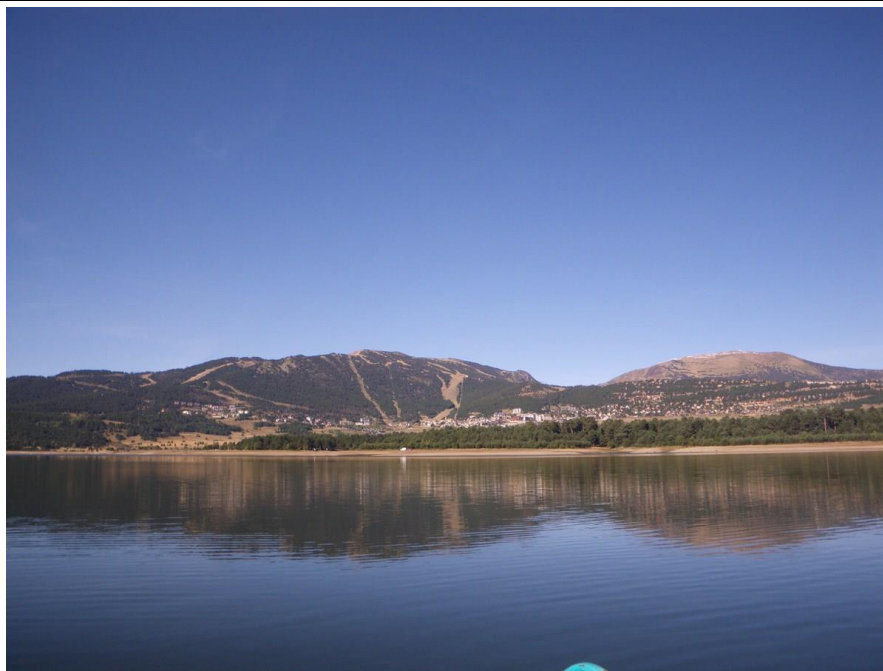


**ETUDE DES PLANS D'EAU  
DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE  
DES BASSINS RHONE-MEDITERRANEE ET  
CORSE - RAPPORT DE DONNEES BRUTES ET  
INTERPRETATION  
- RETENUE DE MATEMALE -  
SUIVI ANNUEL 2012**



crédit photo : Sciences et Techniques de l'Environnement

*Rapport n° 08-283/2013-PE2012-16 – Septembre 2013*



Sciences et Techniques  
de l'Environnement

*mandataire*



**ARALEP**  
Ecologie des Eaux Douces

*co-traitants*



laboratoires



*sous-traitants*



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

<b>Titre du Rapport</b>	ETUDE DES PLANS D'EAU DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE DES BASSINS RHONE-MEDITERRANEE ET CORSE		
<b>Résumé</b>	Le rapport rend compte de l'ensemble des données collectées sur la retenue de Matemale lors des campagnes de suivi 2012. Une présentation du plan d'eau et du cadre d'intervention est menée puis les résultats des investigations sont développés dans la suite du document.		
<b>Mots-clés</b>	<b>Géographiques :</b> Bassins Rhône-Méditerranée et Corse - Pyrénées-Orientales (66) - Retenue de Matemale <b>Thématiques :</b> Réseaux de surveillance - Etat trophique - Plan d'eau		
<b>Date</b>	Septembre 2013	<b>Statut du rapport</b>	Définitif
<b>Présent tirage en exemplaire (s)</b>	1	<b>Diffusion informatique au Maître d'Ouvrage</b>	oui

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



# SOMMAIRE

<b><u>PREAMBULE</u></b> .....	<b>1</b>
<b>1 CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI</b> .....	<b>3</b>
1.1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES .....	4
1.2 INVESTIGATIONS HYDROMORPHOLOGIQUES ET HYDROBIOLOGIQUES .....	5
<b>2 PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION</b> .....	<b>6</b>
<b>3 CONTENU DU SUIVI 2011</b> .....	<b>7</b>
<b><u>RESULTATS DES INVESTIGATIONS</u></b> .....	<b>9</b>
<b>1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES</b> .....	<b>11</b>
1.1 ANALYSES DES EAUX DU LAC.....	11
1.2 ANALYSES DE SEDIMENTS .....	19
<b>2 PHYTOPLANCTON</b> .....	<b>22</b>
2.1 PRELEVEMENTS INTEGRES.....	22
2.2 LISTE FLORISTIQUE (NOMBRE DE CELLULES/ML) .....	23
2.3 ÉVOLUTIONS SAISONNIERES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES .....	25
<b>3 OLIGOCHETES</b> .....	<b>27</b>
3.1 CONDITIONS DE PRELEVEMENTS .....	27
3.2 CARACTERISTIQUES DES SEDIMENTS RECOLTES .....	28
3.3 LISTE FAUNISTIQUE ET CALCUL DE L'INDICE IOBL.....	28
3.4 INTERPRETATION DES RESULTATS.....	30
<b><u>INTERPRETATION GLOBALE DES RESULTATS</u></b> .....	<b>31</b>
<b><u>ANNEXES</u></b> .....	<b>33</b>



# **PREAMBULE**





## 1 CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI

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

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

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

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

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

Le tableau 1 résume les différents éléments suivis sur une année et les fréquences d'intervention associées. Il s'agit du suivi qualitatif type mis en place sur les plans d'eau concernés par le RCS et le CO. Pour chaque plan d'eau, selon leur typologie et l'historique de leur suivi, ce programme peut faire l'objet d'ajustements concernant l'hydrobiologie et l'hydromorphologie.

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

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

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

		Paramètres	Type de prélèvements/ Mesures	HIVER	PRINTEMPS	ETE	AUTOMNE	
<b>Sur EAU</b>	<b>Mesures in situ</b>	O2 dis. (mg/l, %sat.), pH, COND (25°C), T°C, transparence secchi	Profils verticaux	X	X	X	X	
	<b>Physico-chimie classique</b>	DBO5, PO4, Ptot, NH4, NKJ, NO3, NO2, COT, COD, MEST, Turbidité, Si dissoute	Prélèvement intégré et prélèvement ponctuel de fond	X	X	X	X	
	<b>Substances prioritaires, autres substances et pesticides</b>	Micropolluants*	Prélèvement intégré et prélèvement ponctuel de fond	X	X	X	X	
	<b>Pigments chlorophylliens</b>	Chlorophylle a + phéopigments	Prélèvement intégré	X	X	X	X	
	<b>Minéralisation</b>	Ca <sup>2+</sup> , Na <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , K <sup>+</sup> , dureté, TA, TAC, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Cl <sup>-</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Prélèvement intégré	X				
<b>Sur SEDIMENTS</b>	<b>Eau interstitielle : Physico-chimie</b>		PO4, Ptot, NH4					
	<b>Phase solide (&lt;2mm)</b>	<b>Physico-chimie</b>	Corg., Ptot, NKJ, Granulométrie, perte au feu	Prélèvement ponctuel au point de plus grande profondeur				X
		<b>Substances prioritaires, autres substances et pesticides</b>	Micropolluants*					
<b>HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE</b>	Phytoplancton		Prélèvement intégré (Cemagref/Utermöhl)				X	X
	Oligochètes		IOBL				X	
	Mollusques		IMOL				X	
	Macrophytes		Protocole Cemagref (nov.2007)			X		
	Hydromorphologie		A partir du Lake Habitat Survey (LHS)			X		
	Suivi piscicole		Protocole CEN (en charge de l'ONEMA)			X		

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

## 1.1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES

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

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

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

Les sédiments sont prélevés une fois par an lors de la 4<sup>ème</sup> et dernière campagne au point de plus grande profondeur.

