

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



photo 1 : vue sur le Lac de Remoray (S.T.E., 29 juillet 2009)

Rapport n° 08-283/2010-PE2009-20 – Mai 2010

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

SOMMAIRE

1. PREAMBULE	1
1.1. CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI	1
1.2. PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION	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	13
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	26
2.6. MACROPHYTES	28
2.6.1. CHOIX DES UNITES D'OBSERVATIONS	28
2.6.2. CARTE DE LOCALISATION DES UNITES D'OBSERVATIONS	29
2.6.3. VEGETATION AQUATIQUE IDENTIFIEE	31
2.6.4. LISTE DES ESPECES PROTEGEES ET DES ESPECES INVASIVES	32
2.6.5. APPROCHE DU NIVEAU TROPHIQUE DU PLAN D'EAU	33
2.6.6. RELEVES DES UNITES D'OBSERVATIONS	33
3. INTERPRETATION GLOBALE DES RESULTATS	34
4. ANNEXES	35

1. PREAMBULE

1.1. CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI

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

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

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

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

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

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

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

		Paramètres	Type de prélèvements/ Mesures	HIVER	PRINTEMPS	ETE	AUTOMNE
Sur EAU	Mesures in situ	O2 dis. (mg/l, %sat.), pH, COND (25°C), T°C, transparence secchi	Profils verticaux	X	X	X	X
	Physico-chimie classique	DBO5, PO4, Ptot, NH4, NKJ, NO3, NO2, COT, COD, MEST, Turbidité, Si dissoute	Intégré	X	X	X	X
			Ponctuel de fond	X	X	X	X
	Substances prioritaires, autres substances et pesticides	Micropolluants sur eau*	Intégré	X	X	X	X
			Ponctuel de fond	X	X	X	X
	Pigments chlorophylliens	Chlorophylle a + phéopigments	Intégré	X	X	X	X
Ponctuel de fond							
Minéralisation	Ca ²⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , dureté, TA, TAC, SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , HCO ₃ ⁻	Intégré	X				
		Ponctuel de fond					
Sur SEDIMENTS	Eau interstitielle : Physico-chimie	PO4, Ptot, NH4					
	Phase solide (<2mm)	Physico-chimie	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 Remoray est un lac naturel d'origine glaciaire et tectonique. Distant d'une vingtaine de kilomètres de la ville de Pontarlier, dans le département du Doubs, il est situé dans la partie occidentale de la chaîne du Jura interne, à 850 m d'altitude.



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

Ce secteur jurassien est caractérisé par des étés humides, avec de fréquents orages. Il est très arrosé et enneigé, et son climat est rude en hiver. Le lac est dimictique : la surface du plan d'eau est gelée en période hivernale (de décembre jusqu'à mars en moyenne). Inséré dans un site confiné, le lac de Remoray gèle plus tôt et plus longtemps que son voisin le lac de Saint-Point (lac également étudié en 2009 dans le cadre du RCS).

Le plan d'eau est de dimension restreinte avec 95 ha pour un volume de 9 millions de m³. La profondeur maximale qui a été mesurée en 2009 est de 28 m et le niveau d'eau varie de moins de 0,5 m sur l'année. Orienté SO-NE, le lac s'étend sur 1,5 km environ. Il reçoit les eaux de la *Drésine* et du *Lhaut*. Il a pour émissaire la *Taverne* qui se jette, peu après sa sortie du lac, dans le Doubs, qui lui-même alimente le lac de Saint-Point. Le temps de séjour du lac est de 105 jours en moyenne.

Il faut avant tout noter que le lac de Remoray est protégé par le statut de Réserve Naturelle. Il est géré par l'association des amis de la réserve de Remoray. Il est possible de pêcher depuis la berge ou d'une embarcation non motorisée (nombre d'embarcations limité). La baignade est également autorisée.

1.3. CONTENU DU SUIVI 2009

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

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

Lac Remoray (25)	terrain					laboratoire - détermination
Campagne	C1	C2	C3	C4	campagne IMOL-IOBL	
date	21/04/09	11/06/09	29/07/09	08/09/09	07/09/09	automne/hiver 2009-2010
physicochimie des eaux	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.		LDA26
physicochimie des sédiments				S.T.E.		LDA26
phytoplancton	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.		BECQ'Eau
hydromorphologie			S.T.E.			S.T.E.
macrophytes			S.T.E. et Mosaïque env			Mosaïque environnement
oligochètes						IRIS consultants
mollusques						IRIS consultants
					IRIS consultants	ARALEP

Les conditions météorologiques ont été froides et bien arrosées (pluie et neige) sur l'hiver 2009. Au mois d'avril, les températures ont été douces et le temps ensoleillé. Ce radoucissement a accéléré le dégel des lacs et généré un réchauffement rapide des couches de surface. La 1^{ère} campagne a eu lieu fin avril alors que l'activité biologique avait déjà commencé en raison de ce rapide radoucissement. On observe ainsi, dès le 21 avril, un début de stratification thermique assez marquée et une désoxygénation partielle 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.

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.

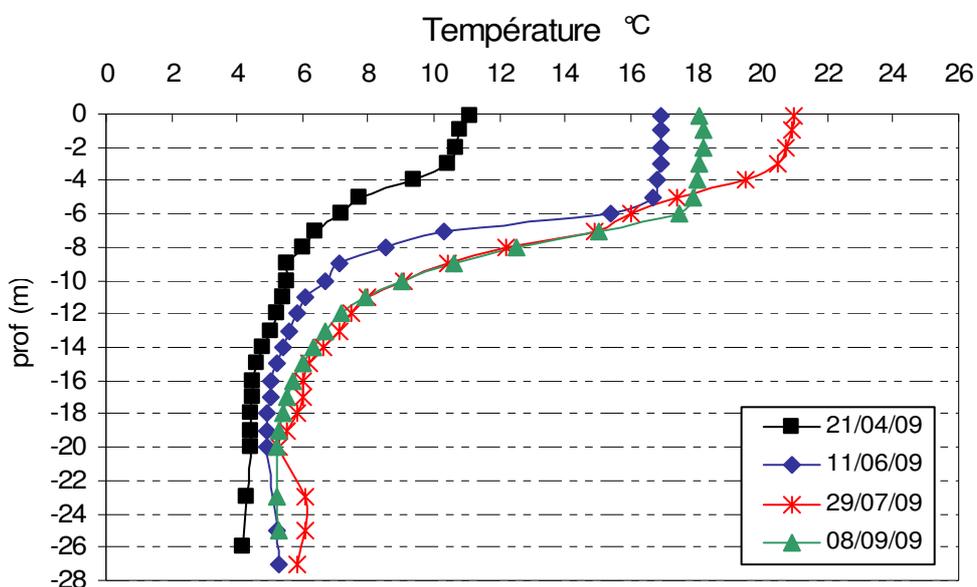


Figure 1: profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

La stratification thermique est bien marquée sur le lac de Remoray. 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 21°C en juillet, avec une thermocline épaisse, établie entre 4 et 16 m. Les eaux du fond se maintiennent entre 5 et 7°C lors des 4 campagnes.

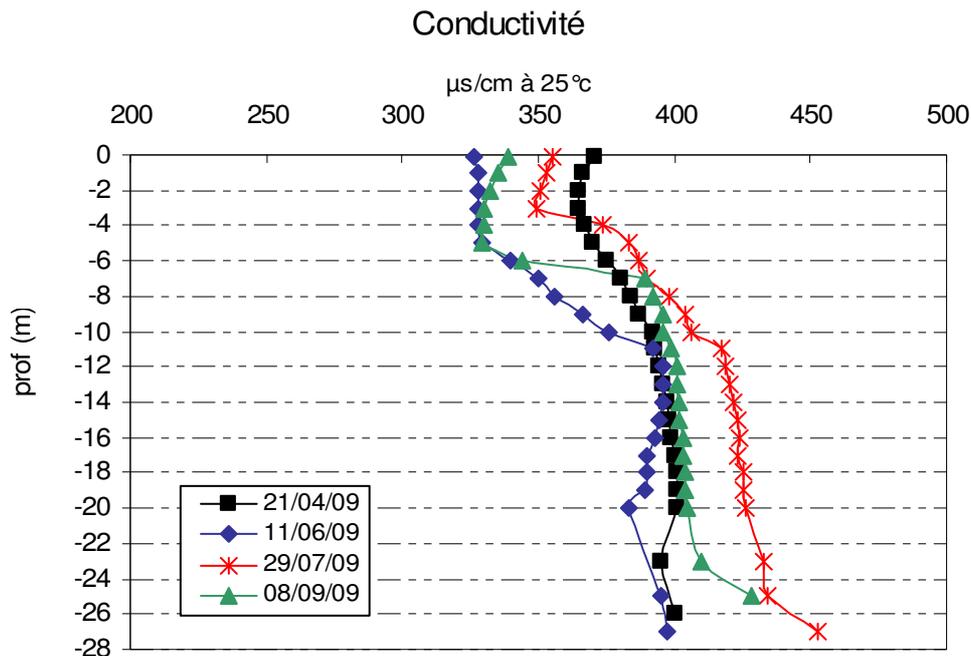


Figure 2 : profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

La conductivité est assez élevée dans les eaux du lac de Remoray : elle est comprise entre 330 et 450 µS/cm à 25°C. En fin d'hiver, la conductivité est de 370 µS/cm en surface, elle atteint 400 µS/cm plus en profondeur. Les valeurs restent similaires en profondeur lors des campagnes 2 et 4. La minéralisation est plus importante lors de la campagne du 29 juillet (>400 µS/cm) en lien avec les processus de dégradation de la matière organique sédimentée.

Dans l'épilimnion, les minéraux sont consommés par les organismes vivants, provoquant une légère baisse de la conductivité.

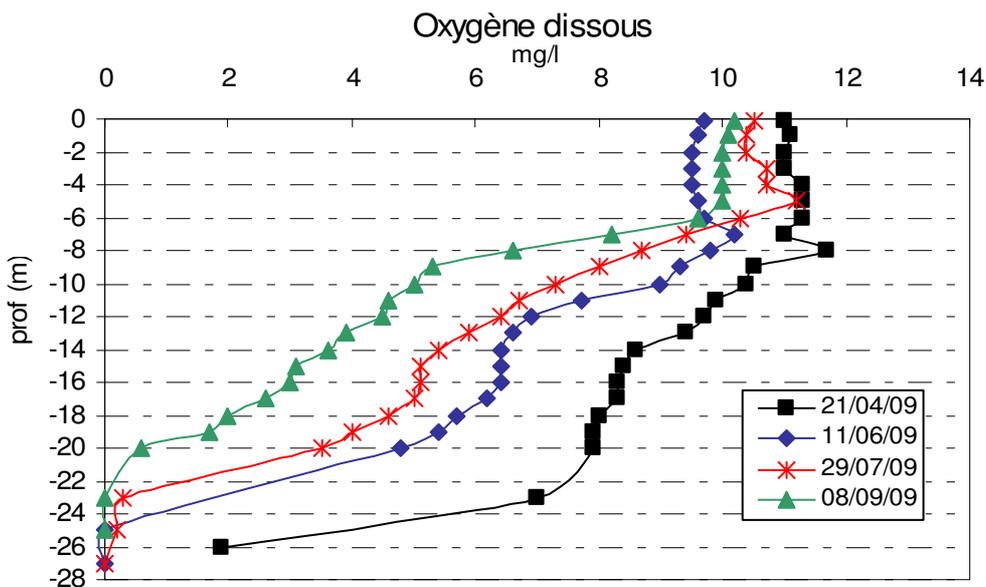


Figure 3 : profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

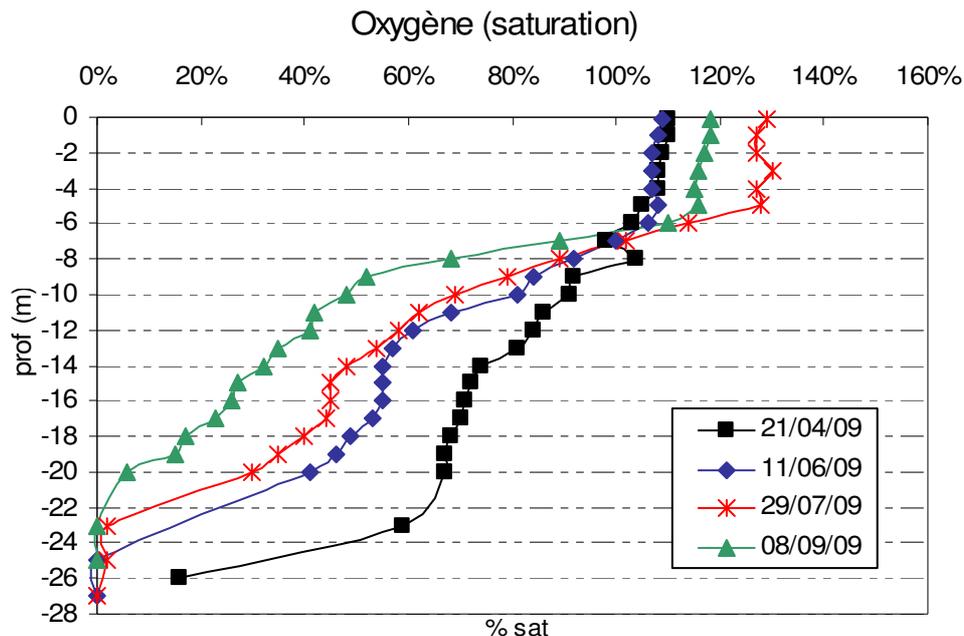


Figure 4 : profils verticaux d'oxygène (%sat.) au point de plus grande profondeur

La désoxygénation débute dès la campagne printanière à partir de -8 m, avec des eaux de fond à 20% de saturation en oxygène. Il est vraisemblable que le brassage de printemps n'aie pas été complet : les eaux du fond du lac ne semblent pas avoir été mélangées et réoxygénées début avril¹. Cette désoxygénation des couches profondes s'accroît lors des campagnes suivantes avec une anoxie complète qui concerne les 5 derniers mètres. Dans l'épilimnion, l'activité photosynthétique génère une sursaturation en oxygène plus ou moins marquée (de 110 à 130 %) sur l'ensemble des campagnes. Elle confirme en particulier le développement du phytoplancton dès la 1^{ère} campagne.

¹ : le passage d'une stratification inverse (hivernale) à la stratification orthograde (estivale) a du être rapide, ne permettant pas le mélange des masses d'eau lors du bref épisode d'homothermie.

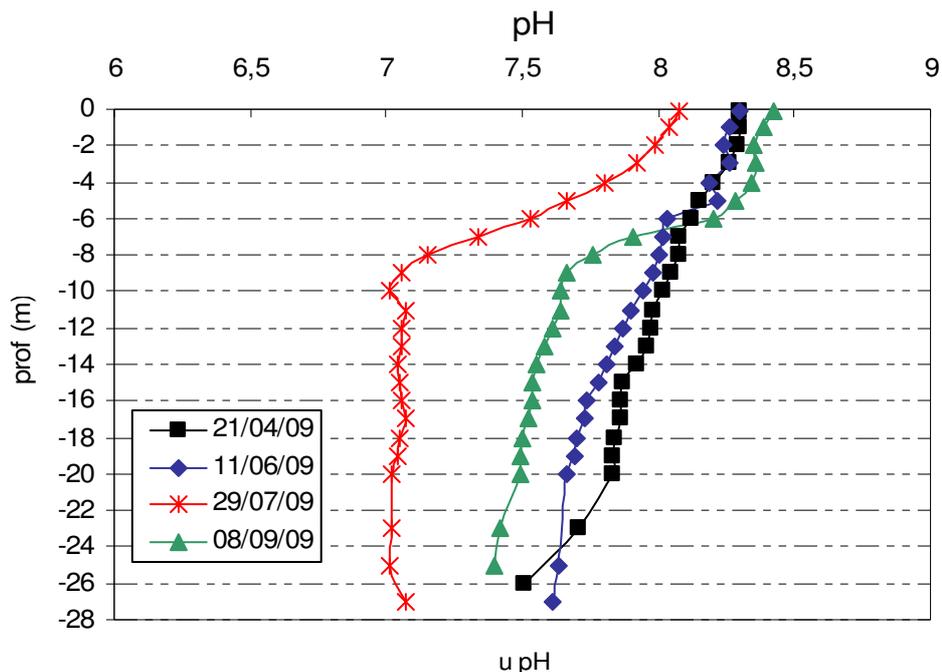


Figure 5 : profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

Les valeurs de pH de la campagne 3 apparaissent assez faibles comparées aux autres campagnes. La sonde utilisée semble avoir dérivé dans le temps, elle a d'ailleurs fait l'objet d'une invalidation des données sur le profil de pH réalisé sur le lac de Saint-Point le lendemain de l'intervention sur Remoray. Les données semblent sous-évaluées d'environ 0,3 u pH.

