrations en nitrates et en phosphore sont assez élevées dans le fond du lac. La teneur en silice dissoute est faible dans l'échantillon intégré et moyenne dans le fond du lac: elle peut s'expliquer par l'utilisation de la silice en surface pour le développement des diatomées et la libération de silice issue des frustules de diatomées décomposés dans le fond.

La production chlorophyllienne est moyenne avec 4 à 9 µg/l lors des campagnes 1, 3 et 4. Les teneurs en pigments sont faibles lors de la 2^{ème} campagne, en lien avec une phase dite d'eaux claires liée au broutage du zooplancton.

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

2.1.1.4. Micropolluants minéraux

Tableau 5 : résultats d'analyses de métaux sur eau

Lac de Saint Point		seuil quantification	21/04/2009		11/06/2009		30/07/2009		07/09/2009	
code plan d'eau : U2015043			Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Aluminium	µg (Al)/l	5 pour C1 à C4	9	5	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Antimoine	µg(Sb)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Argent	µg(Ag)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Arsenic	µg(As)/l	0,2 pour C1 à C4	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,4	0,3	0,4
Baryum	µg(Ba)/l	5 pour C1 à C4	<LD	5	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Beryllium	µg(Be)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Bore	µg(B)/l	5 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cadmium	µg(Cd)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,4	<LD	<LD
Chrome Total	µg(Cr)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cobalt	µg(Co)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	0,3	0,4	<LD	0,2	<LD	<LD
Cuivre	µg(Cu)/l	0,2 pour C1 à C4	0,7	1,6	1,1	1,8	0,6	1	0,9	1,2
Etain	µg(Sn)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Fer total	µg(Fe)/l	5 pour C1 à C4	18	80	19	47	14	159	13	205
Manganèse	µg(Mn)/l	5 pour C1 à C4	<LD	166,7	<LD	38	<LD	61,7	<LD	99,7
Mercure	µg(Hg)/l	0,1 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Molybdène	µg(Mo)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Nickel	µg(Ni)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,2	0,2
Plomb	µg(Pb)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Sélénium	µg(Se)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Thallium	µg(Tl)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Titane	µg(Ti)/l	0,2 pour C1 à C4	0,4	1	<LD	<LD	<LD	<LD	0,3	0,5
Uranium	µg(U)/l	0,2 pour C1 à C4	0,4	0,5	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4
Vanadium	µg(V)/l	0,2 pour C1 à C4	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	<LD	0,3	<LD
Zinc	µg(Zn)/l	2 pour C1 à C4	2	5	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD

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

Plusieurs micropolluants minéraux sont présents dans l'eau en quantité plus ou moins importante :

- ✓ l'Arsenic est quantifié à toutes les campagnes entre 0,2 et 0,4 µg/l ;
- ✓ le Cuivre est quantifié à toutes les campagnes entre 0,6 et 1,8 µg/l ;
- ✓ le Fer et le Manganèse sont à des concentrations assez élevées dans le fond du lac en particulier en fin d'été.
- ✓ l'Uranium est présent dans les eaux à 0,4 µg/l en moyenne.

La présence de fer et de manganèse dans les eaux du fond en campagnes estivales (surtout C4) atteste des conditions de désoxygénation.

2.1.1.5. Micropolluants organiques

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

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

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

Micropolluants organiques mis en évidence sur eau										
Lac de Saint Point		seuil quantification	21/04/2009		11/06/2009		30/07/2009		07/09/2009	
code plan d'eau : U2015043			Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
AMPA	µg/l	0,1 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	0,1	<LD	<LD	<LD
Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	µg/l	1 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	5,9	<LD	<LD
Ethylbenzène	µg/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	0,2	<LD	<LD	<LD	0,2
Formaldéhyde	µg/l	1 pour C1 à C4	3,9	3,4	4,9	2	<LD	<LD	2	1
Naphtalène	µg/l	0,02 pour C1 à C4	<LD	<LD	0,02	0,03	<LD	<LD	0,02	0,02
Toluène	µg/l	0,2 pour C1 à C4	0,2	0,4	0,4	0,8	0,5	0,2	0,4	0,5
Xylène méta + para	µg/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	0,2	0,6	<LD	0,3	0,3	0,4
Xylène ortho	µg/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	0,3	0,4	<LD	0,2	0,2	0,2
Xylènes (ortho, méta, para)	µg/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	0,5	1	<LD	0,5	0,5	0,6

Un composé appartenant au groupe des pesticides : l'AMPA, est présent ponctuellement dans l'échantillon intégré lors de la 3^{ème} campagne.

Des composés de type BTEX : Ethylbenzène, Xylène, et Toluène ont été quantifiés à de faibles teneurs sur toutes les campagnes. Un HAP (le Naphtalène) est quantifié en C2 et C4.

Le formaldéhyde est présent sur les échantillons des campagnes 1,2 et 4 à des concentrations comprises entre 1 et 5 µg/l. Cette molécule est très sensible aux conditions environnementales d'analyses et il est difficile d'assurer une précision de mesure lors des analyses. Il n'est toutefois pas exclu que sa présence soit liée aux processus de dégradation de matière organique, et ne soit donc pas seulement un artefact analytique.

Enfin, le DEHP (Di(2-ethylhexyl)phtalate) est dosé lors de la 3^{ème} campagne dans le fond à 5,9 µg/l.

2.1.2. Analyses des sédiments

2.1.2.1. Physicochimie des sédiments

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

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

Sédiment : composition granulométrique (%)	
Lac de Saint Point	07/09/2009
code plan d'eau : U2015043	
classe granulométrique (µm)	%
0 à 2	3,9
2 à 20	39
20 à 50	26,6
50 à 63	5,8
63 à 200	17,6
200 à 1000	7,1
1000 à 2000	0,0
> 2000	0,0

Il s'agit de sédiments fins, de nature limono- sableuse de 2 à 200 µm à plus de 90% (exempt de débris grossiers).

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

Tableau 8 : Physicochimie classique des sédiments (matrice solide et eau interstitielle)

Eau interstitielle du sédiment : Physico-chimie			
Lac de Saint Point		seuil quantification	
code plan d'eau : U2015043		07/09/2009	
NH4+	mg(NH4)/l	0,5	<LD
PO4---	mg(PO4)/l	1,5	<LD
Phosphore Total	mg(P)/l	0,005	1,17

Sédiment : Physico-chimie			
Lac de Saint Point		seuil quantification	
code plan d'eau : U2015043		07/09/2009	
Matières sèches minérales	% MS	0,3	89,4
Perte au feu	% MS	0,3	10,6
Matières sèches totales	%	0,3	44,1
C.O.T.	mg(C)/kg MS	1	51000,0
Azote Kjeldahl	mg(N)/kg MS	1	5220,0
Phosphore Total	mg(P)/kg MS	0,5	3103,0

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est moyenne à élevée avec plus de 10 %. La concentration en azote organique est également assez élevée. Le rapport C/N est légèrement inférieur à 10, ce qui semble indiquer que la matière organique récemment déposée est à dominance algale, dont une partie sera recyclée en azote minéral. La concentration en phosphore est très élevée et témoigne d'une pollution importante en nutriments par le passé.

L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments. Les sédiments du lac de Saint-Point contiennent une concentration en phosphore élevée mais ne semblent pas présenter d'ammonium. Cette charge interne en phosphore constitue une source potentielle importante de nutriment pour la production de l'hydrosystème.

2.1.2.2. *Micropolluants minéraux*

Ils ont été dosés sur la fraction solide du sédiment.

Tableau 9: résultats d'analyses de métaux sur sédiment

Sédiment : Micropolluants minéraux			
Lac de Saint Point		seuil quantification	07/09/2009
code plan d'eau : U2015043			
Aluminium	mg(Al)/kg MS	5	12500
Bore	mg(B)/kg MS	0,2	21,9
Fer total	mg(Fe)/kg MS	5	31600
Mercure	mg(Hg)/kg MS	0,02	0,04
Zinc	mg(Zn)/kg MS	0,2	112,3
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	0,2	0,7
Argent	mg(Ag)/kg MS	0,2	0,2
Arsenic	mg(As)/kg MS	0,2	9,8
Baryum	mg(Ba)/kg MS	0,2	50,7
Beryllium	mg(Be)/kg MS	0,2	0,5
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	0,2	0,5
Chrome Total	mg(Cr)/kg MS	0,2	27,2
Cobalt	mg(Co)/kg MS	0,2	4,1
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	0,2	13,6
Etain	mg(Sn)/kg MS	0,2	3,2
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	0,2	1235,7
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	0,2	1
Nickel	mg(Ni)/kg MS	0,2	12,9
Plomb	mg(Pb)/kg MS	0,2	22
Sélénium	mg(Se)/kg MS	0,2	1
Tellurium	mg(Te)/kg MS	0,2	<LD
Thallium	mg(Th)/kg MS	0,2	0,3
Titane	mg(Ti)/kg MS	0,2	537,7
Uranium	mg(U)/kg MS	0,2	1,6
Vanadium	mg(V)/kg MS	0,2	52

Tous les métaux sont quantifiés dans le prélèvement de sédiment. Les éléments Fer et Manganèse sont à des teneurs remarquables. L'analyse ne met pas en évidence de pollutions particulières en métaux lourds.

2.1.2.3. *Micropolluants organiques*

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

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

Sédiment : Micropolluants organiques mis en évidence			
Lac de Saint Point		seuil quantification	
code plan d'eau : U2015043		07/09/2009	
Benzo (a) anthracène	µg/kg MS	10	347
Benzo (a) pyrène	µg/kg MS	10	882
Benzo (b) fluoranthène	µg/kg MS	10	552
Benzo (ghi) pérylène	µg/kg MS	10	347
Benzo (k) fluoranthène	µg/kg MS	10	319
Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	µg/kg MS	100	1767
Chrysène	µg/kg MS	50	352
Dibenzo (a,h) anthracène	µg/kg MS	20	106
Fluoranthène	µg/kg MS	40	1016
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	µg/kg MS	10	212
PCB totaux	µg/kg MS	5	7
PCB101	µg/kg MS	1	1
PCB118	µg/kg MS	1	1
PCB138	µg/kg MS	1	1
PCB149	µg/kg MS	1	1
PCB153	µg/kg MS	1	1
PCB180	µg/kg MS	1	1
PCB52	µg/kg MS	1	1
Phénanthrène	µg/kg MS	50	294
Pyrène	µg/kg MS	40	655

Plusieurs substances sont quantifiées dans l'échantillon de sédiments :

- ✓ des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (11 substances) dont la somme des concentrations atteint plus de 5 mg/kg ; les concentrations en HAP sont élevées, notamment en Benzo(a)pyrène et Fluoranthène ;
- ✓ un indicateur plastifiant : le DEHP quantifié à 1767 µg/kg MS, cette valeur est assez élevée ;
- ✓ des PCB (7 substances) sont mesurées à des concentrations faibles (somme=7 µg/kg) ;

2.2. PHYTOPLANCTON

2.2.1. Prélèvements intégrés

Les prélèvements intégrés destinés à l'analyse du phytoplancton ont été réalisés en même temps que les prélèvements pour analyses physicochimiques. Sur le lac de Saint-Point, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la figure 6. La transparence varie entre 2,0 et 5,0 m induisant des prélèvements sur une zone euphotique de 5 à 13 m lors des quatre campagnes réalisées.

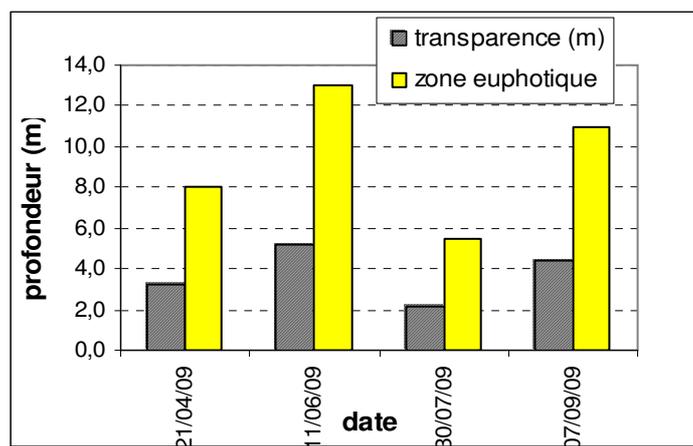


Figure 6 : évolution de la transparence et de la zone euphotique aux 4 campagnes

La liste des espèces de phytoplancton par plan d'eau a été établie selon la méthodologie développée par le CEMAGREF : *Protocole standardisé d'échantillonnage, de conservation, d'observation et de dénombrement du phytoplancton en plan d'eau pour la mise en oeuvre de la DCE*, Mars 2009.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2.2. Liste floristique (nombre de cellules/ml)

Tableau 11: Liste taxonomique du phytoplancton

Lac de Saint-Point		Date prélèvement			
Nb cellules /ml		Date prélèvement			
Groupe algal	Nom Taxon	21/04/2009	11/06/2009	30/07/2009	07/09/2009
Chlorophycées	<i>Chlorella vulgaris</i>		9	218	946
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 5 - 10 µm	204	13	146	36
	Chlorophycées indéterminées	95	35	46	77
	Chlorophycées ovales		2	91	69
	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>		2		8
	<i>Oocystis rhomboidea</i>			91	20
	<i>Phacotus lendneri</i>		4	109	263
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>				8
	<i>Schroederia setigera</i>		5		20
	<i>Tetrastrum komarekii</i>				49
	Chrysophycées	<i>Bicoeca cylindrica</i>	36		
<i>Chrysolykos planctonicus</i>		11		300	24
<i>Dinobryon anneciense</i>		18			
<i>Dinobryon bavaricum</i>				282	
<i>Dinobryon cylindricum</i>		4			
<i>Dinobryon divergens</i>		4	5	610	255
<i>Dinobryon elegantissimum</i>				64	28
<i>Dinobryon sertularia</i>		25			
<i>Dinobryon sociale</i>		91			
<i>Dinobryon sociale var. stipitatum</i>			15	209	65
<i>Erkenia subaequiciliata</i>		1864	35	601	65
<i>Kephyrion mastigophorum</i>		178		27	4
<i>Kephyrion spirale</i>		29			
Kystes chrysophycées		98			
<i>Ochromonas sp.</i>		113			57
<i>Pseudopedinella sp.</i>		7		4	
Cryptophycées	<i>Cryptomonas marssonii</i>		18	9	12
	<i>Cryptomonas sp.</i>	22	42	73	24
	<i>Rhodomonas minuta</i>	7			
	<i>Rhodomonas minuta var. nannoplanctica</i>	1387	537	783	599
Cyanophycées	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>				77
	Cyanobactéries indéterminées				16
	<i>Oscillatoria sp.</i>	113			
Diatomées	<i>Achnantheidium minutissimum</i>	4			
	<i>Asterionella formosa</i>	33			
	<i>Cyclotella costei</i>		2	2439	251
	<i>Cyclotella sp.</i>			18	4
	Diatomées centriques indéterminées	273			
	<i>Fragilaria sp.</i>	4			
	<i>Fragilaria ulna var. acus</i>	4		36	
	<i>Nitzschia acicularis</i>				4
<i>Nitzschia sp.</i>		4			
Dinophycées	<i>Ceratium hirundinella</i>			18	
	<i>Gymnodinium helveticum</i>		2		4
	<i>Gymnodinium lantzschii</i>	18			8
	<i>Gymnodinium oligoplacatum</i>			9	
	<i>Gymnodinium sp.</i>			9	
Eugléniens	<i>Trachelomonas volvocina</i>		2		
Total	nombre de cellules/ml	4634	737	6188	2997
	diversité taxonomique N espèces	22	14	16	22
	diversité taxonomique N'	24	18	22	28

2.2.3. Évolutions saisonnières des groupements phytoplanctoniques

Les échantillons destinés à la détermination du phytoplancton sont constitués d'un prélèvement intégré sur la zone euphotique (équivalant à 2,5 fois la transparence lors de la campagne). Les graphiques suivants présentent la répartition du phytoplancton par groupe algal en cellules/ml puis en biovolume en mm³/l lors des quatre campagnes.