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

## 1.2 INVESTIGATIONS HYDROMORPHOLOGIQUES ET HYDROBIOLOGIQUES

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

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

Les investigations hydrobiologiques comprennent plusieurs volets :

- 1 l'étude des peuplements phytoplanctoniques à partir du protocole standardisé d'échantillonnage, de conservation, d'observation et de dénombrement du phytoplancton en plan d'eau pour la mise en œuvre de la DCE (CEMAGREF – INRA ; version 3.3 de mars 2009) ;
- 2 l'étude des peuplements d'oligochètes à travers la détermination de l'Indice Oligochètes de Bio-indication Lacustre : IOBL (Norme AFNOR NF T90-391, mars 2005), les prélèvements suivent ce protocole.
- 3 l'étude des peuplements de mollusques avec la détermination de l'Indice Mollusques : IMOL (Mouthon, J. (1993) Un indice biologique lacustre basé sur l'examen des peuplements de mollusques. – Bull. Franç. Pêche Pisc., 331 : 397-406) ;
- 4 l'étude des peuplements de macrophytes sur le lac s'appuie sur la méthode mise au point par le CEMAGREF et décrite au sein de la norme AFNOR XP T90-328 : « Echantillonnage des communautés de macrophytes en plans d'eau », décembre 2010.

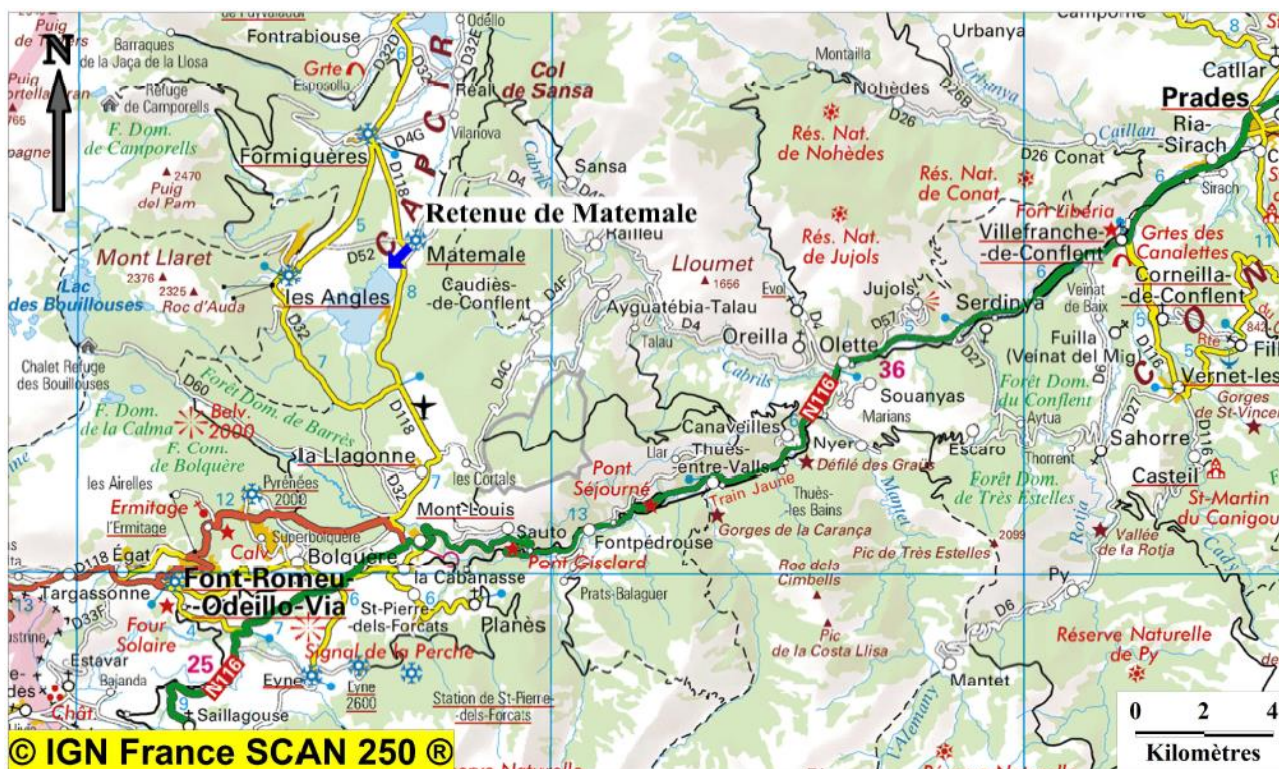
## 2 PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION

La retenue de Matemale est située dans le département des Pyrénées-Orientales (66), à l'Est de la station de ski des Angles, dans le Capcir, le plus haut plateau pyrénéen. Elle est formée par un barrage-digue de 33 m de hauteur sur le cours de l'Aude, construit en 1959.

Le plan d'eau est de taille relativement importante avec une superficie de 220 ha pour un volume de 20,6 millions de m<sup>3</sup> en Cote Normale d'Exploitation. La profondeur maximale mesurée en 2012 est de 24 m. Le lac s'étend sur 1,5 km de long et reçoit les eaux de l'Aude et de plusieurs petits ruisseaux. Son temps de séjour théorique est de 371 jours environ. Dans son cours supérieur, l'Aude présente un régime nivo-pluvial avec deux pics de débit bien marqués : un au printemps lié à la fonte des neiges, et le second en automne lié aux précipitations.

La cote du plan d'eau varie de façon saisonnière entre 1521 et 1537 m NGF en fonction des apports et des besoins énergétiques. Les turbines maximales se font généralement en hiver et au début du printemps, période correspondant à la plus forte demande énergétique : le temps de séjour réel est donc plus complexe à définir. A noter que le plan d'eau est gelé en surface en période hivernale, de décembre à mars environ.