Le pH est basique, compris entre 7,5 et 8,5 dans les eaux du lac de Remoray. 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 Remoray		seuil quantification	21/04/2009	
code plan d'eau : U2015003			Intégré	Fond
Dureté calculée	°F	0,1 pour C1 seule	22,2	/
T.A.C.	°F	0,5 pour C1 seule	20,7	/
T.A.	°F	0,5 pour C1 seule	<LD	/
CO3--	mg(CO3)/l	6 pour C1 seule	<LD	/
HCO3-	mg(HCO3)/l	6,1 pour C1 seule	252,5	/
Calcium total	mg(Ca)/l	1 pour C1 seule	84	/
Magnésium	mg(Mg)/l	1 pour C1 seule	2,9	/
Sodium	mg(Na)/l	1 pour C1 seule	2,3	/
Potassium	mg(K)/l	1 pour C1 seule	<LD	/
Cl-	mg(Cl)/l	1 pour C1 seule	3,6	/
SO4--	mg(SO4)/l	1 pour C1 seule	2,1	/

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 Remoray et son bassin versant se trouvent sur des terrains calcaires du Jurassique et du Crétacé. Les abords du lac sont recouverts d'alluvions (limons) qui supportent des tourbières. Les minéraux Mg²⁺, Na⁺, K⁺, Cl⁻, SO₄²⁻ 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 Remoray		seuil quantification	21/04/2009		11/06/2009		29/07/2009		08/09/2009	
code plan d'eau : U2015003			Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Turbidité	NTU	0,1 pour C1 à C4	0,6	1,2	2	8,7	5	31	1,8	19
M.E.S.T.	mg/l	1 pour C1 à C4	1	3	3	5	<LD	15	<LD	10
C.O.D.	mg(C)/l	0,1 pour C1 à C4	2	2,1	2,7	2,7	2,9	2,5	2,8	2,5
C.O.T.	mg(C)/l	0.1 pour C1	2,2	2,1	/	/	/	/	/	/
Oxyd. KMnO4 ac.	mg(O2)/l	0.1 pour C2-C3-C4	/	/	0,4	0,7	0,2	2,4	2,1	4,1
D.B.O.5	mg(O2)/l	0,5 pour C1 à C4	1,7	<LD	1	0,8	1,2	<LD	1,1	4
Azote Kjeldahl	mg(N)/l	1 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	1	<LD	<LD	<LD	1
NH4+	mg(NH4)/l	0,05 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	0,27	<LD	1,08	<LD	0,76
NO3-	mg(NO3)/l	1 pour C1 à C4	2	2,5	1,3	<LD	<LD	<LD	1,2	<LD
NO2-	mg(NO2)/l	0,02 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	0,06	0,02	<LD	<LD	<LD
PO4---	mg(PO4)/l	0,015 pour C1 à C4	0,018	<LD	0,037	0,037	<LD	<LD	0,015	<LD
Phosphore Total	mg(P)/l	0,005 pour C1 à C4	0,008	0,020	0,025	0,053	0,013	0,226	0,014	0,106
Silice dissoute	mg(SiO2)/l	0,2 pour C1 à C4	1,7	5,8	0,9	7,1	0,6	8,6	1,3	7,9
Chl. A	µg/l	1 pour C1 à C4	4	/	2	/	3	/	5	/
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	/	2	/

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

- ✓ turbidité assez élevée dans le fond du lac ;
- ✓ Présence d'ammonium et de phosphore à forte concentration dans le fond lors des trois campagnes estivales ;
- ✓ silice en quantité importante dans les eaux du fond

Le rapport N/P² est élevé, supérieur à 70. Les orthophosphates sont faiblement présents dans le milieu en fin d'hiver : le phosphore apparaît limitant par rapport à l'azote. Cette 1^{ère} campagne ayant été tardive, il est probable que les nutriments disponibles aient été déjà et au moins partiellement

² le rapport N/P est calculé à partir de [Nminéral]/ [P-PO₄³⁻] avec N minéral = [N-NO₃⁻]+[N-NO₂⁻]+[N-NH₄⁺] lors de la campagne de fin d'hiver.

utilisés par le plancton pour son développement, la notion de stock "hivernal" est donc biaisée. La charge organique dans le milieu est faible (COD compris entre 2 et 3).

Dans le fond du lac, le milieu est anoxique lors des campagnes 2, 3 et 4. Ainsi, on observe de fortes concentrations en azote ammoniacal (NH₄⁺) en particulier en C3. Cette présence est probablement liée aux processus de dégradation de la matière organique azotée, qui libère de l'azote ammoniacal qui s'accumule, sans que celui-ci puisse continuer son oxydation vers nitrites puis nitrates, faute de teneurs en oxygène suffisantes. De même, le phosphore total est présent à plus de 0,2 mg/l lors de la campagne d'été. Egalement, on note des concentrations élevées en silice dissoute. Tous ces éléments suggèrent un apport massif de matières à décomposer vers le fond dont une portion importante de débris de diatomées (frustules).

La production chlorophyllienne est moyenne avec 2 à 5 µg/l.

2.1.1.4. Micropolluants minéraux

Tableau 5 : résultats d'analyses de métaux sur eau

Micropolluants minéraux sur eau										
Lac de Rémoray		seuil quantification	21/04/2009		11/06/2009		29/07/2009		08/09/2009	
code plan d'eau : U2015003			Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Aluminium	µg (Al)/l	5 pour C1 à C4	7	<LD	<LD	<LD	<LD	9	<LD	6
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	0,4	<LD	1	0,4	5,1	0,3	2,7
Baryum	µg(Ba)/l	5 pour C1 à C4	<LD	5,8	<LD	6,9	<LD	9,5	<LD	7,5
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	5	<LD	<LD	<LD
Cadmium	µg(Cd)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Chrome Total	µg(Cr)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cobalt	µg(Co)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	0,2	0,3	0,6	<LD	0,4	<LD	<LD
Cuivre	µg(Cu)/l	0,2 pour C1 à C4	0,6	0,6	0,7	1,2	1,1	1,4	0,5	0,5
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	115	22	1000	21	6380	17	4320
Manganèse	µg(Mn)/l	5 pour C1 à C4	<LD	103,5	<LD	779	<LD	693,1	<LD	407,4
Mercurure	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	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3
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	1,1	<LD	1,4	<LD	2,4	0,2	1,4
Uranium	µg(U)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4
Vanadium	µg(V)/l	0,2 pour C1 à C4	0,2	<LD	0,2	0,2	0,3	1,6	0,2	1,1
Zinc	µg(Zn)/l	2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	2	4	<LD	2

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 5,1 µg/l ;
- ✓ le Cuivre est quantifié à toutes les campagnes entre 0,5 et 1,2 µg/l ;
- ✓ le Fer et le Manganèse sont à très fortes concentrations dans le fond du lac en particulier en été : respectivement 6380 et 693 µg/l.
- ✓ l'Uranium est présent dans les eaux à 0,4 µg/l.

La présence de fer et de manganèse dans les eaux du fond en campagnes estivales (surtout C3) atteste des conditions de désoxygénation (relargage de ces éléments depuis les sédiments en condition anoxique).

2.1.1.5. Micropolluants organiques

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

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

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 Rémoray		seuil quantification	21/04/2009		11/06/2009		29/07/2009		08/09/2009	
code plan d'eau : U2015003			Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	µg/l	1 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	2	<LD
Dichlorométhane	µg/l	10 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	29
Dioctylétain	µg/l	0,015 pour C1 à C4	0,015	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Formaldéhyde	µg/l	1 pour C1 à C4	2,8	6,2	2	22	<LD	13	3	10
Toluène	µg/l	0,2 pour C1 à C4	0,3	<LD	0,3	0,4	0,2	<LD	0,2	<LD
Xylène méta + para	µg/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	0,3	<LD	<LD	<LD	<LD
Xylène ortho	µg/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	0,3	0,3	<LD	<LD	<LD	<LD
Xylènes (ortho, méta, para)	µg/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	0,6	<LD	<LD	<LD	<LD

Des composés de type BTEX : Xylène, et Toluène ont été quantifiés à de faibles teneurs sur toutes les campagnes.

Le formaldéhyde est présent à toutes les campagnes. Il est à des concentrations élevées dans le fond du lac (6 à 22 µg/l). Une des hypothèses avancées pour expliquer ces fortes concentrations dans le fond du lac serait la formation naturelle de ce composé en condition anoxique. En effet, le formaldéhyde constitue un des composés pouvant être synthétisé lors des différentes étapes de transformation du carbone organique en méthane.

On note également une concentration élevée en dichlorométhane dans le fond en campagne 4.

Enfin, le DEHP (Di(2-ethylhexyl)phtalate) est dosé lors de la 4^{ème} campagne à 2 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 Rémoray	08/09/2009
code plan d'eau : U2015003	
classe granulométrique (µm)	%
0 à 2	2,7
2 à 20	28,9
20 à 50	26,2
50 à 63	6,9
63 à 200	26,5
200 à 1000	8,7
1000 à 2000	0,0
> 2000	0,0

Il s'agit de sédiments fins, de nature limono- sableuse de 2 à 200 µm à 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 Rémoray		seuil quantification	08/09/2009
code plan d'eau : U2015003			
NH ₄ ⁺	mg(NH ₄)/l	0,5	3,5
PO ₄ ⁻⁻⁻	mg(PO ₄)/l	1,5	<LD
Phosphore Total	mg(P)/l	0,005	1,32

Sédiment : Physico-chimie			
Lac de Rémoray		seuil quantification	08/09/2009
code plan d'eau : U2015003			
Matières sèches minérales	% MS	0,3	86,2
Perte au feu	% MS	0,3	13,8
Matières sèches totales	%	0,3	33,3
C.O.T.	mg(C)/kg MS	1	69200,0
Azote Kjeldahl	mg(N)/kg MS	1	6530,0
Phosphore Total	mg(P)/kg MS	0,5	2110,4

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est élevée avec plus de 13 %. La concentration en azote organique est également assez élevée. Le rapport C/N est de 10,6, ce qui semble indiquer que la matière organique récemment déposée est à prédominance macrophytique en voie de dégradation. La concentration en phosphore est supérieure à 2 g/kg MS, ce qui correspond à un stockage très important de phosphore dans les sédiments, lié à des apports aux saisons précédentes.

L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments. L'échantillon du lac de Remoray présente des concentrations moyennes en azote ammoniacal et élevées en phosphore total.

Le phénomène de relargage est effectif depuis les sédiments comme en témoignent les teneurs en NH₄⁺ et en phosphore dans les eaux du fond du lac et l'absence d'oxygène sur une grande partie du cycle du lac. Les concentrations en phosphore dans les sédiments apparaissent particulièrement élevées.

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 Rémoray		seuil quantification	08/09/2009
code plan d'eau : U2015003			
Aluminium	mg(Al)/kg MS	5	12100
Bore	mg(B)/kg MS	0,2	24,5
Fer total	mg(Fe)/kg MS	5	29600
Mercuré	mg(Hg)/kg MS	0,02	0,02
Zinc	mg(Zn)/kg MS	0,2	85,9
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	0,2	0,6
Argent	mg(Ag)/kg MS	0,2	<LD
Arsenic	mg(As)/kg MS	0,2	10,9
Baryum	mg(Ba)/kg MS	0,2	53,5
Beryllium	mg(Be)/kg MS	0,2	0,6
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	0,2	0,5
Chrome Total	mg(Cr)/kg MS	0,2	28,5
Cobalt	mg(Co)/kg MS	0,2	3,8
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	0,2	12
Etain	mg(Sn)/kg MS	0,2	2,2
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	0,2	590,7
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	0,2	1,4
Nickel	mg(Ni)/kg MS	0,2	13,6
Plomb	mg(Pb)/kg MS	0,2	15,6
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	643,1
Uranium	mg(U)/kg MS	0,2	1,9
Vanadium	mg(V)/kg MS	0,2	57,6

Les éléments Aluminium, Fer et Manganèse sont à des teneurs remarquables. L'analyse ne met pas en évidence de teneurs excessives 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 de l'ensemble des substances analysées est fournie en annexe 2.

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

Sédiment : Micropolluants organiques mis en évidence			
Lac de Remoray		seuil quantification	08/09/2009
code plan d'eau : U2015003			
Anthracène	µg/kg MS	20	42
Benzo (a) anthracène	µg/kg MS	10	212
Benzo (a) pyrène	µg/kg MS	10	583
Benzo (b) fluoranthène	µg/kg MS	10	319
Benzo (ghi) pérylène	µg/kg MS	10	193
Benzo (k) fluoranthène	µg/kg MS	10	178
Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	µg/kg MS	100	234
Chrysène	µg/kg MS	50	198
Fluoranthène	µg/kg MS	40	625
Fluorène	µg/kg MS	40	118
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	µg/kg MS	10	113
Phénanthrène	µg/kg MS	50	138
Pyrène	µg/kg MS	40	400

Plusieurs substances sont mesurées dans l'échantillon de sédiments :

- ✓ des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (12 substances) dont la somme des concentrations atteint plus de 3 mg/kg, Tout comme sur le lac de Saint-Point, les concentrations en HAP sont élevées, notamment celle observée en Benzo(a)pyrène;
- ✓ un indicateur plastifiant : le DEHP quantifié à 234 µg/kg MS, Cette valeur reste toutefois relativement faible au regard de l'ensemble des résultats acquis sur les plans d'eau du bassin ;

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 Remoray, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la figure 6. La transparence est moyenne, elle varie entre 2,5 et 4,2 m induisant des prélèvements sur une zone euphotique de 7 à 11 m lors des quatre campagnes réalisées.

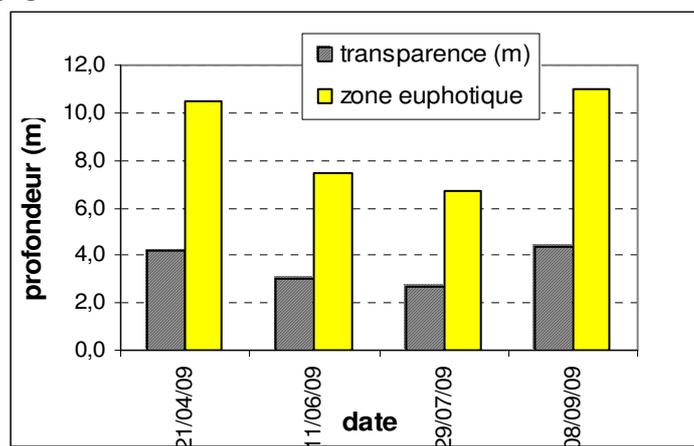


Figure 6 : évolution de la transparence et de la zone euphotique aux 4 campagnes

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)

Lac de Remoray

Nb cellules /ml		Date prélèvement			
Groupe algal	Nom Taxon	21/04/2009	11/06/2009	29/07/2009	08/09/2009
Chlorophycées	<i>Chlorella vulgaris</i>	11	36	137	448
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 5 - 10 µm	69		209	69
	Chlorophycées indéterminées	84	164	146	66
	Chlorophycées ovales		44	146	47
	<i>Didymocystis fina</i>			18	22
	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	4	10	27	
	<i>Monoraphidium komarkovae</i>			27	7
	<i>Oocystis lacustris</i>		47	18	29
	<i>Oocystis rhomboidea</i>		36		
	<i>Phacotus lendneri</i>		73	127	33
	<i>Scenedesmus linearis</i>	15			
	<i>Schroederia setigera</i>		3		
	<i>Sphaerocystis schroeteri</i>		153		
	<i>Tetraedron minimum</i>			9	
Chrysophycées	<i>Bitrichia chodatii</i>				4
	<i>Chrysolykos planctonicus</i>	58		555	4
	<i>Dinobryon bavaricum</i>	25			18
	<i>Dinobryon divergens</i>	7	1297	264	116
	<i>Dinobryon elegantissimum</i>			27	4
	<i>Dinobryon sertularia</i>	11			
	<i>Dinobryon sociale</i> var. <i>stipitatum</i>	33	3	64	386
	<i>Erkenia subaequiciliata</i>	557	16	746	124
	<i>Kephyrion mastigophorum</i>	284	47	73	7
	<i>Kephyrion spirale</i>	44	3	55	4
	<i>Mallomonas</i> sp.				4
	<i>Ochromonas</i> sp.	146	10	109	15
	<i>Pseudopedinella</i> sp.	4	5	9	4
	<i>Salpingoeca frequentissima</i>			9	
Cryptophycées	<i>Cryptomonas marssonii</i>	4	8		11
	<i>Cryptomonas</i> sp.	18	18	91	73
	<i>Rhodomonas minuta</i>	7		9	7
	<i>Rhodomonas minuta</i> var. <i>nannoplanctica</i>	426	377	410	379
Cyanophycées	<i>Anabaena bergii</i> var. <i>limnetica</i>				167
	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>				87
	<i>Aphanocapsa delicatissima</i>			2730	466
	<i>Aphanocapsa holsatica</i>		55	137	608
	<i>Aphanothece clathrata</i>			7280	408
	<i>Chroococcus limneticus</i>			218	
	<i>Komvophoron</i> sp.				36
	<i>Microcystis aeruginosa</i>				44
Desmidiées	<i>Cosmarium</i> sp.				4