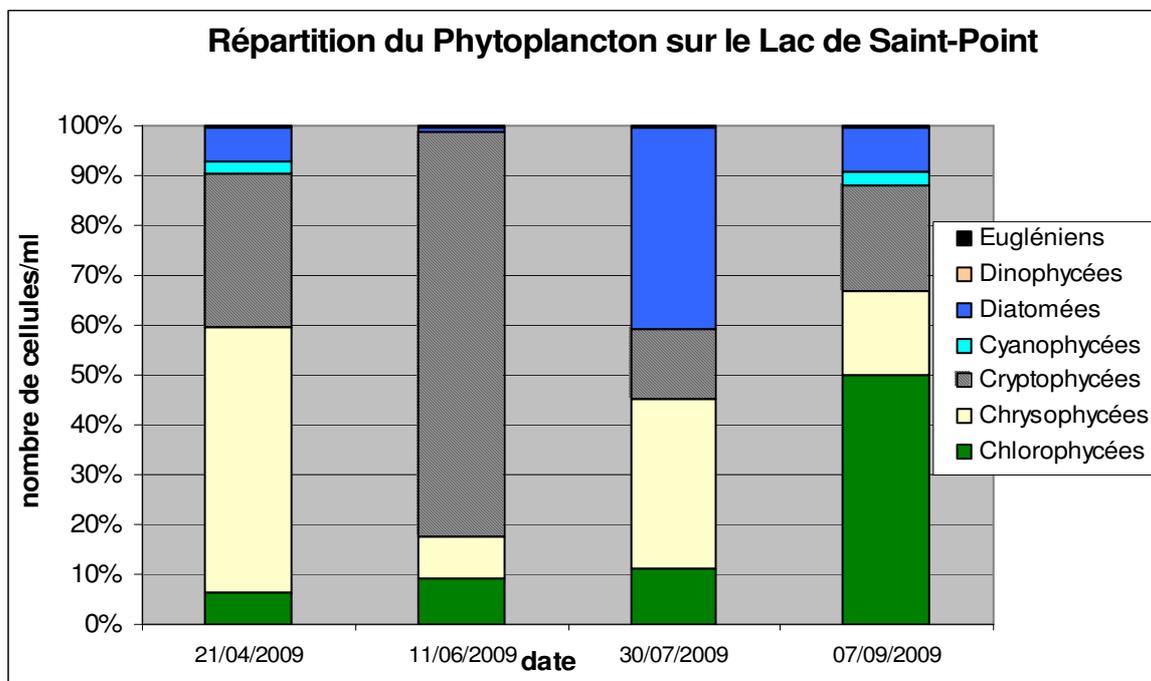


Figure 7: répartition du phytoplancton par groupe algal, en nombre de cellules

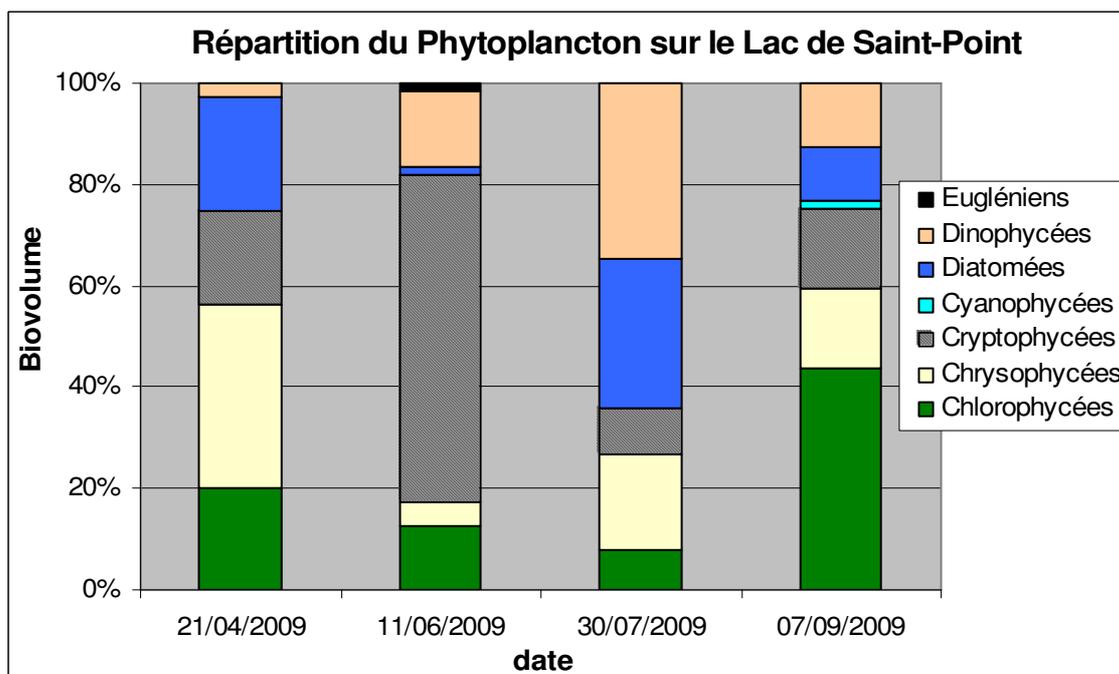


Figure 8: répartition du phytoplancton par groupe algal, en biovolumes

Le peuplement phytoplanctonique sur le lac de Saint-Point est globalement peu abondant. La biomasse est comprise entre 0,2 et 2,2 mm³/l. En 2^{ème} campagne, la très faible abondance de phytoplancton associée à une forte transparence correspond à une phase d'eaux claires avec broutage par le zooplancton et brassage des eaux de surface.

En fin d'hiver, le volume algal est légèrement dominé par les Chrysophycées (*Erkenia subaequiciliata*). Le peuplement est assez équitablement réparti entre Chlorophycées, Cryptophycées (avec une forte abondance de *Rhodomonas minuta*, qui se maintient sur l'ensemble des campagnes) et Diatomées. Lors de la 2^{ème} campagne, les Cryptophycées occupent plus de 60% du volume algal avec en particulier *Cryptomonas sp.* En campagne 3, les Diatomées dominent le peuplement avec *Cyclotella costei* aux côtés de quelques Dinophycées. Lors de la dernière campagne, les Chlorophycées occupent une moitié du volume algal laissant l'autre moitié équitablement partagée entre les autres groupes. On note la présence de Cyanophycées traduisant un enrichissement du milieu.

Globalement, les groupes algaux présents et leur abondance indiquent un milieu de niveau trophique moyen (Indice Phytoplanctonique : 38,3 correspondant à un milieu mésotrophe). Les études réalisées par le passé mentionnent le développement massif de cyanobactéries, il est possible que les algues bleues se soient développées en août, entre les campagnes 3 et 4 (présence d'*Aphanizomenon flos-aquae* en C4).

2.3. OLIGOCHETES

2.3.1. Conditions de prélèvements

Nom - dépt : Saint-Point (lac de) - 25	Type : plan d'eau naturel	Code PE : U2015043
		Code ME : FRDL12

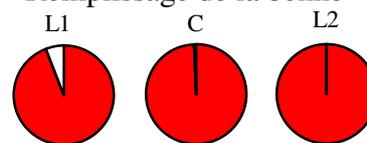


Coordonnées GPS (Lambert II étendu) X-Y des points :

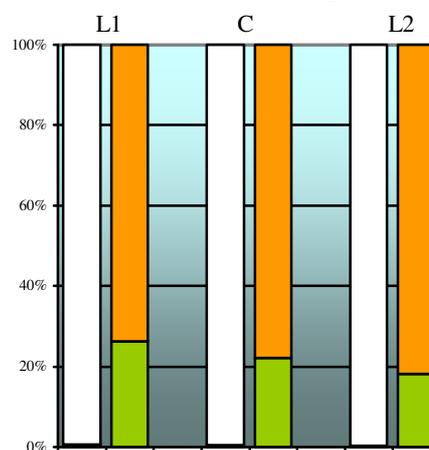
- L1 (latéral 1) : 905013 - 2211750
- C (centre) : 903111 - 2208778
- L2 (latéral 2) : 901822 - 2206982

Caractéristiques :	L1	C	L2
➢ Prélèvements			
Date	3 septembre 2009		
Heure	15h30	11h30	17h30
Prof (m)	20	40,2	20
Nombre et type de benne	4 Ekman	3 Ekman	4 Ekman
Surface (m²)	0,084	0,063	0,084
➢ Sédiments (les volumes sont donnés en ml)			
Couleur	gris-beige	gris-beige	gris-beige
Odeur	légère	légère	légère
Vol. total	13450	10650	15150
Vol. < 0,5 mm (fines)	13355	10605	15095
Vol. > 0,5 mm (débris)	95	45	55
Vol. 0,5 à 5 mm, organique	70	35	45
Vol. 0,5 à 5 mm, minéral	0	0	0
Vol. > 5 mm, organique	25	10	10
Vol. > 5 mm, minéral	0	0	0

Remplissage de la benne



Profil granulométrique



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

RAS

Commentaires :

- Le taux de remplissage de la benne est élevé ($\geq 75\%$) sur les trois points de prélèvement
- Les débris sont peu abondants ($< 10\%$) et sont dominés par la fraction organique fine sur les trois points de prélèvement

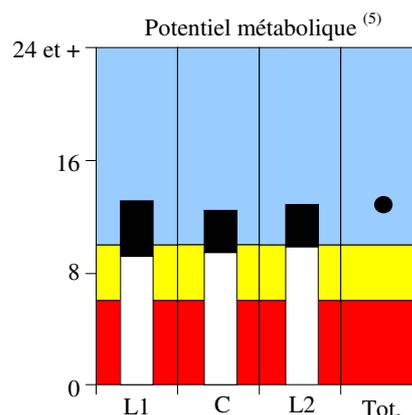
2.3.2. Liste faunistique des oligochètes

Nom : **Saint-Point (lac de)** Type : **plan d'eau naturel** Date : **3 septembre 2009**

Taxon		Code Sandre	I ⁽¹⁾	Lat 1	Centre	Lat 2
Naididae ASC	<i>Dero digitata</i>	19306	a	1		
	<i>Ilyodrilus templetoni</i>	2995	m			1
	<i>Naididae ASC immat.</i>	5231	a	70	48	77
	<i>Potamothrix hammoniensis</i>	9795	m	8	3	15
	<i>Tubifex tubifex</i>	946	m	3	5	
Naididae SSC	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	2991	m	6	10	
	<i>Naididae SSC immat.</i>	5230	a	12	34	7
Nombre de taxons = S ⁽²⁾				4	3	3
Nombre d'oligochètes comptés				100	100	100
Nombre d'oligochètes récoltés				940	828	1508
Surface échantillonnée (m ²)				0,084	0,063	0,084
Densité en oligochètes (pour 0,1 m ²) = D				1119	1314	1795
Indice IOBL par site⁽³⁾				13,1	12,4	12,8
Indice IOBL global⁽⁴⁾				12,7		

Commentaires :

- Le potentiel métabolique des sédiments est globalement élevé et il varie peu d'un point à l'autre.
- Pas d'espèces figurant sur la liste des oligochètes sensibles à la pollution en annexe C de la Norme NF T90-391.



Remarques :

- (1) Identification possible du taxon à tous les stades (a) ou seulement à l'état mature (m)
- (2) S est le nombre minimal possible de taxons parmi les 100 oligochètes comptés. 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.
- (3) Indice IOBL par site = $S + 3 \log_{10}(D+1)$ où S = nombre de taxons parmi les oligochètes comptés et D = densité en oligochètes pour 0,1 m².
- (4) Indice IOBL global = $\frac{1}{2}(\text{IOBL}_{\text{centre}}) + \frac{1}{4}(\text{IOBL}_{\text{lat1}}) + \frac{1}{4}(\text{IOBL}_{\text{lat2}})$. Il s'agit donc de la moyenne entre l'indice IOBL de la zone centrale profonde et l'indice IOBL des zones latérales, ce dernier indice étant égal à la moyenne des indices IOBL des deux zones latérales (lat 1 et lat2)
- (5) Le graphique représente les valeurs de l'indice IOBL (ordonnée) dans les différents sites (abscisse). La partie noire des histogrammes correspond à la part "richesse" de l'indice IOBL (S) alors que la partie blanche indique la part "densité" de l'indice ($3 \log_{10}(D+1)$)

2.4. INDICE MOLLUSQUES

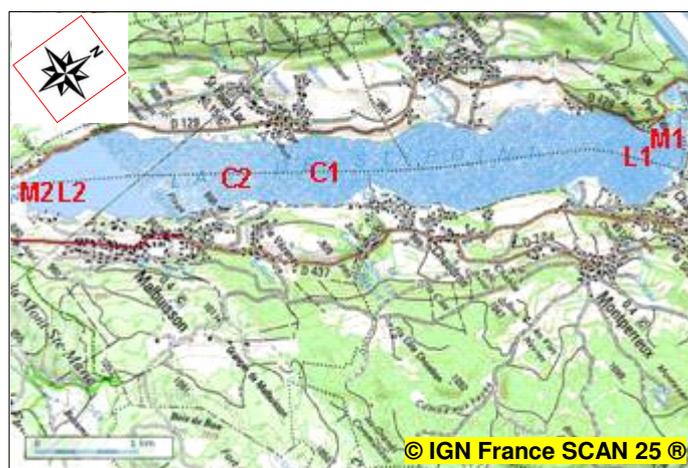
2.4.1. Informations générales

Plan d'eau : Lac de St-Point	Code lac : U2015043
Commune : Malbuisson	Département : Doubs (25)
Type : Plan d'eau naturel	
Date de prélèvement : 03/09/2009	Heure de prélèvement : 12h00 – 17h30
Coordonnées GPS (RGF93) : 06°18'36" E - 46°48'36" N (point central)	
Altitude : 866 m	Profondeur maximale : 40 m
Organisme demandeur : Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée & Corse	
Finalité de l'étude : Etude des lacs du RCS du district Rhône-Méditerranée	
Echantillon prélevé par : Jean WUILLOT	
Echantillon trié et déterminé par : Pâquerette DESSAIX	

2.4.2. Localisation des points de prélèvements

Prélèvements	M1	L1	C1	C2	L2	M2
Caractéristiques Prélèvements						
coordonnées X (Lambert2Etendu)	904858	904770	903071	902663	901786	901585
coordonnées Y (Lambert2Etendu)	2211797	2211520	2209010	2208398	2207114	2206824
Date	03/09/09	03/09/09	03/09/09	03/09/09	03/09/09	03/09/09
Heure	15h00	15h30	12h00	12h30	17h30	17h00
Profondeur (m)	3	20	36	36	20	3
Technique	Benne d'Ekman					
Nombre de bennes	5	5	5	5	5	5
Surface (m2)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

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



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

2.4.3. Liste faunistique et résultats de l'indice IMOL

Profondeurs théoriques des prélèvements		St Point							
		U2015043							
C = 90 % prof. max		code lac		03/09/2009					
L : lat = 10 à 20 m		Date d'échantillonnage							
M : zone littorale = 3 à 5 m		Points de prélèvements		M1	M2	L1	L2	C1	C2
Profondeurs (m)		3	3	20	20	36	36		
BIVALVES									
CORBICULIDAE	<i>Corbicula fluminea</i>								
DREISSENIDAE	<i>Dreissena polymorpha</i>	40	8						
SPHAERIDAE	<i>Pisidium spp. (+ Sphaerium spp.)</i>	32	72	8	35	1			
UNIONIDAE	<i>Anodonta anatina</i>								
GASTEROPODES									
BITHYNIIDAE	<i>Bithynia tentaculata</i>								
HYDROBIIDAE	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>								
LYMNAEIDAE	<i>Radix sp.</i>								
VALVATIDAE	<i>Valvata piscinalis</i>								
Nb d'individus par station (surface totale : 0,1m ²)		72	80	8	35	1	0		
Richesse taxonomique		2	2	1	1	1	0		

St Point	
IMOL	7

2 taxons appartenant aux bivalves ont été recensés dans les prélèvements de sédiments du lac de Saint-Point. *Dreissena polymorpha* est considérée comme invasive. On trouve des bivalves à toutes les profondeurs échantillonnées, y compris dans les prélèvements du centre. La note IMOL indique une bonne qualité (7/8) du milieu.

2.5. HYDROMORPHOLOGIE

2.5.1. Déroulement des investigations

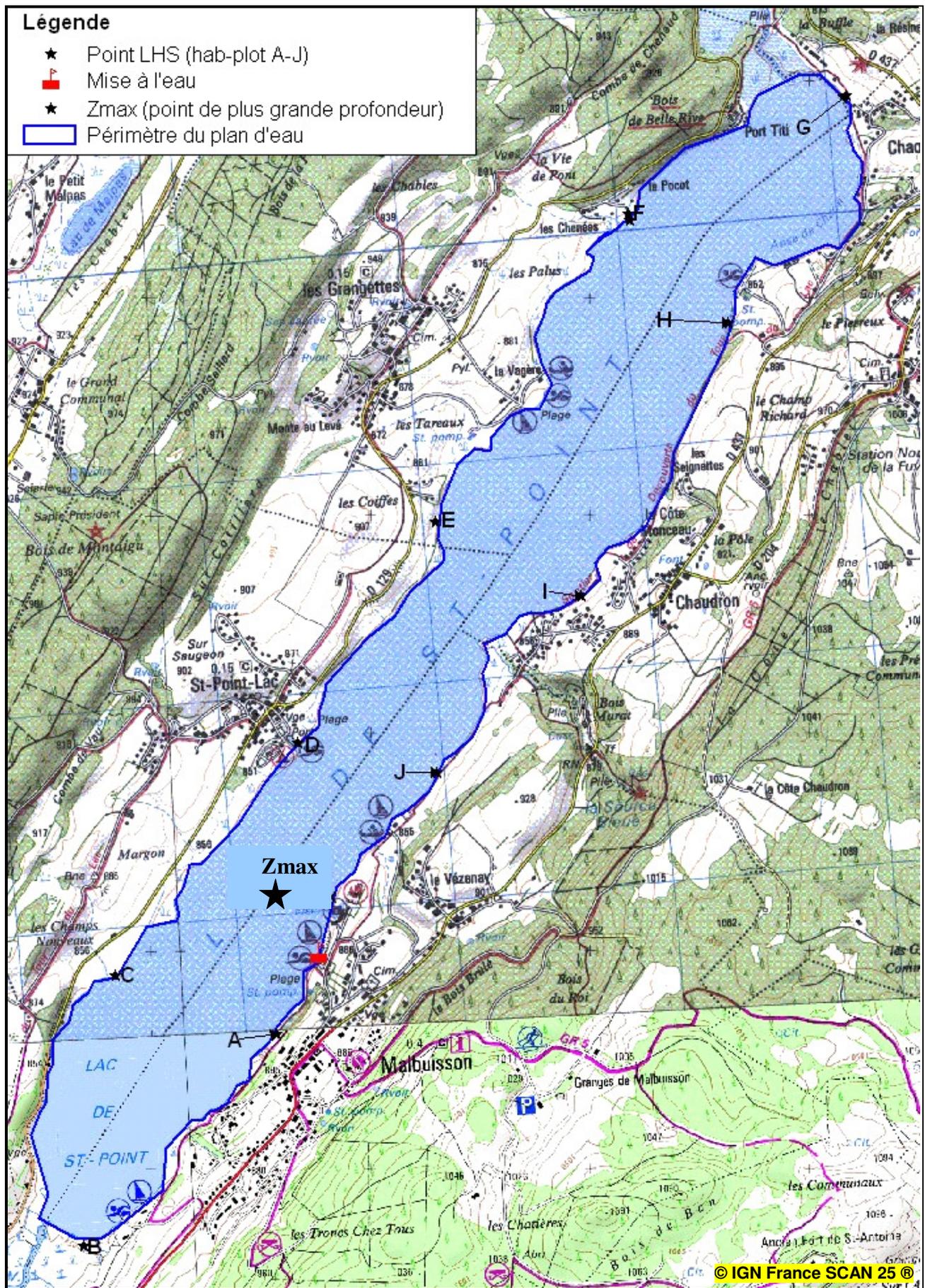
Le lac de Saint-Point est un lac naturel d'origine glaciaire d'une superficie de 407 ha. La reconnaissance hydromorphologique a été réalisée le 30 juillet 2009 en même temps que la campagne physicochimique estivale et l'étude des macrophytes.