La retenue de Matemale est située sur la commune du même nom et est gérée par EDF (GEH Aude-Ariège). Si ce plan d'eau sert en premier lieu à l'alimentation de l'usine hydroélectrique d'Escoloubre, il permet aussi de réguler le cours de l'Aude. La baignade est également autorisée et diverses activités nautiques y sont pratiquées (voile, canoë...).



Carte 1 : localisation de la retenue de Matemale (Pyrénées-Orientales)

### 3 CONTENU DU SUIVI 2011

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

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

Retenue de Matemale (66)	Phase terrain					Laboratoire - détermination
	C1	C2	C3	IOBL	C4	
Campagne						
Date	10/05/2012	20/06/2012	01/08/2012	29/08/2012	02/10/2012	automne/hiver 2012-2013
Physicochimie des eaux	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.		S.T.E.	LDA26
Physicochimie des sédiments					S.T.E.	LDA26
Phytoplancton	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.		S.T.E.	BECQ'Eau
Oligochètes				IRIS Consultants		IRIS consultants

Le bilan climatique<sup>1</sup> de l'hiver 2011/2012 pour la région Languedoc-Roussillon souligne des températures inférieures aux moyennes de saison, un cumul de précipitations déficitaire et une durée d'ensoleillement légèrement excédentaire. En effet, le mois de février a été particulièrement froid et ensoleillé. L'hiver 2012 constitue un des hivers les plus secs depuis 1959 pour la moitié sud de la France.

Le printemps 2012 présente des valeurs de températures et d'ensoleillement conformes aux moyennes de saison. La pluviométrie a été déficitaire en raison d'un mois de mars particulièrement sec.

Durant l'été 2012, la pluviométrie a été largement déficitaire dans le Roussillon. L'ensoleillement a été légèrement excédentaire, en particulier au mois d'août.

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



**RESULTATS DES**  
**INVESTIGATIONS**





# 1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES

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

## 1.1 ANALYSES DES EAUX DU LAC

### 1.1.1 PROFILS VERTICAUX ET EVOLUTIONS SAISONNIERES

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

Remarque : la retenue est en cours de remplissage au printemps. Elle est ensuite remplie durant la période estivale avant le déstockage en fin d'été. La cote d'eau a baissé de manière significative (-4 m) lors de la 4<sup>ème</sup> campagne (2 octobre 2012).

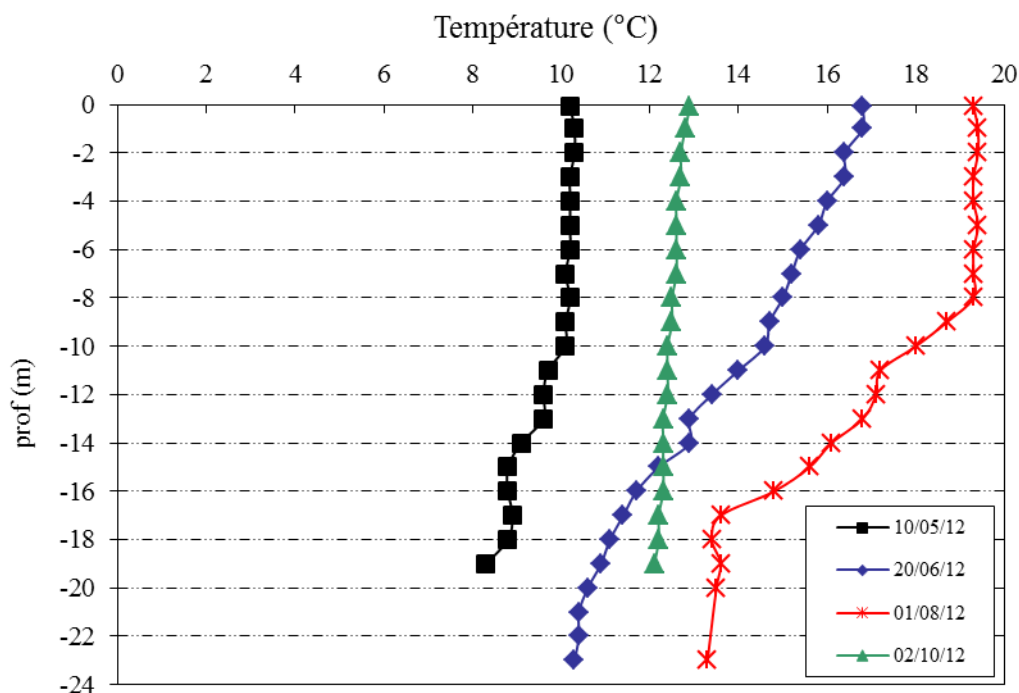


Figure 1: profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

Lors de la 1<sup>ère</sup> campagne, la température n'est pas homogène sur la colonne d'eau. En raison du réchauffement rapide de la masse d'eau, l'amplitude thermique surface/fond est d'environ 2°C. Le réchauffement de la couche de surface se poursuit et s'intensifie au cours du printemps. Ainsi, le 20 juin, on observe un gradient thermique compris entre 16,8°C en surface et 10,3°C au fond.

La stratification est établie en campagne 3. La thermocline est peu marquée, elle concerne la couche de 8 à 17 m de profondeur. Les eaux épilimniques atteignent 19,4°C alors que la température de l'hypolimnion est proche de 13,3°C. La retenue de Matemale est déstratifiée lors de la campagne 4 en raison du brassage précoce de la masse d'eau.