Lac de Remoray

Nb cellules /ml		Date prélèvement			
Groupe algal	Nom Taxon	21/04/2009	11/06/2009	29/07/2009	08/09/2009
Diatomées	<i>Cyclotella costei</i>		10	118	339
	<i>Cyclotella sp.</i>			146	11
	Diatomées centriques indéterminées	87			
	<i>Fragilaria crotonensis</i>			18	
	<i>Fragilaria sp.</i>	7			
	<i>Fragilaria ulna var. acus</i>	4			
	<i>Nitzschia sp.</i>				4
	<i>Stephanodiscus sp.</i>				4
Dinophycées	<i>Ceratium hirundinella</i>		5		4
	<i>Gymnodinium helveticum</i>		3		4
	<i>Gymnodinium lantzschii</i>	22	5		4
	<i>Gymnodinium sp.</i>			9	
	<i>Peridiniopsis cunningtonii</i>		3	9	
Eugléniens	<i>Trachelomonas volvocina</i>	4			
Total	nombre de cellules/ml	1929	2431	13951	4066
	diversité taxonomique N espèces	20	22	28	34
	diversité taxonomique N'	24	25	32	39

Tableau 11: Liste taxonomique du phytoplancton

2.2.3. Évolutions saisonnières des groupements phytoplanctoniques

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

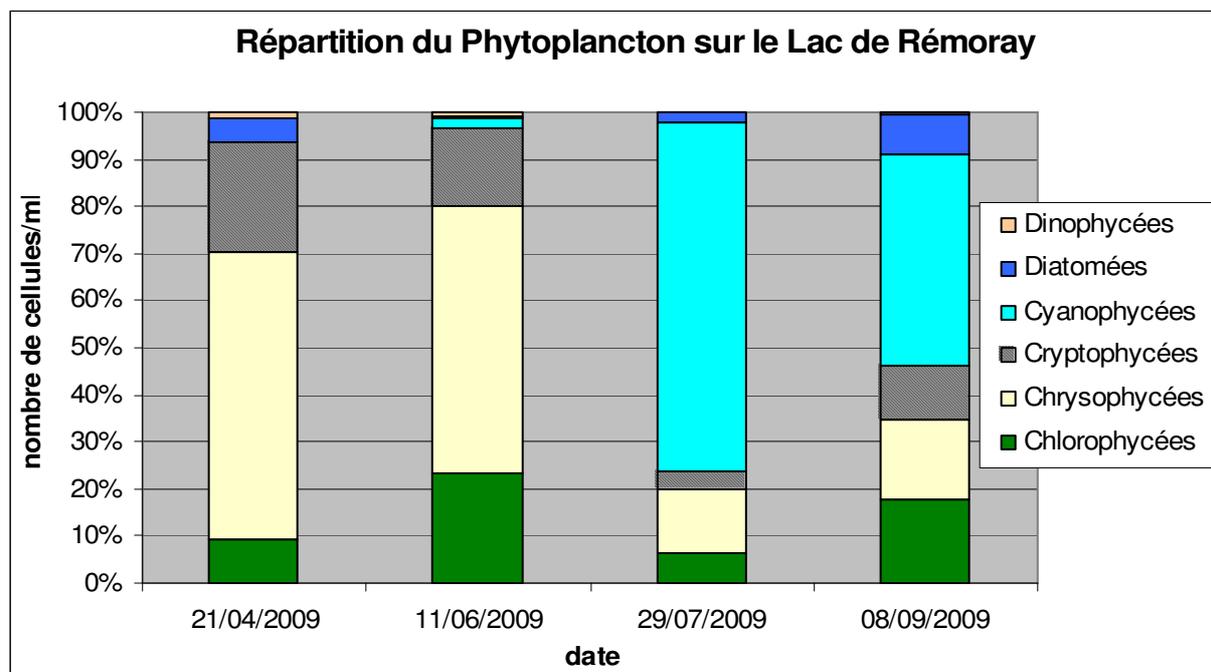


Figure 7: répartition du phytoplancton par groupe algal, en nombre de cellules

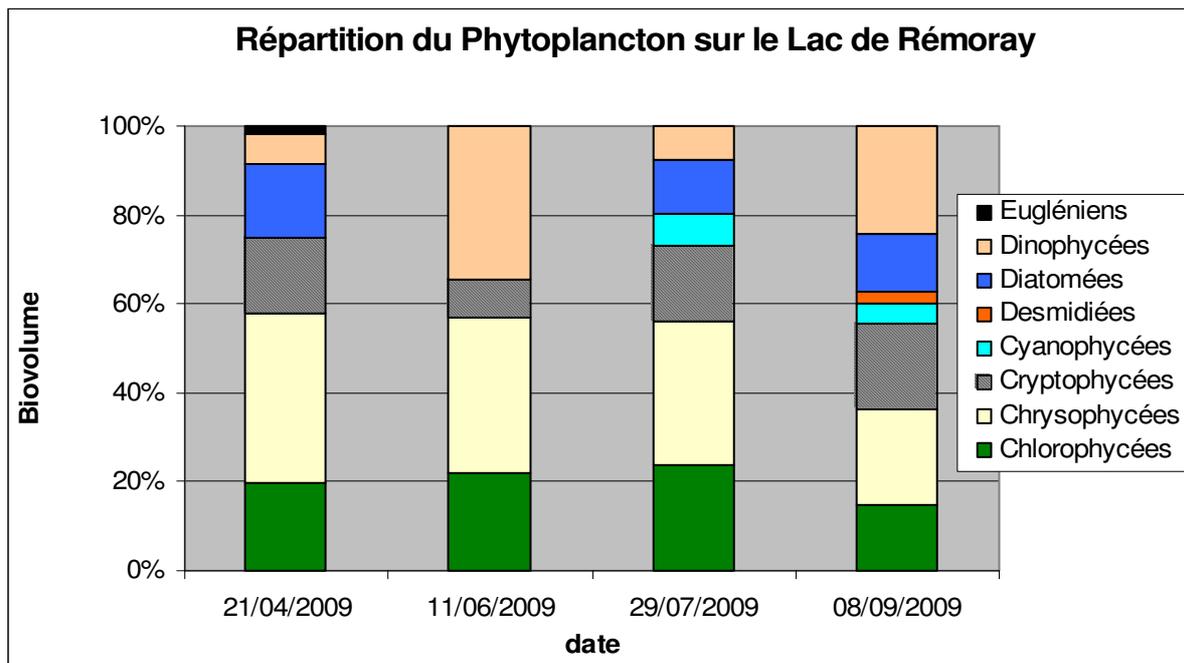


Figure 8: répartition du phytoplancton par groupe algal, en biovolumes

Le peuplement phytoplanctonique sur la lac de Remoray est globalement peu abondant, excepté en 3^{ème} campagne. La biomasse est comprise entre 0,4 et 1,1 mm³/l.

Le peuplement phytoplanctonique sur toute la saison est réparti assez équitablement entre Chrysophycées, Chlorophycées, Diatomées et Cryptophycées. En fin d'hiver, les algues sont dominées par les Chrysophycées (*Erkenia subaequiciliata*) qui se maintiennent sur les 3 premières campagnes. Le reste du peuplement est assez équitablement réparti entre Chlorophycées, Cryptophycées (*Rhodomonas minuta*) et Diatomées. Lors de la 2^{ème} campagne, les peu nombreuses mais imposantes Dinophycées prennent la dominance (en biovolume) aux côtés des Chrysophycées (*Dinobryon divergens*). En campagne 3, les Cyanobactéries font leur apparition, avec de nombreuses colonies d'*Aphanocapsa delicatissima* et d'*Aphanothece clathrata*. Peu représentées en termes de volume, elles constituent plus de 85% de l'abondance phytoplanctonique en 3^{ème} campagne. L'abondance est réduite en campagne 4 et bien répartie entre les différents groupes.

Globalement, la production algale indique un milieu de niveau tropique moyen, mais les successions observées sont plutôt rencontrées dans des conditions eutrophes. (Indice Phytoplanctonique IPL : 37,3 à partir des biovolumes, il est de 54 si l'on considère l'abondance cellulaire).

2.3. OLIGOCHETES

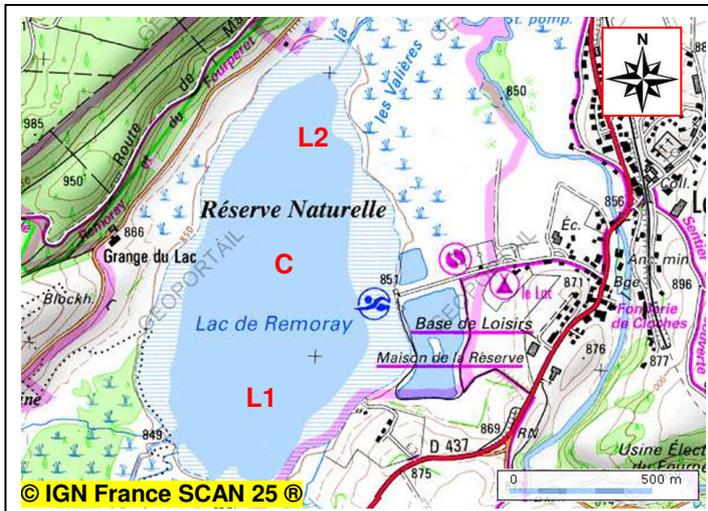
2.3.1. Conditions de prélèvements

Nom (dépt) : Remoray (lac de) - 25	Type : plan d'eau naturel	Code PE : U2015003
		Code ME : FRDL13



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

- L1 (latéral 1) : 899883 - 2203731
- C (centre) : 899878 - 2204256
- L2 (latéral 2) : 899997 - 2204850



Caractéristiques :	L1	C	L2
➤ Prélèvements			
Date	7 septembre 2009		
Heure	14h30	8h30	12h30
Prof (m)	14	27,5	14
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	noir-beige	gris-beige
Odeur	légère	légère	nulle
Vol. total	12500	11500	14250
Vol. < 0,5 mm (fines)	12440	11488	14138
Vol.> 0,5 mm (débris)	60	12	112
Vol. 0,5 à 5 mm, organique	50	10	110
Vol. 0,5 à 5 mm, minéral	0	0	0
Vol. > 5 mm, organique	10	2	2
Vol. > 5 mm, minéral	0	0	0

Remplissage de la benne

Profil granulométrique

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

RAS

Un prélèvement complémentaire a été réalisé à 9/10 de la profondeur maximale pour permettre une comparaison des résultats obtenus entre Zmax et 9/10 Zmax (face aux évolutions de méthodologies).

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

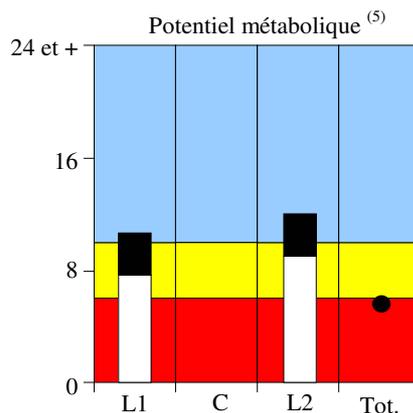
Liste faunistique (oligochètes) et indice IOBL

Nom : Remoray (lac de) Type : plan d'eau naturel Date : 7 septembre 2009							
Taxon	Code Sandre	I ⁽¹⁾	Lat 1	Centre (Zmax)	Lat 2	90% Zmax	
Naididae ASC	<i>Naididae ASC immat.</i>	5231	a	84		70	99
	<i>Potamothrix bedoti</i>	19319	m	1			
	<i>Potamothrix hammoniensis</i>	9795	m	5		7	
	<i>Tubifex tubifex</i>	946	m			2	1
Naididae SSC	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	2991	m	2		2	
	<i>Naididae SSC immat.</i>	5230	a	8		19	
Paramètres faunistiques	Nombre de taxons = S ⁽²⁾			3	0	3	1
	Nombre d'oligochètes comptés			100	0	100	100
	Nombre d'oligochètes récoltés			423	0	1150	300
	Surface échantillonnée (m ²)			0,084	0,063	0,084	0,084
	Densité en oligochètes (pour 0,1 m ²) = D			330	0	932	264
	Indice IOBL par site⁽³⁾			10,6	0,0	11,9	8,3
	Indice IOBL global⁽⁴⁾			5,6			

Commentaires :

- Le potentiel métabolique des sédiments est globalement faible. Ce potentiel est nul (absence d'oligochètes récoltés) à la profondeur maximale (centre) alors qu'il est élevé dans les deux sites latéraux. A 90% de la profondeur maximale, le potentiel métabolique est moyen (8,3) et diffère donc nettement de celui prévalant à la profondeur maximale

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



Remarques :

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

(2) S est le nombre minimal possible de taxons parmi les 100 oligochètes comptés. 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 ($3 \log_{10}(D+1)$)

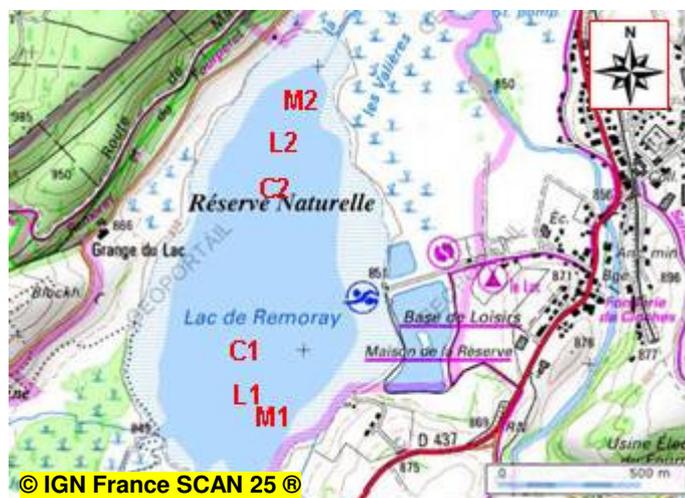
L'absence d'oligochètes au point de plus grande profondeur est directement liée aux conditions anoxiques qui règnent dans le fond du lac dès la campagne de juin.

2.4. INDICE MOLLUSQUES

2.4.1. Informations générales

Plan d'eau : Lac de Remoray	Code lac : U2015003
Commune : Labergement-SainteMarie	Département : Doubs (25)
Type : Plan d'eau naturel	
Date de prélèvement : 07/09/2009	Heure de prélèvement : 8h30 – 14h30
Coordonnées GPS (RGF93) : 06°15'53" E - 46°46'15" N (point central)	
Altitude : 849 m	Profondeur maximale : 27,5 m
Organisme demandeur : Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée & Corse	
Finalité de l'étude : Etude des lacs du RCS du district Rhône-Méditerranée	
Echantillon prélevé par : Jean WUILLOT	
Echantillon trié et déterminé par : Pâquerette DESSAIX	

2.4.2. Localisation des points de prélèvements



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

Prélèvements	M1	L1	C1	C2	L2	M2
Caractéristiques Prélèvements						
coordonnées X (Lambert2Etendu)	899876	899802	899800	899871	899896	899943
coordonnées Y (Lambert2Etendu)	2203663	2203779	2203991	2204558	2204775	2204878
Date	07/09/09	07/09/09	07/09/09	07/09/09	07/09/09	07/09/09
Heure	14h00	14h30	9h00	9h30	12h30	12h00
Profondeur (m)	3	14	25	25	14	3
Technique	Benne d'Ekman					
Nombre de bennes	5	5	5	5	5	5
Surface (m ²)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

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

2.4.3. Liste faunistique et résultats de l'indice IMOL

Profondeurs théoriques des prélèvements C = 90 % prof. max L : lat = 10 à 20 m M : zone littorale = 3 à 5 m		Remoray					
		U20155003					
code lac		07/09/2009					
Date d'échantillonnage		M1	M2	L1	L2	C1	C2
Points de prélèvements		3	3	14	14	25	25
Profondeurs (m)		3	3	14	14	25	25
BIVALVES							
CORBICULIDAE	<i>Corbicula fluminea</i>						
DREISSENIDAE	<i>Dreissena polymorpha</i>						
SPHAERIDAE	<i>Pisidium spp. (+ Sphaerium spp.)</i>	19	9	11	3		
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)		19	9	11	3	0	0
Richesse taxonomique		1	1	1	1	0	0

Remoray	
IMOL	4

Les mollusques ne sont observés que dans les prélèvements à faible profondeur. Un seul taxon est repéré. Les conditions de désoxygénation du milieu dans les zones profondes sont peu favorables au développement des mollusques. La note IMOL résultante est de 4/8.