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

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

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

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



carte 3: localisation des points d'observation LHS sur le Lac de Saint-Point (échelle ≈ 1/35 000^e)

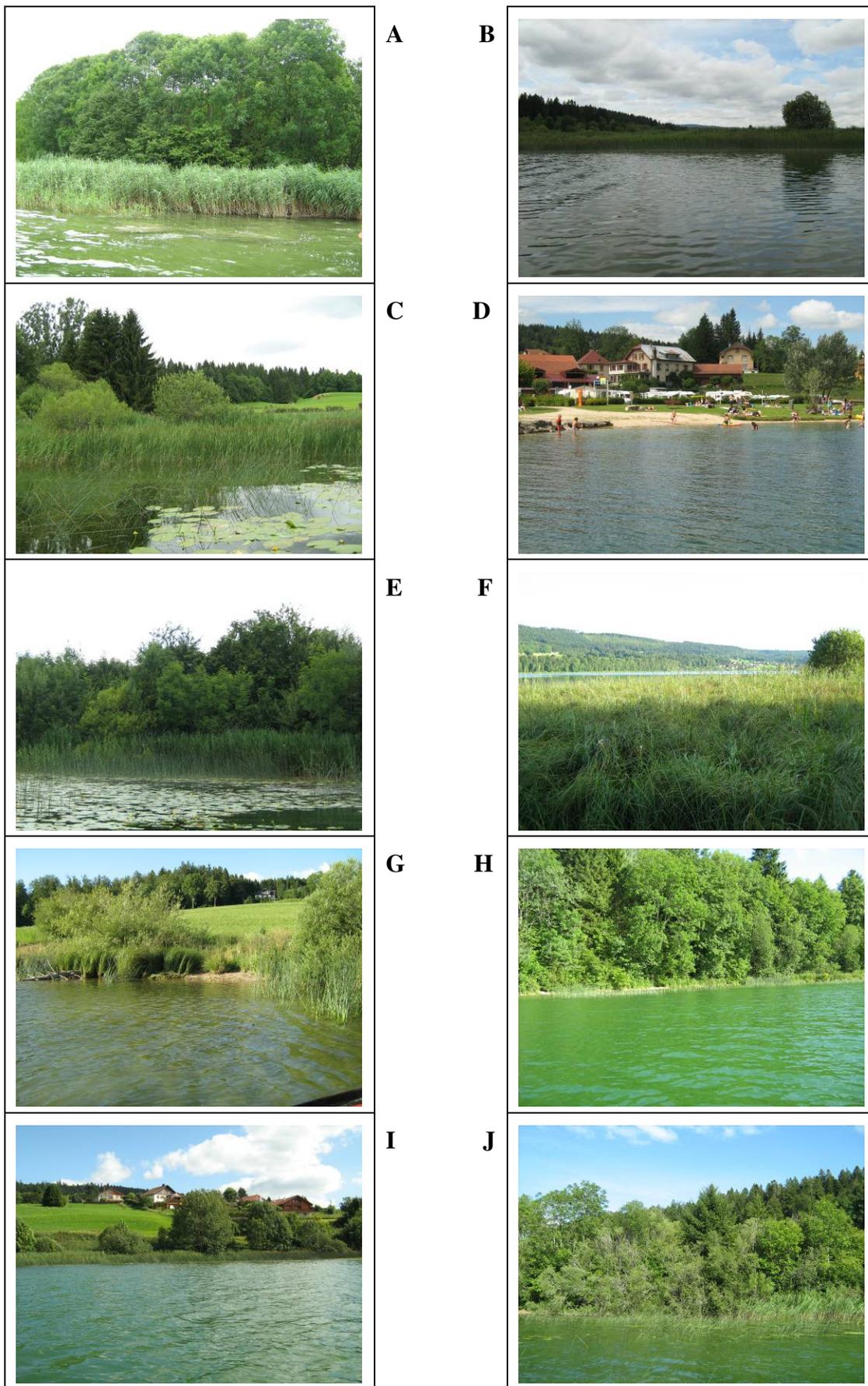


Figure 9 : Photos des 10 points d'observation LHS

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

Le lac de Saint-Point est bordé de milieux naturels (tourbière, forêts), de milieux agricoles (cultures, prairies) ainsi que des milieux artificialisés (urbanisation, port, plage) répartis ainsi :

- ✓ habitats humides (roselières et bois humides principalement) : 40 % du périmètre total du lac ;
- ✓ forêts et prairies : 30 % ;
- ✓ zones artificialisées (plage aménagée, chemin, jardins...) : 30 %.

La grève et les berges sont modifiées en partie par des renforcements ou des remblais. Le lac et ses rives subissent également différentes pressions liées aux usages qui en sont faits : loisirs aquatiques (plage, aire de jeux, navigation motorisée), tourisme (camping), habitation et cultures. La présence d'espèces exotiques a également été relevée. La note du LHMS indique une forte altération du milieu (36/42).

La qualité des habitats est bonne (LHQA = 69/112) sur le plan d'eau. Les berges sont toutefois peu diversifiées et en partie aménagées. La zone littorale est quant à elle bien présente, peu diversifiée mais entièrement colonisée par les macrophytes.



Figure 10 : vues générales sur le lac

LHS - Fiche de synthèse

Caractéristiques générales du lac

Nom du lac	Saint-Point		
Code lac	U2015043		
Date	30-juil-09		
Points d'observation	10		
Usage principal	AEP/irrigation		
Type lacustre	N4		
Prise(s) d'eau	1		
Surface du lac (km2)	4,07	Périmètre du lac (m)	14800
Surface BV (km2)	215	Altitude (m)	850
Profondeur max (m)	42	Marnage max (m)	1,5



Pressions et aménagements des berges du lac (%)

Ouvrages hydrauliques	0	Exploitation forestière	0	Décharge, poubelles	0
éléments libres	6	Prairie de fauche	13	Exploitation minière	0
éléments liés	0	Cultures	0	Route, voie ferrée, chemin	5
Protection de berges par des méthodes douces	1	Vergers	0	Jardins, parcs	5
Ports et marinas	4	Erosion	0	Plages (baignade)	3
Activités commerciales	1	Zone résidentielle	5	Plantations de conifères	0
Épandage	0	Aire de jeux	1	Camping, caravaning	0

Points d'observation

Nombre de points d'observation présentant:

une grève	10	une occupation naturelle du sol	6	des espèces nuisibles (sur berges et /ou sur littoral)	9
un talus de berge	3	des macrophytes	9		

Zones humides et autres habitats %

Roselière	29	Tapis de flottants	1	Forêt feuillus/mixte	15
Bois humide	5	Surface en eau	3	Forêt de conifères	6
Tourbière	0	Prairie	0	Lande	0
Marécage/marais	6	Autre espace humide	3	Rochers, dunes	1

LHMS		LHQA	
Score LHMS	36 /42	Score LHQA	69 /112
Modification de la grève	4 /8	Berges	9 /20
Usage intensif de la grève	6 /8	Plage/grève	18 /24
Pressions sur le lac	8 /8	Zone littorale	22 /32
Hydrologie (ouvrage)	8 /8	Lac	20 /36
Transport solide	6 /6		
Espèces exotiques	4 /4		

2.6. MACROPHYTES

2.6.1. Choix des unités d'observations

Le positionnement des unités d'observation est déterminé avec la méthode de Jensen. Pour le lac de Saint-Point, 11 profils⁴ 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 au point de départ et d'arrivée de cette ligne de base.

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

- ✓ Type 1 ; zones humides caractéristiques : 40 % ;
- ✓ Type 2 ; zones rivulaires colonisées par une végétation arbustive ou arborescente non humide : 23 % ;
- ✓ Type 3 ; zones rivulaires colonisées par une végétation herbacée ou absente : 7 % ;
- ✓ Type 4 ; zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles : 30 %.

La transparence est modérée sur le lac de Saint-Point, avec 2,2 m mesuré au disque de Secchi. La zone euphotique atteint donc une profondeur de 5,5 m, la largeur de la zone littorale euphotique est considérée comme importante (type a) sur toutes les rives du lac.

La superficie du plan d'eau étant de 407 ha, 5 unités d'observation ont été sélectionnées selon leur représentativité d'un type de rive soit :

- ✓ UO 1 : 1 unité de type 1a (prairie humide) ;
- ✓ UO 2 : 1 unité de type 2a (forêt de feuillus) ;
- ✓ UO 3 : 1 unité de type 3a (prairie de fauche et ripisylve) ;
- ✓ UO 4 : 1 unité de type 4a (chemin – enrochements) ;
- ✓ UO 5 : 1 unité de type 1a (zone humide).

Pour chaque UO, le choix a porté sur un secteur exclusivement constitué d'un type de rive (sur 100 m minimum), accessible, à l'exclusion des arrivées de tributaires, et des singularités. Il est fréquent de trouver des modifications anthropiques sur certaines zones dites "naturelles". Les secteurs de prairie (pâturage, fauche) sont en général dans la bande des 50 m du lac, la zone rivulaire proche étant souvent en zone humide.

Les relevés de terrain ont été menés lors d'une campagne réalisée les 30 et 31 juillet 2009. Le niveau d'eau était moyen, avec un marnage de 0,1 m par rapport à la cote des plus hautes eaux. La surface de l'eau était faiblement agitée le 30 juillet et lisse le 31 juillet.

Une carte indiquant la position de chaque unité d'observation et le recouvrement des types de rives est présentée en page suivante.

⁴Le nombre de profils est défini selon la surface du lac et son périmètre.

Lac de Saint-Point

Légende

Type de rives

- 1 - zone humide
- 2 - végétation arbustive/arborescente
- 3 - végétation herbacée/absente
- 4 - zones artificielles