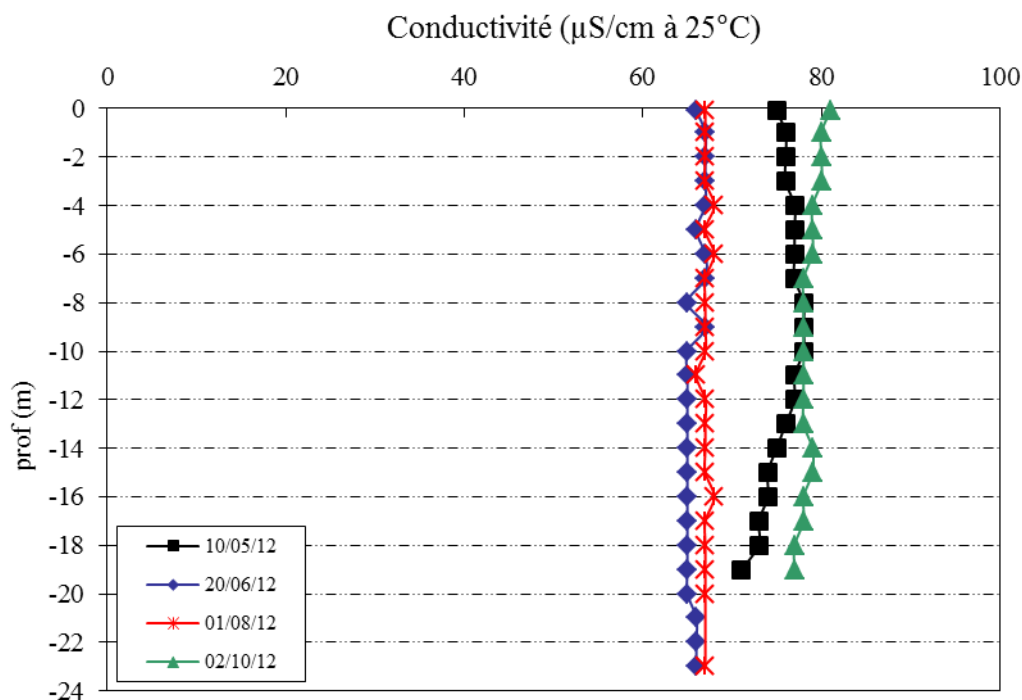


Figure 2 : profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

La conductivité est faible en raison de la nature cristalline des substrats du bassin versant, elle est comprise entre 65 et 80  $\mu\text{S/cm}$ . Elle est quasiment homogène lors des 4 campagnes sans variation significative entre celles-ci :

- ✓ 75  $\mu\text{S/cm}$  en campagne 1 ;
- ✓ 65  $\mu\text{S/cm}$  en campagne 2 ;
- ✓ 65  $\mu\text{S/cm}$  en campagne 3 ;
- ✓ 80  $\mu\text{S/cm}$  en campagne 4.

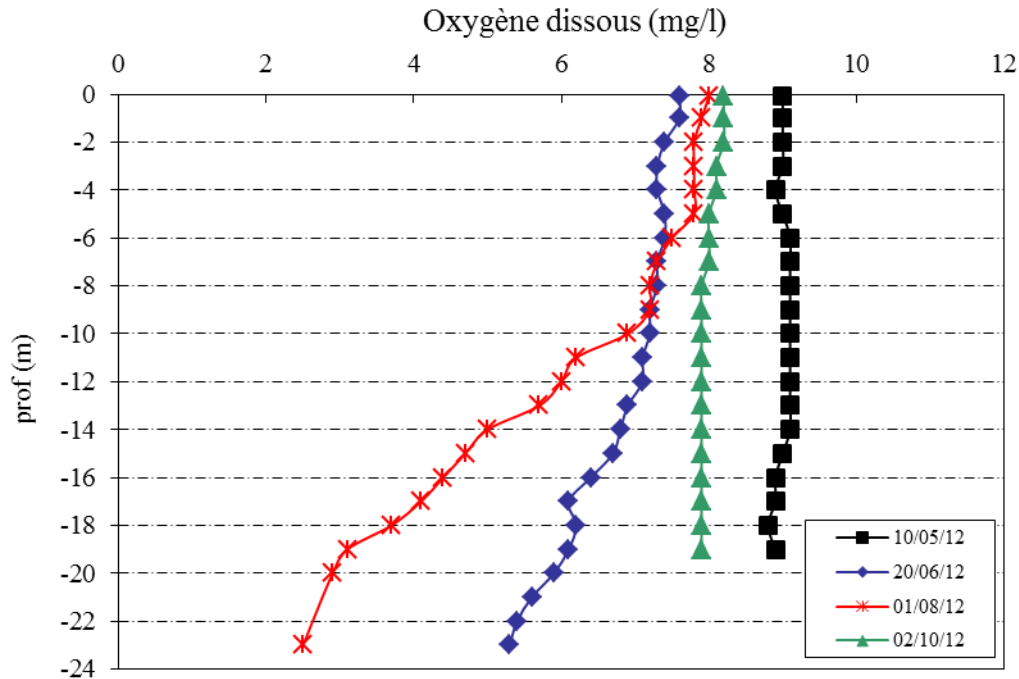


Figure 3 : profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

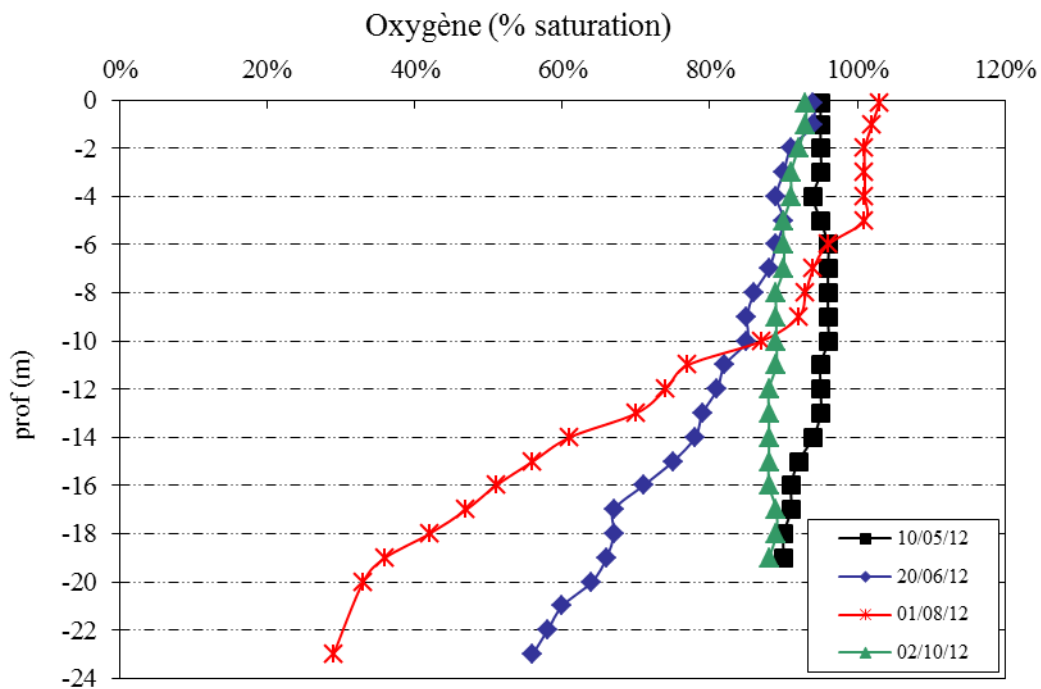


Figure 4 : profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

L'oxygène dissous est quasiment homogène sur la colonne d'eau lors de la 1<sup>ère</sup> campagne, suite au brassage hivernal (95% de saturation). A partir de la campagne 2, on observe une consommation de l'oxygène en profondeur en lien avec les processus de dégradation de la matière organique (56% de saturation au fond). Ce phénomène se confirme lors de la campagne 3 (29% de saturation). En parallèle, les eaux épilimniques demeurent bien oxygénées, on constate même une légère

Etude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Retenue de Matemale (66) sursaturation en oxygène en lien avec l'activité photosynthétique (101 à 103% de saturation). Suite au brassage précoce de la masse d'eau, l'oxygène dissous est quasiment homogène sur la colonne d'eau en campagne 4, montrant une légère déplétion (90% de saturation).