2.5. HYDROMORPHOLOGIE

2.5.1. Déroulement des investigations

Le lac de Remoray est un lac naturel d'origine glaciaire d'une superficie de 70 ha. La reconnaissance hydromorphologique a été réalisée le 29 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 Remoray (échelle : 1/15 000^e)

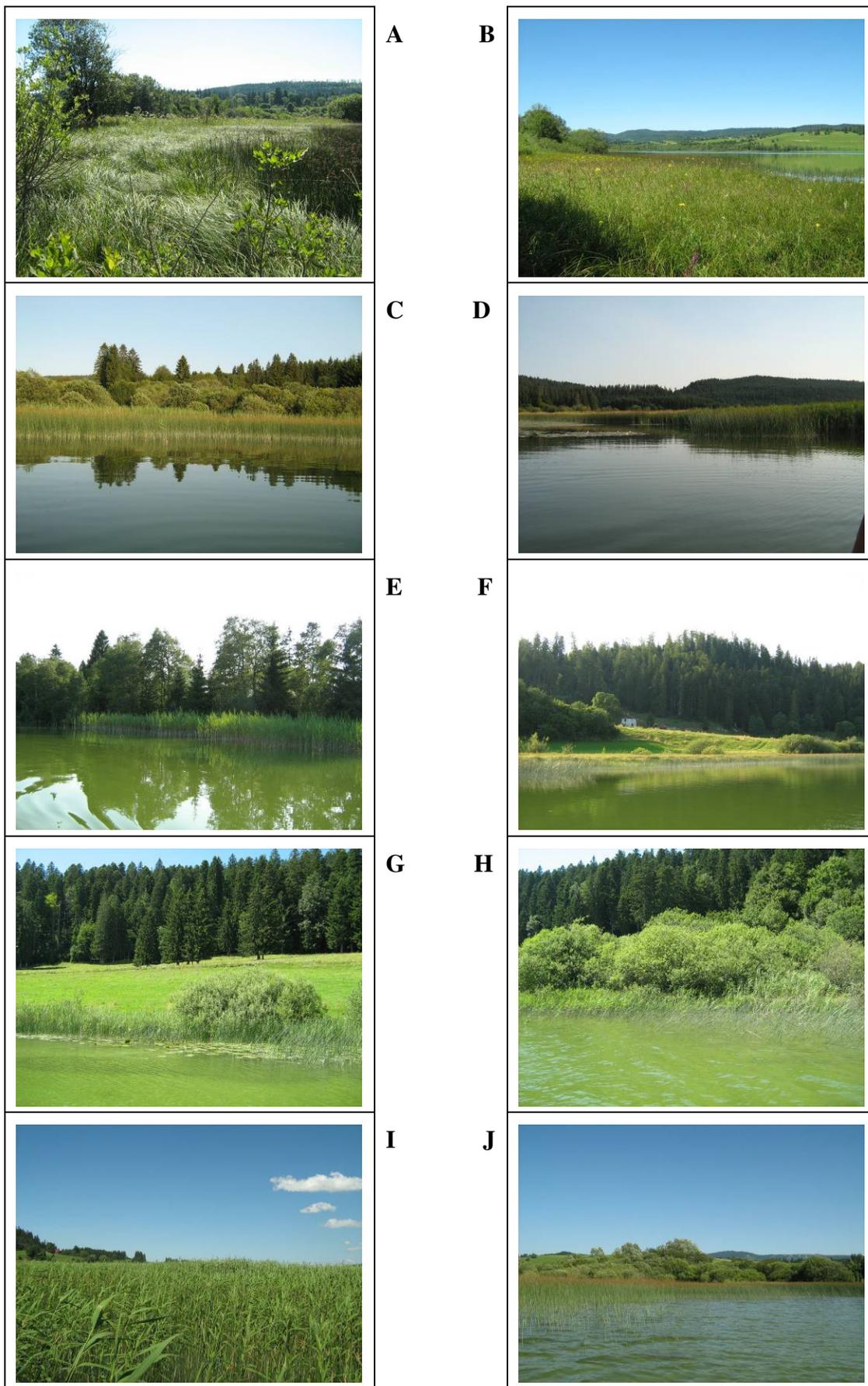


Figure 9 : Photos des 10 points d'observation LHS

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

Le lac de Remoray présente des rives majoritairement naturelles constituées d'habitats humides (roselières, bois humide, tourbière, ...) pour plus de 85% du périmètre, et quelques zones artificialisées regroupées à l'Est du lac (plage aménagée, chemin, jardins...).

La grève et les berges ne sont pas modifiées. Par contre, le lac et ses rives subissent différentes pressions liées aux usages qui en sont faits : loisirs aquatiques (plage, aire de jeux) et pêche (navigation non motorisée). La note du LHMS indique une altération assez modérée du milieu (24/42).

La qualité des habitats apparaît moyenne (LHQA = 60/112) sur le plan d'eau. Le milieu présente pourtant une diversité importante de milieux avec des zones humides sur 85% des rives du lac. La zone littorale est intéressante et entièrement colonisée par les macrophytes. Les substrats sont colmatés par des dépôts de matières organiques sur une grande partie du lac.



Figure 10 : vues générales sur le lac

LHS - Fiche de synthèse

Caractéristiques générales du lac

Nom du lac	Remoray		
Code lac	U2015003		
Date	29-juil-09		
Points d'observation	10		
Usage principal	agrement		
Type lacustre	N4		
Prise(s) d'eau	0		
Surface du lac (km2)	0,7	Périmètre du lac (m)	4240
Surface BV (km2)	27,7	Altitude (m)	851
Profondeur max (m)	27,6	Marnage max (m)	0,7



Pressions et aménagements des berges du lac (%)

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

Points d'observation

Nombre de points d'observation présentant:

une grève	7	une occupation naturelle du sol	9	des espèces nuisibles (sur berges et /ou sur littoral)	0
un talus de berge	2	des macrophytes	10		

Zones humides et autres habitats %

Roselière	46	Tapis de flottants	18	Forêt feuillus/mixte	12
Bois humide	7	Surface en eau	1	Forêt de conifères	0
Tourbière	29	Prairie	11	Lande	0
Marécage/marais	3	Autre espace humide	1	Rochers, dunes	0

LHMS		LHQA	
Score LHMS	24 /42	Score LHQA	60 /112
Modification de la grève	0 /8	Berges	9 /20
Usage intensif de la grève	6 /8	Plage/grève	10 /24
Pressions sur le lac	6 /8	Zone littorale	21 /32
Hydrologie (ouvrage)	6 /8	Lac	20 /36
Transport solide	6 /6		
Espèces exotiques	0 /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 Remoray, 4 profils³ perpendiculaires à la plus grande longueur du plan d'eau ont été représentés, soit 8 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 Remoray, 2 types de rives ont été observés, une appréciation du recouvrement est donnée en % du périmètre total :

- ✓ Type 1 ; zones humides caractéristiques : 86 % ;
- ✓ Type 4 ; zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles : 14 %.

La transparence est peu importante sur le lac de Remoray avec 2,7 m mesuré au disque de Secchi. La zone euphotique atteint donc une profondeur de 6,7 m, la largeur de la zone littorale euphotique est considérée comme importante (type a) sur toutes les rives du lac (selon les données bathymétriques).

La superficie du plan d'eau étant de 95 ha, 3 unités d'observation ont été sélectionnées selon leur représentativité d'un type de rive soit :

- ✓ UO 1 : 1 unité de type 4a (plage et digue) ;
- ✓ UO 2 : 1 unité de type 1a (touradons) ;
- ✓ UO 3: 1 unité de type 1a (tourbières).

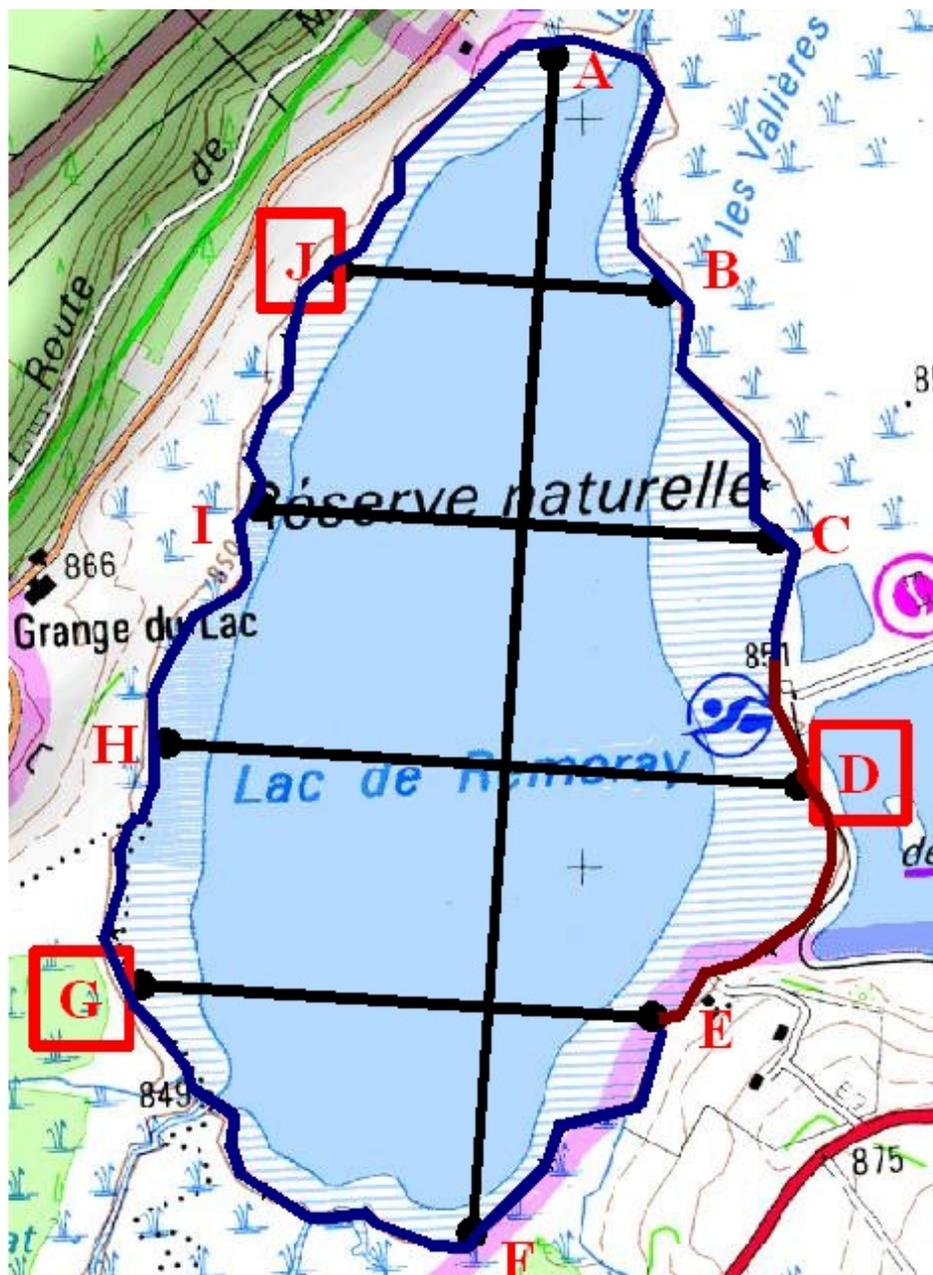
Pour chaque UO, le choix a porté sur un secteur exclusivement constitué d'un type de rive (sur 100 m minimum), accessible, à l'exclusion des arrivées de tributaires, et des singularités.

Les relevés de terrain ont été menés lors d'une campagne réalisée le 29 juillet 2009. Le niveau d'eau était plutôt bas, avec un marnage de 0,1 m par rapport aux eaux moyennes. Le lac était faiblement agité lors de l'intervention.

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

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

2.6.2. Carte de localisation des unités d'observations



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

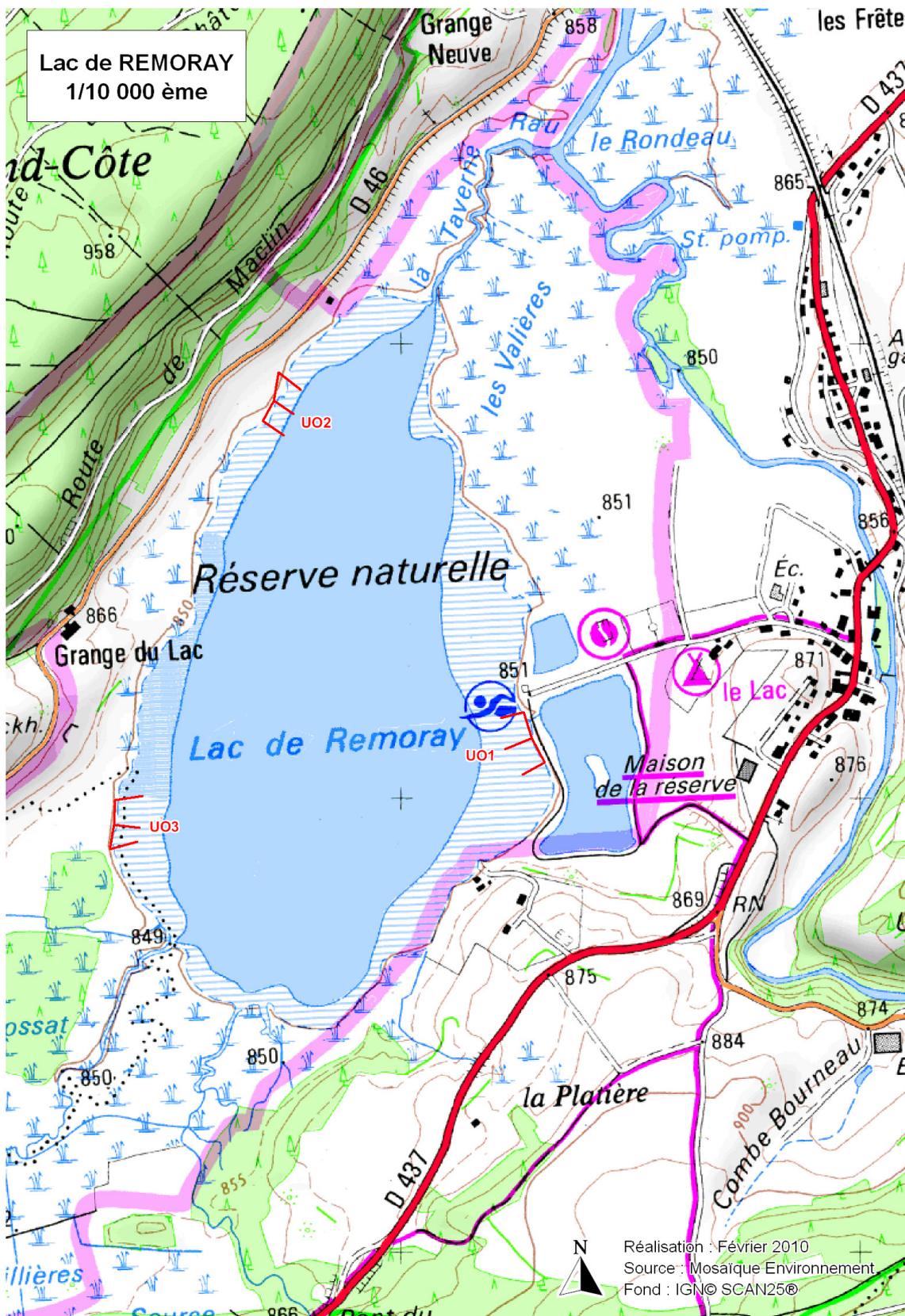
A station préselectionnée



© IGN France SCAN 25 ®

Lac de Remoray

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



2.6.3. Végétation aquatique identifiée

Le lac est bordé de milieux naturels et semi-naturels (prairies, tourbière, étangs) ainsi que des milieux artificialisés (plage).

Le recouvrement global de macrophytes sur le lac est estimé à environ 30 à 40%. Le lac de Remoray abrite une bonne diversité d'espèces. On y observe de très belles ceintures de végétation et de beaux herbiers aquatiques.

UO1 :



La première unité d'observation située sur la berge Est est réalisée dans une zone artificialisée du fait de la présence d'une digue, d'un étang et de la proximité de la plage.