●—● quadrillage Jensen

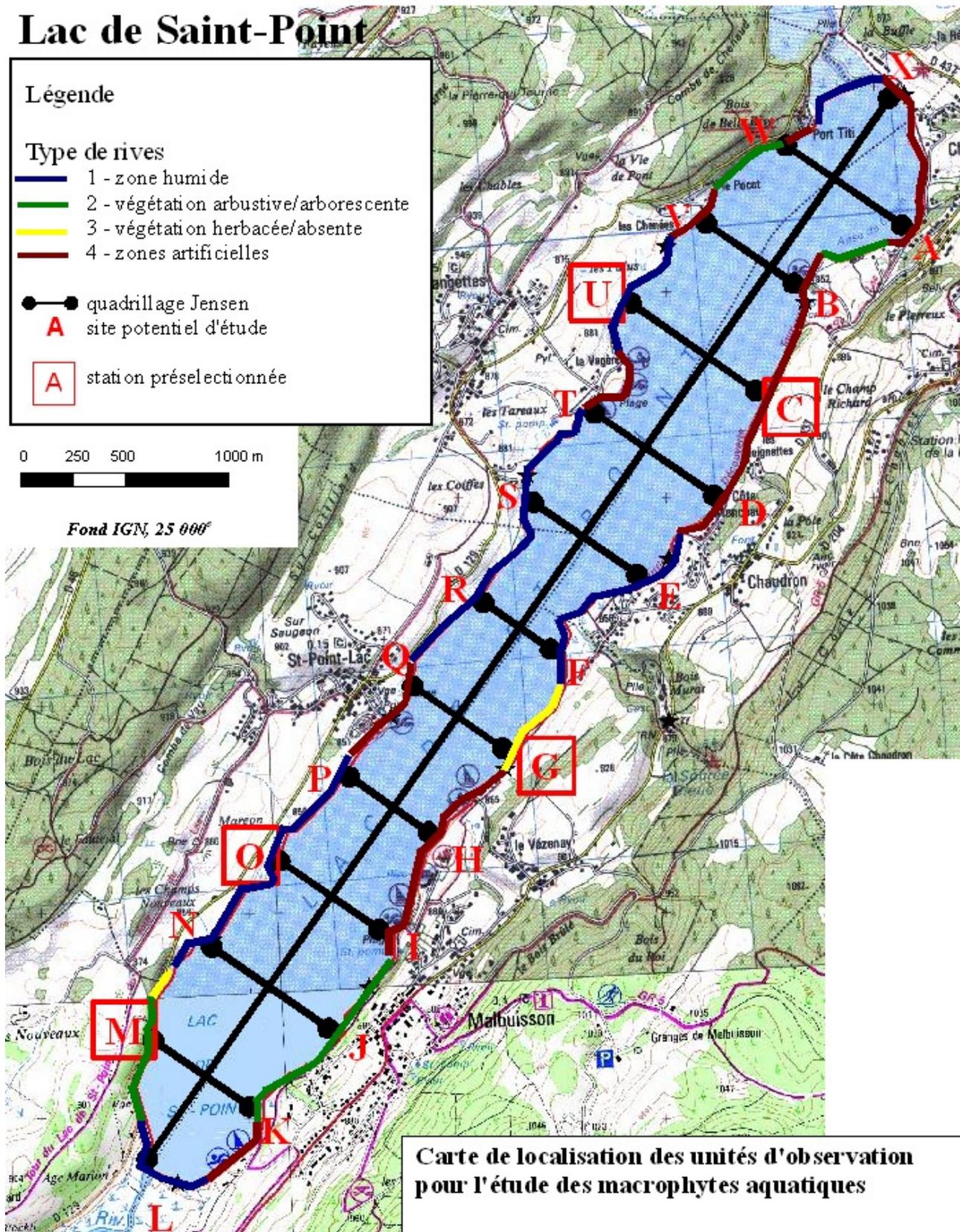
A site potentiel d'étude

A station préselectionnée

0 250 500 1000 m

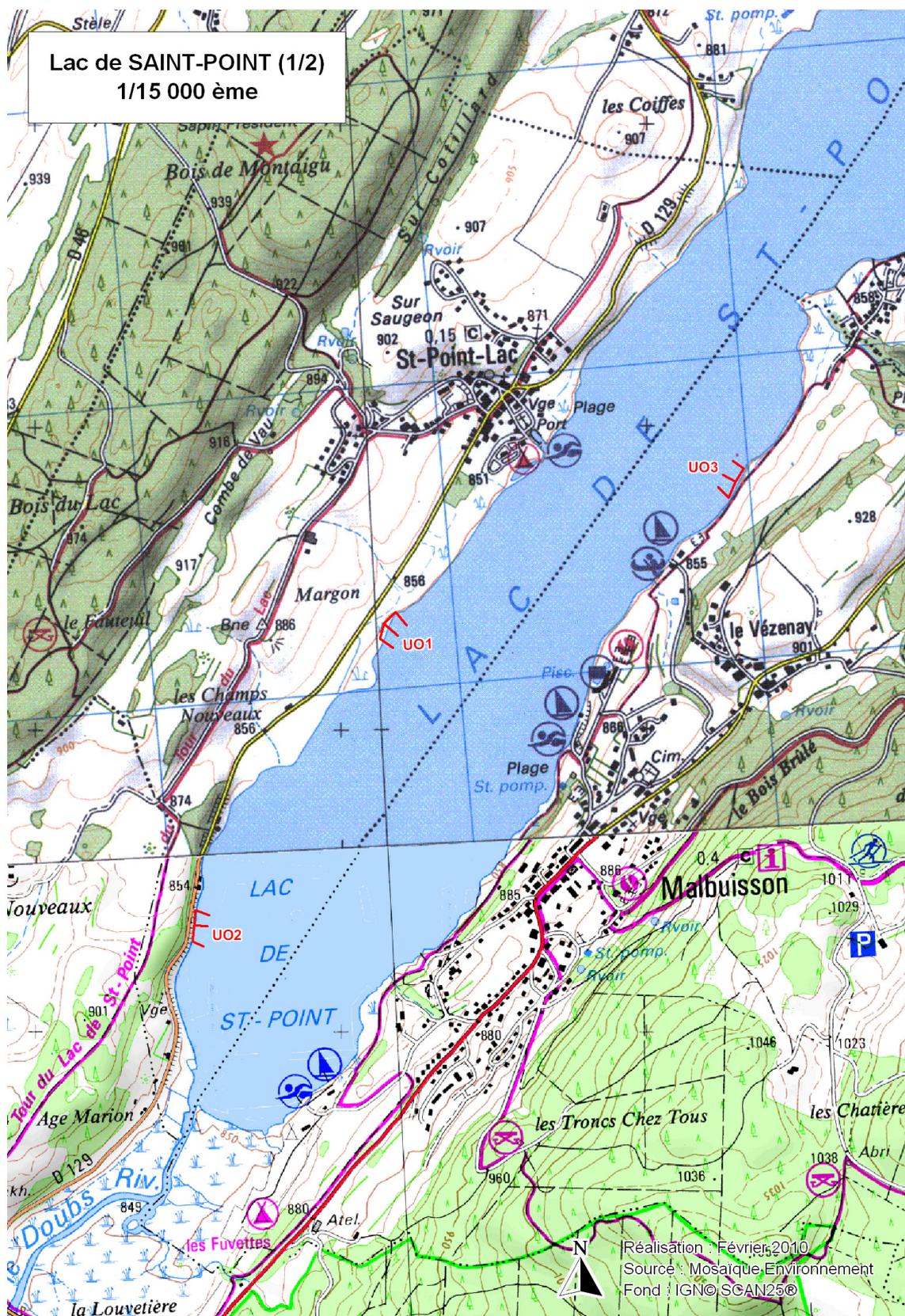


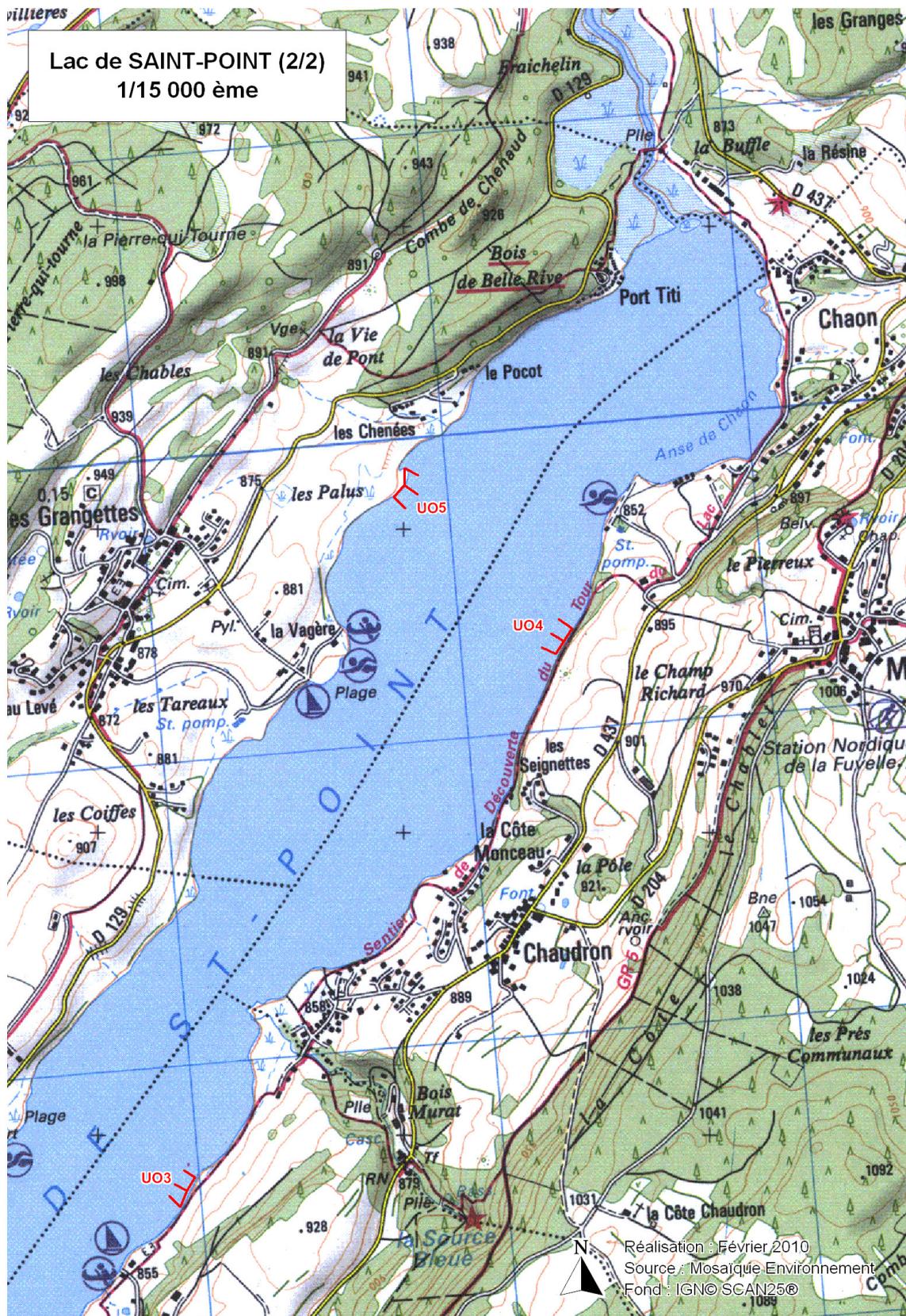
Fond IGN, 25 000'



Carte de localisation des unités d'observation pour l'étude des macrophytes aquatiques

2.6.2. Carte de localisation des unités d'observations





2.6.3. Végétation aquatique identifiée

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 encore mais de manière inégalement répartie de belles ceintures de végétation et de beaux herbiers aquatiques.

UO1 :



La première unité d'observation située sur la rive nord-ouest sur la commune de Saint-Point Lac, est réalisée au sein d'une zone humide.

La zone littorale est marquée par la présence d'une magnocariçaie à *Carex elata* jusqu'à 20- 40 cm de profondeur puis d'une scirpo-phragmitaie à *Scirpus lacustris*, *Phragmites australis* et *Carex rostrata* jusqu'à 70 cm. Ces deux formations végétales sont assez diversifiées et riches de nombreux héliophytes (*Lysimachia vulgaris*, *Peucedanum palustre*, *Senecio paludosus*, *Phalaris arundinacea*, etc.).

Entre 0,5 et 1,5 m de profondeur, sur le substrat vaseux, apparaissent des herbiers de Nénuphar (*Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*) accompagnés en strate inférieure d'hydrophytes : herbiers de Potamots (*Potamogeton pectinatus*, *P. lucens*, *P. friesii*, *P. x zizii*), de *Zannichellia palustris*, d'*Elodea nuttallii* ou de Characées (*Chara contraria*). Ces herbiers ont été observés jusqu'à 1,7m de profondeur.

UO 2 :



La seconde unité d'observation est réalisée à l'extrémité ouest de la rive nord-ouest du lac, au sein d'une zone de forêt.

La zone littorale est très peu développée avec la présence d'une scirpaie relictuelle.

Des algues vertes filamenteuses (*Spirogyra sp.*, *Mougeotia sp.*) et quelques cyanobactéries benthiques (*Lyngbya sp.* et *Oscillatoria sp.*) sont présentes en berges jusqu'à 1,5 m de profondeur (cf. photo ci-contre).

Les herbiers aquatiques sont bien développés avec la présence de plusieurs hydrophytes tels que : *Zannichellia palustris*, *Elodea nuttallii*, *Potamogeton pectinatus*, *Elodea canadensis* et *Chara contraria* jusqu'à 3,7m. *Elodea nuttallii*, espèce invasive domine ces peuplements.

UO3 :



La troisième unité d'observation est localisée en rive sud-est, au milieu du lac, dans une zone agricole de cultures.

La zone littorale est marquée par une ceinture de *Carex acuta* et quelques bryophytes en pied de berges (*Fontinalis antipyretica*, *Fissidens adanthioides*) jusqu'à 40 cm. La scirpaie s'étend jusqu'à 2,5 m de profondeur pour les formes submergées de *Scirpus lacustris* en association avec de nombreux hydrophytes (*Elodea canadensis*, *Elodea nuttallii*, *Hippuris vulgaris*, *Potamogeton friesii*, etc.) dont des Characées (*Chara contraria* et *Chara strigosa* forme *jurensis*).

UO4 :



La quatrième unité d'observation située sur la rive sud-est au sud de la station de pompage est réalisée en bordure d'une forêt.

La zone littorale est marquée jusqu'à 80 cm de profondeur par une forte abondance d'algues : algues filamenteuses vertes (*Spirogyra sp.*, *Zygnema sp.*), algues gélatineuses vertes (*Chaetophora sp.*), algues rouges (*Batrachospermum sp.*), Cyanophycées benthiques (*Lyngbya sp.*) accompagnées de petites Characées (*Chara globularis*).

De 0,8 m jusqu'à 2,5 m, on observe ensuite une scirpaie à *Scirpus lacustris* ainsi que de nombreux herbiers aquatiques à hydrophytes (*Elodea nuttallii*, *Hippuris vulgaris*, *Zannichellia palustris*, *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton pectinatus*, *Chara contraria* et *Chara strigosa* forme *jurensis*).

UO5



La cinquième et dernière unité d'observation située sur la rive nord-ouest du lac au nord du lac est réalisée au sein d'une zone humide.

La zone littorale est marquée par la présence d'une magnocariçaie à *Carex elata* jusqu'à 20-40 cm de profondeur puis d'une scirpo-phragmitaie à *Scirpus lacustris*, *Phragmites australis* et *Carex rostrata* jusqu'à plus d'1 m de profondeur. Une nupharaie à *Nuphar lutea* et *Nymphaea alba* est établie de 0,7 jusqu'à 1,7 m de profondeur. Ces deux dernières formations abritent également des espèces d'hydrophytes dont *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton friesii*, *Zannichellia palustris*, *Chara contraria*.

2.6.4. Liste des espèces protégées et des espèces invasives



Elodea nuttallii, espèce invasive a été observée sur l'ensemble des transects de manière disséminée ou en herbiers denses. Une autre espèce : *Elodea canadensis*, espèce anciennement considérée comme invasive mais qui est aujourd'hui intégrée dans les écosystème, a également été observée.

Potamogeton gramineus, espèce protégée au niveau régional a été observée sur le lac sur les unités d'observations n°4 et n°5.

Plusieurs espèces rares ont également été observées : *Potamogeton friesii*, *Potamogeton x zizii* déterminantes Znieff en Franche-comté et *Chara strigosa* forme *jurensis*, endémique du massif jurassien.

2.6.5. Approche du niveau trophique du plan d'eau

Parmi les macrophytes observés, les formations à *Chara* sont des communautés pionnières mésotrophes plus ou moins sensibles, selon les espèces, aux concentrations en nutriments et particulièrement aux phosphates. Elles sont ici bien présentes et traduisent le caractère mésotrophe carbonaté du lac avec les espèces *Chara contraria*, et *Chara strigosa* forme *jurensis*.

Les herbiers de Potamot et notamment de *Potamogeton friesii*, *Potamogeton gramineus* et *Potamogeton x zizi* traduisent également ce caractère mésotrophe. En revanche, ces herbiers semblent évoluer vers des herbiers à *Potamogeton pectinatus* et *Elodea nuttallii* plus polluo-tolérants.

Concernant les herbiers aquatiques, les tapis de Nénuphar blanc et jaune sont également bien développés. Ils sont sensibles à l'eutrophisation et aux variations de niveau d'eau.

Quelques algues vertes filamenteuses (*Spirogyra sp.*, *Mougeotia sp.*) et quelques cyanobactéries benthiques (*Lyngbya sp.*) sont également présentes et localisées sur certains secteurs en bordure des habitations notamment. Elles traduisent l'influence de l'activité humaine sur le lac notamment par des apports localisés en nutriments.

En conclusion, le lac de Saint-Point abrite encore, mais de manière localisée, de belles ceintures de végétation constituant une zonation typique de ces lacs mésotrophes carbonatés avec une magnocariçaie comme zone tampon, des roselières à Scirpe lacustre et Roseau commun, des nupharaies et des herbiers de Potamots et de Characées. Cependant, ces groupements végétaux sont en moins bon état que sur le lac de Remoray, et la présence de certaines espèces invasives telles qu'*Elodea nuttallii*, polluo-tolérante laisse à penser qu'une dégradation de différentes communautés végétales mésotrophes typiques de ce lac est en cours.

Les espèces de macrophytes observées sur le lac traduisent un niveau de trophie du lac moyen à fort : **méso-eutrophe**.

2.6.6. Relevés des unités d'observations

Les relevés des 5 unités d'observations réalisés ont été reportés dans le formulaire de saisie version 3 élaboré par le CEMAGREF. Les 5 fichiers sont disponibles sur demande.

3. INTERPRETATION GLOBALE DES RESULTATS

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

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

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

✓ Critères d'applicabilité de la diagnose rapide

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

*Cette méthode est donc adaptée aux plans d'eau qui **stratifient durablement en été** et exclut les plans d'eau **au temps de séjour réduit** (CEMAGREF, 1990, 2003) et les lacs dont la profondeur moyenne est **inférieure à 3 m**.*

Le lac de Saint-Point est un lac de grande taille, d'une profondeur moyenne de 19 m. La masse d'eau stratifiée durablement en été avec en 2009 une stratification marquée de mai à septembre.

Il s'agit d'un lac dimictique qui stratifie également en période hivernale avec un gel en surface (de décembre à mars) en raison de son contexte géoclimatique. En 2009, le dégel a eu lieu début avril.

Le temps de séjour sur le lac est long, il est évalué à 200 jours.

Le lac de Saint-Point répond de ce fait aux exigences pour appliquer la diagnose rapide sur l'année 2009.

NB : La 1^{ère} campagne ayant été légèrement tardive, on note un léger réchauffement des eaux dès la campagne de fin d'hiver qui s'accompagne d'un début de stratification. On constate également que la ré-oxygénation des couches profondes n'a pas été complète.

4. ANNEXES

Annexe 1 : Liste des micropolluants analysés sur eau

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

page 1/2

Code SANDRE	Libel_param	Famille composés	Code SANDRE	Libel_param	Famille composés
2879	Tributylétain-cation	Organostanneux complets	1187	Fénitrothion	Pesticides
1779	Triphénylétain	Organostanneux complets	1967	Fénoxycarbe	Pesticides
1242	PCB 101	PCB	2022	Fludioxonil	Pesticides
1243	PCB 118	PCB	1765	Fluroxypyr	Pesticides
1244	PCB 138	PCB	2547	Fluroxypyr-meptyl	Pesticides
1245	PCB 153	PCB	1194	Flusilazole	Pesticides
1090	PCB 169	PCB	1702	Formaldéhyde	Pesticides
1246	PCB 180	PCB	1506	Glyphosate	Pesticides
1239	PCB 28	PCB	1200	HCH alpha	Pesticides
1240	PCB 35	PCB	1201	HCH beta	Pesticides
1241	PCB 52	PCB	1202	HCH delta	Pesticides
1091	PCB 77	PCB	2046	HCH epsilon	Pesticides
1141	2 4 D	Pesticides	1203	HCH gamma	Pesticides
1212	2 4 MCPA	Pesticides	1405	Hexaconazole	Pesticides
1832	2-Hydroxy-atrazine	Pesticides	1877	Imidaclopride	Pesticides
1903	Acétochlore	Pesticides	1206	Iprodione	Pesticides
1688	Aclonifen	Pesticides	1207	Isodrine	Pesticides
1101	Alachlore	Pesticides	1208	Isoproturon	Pesticides
1103	Aldrine	Pesticides	1950	Kresoxim méthyl	Pesticides
1105	Aminotriazole	Pesticides	1094	Lambda Cyhalothrine	Pesticides
1907	AMPA	Pesticides	1209	Linuron	Pesticides
1107	Atrazine	Pesticides	1210	Malathion	Pesticides
1109	Atrazine déisopropyl	Pesticides	1214	Mécoprop	Pesticides
1108	Atrazine déséthyl	Pesticides	2987	Métalaxyl m = mefenoxam	Pesticides
1951	Azoxystrobine	Pesticides	1796	Métaldéhyde	Pesticides
1113	Bentazone	Pesticides	1215	Métamitron	Pesticides
1686	Bromacil	Pesticides	1670	Métazachlore	Pesticides
1125	Bromoxynil	Pesticides	1216	Méthabenzthiazuron	Pesticides
1941	Bromoxynil octanoate	Pesticides	1227	Monolinuron	Pesticides
1129	Carbendazime	Pesticides	1519	Napropamide	Pesticides
1130	Carbofuran	Pesticides	1882	Nicosulfuron	Pesticides
1464	Chlorfenvinphos	Pesticides	1669	Norflurazon	Pesticides
1134	Chlorméphas	Pesticides	1667	Oxadiazon	Pesticides
1474	Chlorprophame	Pesticides	1666	Oxadixyl	Pesticides
1083	Chlorpyrifos éthyl	Pesticides	1231	Oxydéméton méthyl	Pesticides
1540	Chlorpyrifos méthyl	Pesticides	1234	Pendiméthaline	Pesticides
1136	Chlortoluron	Pesticides	1665	Phoxime	Pesticides
2017	Clomazone	Pesticides	1664	Procymidone	Pesticides
1680	Cyproconazole	Pesticides	1414	Propyzamide	Pesticides
1359	Cyprodinil	Pesticides	1432	Pyriméthanal	Pesticides
1143	DDD-o,p'	Pesticides	1892	Rimsulfuron	Pesticides
1144	DDD-p,p'	Pesticides	1263	Simazine	Pesticides
1145	DDE-o,p'	Pesticides	1662	Sulcotrione	Pesticides
1146	DDE-p,p'	Pesticides	1694	Tébuconazole	Pesticides
1147	DDT-o,p'	Pesticides	1661	Tébutame	Pesticides
1148	DDT-p,p'	Pesticides	1268	Terbutylazine	Pesticides
1830	Déisopropyl-déséthyl-atrazine	Pesticides	2045	Terbutylazine déséthyl	Pesticides
1149	Deltaméthrine	Pesticides	1954	Terbutylazine hydroxy	Pesticides
1480	Dicamba	Pesticides	1269	Terbutryne	Pesticides
1169	Dichlorprop	Pesticides	1660	Tétraconazole	Pesticides
1170	Dichlorvos	Pesticides	1288	Trichlopyr	Pesticides
1173	Dieldrine	Pesticides	1289	Trifluraline	Pesticides
1814	Diflufénicanil	Pesticides	1636	Chlorométhylphénol-4,3	Phénols et chlorophénols
1678	Diméthénamide	Pesticides	1471	Chlorophénol-2	Phénols et chlorophénols
1403	Diméthomorphe	Pesticides	1651	Chlorophénol-3	Phénols et chlorophénols
1177	Diuron	Pesticides	1650	Chlorophénol-4	Phénols et chlorophénols
1178	Endosulfan alpha	Pesticides	1486	Dichlorophénol-2,4	Phénols et chlorophénols
1179	Endosulfan beta	Pesticides	1235	Pentachlorophénol	Phénols et chlorophénols
1742	Endosulfan sulfate	Pesticides	1548	Trichlorophénol-2,4,5	Phénols et chlorophénols
1743	Endosulfan Total	Pesticides	1549	Trichlorophénol-2,4,6	Phénols et chlorophénols
1181	Endrine	Pesticides	1584	Biphényle	Semi volatils organiques divers
1744	Epoxiconazole	Pesticides	1461	DEPH	Semi volatils organiques divers
1184	Ethofumésate	Pesticides	1847	Tributylphosphate	Semi volatils organiques divers