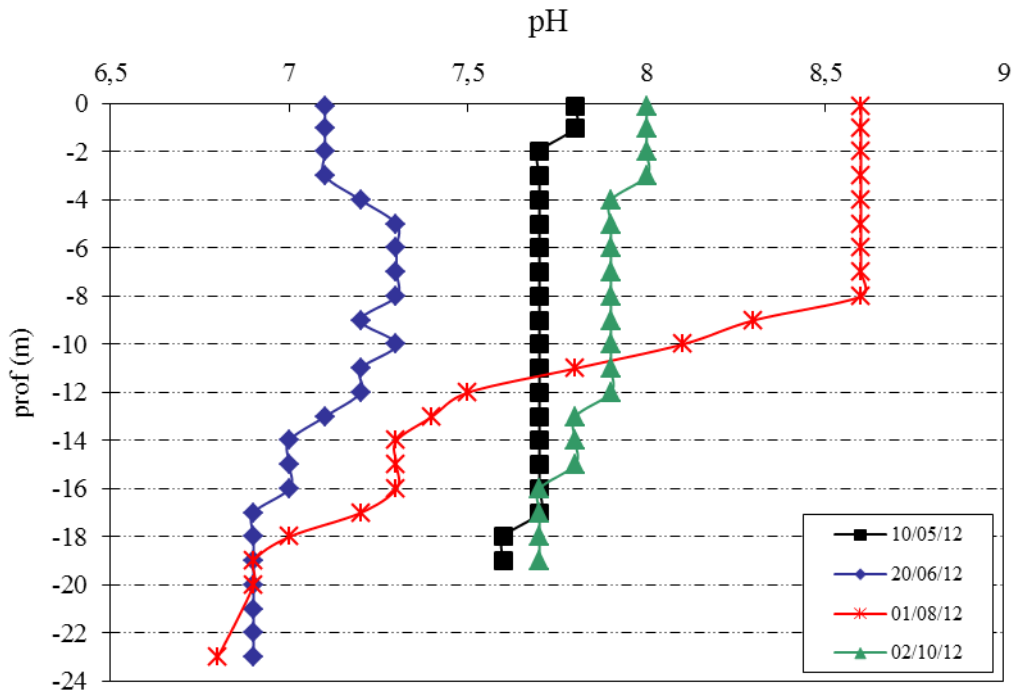


Figure 5 : profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

Le pH est compris entre 6,8 et 8,6 sur la retenue de Matemale. Le différentiel surface/fond est maximal en campagne 3 avec l'activité photosynthétique (augmentation dans l'épilimnion) et les processus de respiration et de décomposition de la matière organique (diminution dans l'hypolimnion). Par ailleurs, le pH est quasiment homogène avant le démarrage de l'activité biologique (7,7 en campagne 1) et après le brassage de la masse d'eau (7,9 en campagne 4) malgré une faible activité biologique en surface.

### 1.1.2 PARAMETRES DE CONSTITUTION ET TYPOLOGIE DU LAC

N.B. pour tous les tableaux suivants :

LD = limite de détection, généralement =SQ/3, sauf pour DBO5 et turbidité pour lesquels LD=SQ, avec SQ = seuil de quantification ; Prés. = valeur comprise entre LD et SQ, composé présent mais non précisément quantifiable.

Les paramètres de minéralisation sont étudiés lors de la 1<sup>ère</sup> campagne uniquement. Les résultats sont présentés dans le tableau 3.

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

Retenue de Matemale		seuil quantification	10/05/2012	
code plan d'eau : Y1005143			Intégré	Fond
Dureté calculée	°F	0,1	2,7	
T.A.C.	°F	0,5	2,6	
T.A.	°F	0,5	<LD	
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	mg(CO3)/l	6	<LD	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg(HCO3)/l	6,1	31,7	
Calcium total	mg(Ca)/l	1	8,3	
Magnésium	mg(Mg)/l	1	1,5	
Sodium	mg(Na)/l	1	4,6	
Potassium	mg(K)/l	1	<LD	
Chlorures	mg(Cl)/l	1	5,7	
Sulfates	mg(SO4)/l	1	4,7	

Les résultats indiquent une eau très faiblement carbonatée, de dureté particulièrement faible. La retenue de Matemale et son bassin versant se trouvent sur des terrains granitiques, ce qui explique la faible minéralisation des eaux et les faibles concentrations observées pour les cations et les anions.

### 1.1.3 RESULTATS DES ANALYSES PHYSICOCHIMIQUES DES EAUX (HORS MICROPOLLUANTS)

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

Physico-chimie sur eau										
Retenue de Matemale		seuil quantification	10/05/2012		20/06/2012		01/08/2012		02/10/2012	
code plan d'eau : Y1005143			Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Turbidité	NTU	0,1	2,4	2,6	1,5	1,5	1,7	4,2	1,8	2,5
M.E.S.T.	mg/l	1	2	3	2	2	3	2	3	6
C.O.D.	mg(C)/l	0,1	3,8	3,3	3,2	3,0	3,3	3,1	3,2	3,3
C.O.T.	mg(C)/l	0,1	3,9	3,5	3,2	3,0	3,4	3,3	3,3	3,4
D.B.O.5	mg(O2)/l	0,5	0,5	<LD	0,6	0,5	<LD	<LD	0,6	0,6
Azote Kjeldahl	mg(N)/l	1	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg(NH4)/l	0,05	<LD	<LD	<LD	0,13	0,05	0,08	0,07	0,09
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg(NO3)/l	1	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	mg(NO2)/l	0,02	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,07	<LD	<LD
PO <sub>4</sub> <sup>---</sup>	mg(PO4)/l	0,015	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Phosphore Total	mg(P)/l	0,005	0,022	0,016	0,011	0,018	0,014	0,014	0,019	0,023
Silice dissoute	mg(SiO2)/l	0,2	4,9	3,6	3,0	3,4	1,3	3,6	0,2	0,4
Chl. A	µg/l	1	3,0	/	<LD	/	5,9	/	2,4	/
Chl. B	µg/l	1	<LD	/	<LD	/	<LD	/	<LD	/
Chl. C	µg/l	1	<LD	/	<LD	/	1,4	/	<LD	/
Indice phéopigments	µg/l	1	<LD	/	<LD	/	<LD	/	<LD	/

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

La charge organique est moyenne dans les eaux de la retenue de Matemale : les concentrations en carbone organique dissous sont comprises entre 3,0 et 3,8 mg/l. Les matières en suspension sont globalement peu abondantes, comprises entre 2 et 6 mg/l.