La zone littorale est marquée par la présence d'une magnocariçaie à *Carex elata* jusqu'à 20 cm de profondeur puis d'une scirpaie à *Scirpus lacustris* et *Carex rostrata* jusqu'à 70 cm. Ces deux

formations végétales sont assez diversifiées et riches de nombreux héliophytes (*Hippuris vulgaris*, *Senecio paludosus*, *Equisetum fluviatile*, *Phalaris arundinacea*, etc.).

Dès les premiers centimètres, quelques algues sont présentes telles que les cyanophycées benthiques (*Lyngbya sp.* et *Oscillatoria sp.* surtout à proximité de la plage), des algues vertes filamenteuses (*Spirogyra sp.*, *Rhizoclonium sp.*) ainsi qu'une algue verte gélatineuse : *Chaetophora sp.*

Entre 0,2 et 1,4 m de profondeur, sur le substrat vaseux, apparaissent des herbiers aquatiques diversifiés de phanérogames (*Potamogeton pectinatus*, *P. friesii*, *Elodea canadensis*, *Utricularia australis*) et de Characées (*Chara hispida*, *Chara contraria*, *Chara strigosa* forme *jurensis*) en herbiers assez denses.

UO2 :

La seconde unité d'observation est réalisée au Nord-Ouest du lac. Elle est réalisée au sein d'une zone prairiale en mosaïque avec une zone humide.



La zone littorale très développée est marquée par une zonation caractéristique : Magnocariçaie à *Carex elata* jusqu'à 0,2-0,4 m, scirpaie jusqu'à 0,7-1m, nupharaie jusqu'à 3m de profondeur .

Le point initial de départ des transects se situe au sein de la cariçaie lorsque celle-ci n'est plus inondée, elle fait alors

partie de la rive et non plus de la zone littorale.

La magnocariçaie est riche en hélophytes comme sur l'UO1 (*Hippuris vulgaris*, *Senecio paludosus*, *Equisetum fluviatile*, *Phalaris arundinacea*, etc.).

La scirpaie est accompagnée de *Carex rostrata* et de plusieurs hydrophytes enracinés : *Potamogeton x zizi*, *Chara hispida*, *Chara contraria*.

La nupharaie à *Nymphaea alba* et *Nuphar lutea* abrite également plusieurs hydrophytes dont ceux cités précédemment ainsi que *Potamogeton zizi*.

UO3 :



La troisième et dernière unité d'observation est localisée en rive sud-ouest.

Elle est réalisée dans une zone humide tourbeuse boisée.

Du fait de cette tourbière, la zone littorale est marquée par une bonne diversité d'espèces des milieux tourbeux notamment sur les berges : *Carex panicea*, *Molinia arundinacea*, *Carex lepidocarpa*, *Potentilla erecta*, etc, ainsi que plusieurs bryophytes des milieux tourbeux : *Bryum pseudotriquetrum*, *Rhizomnium punctatum*, *Scorpidium cossonii*, *Callergionella cuspidata*.

De 0,3 à 1 m de profondeur, se développe une roselière à Roseau commun et parfois Scirpe lacustre (cf. photo ci-dessus).

Puis à partir de 1 m de profondeur jusqu'à 1,3 m apparaissent quelques tapis de *Nuphar lutea* ainsi que des herbiers de Characées (*Chara hispida*, *Chara contraria*) mêlé parfois d'autres hydrophytes (*Potamogeton pectinatus*).

2.6.4. Liste des espèces protégées et des espèces invasives

Aucune espèce végétale invasive n'a été observée sur le lac si ce n'est l'*Elodea canadensis*, une espèce anciennement considérée comme invasive mais qui est aujourd'hui intégrée dans les écosystèmes.

Aucune espèce végétale protégée n'a été observée sur le lac, cependant plusieurs espèces rares ont 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 tels que *Chara hispida* et *Chara strigosa* forme *jurensis*.

Les herbiers de Potamot et notamment de *Potamogeton friesii* et *Potamogeton x zizi* traduisent également ce caractère mésotrophe.

Les groupements de tourbières observés sur les berges sont quand à eux à caractère plus oligotrophe.

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 et quelques cyanobactéries benthiques sont également présentes à proximité de la plage du lac. Elles traduisent l'influence de l'activité humaine et notamment de la baignade sur le lac par des apports en nutriments localisés.

En conclusion, le lac de Remoray abrite de très belles ceintures de végétation constituant une zonation typique de ces lacs mésotrophes carbonatés encore bien conservés avec une magnocariçaies comme zone tampon, des roselières à Scirpe lacustre et Roseau commun, des nupharaies et des herbiers de Potamots et de Characées.

Les espèces de macrophytes observées sur le lac traduisent un niveau moyen de trophie du lac.

2.6.6. Relevés des unités d'observations

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

3. INTERPRETATION GLOBALE DES RESULTATS

Les résultats acquis durant le suivi annuel ont été interprétés en termes d'état écologique (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 Remoray est un lac d'une profondeur moyenne de 10 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 105 jours.

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

En revanche, du fait de l'importance du recouvrement en macrophytes sur le plan d'eau, on se trouve normalement en dehors du champ d'application de la diagnose (développement macrophytique non pris en compte dans l'indice production).

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	Aclonifène	Pesticides
1888	Pentachlorobenzène	Chlorobenzènes	1103	Aldrine	Pesticides
1631	Tétrachlorobenzène-1,2,4,5	Chlorobenzènes	1125	Bromoxynil	Pesticides
1630	Trichlorobenzène-1,2,3	Chlorobenzènes	1941	Bromoxynil octanoate	Pesticides
1283	Trichlorobenzène-1,2,4	Chlorobenzènes	1464	Chlorfenvinphos	Pesticides
1629	Trichlorobenzène-1,3,5	Chlorobenzènes	1134	Chlorméphos	Pesticides
1774	Trichlorobenzènes	Chlorobenzènes	1474	Chlorprophame	Pesticides
1617	Dichloronitrobenzène-2,3	Chloronitrobenzènes	1083	Chlorpyrifos éthyl	Pesticides
1615	Dichloronitrobenzène-2,5	Chloronitrobenzènes	1540	Chlorpyrifos méthyl	Pesticides
1614	Dichloronitrobenzène-3,4	Chloronitrobenzènes	1359	Cyprodinil	Pesticides
2915	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	Diflufénicanil	Pesticides
1622	Acénaphthylène	HAP	1178	Endosulfan alpha	Pesticides
1458	Anthracène	HAP	1179	Endosulfan beta	Pesticides
1082	Benzo (a) Anthracène	HAP	1742	Endosulfan sulfate	Pesticides
1115	Benzo (a) Pyrène	HAP	1743	Endosulfan Total	Pesticides
1116	Benzo (b) Fluoranthène	HAP	1181	Endrine	Pesticides
1118	Benzo (ghi) Pérylène	HAP	1744	Epoxiconazole	Pesticides
1117	Benzo (k) Fluoranthène	HAP	1187	Fénitrothion	Pesticides
1476	Chrysène	HAP	1967	Fénoxycarbe	Pesticides
1621	Dibenzo (ah) Anthracène	HAP	2022	Fludioxonil	Pesticides
1191	Fluoranthène	HAP	2547	Fluroxypyr-meptyl	Pesticides
1623	Fluorène	HAP	1194	Flusilazole	Pesticides
1204	Indéno (123c) Pyrène	HAP	1200	HCH alpha	Pesticides
1619	Méthyl-2-Fluoranthène	HAP	1201	HCH beta	Pesticides
1618	Méthyl-2-naphtalène	HAP	1202	HCH delta	Pesticides
1517	Naphtalène	HAP	2046	HCH epsilon	Pesticides
1524	Phénanthrène	HAP	1203	HCH gamma	Pesticides
1537	Pyrène	HAP	1405	Hexaconazole	Pesticides
1370	Aluminium	Métaux	1206	Iprodione	Pesticides
1376	Antimoine	Métaux	1207	Isodrine	Pesticides
1368	Argent	Métaux	1950	Kresoxim méthyl	Pesticides
1369	Arsenic	Métaux	1094	Lambda Cyhalothrine	Pesticides
1396	Baryum	Métaux	1209	Linuron	Pesticides
1377	Beryllium	Métaux	1519	Napropamide	Pesticides
1362	Bore	Métaux	1667	Oxadiazon	Pesticides
1388	Cadmium	Métaux	1234	Pendiméthaline	Pesticides
1389	Chrome	Métaux	1664	Procymidone	Pesticides
1379	Cobalt	Métaux	1414	Propyzamide	Pesticides
1392	Cuivre	Métaux	1694	Tébuconazole	Pesticides
1380	Etain	Métaux	1661	Tébutame	Pesticides
1393	Fer	Métaux	1268	Terbutylazine	Pesticides
1394	Manganèse	Métaux	1269	Terbutryne	Pesticides
1387	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 :	Remoray (Lac de-)	Date : 21/04/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015003
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 :	Labergement-Sainte-Marie (25)		H.E.R. : Jura
Lac marnant :	non		
Superficie du bassin-versant :	27,7	km ²	
Superficie du plan d'eau :	95	ha	
Profondeur maximale :	27.6	m	

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



localisation du point de prélèvements



angle de prise de vue de la photographie

STATION

Photo du site : depuis le point de prélèvement



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau	
DONNEES GENERALES CAMPAGNE	
Plan d'eau :	Remoray (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 :	21/04/2009
Code lac :	U2015003
Campagne :	1
marché n° :	08M082
STATION	
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS
Lambert 93	X : 949033 Y: 6634969 alt.: 848 m
WGS 84 (système international)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
Profondeur :	27,0 m
Conditions d'observation :	vent : nul météo : soleil Surface de l'eau : lisse Hauteur des vagues : 0,0 m P atm standard : 912,82 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 :	10:00
Heure de fin du relevé :	11:10
Prélèvements pour analyses :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton
Gestion :	Réserve Naturelle du lac de Remoray
Contact préalable :	Réserve Naturelle du lac de Remoray M. Tissot 03.81.69.78.22 Bruno.Tissot@espaces-naturels.fr Mairie de Labergement Sainte Marie pour accès base de loisirs
Remarques, observations :	Mise à l'eau par la plage de la base de loisirs dégel au 10 avril Réchauffement rapide des eaux en surface

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Remoray (Lac de-)	Date : 21/04/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Hervé Coppin	Campagne 1
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

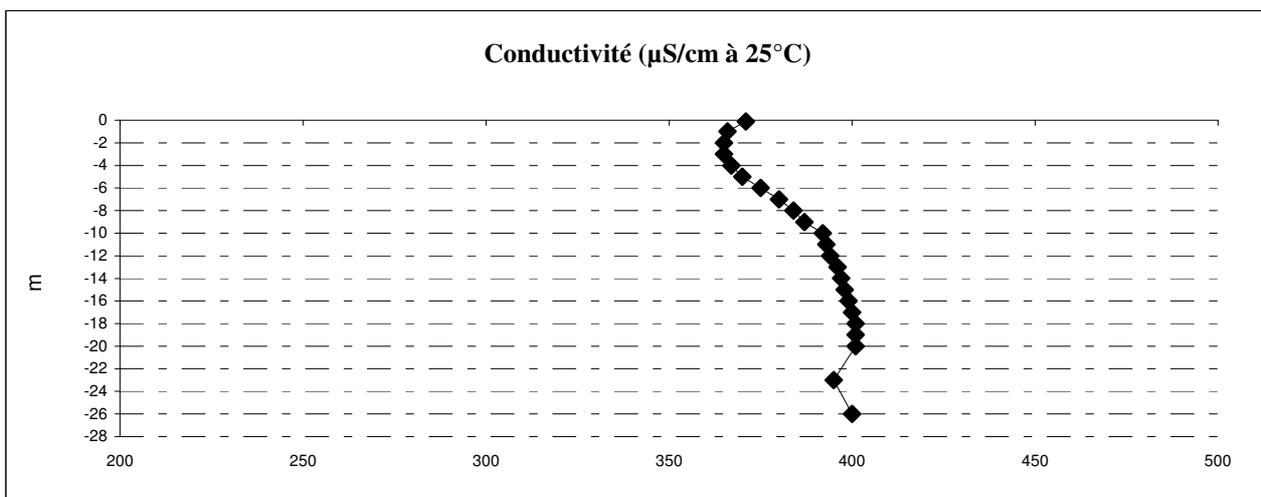
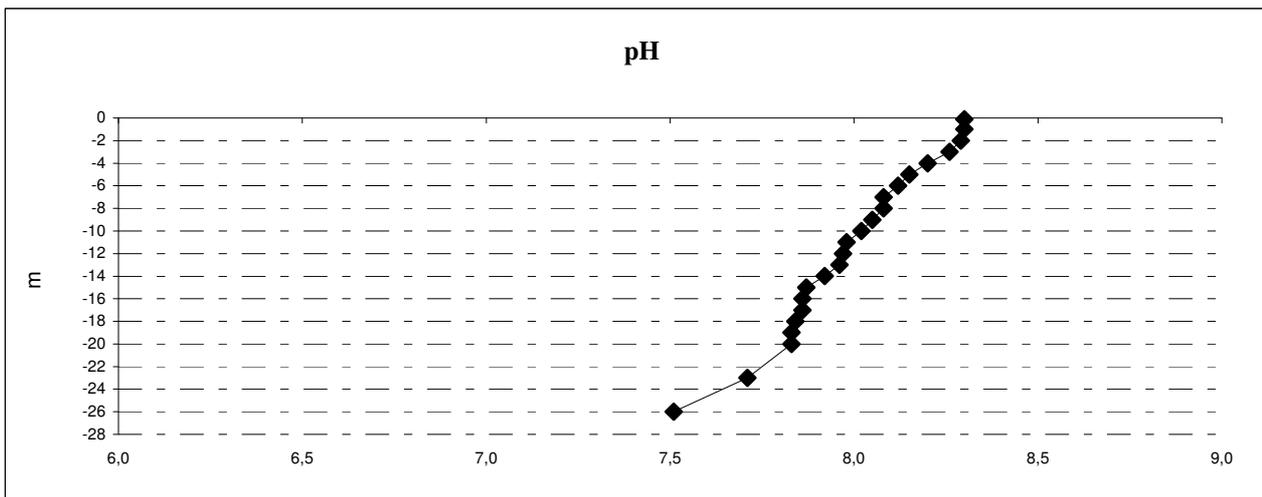
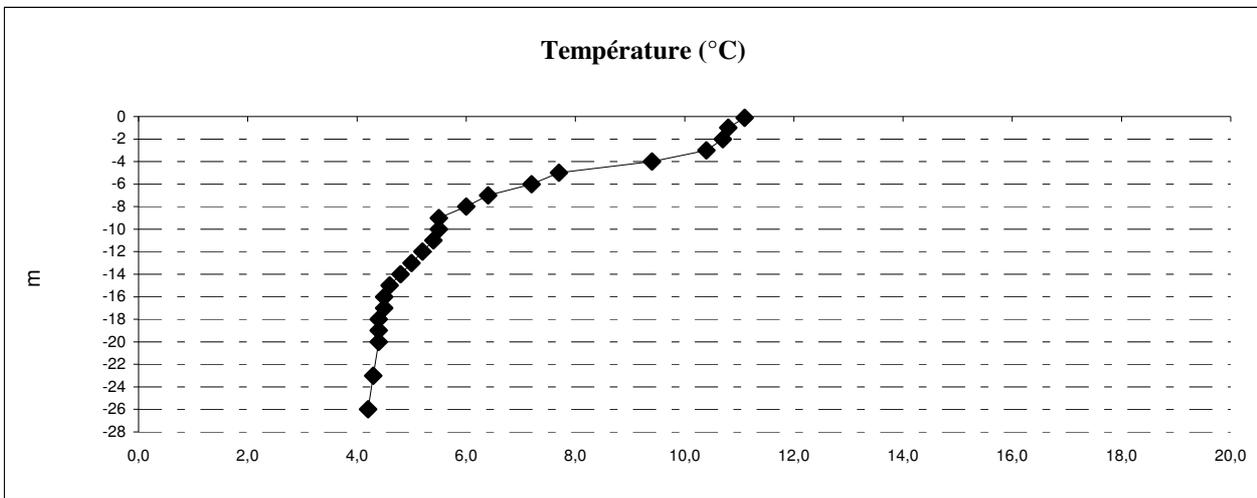
TRANSPARENCE