page 2/2

Annexe 2 : Liste des micropolluants analysés sur sédiment

Code SANDRE	Libel param	Famille composés	Code SANDRE	Libel param	Famille composés
5474	4-n-nonylphénol	Alkylphénols	1652	Hexachlorobutadiène	OHV
1957	Nonylphénols	Alkylphénols	1770	Dibutylétain (oxyde)	Organostanneux complets
1920	p-(n-octyl)phénols	Alkylphénols	1936	Tétrabutylétain	Organostanneux complets
1958	Para-nonylphénols ramifiés	Alkylphénols	2879	Tributylétain-cation	Organostanneux complets
1959	Para-tert-octylphénol	Alkylphénols	1779	Triphénylétain	Organostanneux complets
1602	Chlorotoluène-2	BTEX	1242	PCB 101	PCB
1601	Chlorotoluène-3	BTEX	1243	PCB 118	PCB
1600	Chlorotoluène-4	BTEX	1244	PCB 138	PCB
1497	Ethylbenzène	BTEX	1245	PCB 153	PCB
1633	Isopropylbenzène	BTEX	1090	PCB 169	PCB
5431	Xylène (ortho+meta+para)	BTEX	1246	PCB 180	PCB
1292	Xylène-ortho	BTEX	1239	PCB 28	PCB
1955	Chloroalcanes C10-C13	Chloroalcanes	1240	PCB 35	PCB
1165	Dichlorobenzène-1,2	Chlorobenzènes	1241	PCB 52	PCB
1164	Dichlorobenzène-1,3	Chlorobenzènes	1091	PCB 77	PCB
1166	Dichlorobenzène-1,4	Chlorobenzènes	1903	Acétochlore	Pesticides
1199	Hexachlorobenzène	Chlorobenzènes	1688	Aclonifen	Pesticides
1888	Pentachlorobenzène	Chlorobenzènes	1103	Aldrine	Pesticides
1631	Tétrachlorobenzène-1,2,4,5	Chlorobenzènes	1125	Bromoxynil	Pesticides
1630	Trichlorobenzène-1,2,3	Chlorobenzènes	1941	Bromoxynil octanoate	Pesticides
1283	Trichlorobenzène-1,2,4	Chlorobenzènes	1464	Chlorfenvinphos	Pesticides
1629	Trichlorobenzène-1,3,5	Chlorobenzènes	1134	Chlorméphas	Pesticides
1774	Trichlorobenzènes	Chlorobenzènes	1474	Chlorprophame	Pesticides
1617	Dichloronitrobenzène-2,3	Chloronitrobenzènes	1083	Chlorpyrifos éthyl	Pesticides
1615	Dichloronitrobenzène-2,5	Chloronitrobenzènes	1540	Chlorpyrifos méthyl	Pesticides
1614	Dichloronitrobenzène-3,4	Chloronitrobenzènes	1359	Cyprodinil	Pesticides
2915	BDE100	Diphényléthers bromés	1143	DDD-o,p'	Pesticides
2912	BDE153	Diphényléthers bromés	1144	DDD-p,p'	Pesticides
2911	BDE154	Diphényléthers bromés	1145	DDE-o,p'	Pesticides
2920	BDE28	Diphényléthers bromés	1146	DDE-p,p'	Pesticides
2919	BDE47	Diphényléthers bromés	1147	DDT-o,p'	Pesticides
2916	BDE99	Diphényléthers bromés	1148	DDT-p,p'	Pesticides
1815	Décabromodiphényléther	Diphényléthers bromés	1149	Deltaméthrine	Pesticides
2609	Octabromodiphényléther	Diphényléthers bromés	1169	Dichlorprop	Pesticides
1921	Pentabromodiphényléther	Diphényléthers bromés	1173	Dieldrine	Pesticides
1453	Acénaphène	HAP	1814	Diffuénicanil	Pesticides
1622	Acénaphylène	HAP	1178	Endosulfan alpha	Pesticides
1458	Anthracène	HAP	1179	Endosulfan beta	Pesticides
1082	Benzo (a) Anthracène	HAP	1742	Endosulfan sulfate	Pesticides
1115	Benzo (a) Pyrène	HAP	1743	Endosulfan Total	Pesticides
1116	Benzo (b) Fluoranthène	HAP	1181	Endrine	Pesticides
1118	Benzo (ghi) Pérylène	HAP	1744	Epoxiconazole	Pesticides
1117	Benzo (k) Fluoranthène	HAP	1187	Fénitrothion	Pesticides
1476	Chrysène	HAP	1967	Fénoxycarbe	Pesticides
1621	Dibenzo (ah) Anthracène	HAP	2022	Fludioxonil	Pesticides
1191	Fluoranthène	HAP	2547	Fluroxypyr-meptyl	Pesticides
1623	Fluorène	HAP	1194	Flusilazole	Pesticides
1204	Indéno (123c) Pyrène	HAP	1200	HCH alpha	Pesticides
1619	Méthyl-2-Fluoranthène	HAP	1201	HCH beta	Pesticides
1618	Méthyl-2-naphtalène	HAP	1202	HCH delta	Pesticides
1517	Naphtalène	HAP	2046	HCH epsilon	Pesticides
1524	Phénanthrène	HAP	1203	HCH gamma	Pesticides
1537	Pyrène	HAP	1405	Hexaconazole	Pesticides
1370	Aluminium	Métaux	1206	Iprodione	Pesticides
1376	Antimoine	Métaux	1207	Isodrine	Pesticides
1368	Argent	Métaux	1950	Kresoxim méthyl	Pesticides
1369	Arsenic	Métaux	1094	Lambda Cyhalothrine	Pesticides
1396	Baryum	Métaux	1209	Linuron	Pesticides
1377	Beryllium	Métaux	1519	Napropamide	Pesticides
1362	Bore	Métaux	1667	Oxadiazon	Pesticides
1388	Cadmium	Métaux	1234	Pendiméthaline	Pesticides
1389	Chrome	Métaux	1664	Procymidone	Pesticides
1379	Cobalt	Métaux	1414	Propyzamide	Pesticides
1392	Cuivre	Métaux	1694	Tébuconazole	Pesticides
1380	Etain	Métaux	1661	Tébutame	Pesticides
1393	Fer	Métaux	1268	Terbutylazine	Pesticides
1394	Manganèse	Métaux	1269	Terbutryne	Pesticides
1387	Mercure	Métaux	1660	Tétraconazole	Pesticides
1395	Molybdène	Métaux	1289	Trifluraline	Pesticides
1386	Nickel	Métaux	1636	Chlorométhylphénol-4,3	Phénols et chlorophénols
1382	Plomb	Métaux	1486	Dichlorophénol-2,4	Phénols et chlorophénols
1385	Sélénium	Métaux	1235	Pentachlorophénol	Phénols et chlorophénols
2559	Tellurium	Métaux	1548	Trichlorophénol-2,4,5	Phénols et chlorophénols
2555	Thallium	Métaux	1549	Trichlorophénol-2,4,6	Phénols et chlorophénols
1373	Titane	Métaux	1584	Biphényle	Semi volatils organiques divers
1361	Uranium	Métaux	1461	DEPH	Semi volatils organiques divers
1384	Vanadium	Métaux	1847	Tributylphosphate	Semi volatils organiques divers
1383	Zinc	Métaux			

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

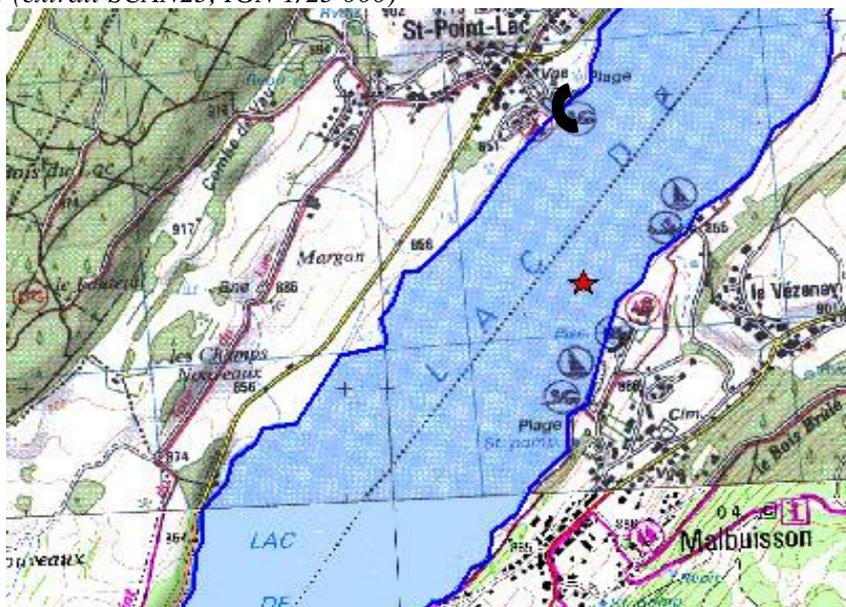
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Saint Point (Lac de-)	Date : 21/04/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Hervé Coppin	Campagne 1
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Saint-Point-Lac		H.E.R. : Jura
Lac marnant :	non		
Superficie du bassin-versant :	215	km ²	
Superficie du plan d'eau :	512	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 : depuis le port de Saint-Point-Lac



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau	
DONNEES GENERALES CAMPAGNE	
Plan d'eau :	Saint Point (Lac de-) Date : 21/04/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel Code lac : U2015043
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : Audrey Péricat et Hervé Coppin Campagne 1
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C marché n° 08M082
STATION	
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS
Lambert 93	X : 951951 Y: 6639304 alt.: 849 m
WGS 84 (système international)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
Profondeur :	40,0 m
Conditions d'observation :	vent : moyen météo : très nuageux Surface de l'eau : agitée Hauteur des vagues : 0,1 m P atm standard : 912,70 hPa Bloom algal : non Pression atm. : 921 hPa
Marnage :	non Hauteur de la bande : m
Campagne :	1 campagne de fin d'hiver : homothermie du plan d'eau avant démarrage de l'activité biologique
PRELEVEMENTS	
Heure de début du relevé :	14:50
Heure de fin du relevé :	15:30
Prélèvements pour analyses :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton
Gestion :	
Contact préalable :	
Remarques, observations :	Vent fort pendant l'intervention dégel début avril L'activité biologique a débuté sur la couche de surface (0 à 4m) forte odeur de fumier/lisier autour du lac : épandages récents.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Saint Point (Lac de-)	Date : 21/04/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Hervé Coppin	Campagne 1
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

TRANSPARENCE

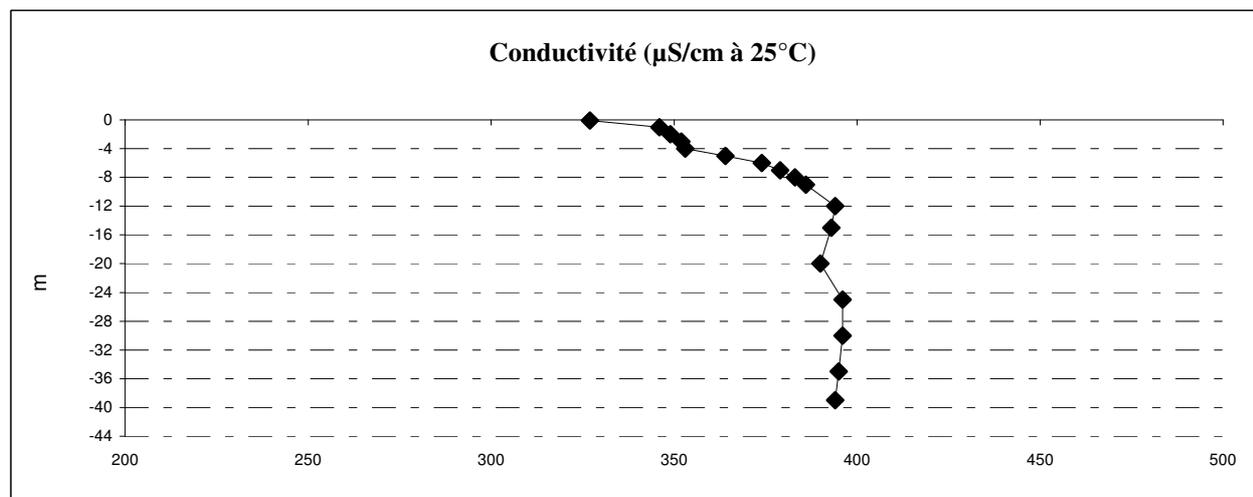
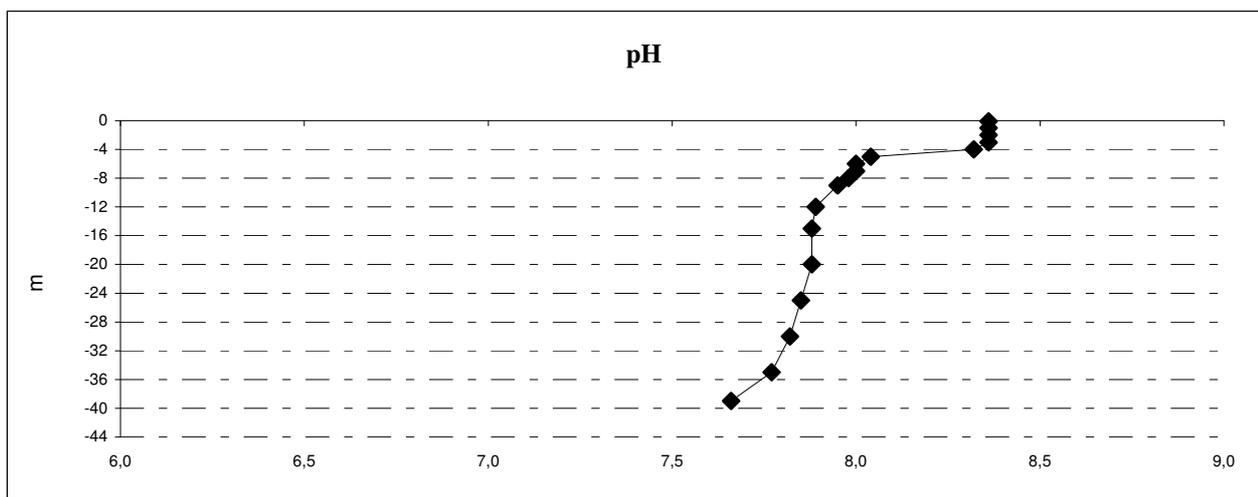
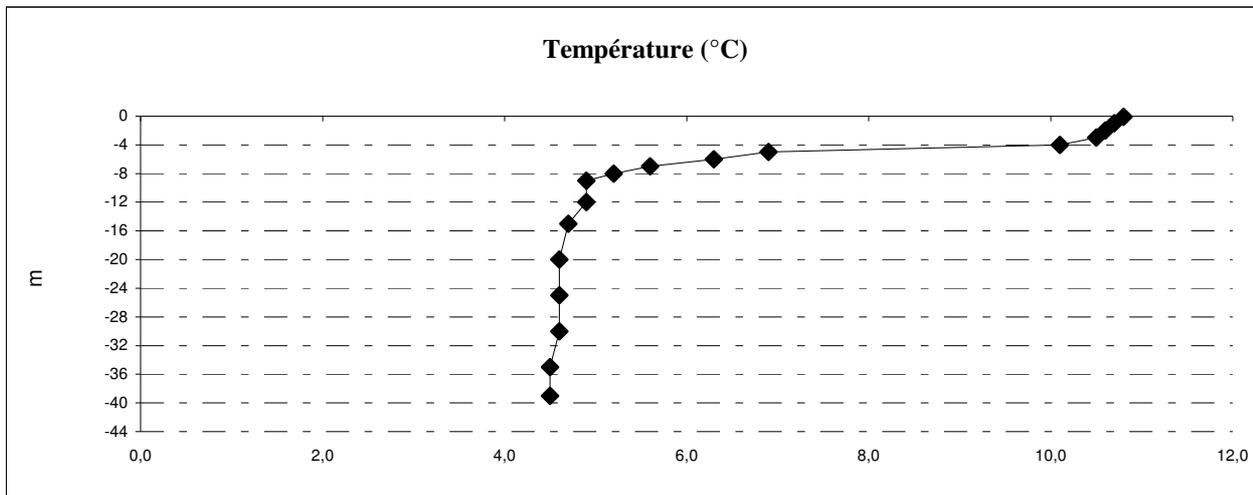
Secchi en m :	3,2	Zone euphotique (2,5 x Secchi) :	8,0 m
---------------	-----	----------------------------------	-------