Les concentrations en nutriments sont faibles : les nitrates et les orthophosphates ne sont pas quantifiés lors des 4 campagnes. Il est cependant possible que les nutriments disponibles aient été consommés lors de la campagne 1, avec le démarrage de l'activité biologique (3,0 µg/l de chlorophylle a). Le phosphore est donc principalement présent sous forme particulaire, à des concentrations faibles sans différence majeure entre la zone euphotique et le fond. L'ammonium est quant à lui quantifié dans l'échantillon de fond de campagne 2 puis dans toute la colonne d'eau lors des campagnes 3 et 4.

La teneur en silice dissoute est moyenne en fin d'hiver puis elle diminue au cours de la période estivale dans la zone euphotique, avec le développement important des diatomées. La production chlorophyllienne est globalement moyenne hormis en campagne 2 (non quantification des différents pigments chlorophylliens). Elle est maximale en campagne 3.

### 1.1.4 MICROPOLLUANTS MINÉRAUX

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

Micropolluants minéraux sur eau										
Retenue de Matemale		seuil quantification	10/05/2012		20/06/2012		01/08/2012		02/10/2012	
code plan d'eau : Y1005143			Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Aluminium	µg(Al)/l	5	38	36	32	20	29	25	11	10
Antimoine	µg(Sb)/l	0,2	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Argent	µg(Ag)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Arsenic	µg(As)/l	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	2,1	0,8	0,7
Baryum	µg(Ba)/l	5	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Beryllium	µg(Be)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Bore	µg(B)/l	5	5	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cadmium	µg(Cd)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Chrome Total	µg(Cr)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cobalt	µg(Co)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,2	<LD	<LD
Cuivre	µg(Cu)/l	0,2	0,6	0,9	0,6	0,9	0,4	0,6	0,4	0,7
Etain	µg(Sn)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,3
Fer total	µg(Fe)/l	5	50	48	29	47	51	711	33	45
Manganèse	µg(Mn)/l	5	<LD	<LD	<LD	16	5	91	<LD	<LD
Mercuré	µg(Hg)/l	0,1	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Molybdène	µg(Mo)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Nickel	µg(Ni)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,5
Plomb	µg(Pb)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,2
Sélénium	µg(Se)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Thallium	µg(Tl)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Titane	µg(Ti)/l	5	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Uranium	µg(U)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Vanadium	µg(V)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Zinc	µg(Zn)/l	2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	3

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

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

- ✓ l'arsenic à des concentrations comprises entre 0,6 et 2,1 µg/l ;
- ✓ le cuivre à des concentrations comprises entre 0,4 à 0,9 µg/l.

Le fer et le manganèse présentent des concentrations élevées dans l'échantillon de fond de campagne 3, attestant de conditions de désoxygénation favorisant le relargage de ces éléments depuis les sédiments. Le phénomène n'est pas confirmé en campagne 4, la campagne de prélèvements ayant été réalisée après le brassage de la masse d'eau et réoxygénation de la couche profonde.

### 1.1.5 MICROPOLLUANTS ORGANIQUES

Le tableau 6 indique les micropolluants organiques qui ont été détectés (présent à l'état de traces ou quantifiés) lors des campagnes de prélèvements. La liste de l'ensemble des substances analysées est fournie en annexe 1.

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

Micropolluants organiques mis en évidence sur eau										
Retenue de Matemale		seuil quantification	10/05/2012		20/06/2012		01/08/2012		02/10/2012	
code plan d'eau : Y1005143			Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Benzène	µg/l	0,2	<LD	0,2	<LD	0,2	0,3	0,5	0,4	0,5
Dichlorophénol 2,4	µg/l	0,05	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,13	0,18
Dioctylétain	µg/l	0,002	<LD	<LD	<LD	0,005	<LD	<LD	<LD	<LD
Ethylbenzène	µg/l	0,2	<LD	0,5	<LD	<LD	0,2	0,4	0,4	0,6
Formaldéhyde	µg/l	1	2,4	2,8	2,0	4,1	2,9	3,8	5,1	<LD
Monobutylétain	µg/l	0,003	<LD	<LD	0,005	0,005	<LD	<LD	<LD	0,044
Monooctylétain	µg/l	0,005	<LD	<LD	<LD	0,005	<LD	<LD	<LD	<LD
Toluène	µg/l	0,2	<LD	2,3	0,5	0,8	1,6	2,4	2,5	3,4
Trichlorobenzène 1,2,4	µg/l	0,01	<LD	<LD	0,013	0,010	<LD	<LD	<LD	<LD
Xylène méta	µg/l	0,2	0,4	1,2	0,2	0,3	0,5	0,9	1,2	1,5
Xylène ortho	µg/l	0,2	0,3	0,8	<LD	0,2	0,3	0,6	0,6	0,8
Xylène para	µg/l	0,2	<LD	0,4	<LD	<LD	0,3	0,5	0,4	0,5

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

Des composés de type BTEX (benzène, éthylbenzène, toluène et xylène) ont été quantifiés lors des 4 campagnes.

Le formaldéhyde a été repéré sur les échantillons des différentes campagnes entre 2 à 5.1 µg/l. Les teneurs plus importantes en profondeur en période estivale (campagnes 2 et 3) peuvent être expliquées par la production naturelle de formaldéhyde lors du processus de dégradation de la matière organique en conditions anoxiques.

Cinq autres micropolluants organiques ont été mis en évidence dans les eaux de la retenue de Matemale :

- ✓ trois composés de la famille des organo-stanneux, le monobutylétain, le monooctylétain et le dioctylétain, en campagne 2 et uniquement le premier nommé dans l'échantillon de fond de campagne 4 ;
- ✓ le dichlorophénol 2,4, produit intervenant dans la fabrication des herbicides et des antiseptiques, en campagne 4 ;
- ✓ le trichlorobenzène 1,2,4 en campagne 2. Il entre notamment dans la composition d'insecticides, de produits de nettoyage et de produits de préservation du bois.



## 1.2 ANALYSES DE SÉDIMENTS

### 1.2.1 PHYSICOCHIMIE DES SEDIMENTS

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

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

<b>Sédiment : composition granulométrique (%)</b>			
<b>Retenue de Matemale</b>			02/10/2012
<b>code plan d'eau : Y1005143</b>			
classe granulométrique (µm)			%
0	à	2	2,1
2	à	20	37,1
20	à	50	31,5
50	à	63	6,1
63	à	200	20,8
200	à	1000	2,4
1000	à	2000	0,0
> 2000			0,0

Il s'agit de sédiments fins, de nature vaso-limoneuse de 0 à 200 µm à 97,6 % (exempts de débris grossiers).