Secchi en m : 4,2 Zone euphotique (2,5 x Secchi) : 10,5 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	11,1	8,30	371	11,0	110%	10:00
prélèvement intégré (1 L)	-1,0	10,8	8,30	366	11,1	110%	
prélèvement intégré (1 L)	-2,0	10,7	8,29	365	11,0	109%	
prélèvement intégré (1 L)	-3,0	10,4	8,26	365	11,0	108%	
prélèvement intégré (1 L)	-4,0	9,4	8,20	367	11,3	108%	
prélèvement intégré (1 L)	-5,0	7,7	8,15	370	11,3	105%	
prélèvement intégré (1 L)	-6,0	7,2	8,12	375	11,3	103%	
prélèvement intégré (1 L)	-7,0	6,4	8,08	380	11,0	98%	
prélèvement intégré (1 L)	-8,0	6,0	8,08	384	11,7	104%	
prélèvement intégré (1 L)	-9,0	5,5	8,05	387	10,5	92%	
prélèvement intégré (1 L)	-10,0	5,5	8,02	392	10,4	91%	10:30
	-11,0	5,4	7,98	393	9,9	86%	
	-12,0	5,2	7,97	394	9,7	84%	
	-13,0	5,0	7,96	396	9,4	81%	
	-14,0	4,8	7,92	397	8,6	74%	
	-15,0	4,6	7,87	398	8,4	72%	
	-16,0	4,5	7,86	399	8,3	71%	
	-17,0	4,5	7,86	400	8,3	70%	
	-18,0	4,4	7,84	401	8,0	68%	
	-19,0	4,4	7,83	401	7,9	67%	
	-20,0	4,4	7,83	401	7,9	67%	
	-23,0	4,3	7,71	395	7,0	59%	
prélèvement de fond	-26,0	4,2	7,51	400	1,9	16%	11:10

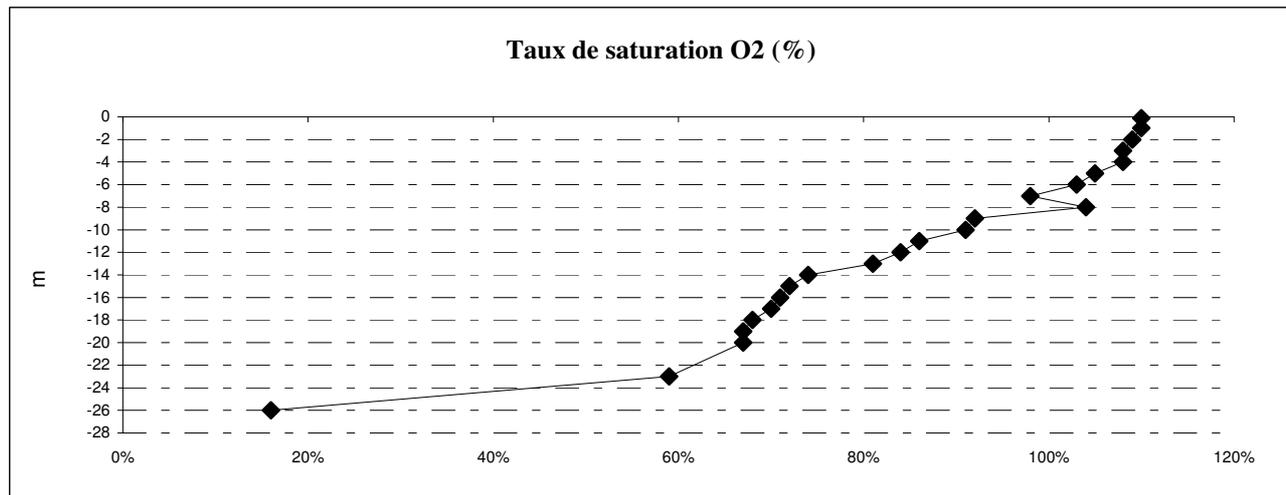
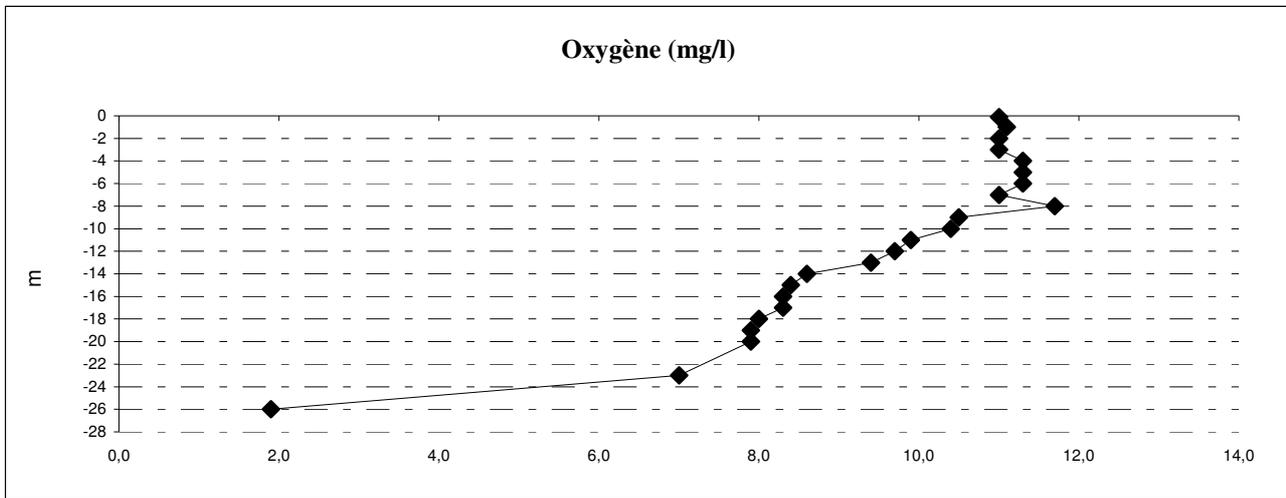
Plan d'eau :	Remoray (Lac de-)	Date : 21/04/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Hervé Coppin	Campagne 1
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Remoray (Lac de-)	Date : 21/04/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015003
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 = 26,0 m

Remarques et observations :

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n°	1334238	Bon transport intégré :	
échantillon de fond n°	1337649	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

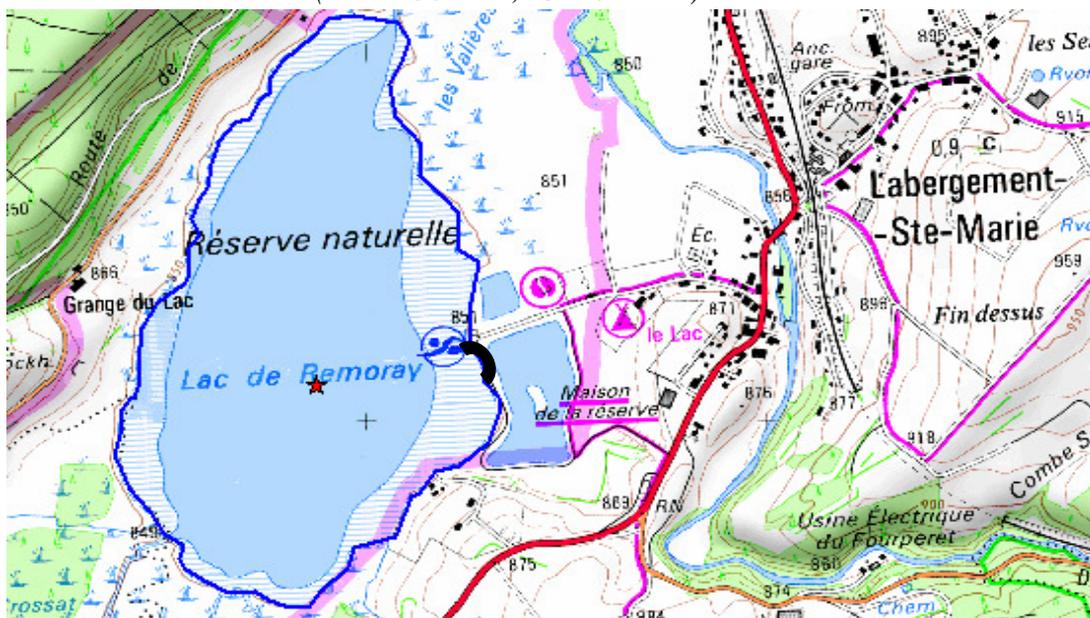
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Remoray (Lac de-)	Date : 11/06/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015003
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 :	Labergement-Sainte-Marie (25)	
Lac marnant :	non	H.E.R. : Jura
Superficie du bassin-versant :	27,7	km ²
Superficie du plan d'eau :	95	ha
Profondeur maximale :	27,6	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 la berge



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau DONNEES GENERALES CAMPAGNE		
Plan d'eau :	Remoray (Lac de-)	Date : 11/06/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015003
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	Campagne 2
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082
STATION		
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS	
Lambert 93	X : 949052	Y : 6635075 alt.: 848 m
WGS 84 (système international)	GPS (en dms) X :	Y : alt.: m
Profondeur :	28,0 m	
Conditions d'observation :	vent : fort	
	météo : très nuageux	
	Surface de l'eau : agitée	
	Hauteur des vagues : 0,1 m	P atm standard : 912,82 hPa
	Bloom algal : non	Pression atm. : 925 hPa
Marnage :	non	Hauteur de la bande : m
Campagne :	2 campagne printanière de croissance du phytoplancton : mise en place de la thermocline	
PRELEVEMENTS		
Heure de début du relevé :	13:30	Heure de fin du relevé : 14:30
Prélèvements réalisés :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton	
Remarques, observations :	Gestion : Réserve Naturelle du lac de Remoray Contact préalable : Réserve Naturelle du lac de Remoray M. Tissot 03.81.69.78.22 Bruno.Tissot@espaces-naturels.fr Mairie de Labergement Sainte Marie pour accès base de loisirs	

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Remoray (Lac de-)	Date : 11/06/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015003
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 : 3,0 Zone euphotique (2,5 x Secchi) : 7,5 m

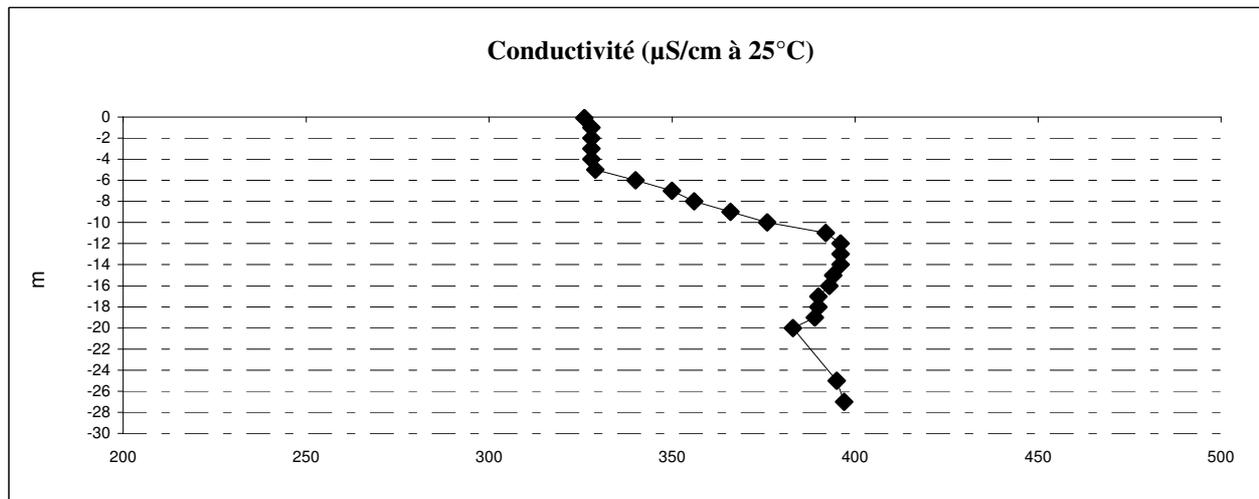
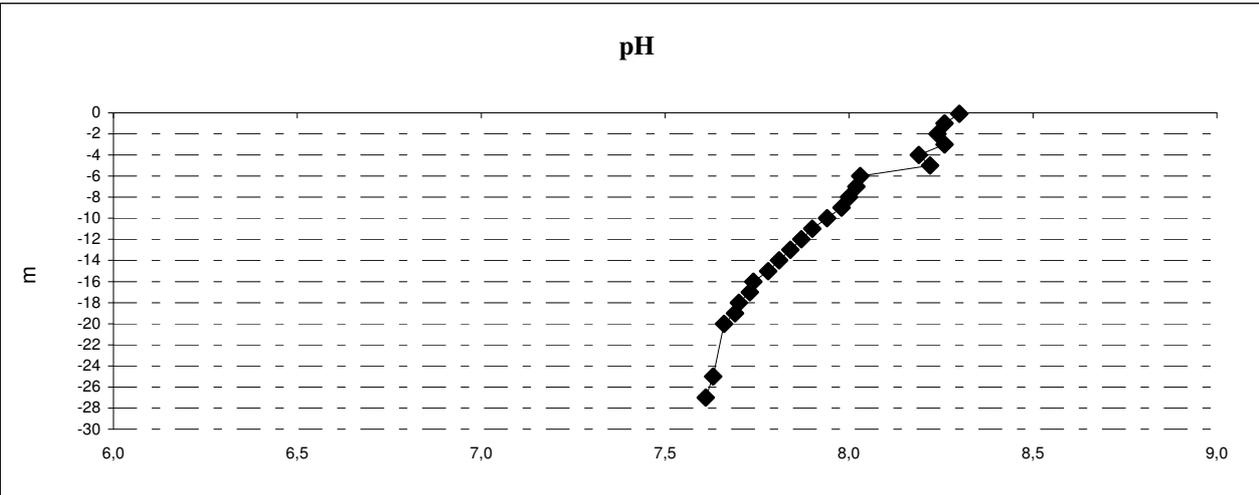
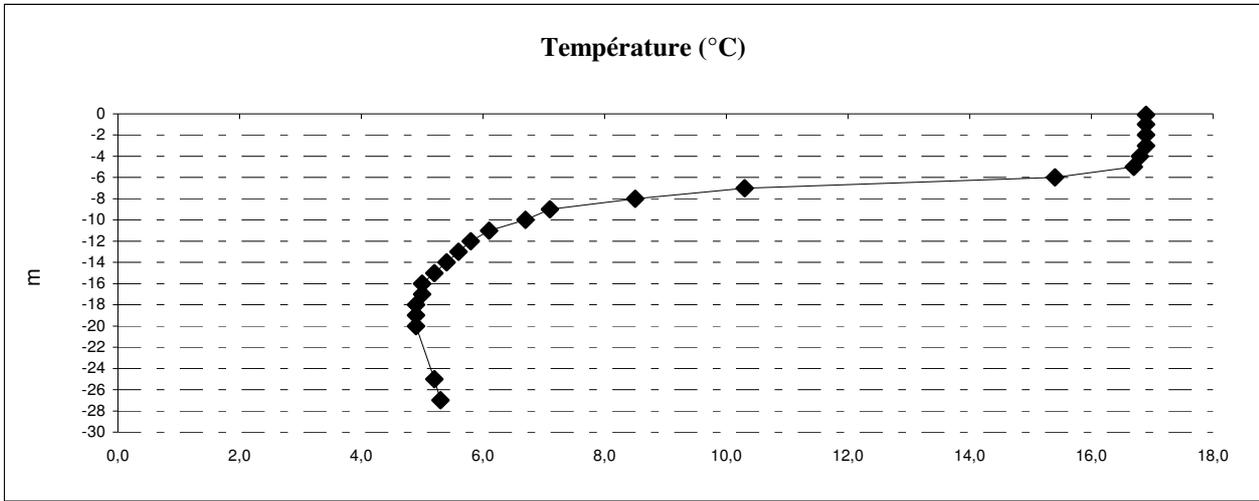
PROFIL VERTICAL

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	16,9	8,30	326	9,7	109%	13:30
prélèvement intégré (1 L)	-1,0	16,9	8,26	328	9,6	108%	
prélèvement intégré (1 L)	-2,0	16,9	8,24	328	9,5	107%	
prélèvement intégré (1 L)	-3,0	16,9	8,26	328	9,5	107%	
prélèvement intégré (1 L)	-4,0	16,8	8,19	328	9,5	107%	
prélèvement intégré (1 L)	-5,0	16,7	8,22	329	9,6	108%	
prélèvement intégré (1 L)	-6,0	15,4	8,03	340	9,7	106%	
prélèvement intégré (1 L)	-7,0	10,3	8,02	350	10,2	100%	13:50
	-8,0	8,5	8,00	356	9,8	92%	
	-9,0	7,1	7,98	366	9,3	84%	
	-10,0	6,7	7,94	376	9,0	81%	
	-11,0	6,1	7,90	392	7,7	68%	
	-12,0	5,8	7,87	396	6,9	61%	
	-13,0	5,6	7,84	396	6,6	57%	
	-14,0	5,4	7,81	396	6,4	55%	
	-15,0	5,2	7,78	394	6,4	55%	
	-16,0	5,0	7,74	393	6,4	55%	
	-17,0	5,0	7,73	390	6,2	53%	
	-18,0	4,9	7,70	390	5,7	49%	
	-19,0	4,9	7,69	389	5,4	46%	
	-20,0	4,9	7,66	383	4,8	41%	
	-25,0	5,2	7,63	395	0,0	0%	
prélèvement de fond	-27,0	5,3	7,61	397	0,0	0%	14:30