PROFIL VERTICAL

Moyen de mesure utilisé :	in-situ à chaque prof.				en surface dans un récipient		
	Prof. (m)	Temp. (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O ₂ (mg/l)	O ₂ (%)	Heure
prélèvement intégré (1 L)	-0,1	10,8	8,36	327	11,9	118%	14:50
prélèvement intégré (1 L)	-1,0	10,7	8,36	346	11,7	116%	
prélèvement intégré (1 L)	-2,0	10,6	8,36	349	11,8	117%	
prélèvement intégré (1 L)	-3,0	10,5	8,36	352	11,7	116%	
prélèvement intégré (1 L)	-4,0	10,1	8,32	353	11,6	114%	
prélèvement intégré (1 L)	-5,0	6,9	8,04	364	10,1	91%	
prélèvement intégré (1 L)	-6,0	6,3	8,00	374	9,9	88%	
prélèvement intégré (1 L)	-7,0	5,6	8,00	379	9,8	86%	
prélèvement intégré (1 L)	-8,0	5,2	7,98	383	9,4	82%	15:00
	-9,0	4,9	7,95	386	9,2	79%	
	-12,0	4,9	7,89	394	9,1	78%	
	-15,0	4,7	7,88	393	9,0	77%	
	-20,0	4,6	7,88	390	8,6	74%	
	-25,0	4,6	7,85	396	8,1	69%	
	-30,0	4,6	7,82	396	8,1	69%	
	-35,0	4,5	7,77	395	7,1	60%	
prélèvement de fond	-39,0	4,5	7,66	394	5,5	47%	15:30

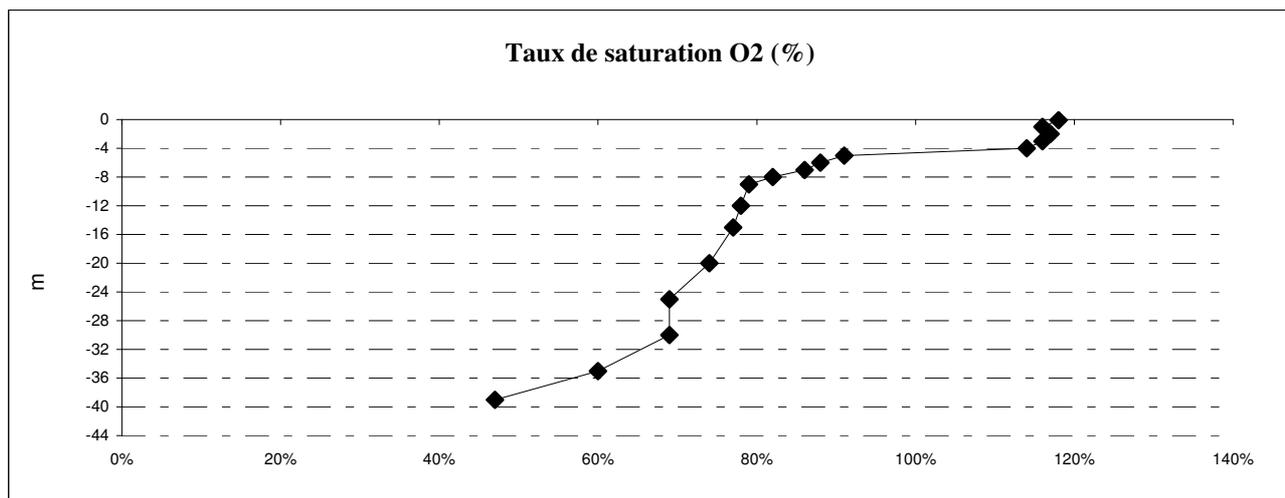
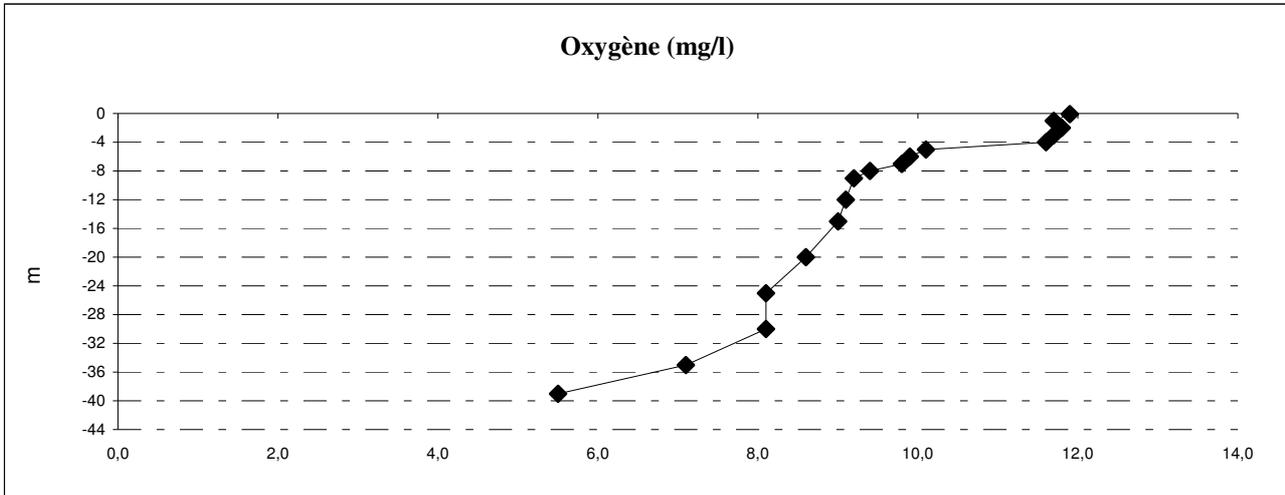
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau
 DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Saint Point (Lac de-)	Date : 21/04/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Hervé Coppin	Campagne 1
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau
 DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Saint Point (Lac de-)	Date :	21/04/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	U2015043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Hervé Coppin	Campagne 1	
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n°	08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

Distance au fond :	1,0 m	soit à Zf =	39,0 m
Remarques et observations :			

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)			
échantillon intégré n°	1334231	Bon transport intégré :	
échantillon de fond n°	1337632	Bon transport fond:	
remise par S.T.E. :		le	à
Au transporteur :	TNT	le 21/04/09	à 18h 30
		arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du :	22/04/09

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

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

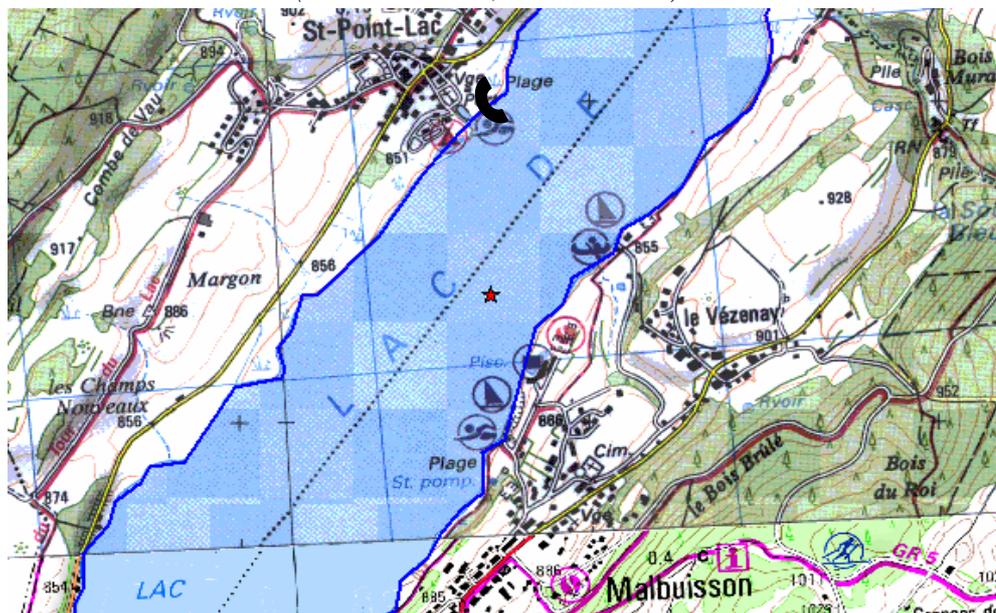
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Saint Point (Lac de-)	Date : 11/06/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	Campagne 2
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Saint-Point-Lac		H.E.R. : Jura
Lac marnant :	non		
Superficie du bassin-versant :	215	km ²	
Superficie du plan d'eau :	512	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

X

X

Photo du site : depuis la berge



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. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C
Date :	11/06/2009
Code lac :	U2015043
Campagne :	2
Marché n° :	08M082
STATION	
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS
Lambert 93	X : 951931 Y: 6639345 alt.: 849 m
WGS 84 (système international)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
Profondeur :	38,0 m
Conditions d'observation :	vent : fort météo : très nuageux Surface de l'eau : agitée Hauteur des vagues : 0,1 m P atm standard : 912,70 hPa Bloom algal : non Pression atm. : 925 hPa
Marnage :	non Hauteur de la bande : 0 m
Campagne :	2 campagne printanière de croissance du phytoplancton : mise en place de la thermocline
PRELEVEMENTS	
Heure de début du relevé :	9:00
Heure de fin du relevé :	10:40
Prélèvements réalisés :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton
Gestion :	pêche, activités nautiques, voile
Contact préalable :	Sous Préfecture de Pontarlier pour navigation.
Remarques, observations :	Surface du lac agitée : difficile de conserver le positionnement.

Relevé phytoplanktonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Saint Point (Lac de-)	Date : 11/06/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	Campagne 2
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

TRANSPARENCE

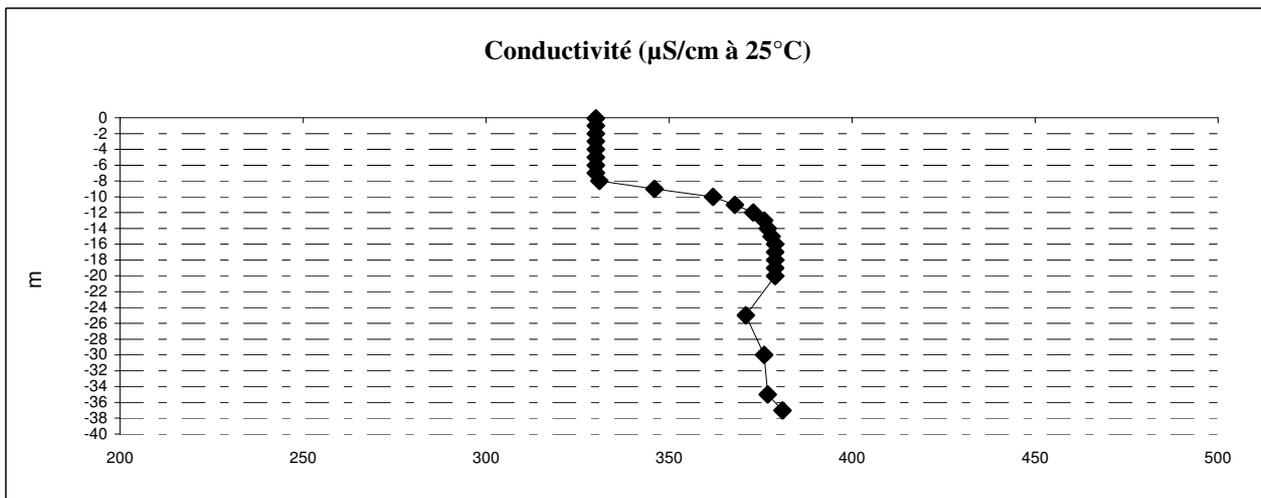
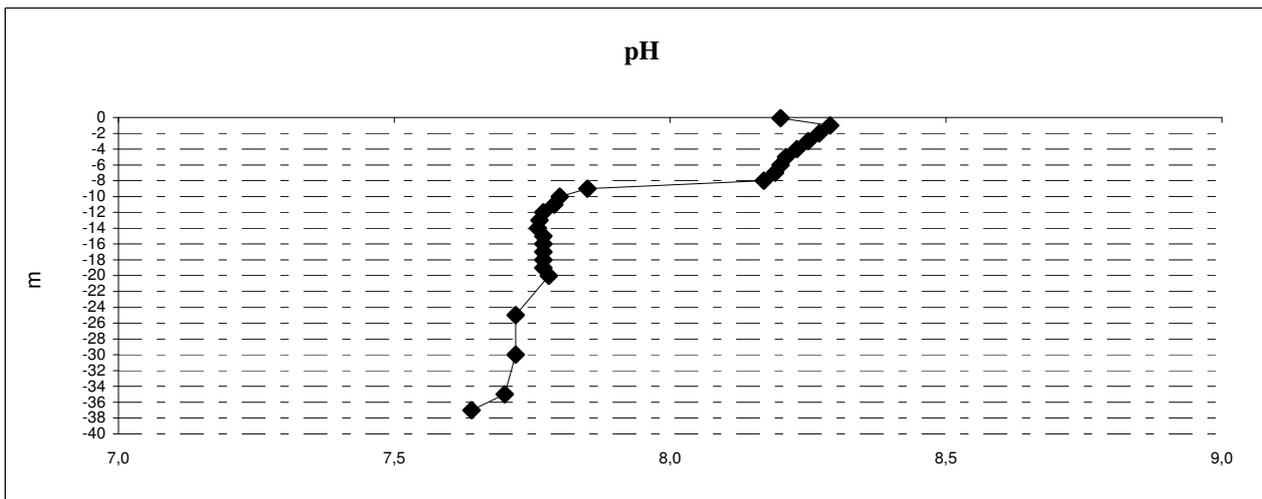
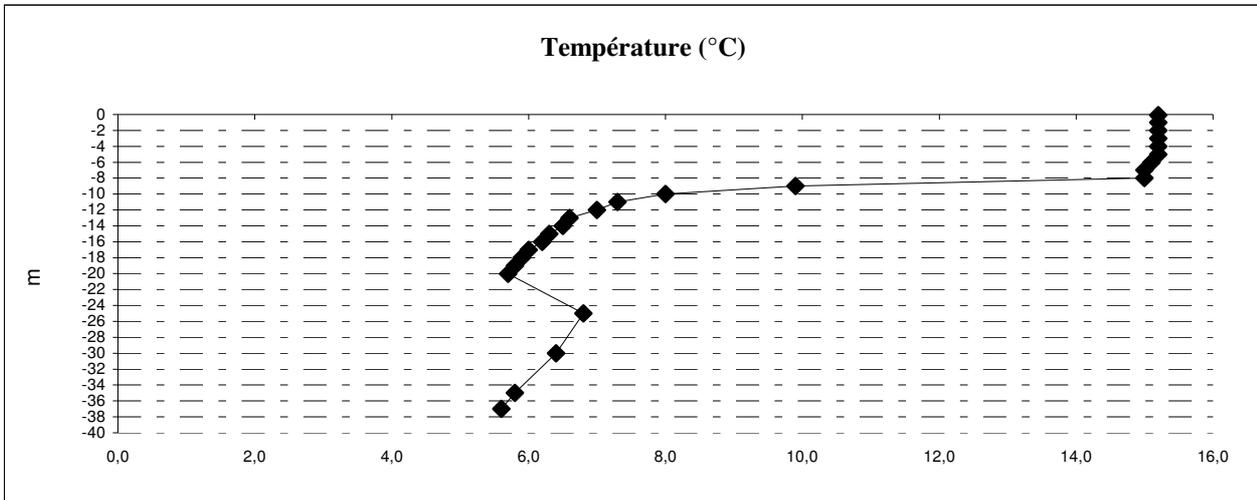
Secchi en m :	5,2	Zone euphotique (2,5 x Secchi) :	13,0 m
---------------	-----	----------------------------------	--------

PROFIL VERTICAL

Moyen de mesure utilisé :	in-situ à chaque prof.				X	en surface dans un récipient	
Volume prélevé (en litres) :	Prof. (m)	Temp. (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O ₂ (mg/l)	O ₂ (%)	Heure
prélèvement intégré (1 L)	-0,1	15,2	8,20	330	9,4	103%	9:00
prélèvement intégré (1 L)	-1,0	15,2	8,29	330	9,2	101%	
prélèvement intégré (1 L)	-2,0	15,2	8,27	330	9,1	100%	
prélèvement intégré (1 L)	-3,0	15,2	8,25	330	9,1	100%	
prélèvement intégré (1 L)	-4,0	15,2	8,23	330	9,1	100%	
prélèvement intégré (1 L)	-5,0	15,2	8,21	330	9,2	101%	
prélèvement intégré (1 L)	-6,0	15,1	8,20	330	9,1	99%	
prélèvement intégré (1 L)	-7,0	15,0	8,19	330	9,1	99%	
prélèvement intégré (1 L)	-8,0	15,0	8,17	331	9,1	99%	
prélèvement intégré (1 L)	-9,0	9,9	7,85	346	7,8	76%	
prélèvement intégré (1 L)	-10,0	8,0	7,80	362	7,6	70%	
prélèvement intégré (1 L)	-11,0	7,3	7,79	368	7,1	65%	
prélèvement intégré (1 L)	-12,0	7,0	7,77	373	6,7	60%	
prélèvement intégré (1 L)	-13,0	6,6	7,76	376	6,6	59%	10:00
	-14,0	6,5	7,76	377	6,6	59%	
	-15,0	6,3	7,77	378	6,5	57%	
	-16,0	6,2	7,77	379	6,6	58%	
	-17,0	6,0	7,77	379	6,5	57%	
	-18,0	5,9	7,77	379	6,5	57%	
	-19,0	5,8	7,77	379	6,6	58%	
	-20,0	5,7	7,78	379	6,5	57%	
	-25,0	6,8	7,72	371	6,4	57%	
	-30,0	6,4	7,72	376	6,2	55%	
	-35,0	5,8	7,70	377	5,6	49%	
prélèvement de fond	-37,0	5,6	7,64	381	5,3	46%	10:40