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

**Tableau 8 : analyse de sédiments**

<b>Eau interstitielle du sédiment : Physico-chimie</b>			
<b>Retenue de Matemale</b>		seuil quantification	02/10/2012
<b>code plan d'eau : Y1005143</b>			
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg(NH <sub>4</sub> )/l	0,5	4,91
PO <sub>4</sub> <sup>---</sup>	mg(PO <sub>4</sub> )/l	1,5	<LD
Phosphore Total	mg(P)/l	0,1	<LD

<b>Sédiment : Physico-chimie</b>			
<b>Retenue de Matemale</b>		seuil quantification	02/10/2012
<b>code plan d'eau : Y1005143</b>			
Matières sèches minérales	% MS	0	79,7
Perte au feu	% MS	0	20,3
Matières sèches totales	%	0	26,2
C.O.T.	mg(C)/kg MS	1	84700,0
Azote Kjeldahl	mg(N)/kg MS	1	4800,0
Phosphore Total	mg(P)/kg MS	0,5	1201,0

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est très élevée avec 20,3 % de perte au feu. La concentration en azote organique est également élevée. Le rapport C/N est de 17,6, il indique une très nette prédominance de matière organique d'origine macrophytique dont la dégradation est en cours. La concentration en phosphore est considérée comme élevée, proche de 1,2 g/kg MS. Le stock en phosphore est important, lié à des apports lors des saisons précédentes.

L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments. La concentration en ammonium suggère un relargage modéré de cet élément à l'interface eau/sédiment. Cependant, la campagne de prélèvement du sédiment a été réalisée après le brassage de la masse d'eau et la ré-oxygénation de la couche profonde, il est donc vraisemblable que le phénomène soit nettement sous-estimé.

Le sédiment constitue une charge interne en matière organique et en phosphore, vraisemblablement à l'origine de la forte demande en oxygène dans la couche profonde.

### 1.2.2 MICROPOLLUANTS MINÉRAUX

Ils ont été dosés sur la fraction solide du sédiment.

**Tableau 9 : Micropolluants minéraux sur sédiment**

<b>Sédiment : Micropolluants minéraux</b>			
<b>Retenue de Matemale</b>		seuil quantification	02/10/2012
<b>code plan d'eau : Y1005143</b>			
Aluminium	mg(Al)/kg MS	10	74970
Bore	mg(B)/kg MS	0,2	19,5
Fer total	mg(Fe)/kg MS	10	37660
Mercure	mg(Hg)/kg MS	0,005	0,013
Zinc	mg(Zn)/kg MS	0,2	103,9
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	0,2	1,5
Argent	mg(Ag)/kg MS	0,2	<LD
Arsenic	mg(As)/kg MS	0,2	28,2
Baryum	mg(Ba)/kg MS	0,2	373,1
Beryllium	mg(Be)/kg MS	0,2	3,2
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	0,2	0,3
Chrome Total	mg(Cr)/kg MS	0,2	53,7
Cobalt	mg(Co)/kg MS	0,2	13,6
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	0,2	25,7
Etain	mg(Sn)/kg MS	0,2	5,9
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	0,2	417,8
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	0,2	1,0
Nickel	mg(Ni)/kg MS	0,2	25,0
Plomb	mg(Pb)/kg MS	0,2	23,6
Sélénium	mg(Se)/kg MS	0,2	2,6
Tellurium	mg(Te)/kg MS	0,2	<LD
Thallium	mg(Th)/kg MS	0,2	0,6
Titane	mg(Ti)/kg MS	0,2	3636,0
Uranium	mg(U)/kg MS	0,2	7,5
Vanadium	mg(V)/kg MS	0,2	95,8

L'aluminium et le fer présentent des concentrations importantes. On note également des valeurs élevées pour les métaux de constitution : baryum et titane. Ces éléments se retrouvent dans certains minéraux des substrats. L'uranium est également largement quantifié.

Parmi les métaux lourds, l'arsenic présente une concentration non négligeable.

### 1.2.3 MICROPOLLUANTS ORGANIQUES

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

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

<b>Sédiment : Micropolluants organiques mis en évidence</b>			
<b>Retenue de Matemale</b>		seuil quantification	02/10/2012
<b>code plan d'eau : Y1005143</b>			
Benzo (a) pyrène	µg/kg MS	10	12
Benzo (b) fluoranthène	µg/kg MS	10	15
Benzo (ghi) pérylène	µg/kg MS	10	16
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	µg/kg MS	10	12

Quatre hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ont été quantifiés dans les sédiments de la retenue de Matemale pour une concentration totale faible de **55 µg/kg**.

## 2 PHYTOPLANCTON

### 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 la retenue de Matemale, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la figure 6. La transparence est moyenne lors des différentes campagnes : elle est similaire et comprise entre 2,4 et 2,8 m. La zone euphotique varie entre 6 et 7 m lors des quatre campagnes réalisées.

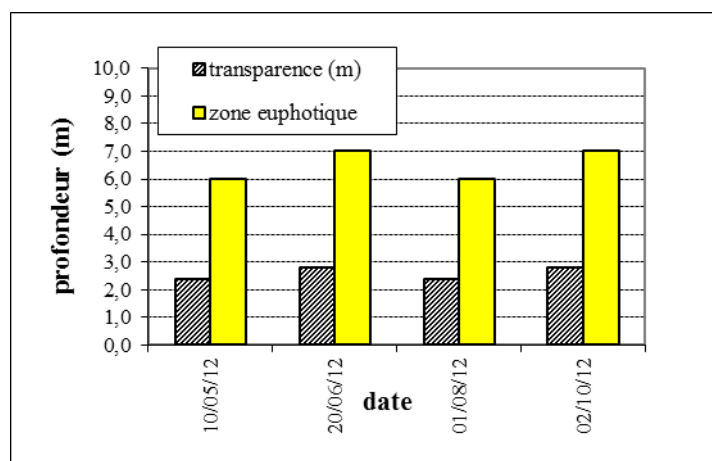


Figure 6 : évolution de la transparence et de la zone euphotique aux 4 campagnes

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 œuvre de la DCE*, Mars 2009.