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

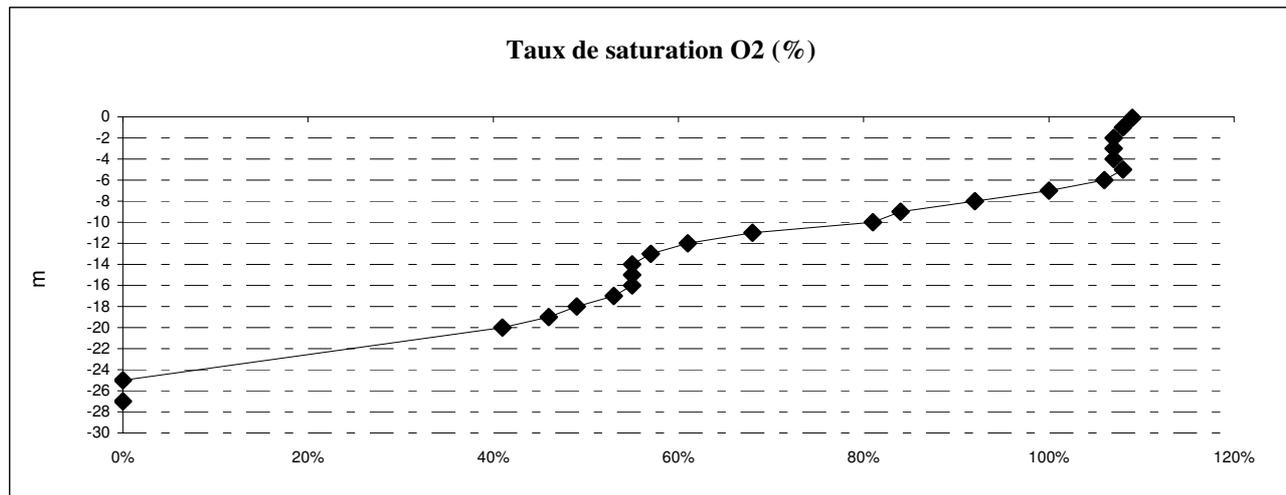
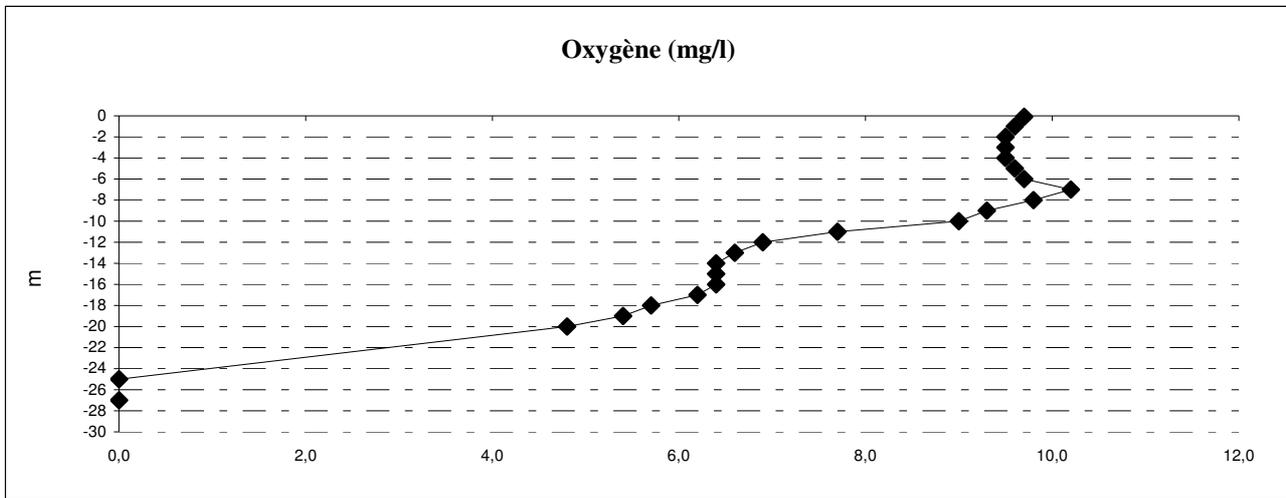
Plan d'eau :	Remoray (Lac de-)	Date : 11/06/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	Campagne 2
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Remoray (Lac de-)	Date :	11/06/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	U2015003
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 = 27,0 m

Remarques et observations :

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n°	1334252	Bon transport intégré :	1346548171
échantillon de fond n°	1337657	Bon transport fond:	8730782075
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 :	Remoray (Lac de-)	Date :	29/07/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	U2015003
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 :	Labergement-Sainte-Marie (25)		
Lac marnant :	non	H.E.R. : Jura	
Superficie du bassin-versant :	27,7	km ²	
Superficie du plan d'eau :	95	ha	
Profondeur maximale :	27,6	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 la berge



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau	
DONNEES GENERALES CAMPAGNE	
Plan d'eau :	Remoray (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 :	29/07/2009
Code lac :	U2015003
Campagne :	3
marché n° :	08M082
STATION	
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS
Lambert 93	X : 949025 Y: 6635094 alt.: 848 m
WGS 84 (système international)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
Profondeur :	28,0 m
Conditions d'observation :	vent : nul météo : soleil Surface de l'eau : lisse Hauteur des vagues : 0,0 m P atm standard : 912,82 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 :	9:20
Heure de fin du relevé :	10:20
Prélèvements réalisés :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton
Gestion :	Réserve Naturelle du lac de Remoray
Contact préalable :	Réserve Naturelle du lac de Remoray M. Tissot 03.81.69.78.22 Bruno.Tissot@espaces-naturels.fr Mairie de Labergement Sainte Marie pour accès base de loisirs
Remarques, observations :	nombreuses larves d'insectes en surface.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Remoray (Lac de-)	Date : 29/07/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	Campagne 3
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

TRANSPARENCE

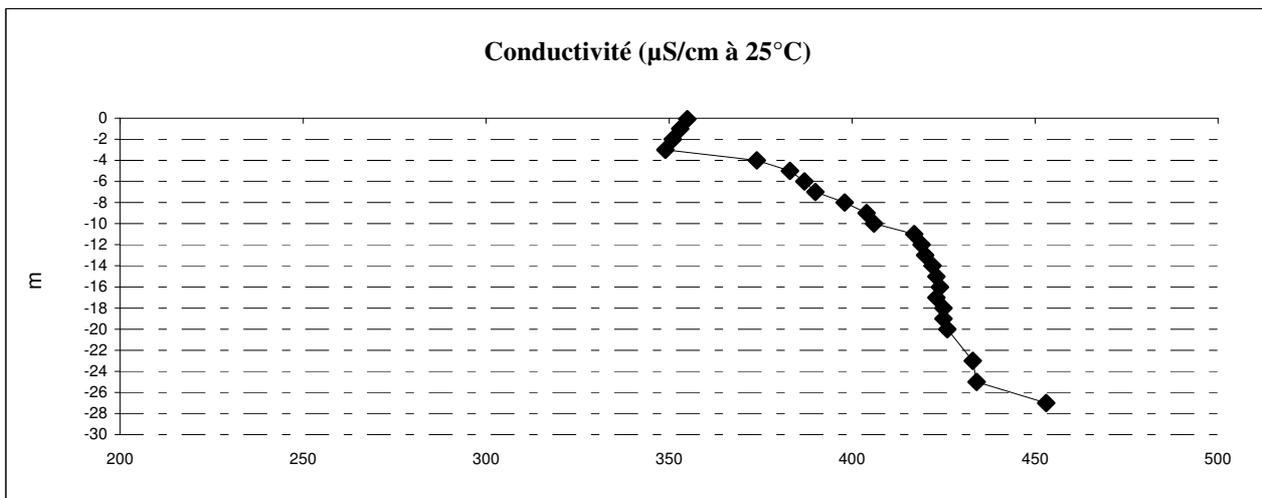
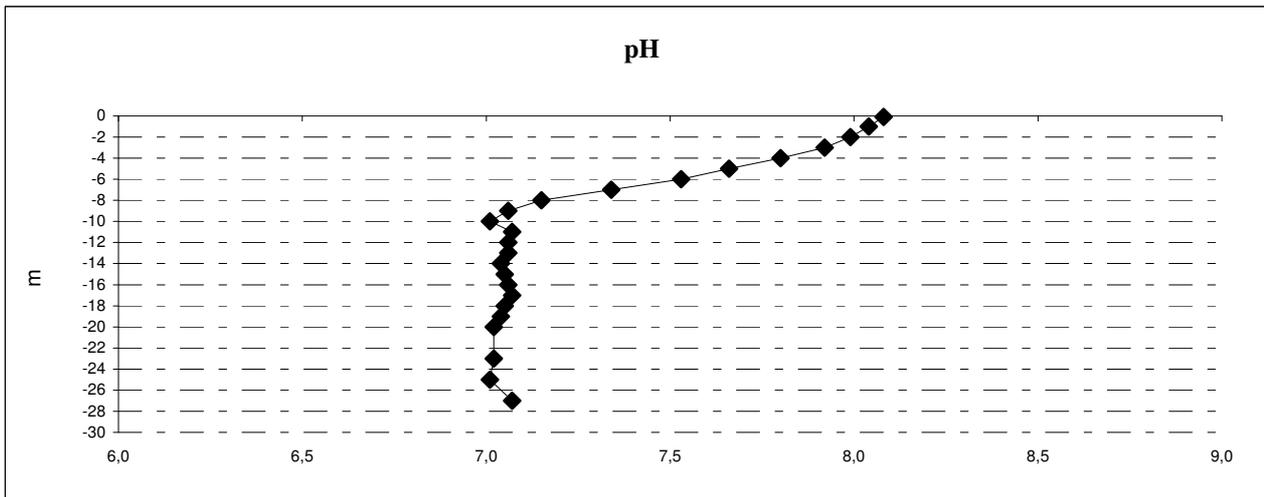
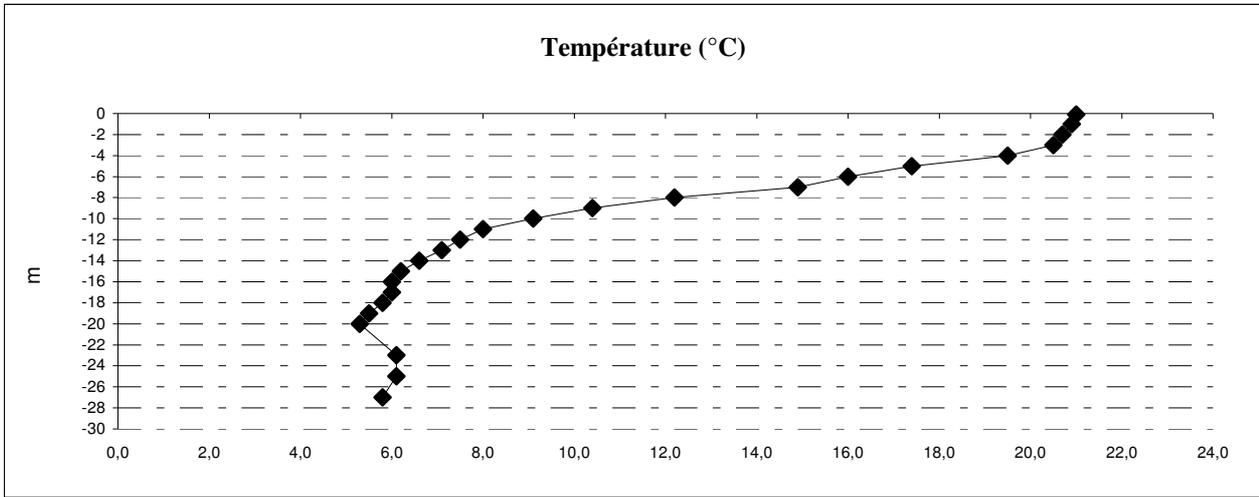
Secchi en m : 2,7 Zone euphotique (2,5 x Secchi) : 6,8 m

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	21,0	8,08	355	10,5	129%	9:20
prélèvement intégré (1 L)	-1,0	20,9	8,04	353	10,4	127%	
prélèvement intégré (1 L)	-2,0	20,7	7,99	351	10,4	127%	
prélèvement intégré (1 L)	-3,0	20,5	7,92	349	10,7	130%	
prélèvement intégré (1 L)	-4,0	19,5	7,80	374	10,7	127%	
prélèvement intégré (1 L)	-5,0	17,4	7,66	383	11,2	128%	
prélèvement intégré (1 L)	-6,0	16,0	7,53	387	10,3	114%	
prélèvement intégré (1 L)	-7,0	14,9	7,34	390	9,4	102%	
	-8,0	12,2	7,15	398	8,7	89%	
	-9,0	10,4	7,06	404	8,0	79%	
	-10,0	9,1	7,01	406	7,3	69%	
	-11,0	8,0	7,07	417	6,7	62%	
	-12,0	7,5	7,06	419	6,4	58%	
	-13,0	7,1	7,06	420	5,9	54%	
	-14,0	6,6	7,04	422	5,4	48%	
	-15,0	6,2	7,05	423	5,1	45%	
	-16,0	6,0	7,06	424	5,1	45%	
	-17,0	6,0	7,07	423	5,0	44%	
	-18,0	5,8	7,05	425	4,6	40%	
	-19,0	5,5	7,04	425	4,0	35%	
	-20,0	5,3	7,02	426	3,5	30%	
	-23,0	6,1	7,02	433	0,3	2%	
	-25,0	6,1	7,01	434	0,2	2%	
prélèvement de fond	-27,0	5,8	7,07	453	0,0	0%	10:20

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

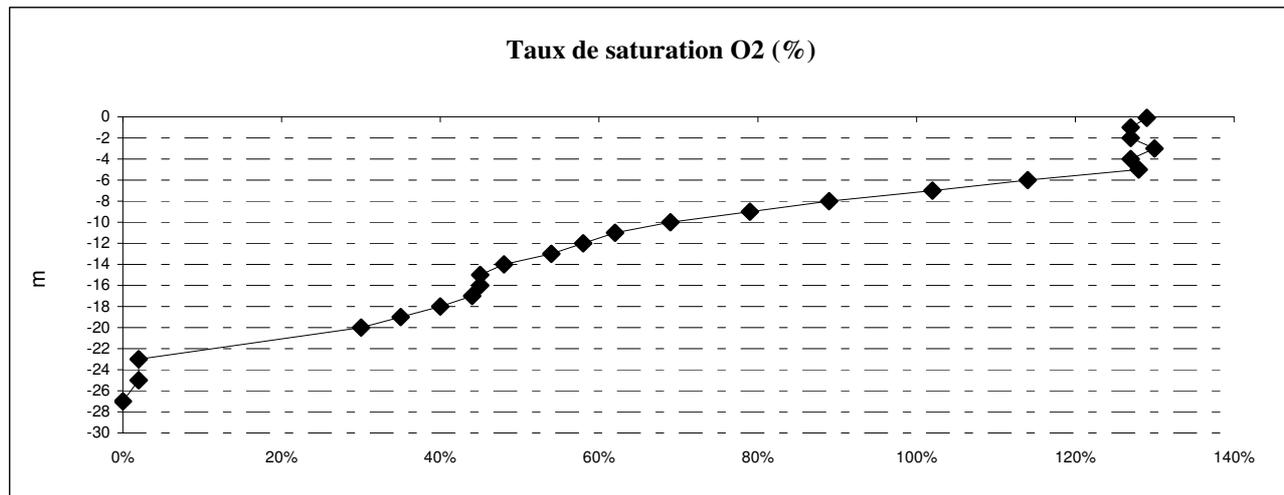
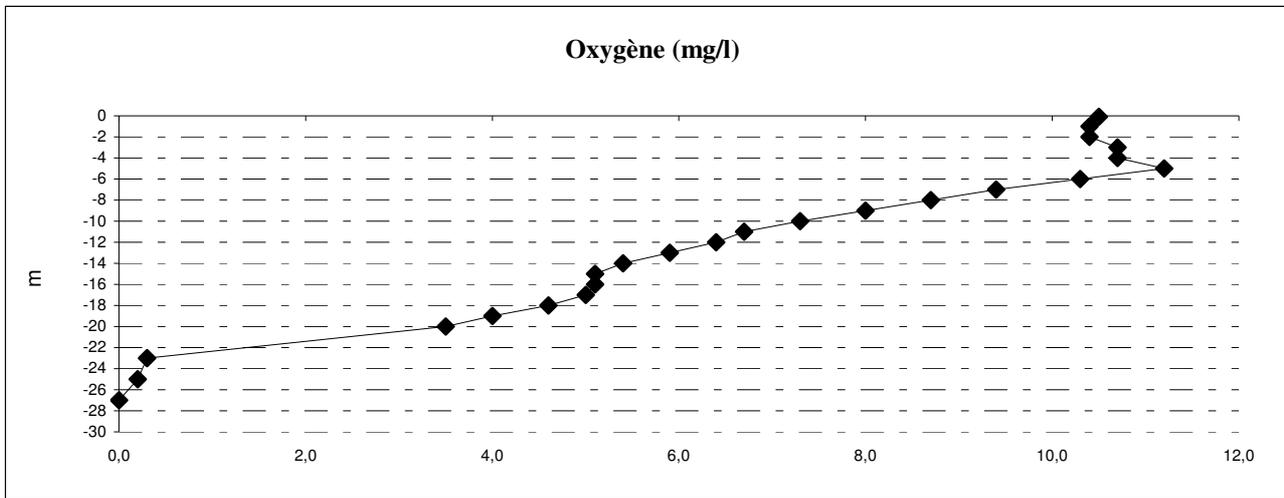
Plan d'eau :	Remoray (Lac de-)	Date : 29/07/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	Campagne 3
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Remoray (Lac de-)	Date : 29/07/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015003
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 =	27,0 m
Remarques et observations :			