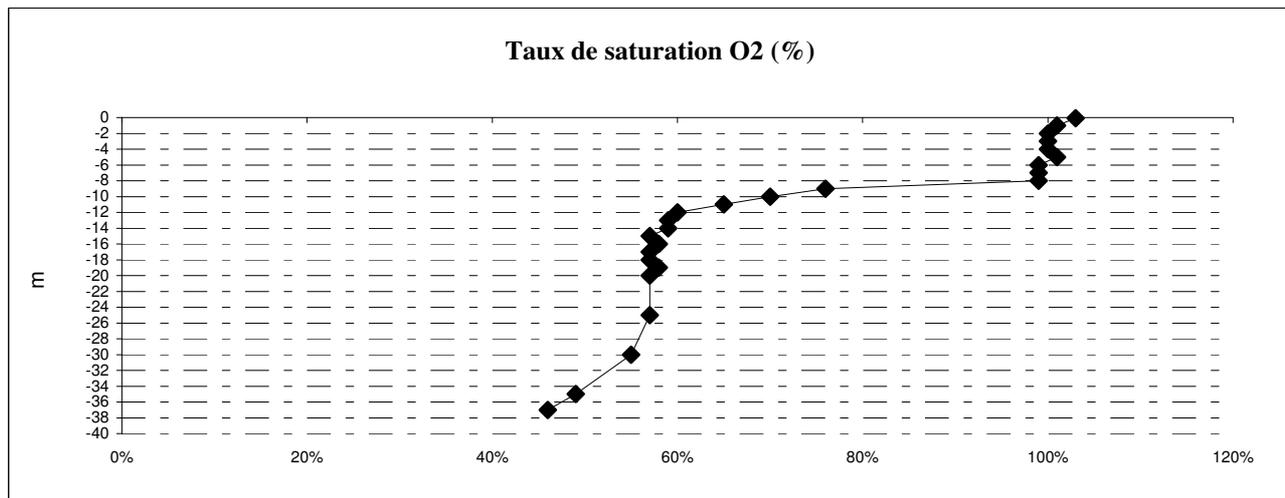
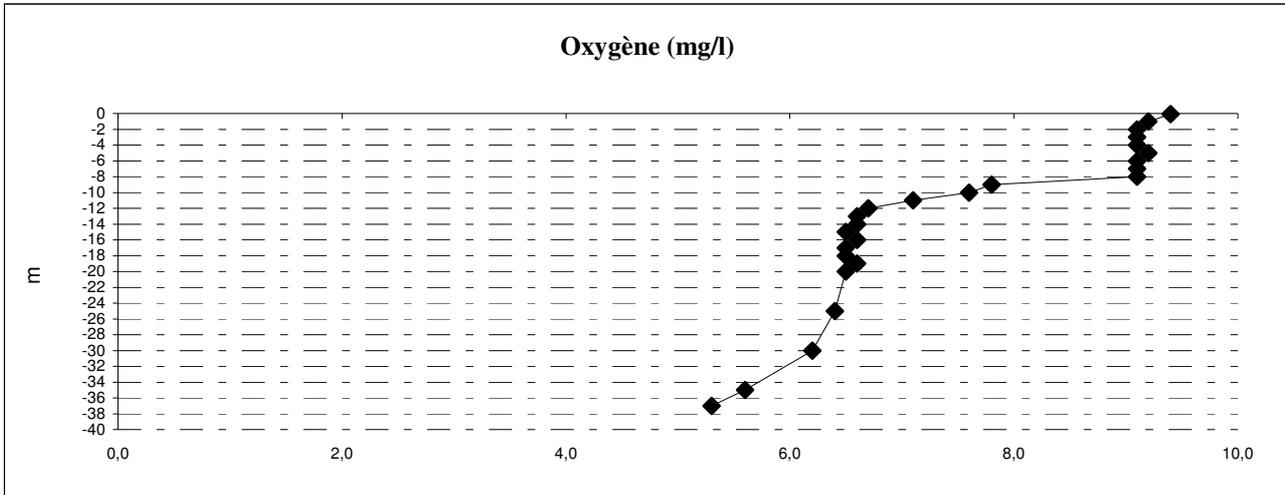
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau
 DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Saint Point (Lac de-)	Date : 11/06/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	Campagne 2
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau
 DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Saint Point (Lac de-)	Date :	11/06/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	U2015043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	Campagne :	2
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° :	08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :			
Distance au fond :	1,0 m	soit à Zf =	37,0 m
Remarques et observations :			
Remise des échantillons :			
Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)			
échantillon intégré n°	1334261	Bon transport intégré :	1346548424
échantillon de fond n°	1337664	Bon transport fond :	1346544585
remise par S.T.E. :		le	à
Au transporteur :	TNT	le 11/06/09	à 18h 30
		arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du :	12/06/09
Echantillons pour analyses phytoplanctoniques à BECQ'EAU, le 30/06/09			

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Saint Point (Lac de-)	Date : 30/07/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	Campagne 3
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Saint-Point-Lac		H.E.R. : Jura
Lac marnant :	non		
Superficie du bassin-versant :	215	km ²	
Superficie du plan d'eau :	512	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

X

X

Photo du site : depuis le milieu du lac



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau	
DONNEES GENERALES CAMPAGNE	
Plan d'eau :	Saint Point (Lac de-) Date : 30/07/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel Code lac : U2015043
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin Campagne 3
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C marché n° 08M082
STATION	
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS
Lambert 93	X : 951786 Y: 6639201 alt.: 849 m
WGS 84 (système international)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
Profondeur :	41,0 m
Conditions d'observation :	vent : faible
	météo : très nuageux
	Surface de l'eau : faiblement agitée
	Hauteur des vagues : 0,1 m P atm standard : 912,70 hPa
	Bloom algal : oui Pression atm. : 925 hPa
Marnage :	non Hauteur de la bande : m
Campagne :	3 campagne estivale : thermocline bien installée, 2ème phase de croissance du phytoplancton
PRELEVEMENTS	
Heure de début du relevé :	9:50 Heure de fin du relevé : 11:00
Prélèvements réalisés :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton macrophytes
Gestion :	pêche, activités nautiques, voile
Contact préalable :	Sous Préfecture de Pontarlier pour navigation moteur thermique
Remarques, observations :	ancrage à la bouée bleu. activités nautiques sur le lac : voile, canoé, pêche, baignade.

Relevé phytoplanktonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Saint Point (Lac de-)	Date : 30/07/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	Campagne 3
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

TRANSPARENCE

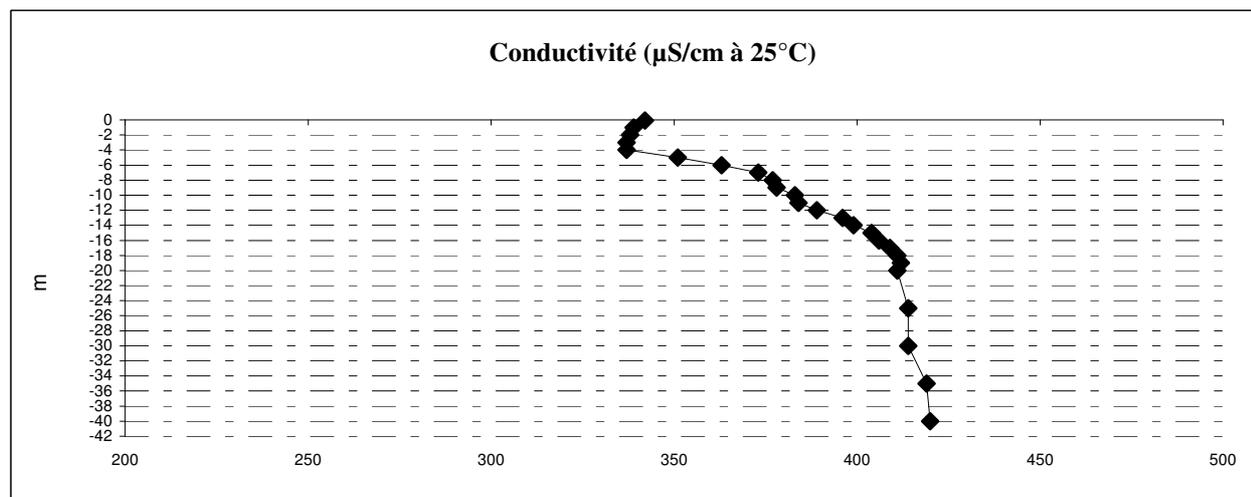
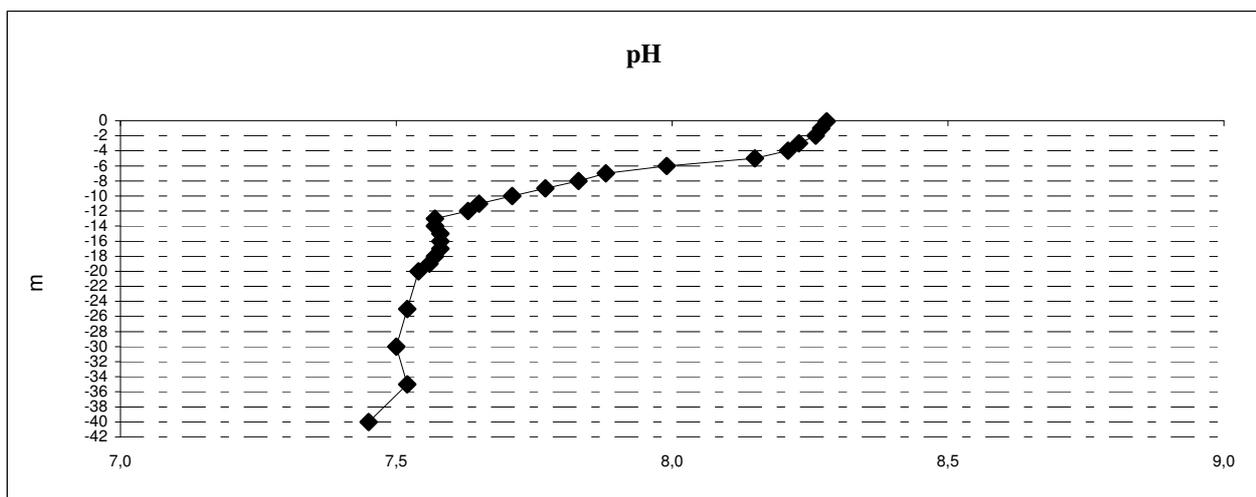
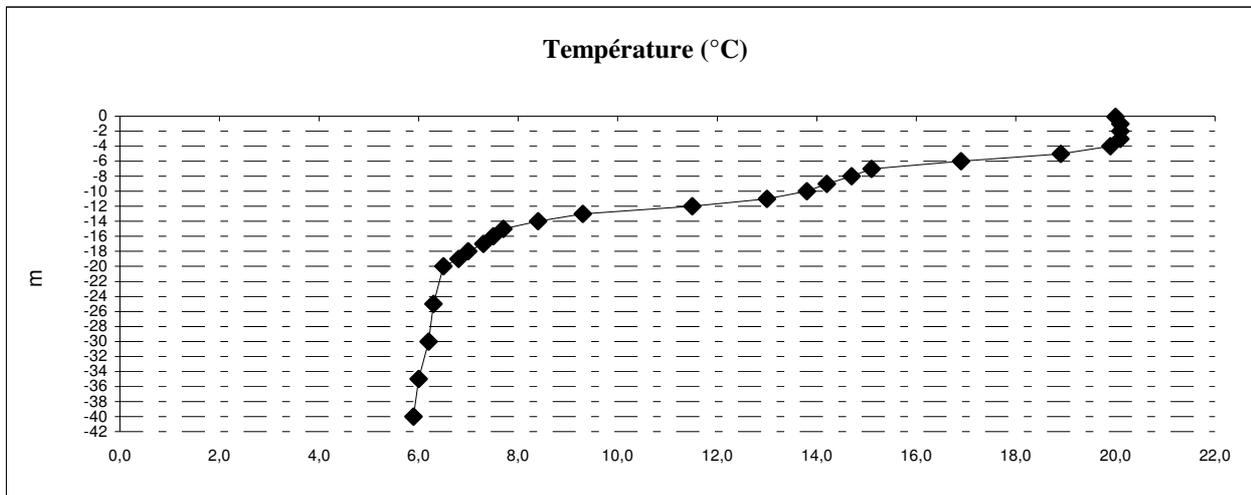
Secchi en m :	2,2	Zone euphotique (2,5 x Secchi) :	5,5 m
---------------	-----	----------------------------------	-------

PROFIL VERTICAL

Moyen de mesure utilisé :	in-situ à chaque prof.				en surface dans un récipient		
	Prof. (m)	Temp. (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O ₂ (mg/l)	O ₂ (%)	Heure
prélèvement intégré (2 L)	-0,1	20,0	8,28	342	10,8	131%	9:50
prélèvement intégré (2 L)	-1,0	20,1	8,27	339	10,8	131%	
prélèvement intégré (2 L)	-2,0	20,1	8,26	338	10,8	131%	
prélèvement intégré (2 L)	-3,0	20,1	8,23	337	10,8	131%	
prélèvement intégré (2 L)	-4,0	19,9	8,21	337	10,8	130%	
prélèvement intégré (2 L)	-5,0	18,9	8,15	351	10,4	122%	
prélèvement intégré (2 L)	-6,0	16,9	7,99	363	8,8	100%	10:10
	-7,0	15,1	7,88	373	7,9	86%	
	-8,0	14,7	7,83	377	7,6	82%	
	-9,0	14,2	7,77	378	7,0	75%	
	-10,0	13,8	7,71	383	6,7	71%	
	-11,0	13,0	7,65	384	5,9	62%	
	-12,0	11,5	7,63	389	5,7	57%	
	-13,0	9,3	7,57	396	4,9	47%	
	-14,0	8,4	7,57	399	4,9	46%	
	-15,0	7,7	7,58	404	5,1	47%	
	-16,0	7,5	7,58	406	5,2	48%	
	-17,0	7,3	7,58	409	5,2	47%	
	-18,0	7,0	7,57	411	5,1	46%	
	-19,0	6,8	7,56	412	5,1	46%	
	-20,0	6,5	7,54	411	5,1	46%	
	-25,0	6,3	7,52	414	5,2	46%	
	-30,0	6,2	7,50	414	4,9	44%	
	-35,0	6,0	7,52	419	4,6	40%	
prélèvement de fond	-40,0	5,9	7,45	420	3,4	30%	11:00

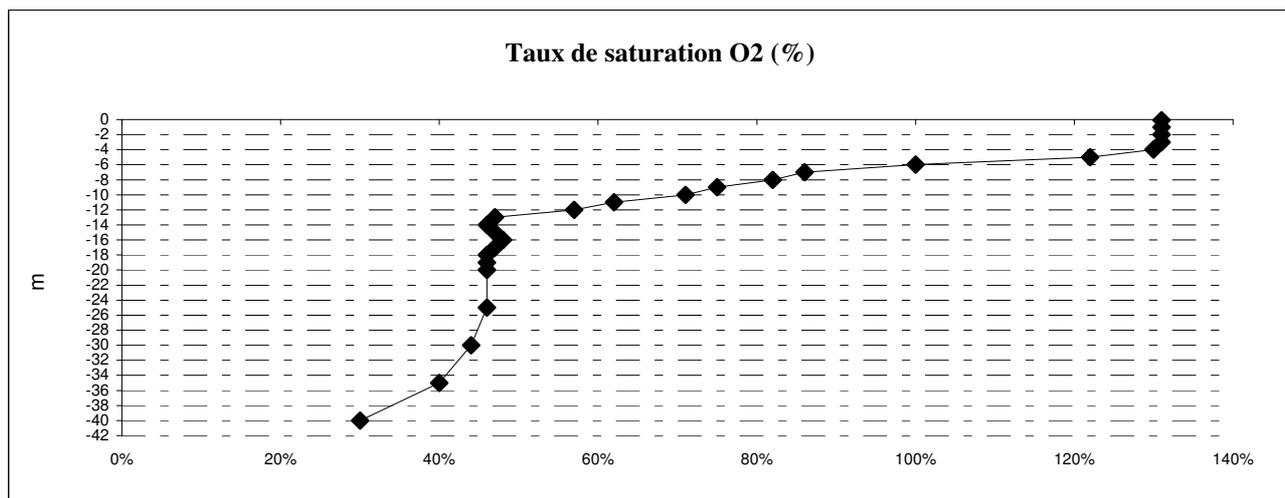
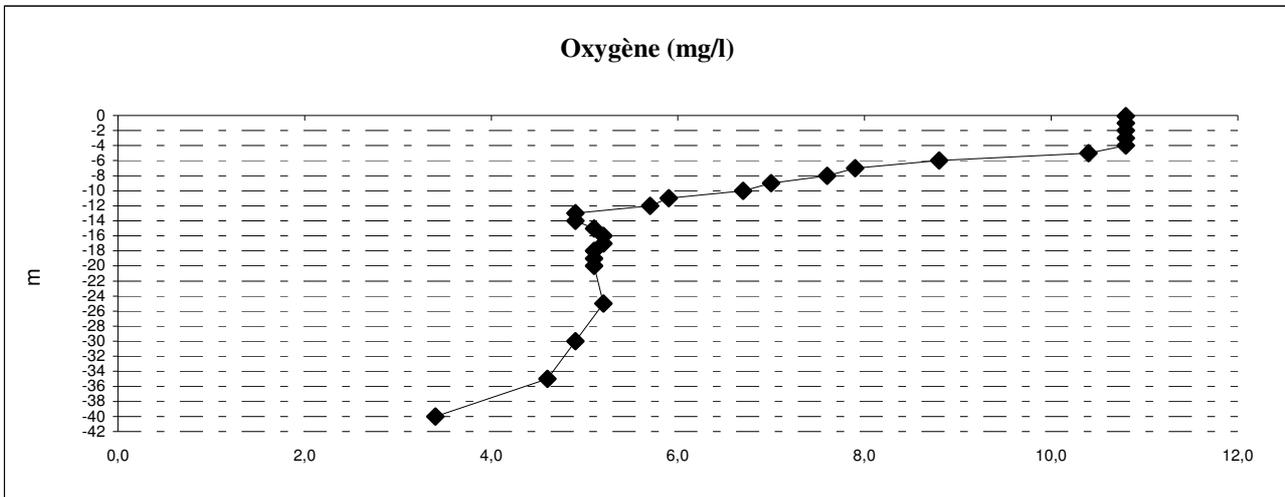
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau
 DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Saint Point (Lac de-)	Date : 30/07/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	Campagne 3
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau
 DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Saint Point (Lac de-)	Date :	30/07/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	U2015043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	Campagne :	3
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° :	08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

Distance au fond :	1,0 m	soit à Zf =	40,0 m
Remarques et observations :			

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)			
échantillon intégré n°	1334282	Bon transport intégré :	EZ320952715FR
échantillon de fond n°	1337678	Bon transport fond :	EZ320952729FR
remise par S.T.E. :		le	à
Au transporteur :	Chronopost	le 30/07/09	à 15h
	arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du :	31/07/09	

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

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Saint Point (Lac de-)	Date : 07/09/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Hervé Coppin	Campagne 4
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Saint-Point-Lac		H.E.R. : Jura
Lac marnant :	non		
Superficie du bassin-versant :	215	km ²	
Superficie du plan d'eau :	512	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 : vue sur Saint Point Lac (photo campagne 3)



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. : Audrey Péricat et Hervé Coppin
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C
Date :	07/09/2009
Code lac :	U2015043
Campagne :	4
marché n° :	08M082
STATION	
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS
Lambert 93	X : 951772 Y : 6639185 alt.: 855 m
WGS 84 (système international)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
Profondeur :	40,0 m
Conditions d'observation :	vent : nul météo : soleil Surface de l'eau : lisse Hauteur des vagues : 0,0 m P atm standard : 912,02 hPa Bloom algal : non Pression atm. : 927 hPa
Marnage :	oui Hauteur de la bande : 0,3-0,5 m
Campagne :	4 campagne de fin d'été : fin de stratification estivale, avant baisse de la température
PRELEVEMENTS	
Heure de début du relevé :	13h 50
Heure de fin du relevé :	14h 30
Prélèvements réalisés :	phytoplancton chlorophylle matériel employé : pompe eau sédiments benne Ekmann
Gestion :	pêche, activités nautiques, voile
Contact préalable :	Sous Préfecture de Pontarlier pour navigation moteur thermique
Remarques, observations :	ancrage à la bouée bleu. activités nautiques sur le lac : voile, canoé, pêche, baignade.