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n°	1334278	Bon transport intégré :	EZ320952692FR
échantillon de fond n°	1337673	Bon transport fond:	EZ320952701FR
remise par S.T.E. :		le	à
Au transporteur :	Chronopost	le 29/07/09	à 17h 00
	arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du :	30/07/09	

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

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Remoray	Date : 08/09/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015003
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 :	Labergement-Sainte-Marie (25)		H.E.R. : Jura
Lac marnant :	non		
Superficie du bassin-versant :	27,7	km ²	
Superficie du plan d'eau :	95	ha	
Profondeur maximale :	27,6	m	

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



localisation du point de prélèvements



angle de prise de vue de la photographie

STATION

Photo du site : depuis le point de prélèvement



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau	
DONNEES GENERALES CAMPAGNE	
Plan d'eau :	Remoray
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : Audrey Péricat et Hervé Coppin
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C
Date :	08/09/2009
Code lac :	U2015003
Campagne :	4
marché n° :	08M082
STATION	
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS
Lambert 93	X : 949047 Y: 6634962 alt.: 847,5 m
WGS 84 (système international)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
Profondeur :	26,0 m
Conditions d'observation :	vent : nul météo : soleil Surface de l'eau : lisse Hauteur des vagues : P atm standard : 913 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 :	9:10
Heure de fin du relevé :	10:30
Prélèvements réalisés :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton sédiments benne Ekmann
Gestion :	Réserve Naturelle du lac de Remoray
Contact préalable :	Réserve Naturelle du lac de Remoray M. Tissot 03.81.69.78.22 Bruno.Tissot@espaces-naturels.fr Mairie de Labergement Sainte Marie pour accès base de loisirs
Remarques, observations :	Milieu anoxique dans le fond du lac.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Remoray	Date : 08/09/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Hervé Coppin	Campagne 4
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

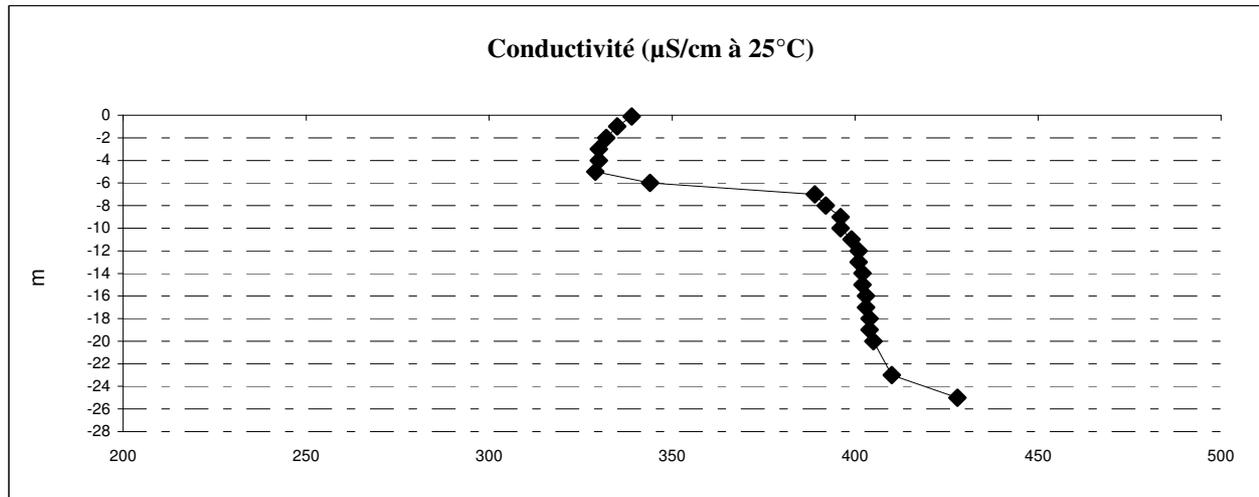
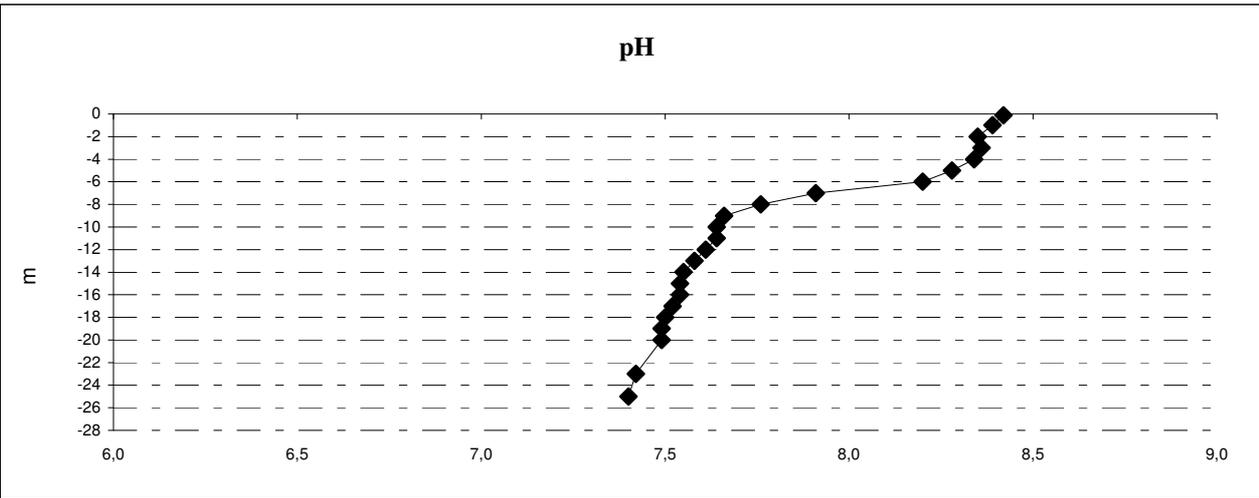
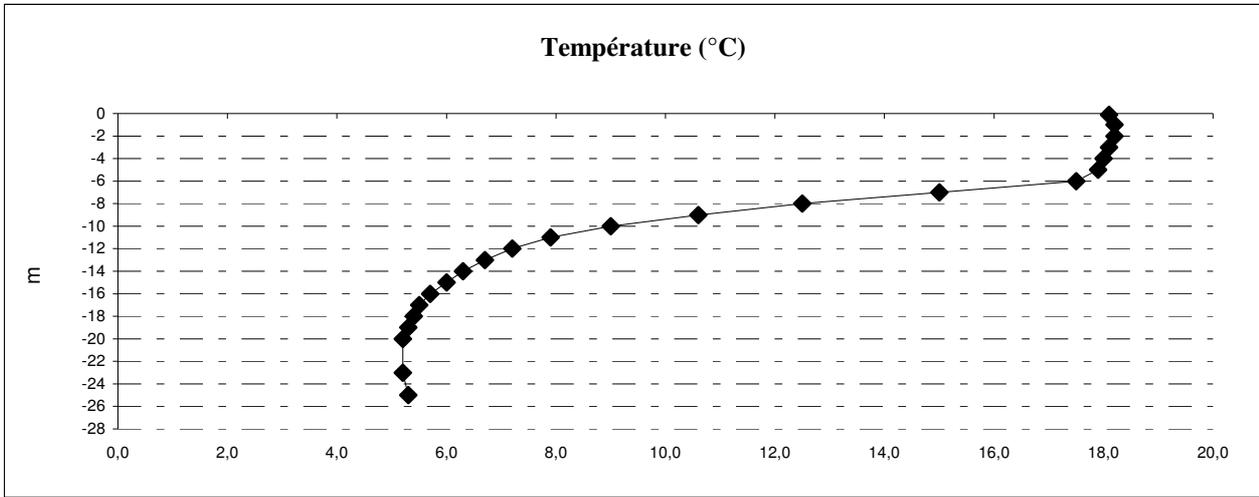
TRANSPARENCE

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	
Volume prélevé (en litres) :	Prof. (m)	Temp. (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O ₂ (mg/l)	O ₂ (%)	Heure
prélèvement intégré (1 L)	-0,1	18,1	8,42	339	10,2	118%	9:20
prélèvement intégré (1 L)	-1,0	18,2	8,39	335	10,1	118%	
prélèvement intégré (1 L)	-2,0	18,2	8,35	332	10,0	117%	
prélèvement intégré (1 L)	-3,0	18,1	8,36	330	10,0	116%	
prélèvement intégré (1 L)	-4,0	18,0	8,34	330	10,0	115%	
prélèvement intégré (1 L)	-5,0	17,9	8,28	329	10,0	116%	
prélèvement intégré (1 L)	-6,0	17,5	8,20	344	9,6	110%	
prélèvement intégré (1 L)	-7,0	15,0	7,91	389	8,2	89%	
prélèvement intégré (1 L)	-8,0	12,5	7,76	392	6,6	68%	
prélèvement intégré (1 L)	-9,0	10,6	7,66	396	5,3	52%	
prélèvement intégré (1 L)	-10,0	9,0	7,64	396	5,0	48%	
prélèvement intégré (1 L)	-11,0	7,9	7,64	399	4,6	42%	9:40
	-12,0	7,2	7,61	401	4,5	41%	
	-13,0	6,7	7,58	401	3,9	35%	
	-14,0	6,3	7,55	402	3,6	32%	
	-15,0	6,0	7,54	402	3,1	27%	
	-16,0	5,7	7,54	403	3,0	26%	
	-17,0	5,5	7,52	403	2,6	23%	
	-18,0	5,4	7,50	404	2,0	17%	
	-19,0	5,3	7,49	404	1,7	15%	
	-20,0	5,2	7,49	405	0,6	6%	
	-23,0	5,2	7,42	410	0,0	0%	
prélèvement de fond	-25,0	5,3	7,40	428	0,0	0%	10:00

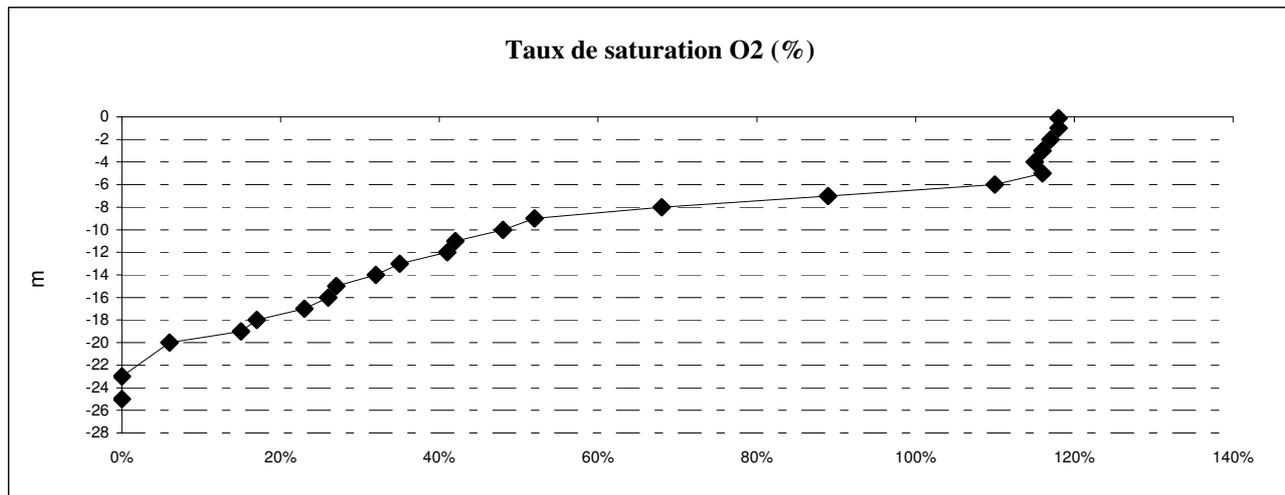
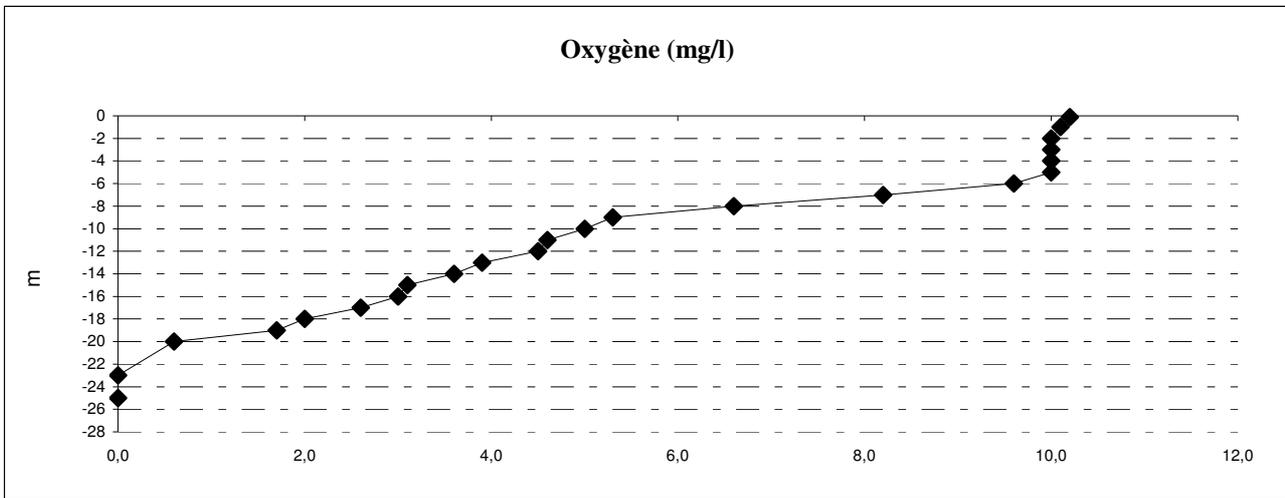
Plan d'eau :	Remoray	Date : 08/09/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Hervé Coppin	Campagne 4
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Remoray	Date : 08/09/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : U2015003
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 =	25,0 m
Remarques et observations :			

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n°	1334284	Bon transport intégré :	
échantillon de fond n°	1337699	Bon transport fond:	
remise par S.T.E. :		le	à
Au transporteur :	Chronopost	le 08/09/09	à 16h 00
	arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du :	09/09/09	

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 :	Remoray	Date : 08/09/2009
Type (naturel, artificiel, ...) :	Naturel	Code lac : U2015003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Hervé Coppin	heure : 10h20
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 :

débits des affluents

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

>>

turbidité affluents	
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: WPS n° 100 (26 m)

Prélèvements

	1	2	3	4	5
profondeur (en m)	26	26	26		
épaisseur échantillonnée					
récents (<2cm)	x	x	x		
anciens (>2cm)					
indéterminé					
épaisseur, en cm :	2	2	2		
granulométrie dominante					
blocs					
pierres galets					
graviers					
sables					
limons					
vases	x	x	x		
argile					
aspect du sédiment					
homogène					
hétérogène	x	x	x		
couleur	beige-noire	beige-noire	beige-noire		
odeur	légère	légère	légère		
présence de débris végétx non décomp	oui	oui	oui		
présence d'hydrocarbures	non	non	non		
présence d'autres débris					

Remarques générales :

sédiment très liquide avec couche beige en surface (décomposition de végétaux) - trainées noires organiques - épaisseur de sédiments importante.

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillons n°	1466207	1466229
remise par S.T.E. :	le	à
Au transporteur :	Chronopost le 08/09/2009	à 16h 00
arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du :	09/09/2009	