Relevé phytoplanktonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Saint Point (Lac de-)	Date : 07/09/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Hervé Coppin	Campagne 4
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

TRANSPARENCE

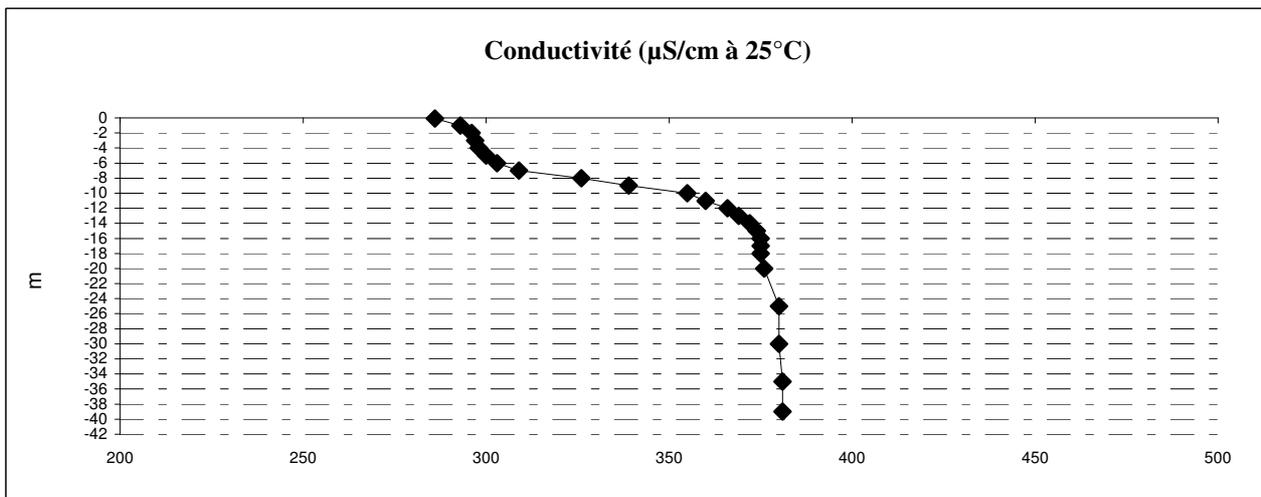
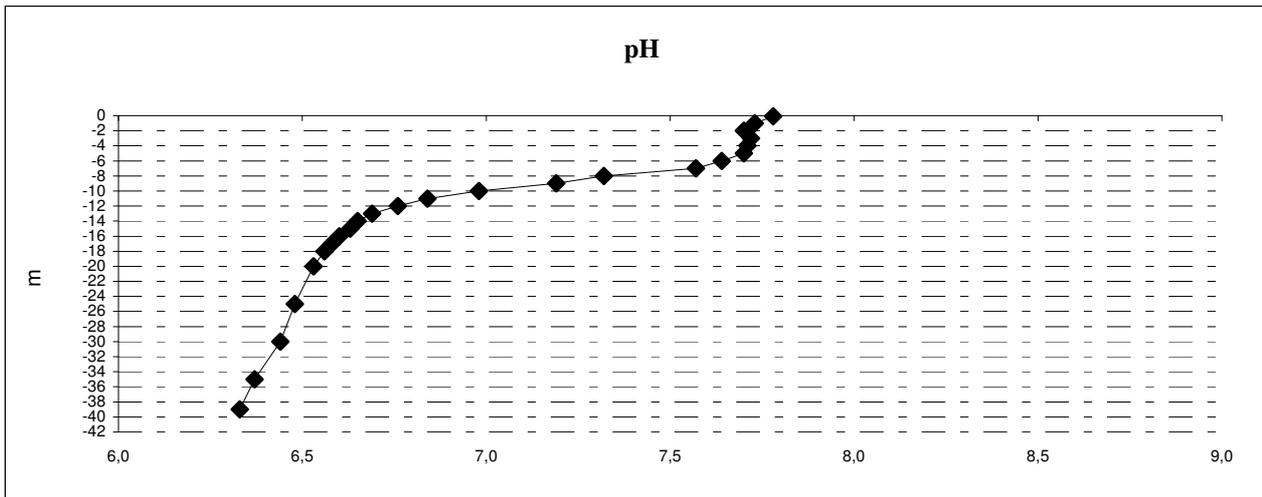
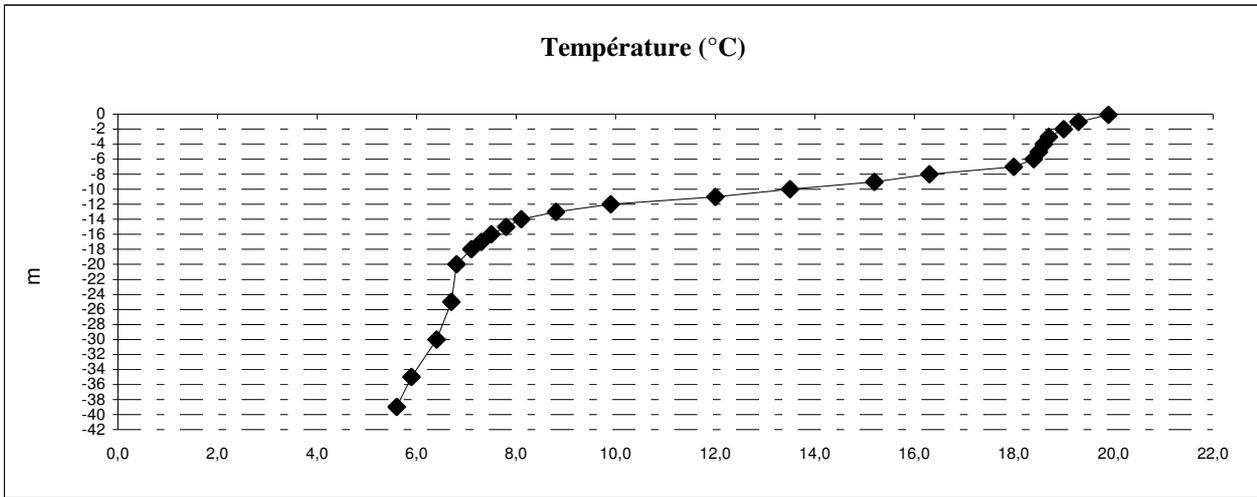
Secchi en m :	4,4	Zone euphotique (2,5 x Secchi) :	11,0 m
---------------	-----	----------------------------------	--------

PROFIL VERTICAL

Moyen de mesure utilisé :	in-situ à chaque prof.				X			en surface dans un récipient	
	Prof. (m)	Temp. (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O ₂ (mg/l)	O ₂ (%)	Heure		
prélèvement intégré (1 L)	-0,1	19,9	7,78	286	9,0	107%	14:00		
prélèvement intégré (1 L)	-1,0	19,3	7,73	293	9,0	106%			
prélèvement intégré (1 L)	-2,0	19,0	7,70	296	9,1	108%			
prélèvement intégré (1 L)	-3,0	18,7	7,72	297	9,0	106%			
prélèvement intégré (1 L)	-4,0	18,6	7,71	298	9,2	108%			
prélèvement intégré (1 L)	-5,0	18,5	7,70	300	9,2	108%			
prélèvement intégré (1 L)	-6,0	18,4	7,64	303	9,0	104%			
prélèvement intégré (1 L)	-7,0	18,0	7,57	309	8,7	100%			
prélèvement intégré (1 L)	-8,0	16,3	7,32	326	7,3	81%			
prélèvement intégré (1 L)	-9,0	15,2	7,19	339	6,3	69%			
prélèvement intégré (1 L)	-10,0	13,5	6,98	355	4,0	42%			
prélèvement intégré (1 L)	-11,0	12,0	6,84	360	3,3	33%	14:30		
	-12,0	9,9	6,76	366	3,2	31%			
	-13,0	8,8	6,69	369	3,3	31%			
	-14,0	8,1	6,65	372	3,4	31%			
	-15,0	7,8	6,63	374	3,5	32%			
	-16,0	7,5	6,60	375	3,6	33%			
	-17,0	7,3	6,58	375	3,5	32%			
	-18,0	7,1	6,56	375	3,5	31%			
	-20,0	6,8	6,53	376	3,5	31%			
	-25,0	6,7	6,48	380	3,7	34%			
	-30,0	6,4	6,44	380	3,3	29%			
	-35,0	5,9	6,37	381	2,0	18%			
prélèvement de fond	-39,0	5,6	6,33	381	1,4	12%	15:00		

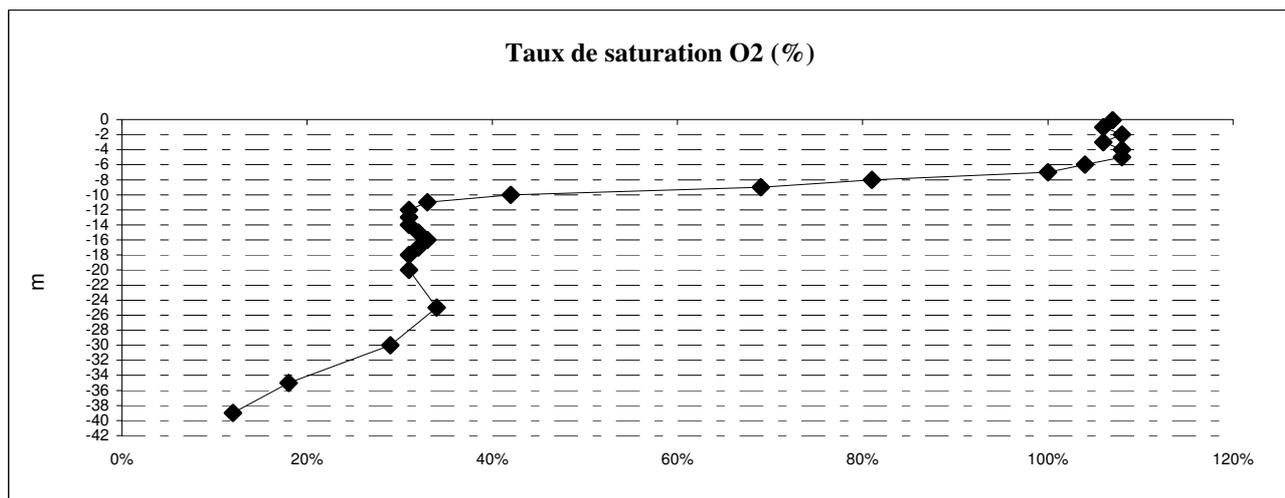
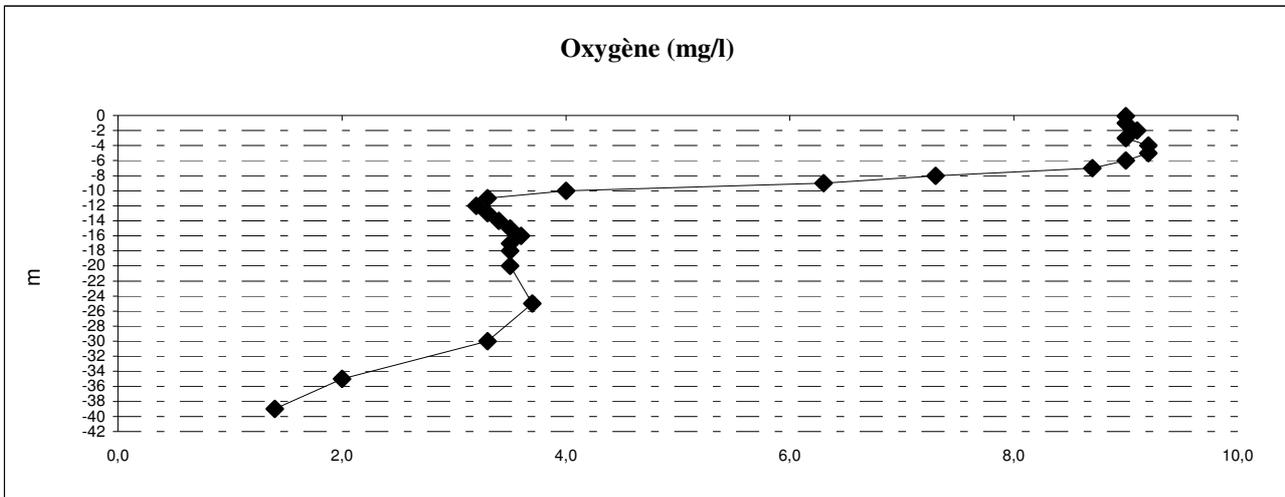
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau
 DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Saint Point (Lac de-)	Date : 07/09/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Hervé Coppin	Campagne 4
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau
 DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Saint Point (Lac de-)	Date :	07/09/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	U2015043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Hervé Coppin	Campagne :	4
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° :	08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :			
Distance au fond :	1,0 m	soit à Zf =	39,0 m
Remarques et observations :			
Remise des échantillons :			
Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)			
échantillon intégré n°	1334298	Bon transport intégré :	EZ320952556
échantillon de fond n°	1337703	Bon transport fond :	EZ320952560
remise par S.T.E. :		le	à
Au transporteur :	Chronopost	le 07/09/09	à 16h 30
	arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du :	08/09/09	
Echantillons pour analyses phytoplanctoniques à BECQ'EAU, le 12/10/09			

Prélèvements de sédiments pour analyses physico-chimiques

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	St Point (Lac de -)	Date : 07/09/2009
Type (naturel, artificiel, ...) :	naturel	Code lac : U2015043
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Hervé Coppin	heure : 15:20
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

Conditions de milieu

chaud, ensoleillé	<input checked="" type="checkbox"/>
couvert	<input type="checkbox"/>
pluie, neige	<input type="checkbox"/>
Vent	<input type="checkbox"/>

période estimée favorable à :

mort et sédimentation du plancton	<input checked="" type="checkbox"/>
sédimentation de MES de toute nature	<input checked="" type="checkbox"/>

>>

débits des affluents

turbidité affluents	<input type="text"/>
Secchi (m)	4,4

Matériel

drague fond plat	<input type="checkbox"/>
------------------	--------------------------

pelle à main	<input type="checkbox"/>
--------------	--------------------------

benne	<input checked="" type="checkbox"/>
-------	-------------------------------------

piège	<input type="checkbox"/>
-------	--------------------------

carottier	<input type="checkbox"/>
-----------	--------------------------

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

point de plus grande profondeur (cf campagne 4)

Prélèvements

	1	2	3	4	5
profondeur (en m)	40	40			
épaisseur échantillonnée					
récents (<2cm)	x	x			
anciens (>2cm)					
indéterminé					
épaisseur, en cm :	2	2			
granulométrie dominante					
blocs					
pierres galets					
graviers					
sables					
limons					
vases	x	x			
argile					
aspect du sédiment					
homogène					
hétérogène	x	x			
couleur	noire	noire			
odeur	légère	légère			
présence de débris végétx non décomp	non	non			
présence d'hydrocarbures	non	non			
présence d'autres débris	invertébrés				

Remarques générales :

trainées noires sur les deux prélèvements; vases très liquides.

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillons n°	1466204	1466211
remise par S.T.E. :	le	à
Au transporteur :	le 07/09/2009	à 16h 30
	arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du : 08/09/2009	