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

## 2.2 LISTE FLORISTIQUE (NOMBRE DE CELLULES/ML)

**Tableau 11: Liste taxonomique du phytoplancton**

Retenue de Matemale		Date prélèvement			
Classe	Nom Taxon	10/05/2012	20/06/2012	01/08/2012	02/10/2012
Chlorophycées	<i>Ankistrodesmus bernardii</i>			14	
	<i>Botryococcus braunii</i>		7001		
	<i>Carteria</i> sp.			14	
	<i>Chlamydomonas</i> sp.			77	
	<i>Chlorella vulgaris</i>	128	10		54
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 2-5 µm	97			5
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 5-10 µm		5		3
	Chlorophycées indéterminées	45	9	28	73
	<i>Choricystis minor</i>	621	24	70	24
	<i>Desmodesmus communis</i>	14	3	28	
	<i>Desmodesmus costato-granulatus</i>				70
	<i>Dolichospermum flos-aquae</i>			2805	
	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	31			
	<i>Hyaloraphidium contortum</i>			7	3
	<i>Lagerheimia genevensis</i>	3			
	<i>Monoraphidium arcuatum</i>			7	
	<i>Monoraphidium griffithii</i>				3
	<i>Monoraphidium komarkovae</i>	3			
	<i>Monoraphidium minutum</i>	14	1		30
	<i>Oocystis lacustris</i>		11	28	
	<i>Oocystis rhomboidea</i>		8	28	
	<i>Oocystis solitaria</i>		4		
	<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>		8		43
<i>Pseudodidymocystis fina</i>	76	2	14	5	
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>		558	251		
<i>Tetraedron minimum</i>	378				
<i>Tetrastrum triangulare</i>		30		32	
Chrysophycées	<i>Bicoeca tubiformis</i>	3			
	<i>Chrysococcus</i> sp.	7			
	<i>Dinobryon sociale</i> var. <i>stipitatum</i>	3			
	<i>Erkenia subaequiciliata</i>	76	9	63	5
	<i>Kephyrion ovale</i>	305	7		
	<i>Kephyrion</i> sp.			7	
	<i>Kephyrion spirale</i>	28			
	<i>Mallomonas</i> sp.		17		3
	<i>Pseudopedinella</i> sp.	3			8
	<i>Salpingoeca frequentissima</i>	3			
	<i>Salpingoeca</i> sp.			28	
Cryptophycées	<i>Cryptomonas</i> sp.	7	21	7	27
	<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	118	103	84	373

Cyanobactéries	<i>Aphanocapsa conferta</i>	133	4186	645	
	<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	228			
	<i>Aphanocapsa holsatica</i>			5417	
	<i>Aphanothece minutissima</i>		20988	1118	
	<i>Pseudanabaena sp.</i>			177	
	<i>Snowella sp.</i>	11			
	<i>Woronichinia naegeliana</i>	2	28	27	
Desmidiacées	<i>Cosmarium sp.</i>	7			
	<i>Spondylosium pygmaeum</i>		21		
	<i>Staurastrum sp.</i>		7		
Diatomées	<i>Achnantheidium sp.</i>	1	14		
	<i>Asterionella formosa</i>	1	21		
	<i>Aulacoseira sp.</i>		195		
	<i>Aulacoseira subarctica</i>	292		462	
	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	15			
	<i>Encyonema sp.</i>	4			
	<i>Fragilaria sp.</i>	156	5	300	21
	<i>Nitzschia sp.</i>	28	9		
	<i>Puncticulata radiosa</i>	430	64	1026	70
	<i>Tabellaria fenestrata</i>	14			
	<i>Tabellaria flocculosa</i>		4	14	19
Dinoflagellés	<i>Ceratium hirundinella</i>	3			
	<i>Gymnodinium lantzschii</i>	3		3	
<b>Abondance cellulaire totale (nb cellules/ml)</b>		2899	8308	30359	8719
<b>Diversité taxonomique N</b>		26	30	28	24
<b>Diversité N'</b>		28	32	29	27

## 2.3 ÉVOLUTIONS SAISONNIÈRES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONNIQUES

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

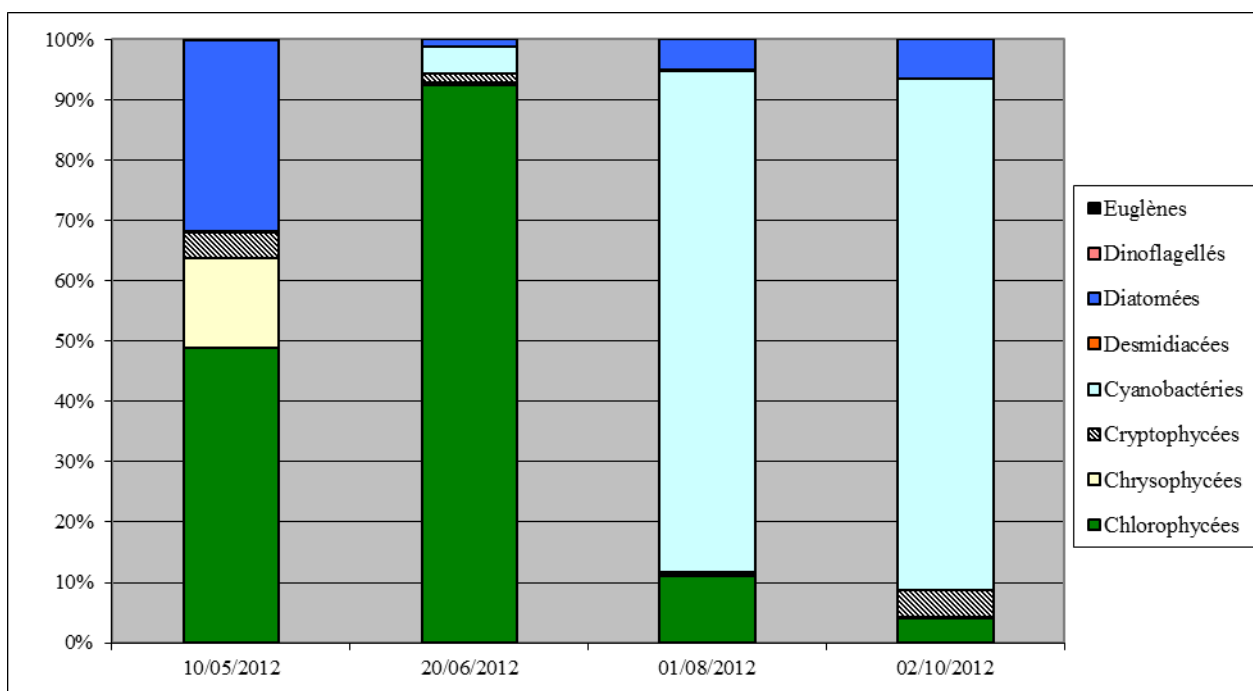


Figure 7: Répartition du phytoplancton sur la retenue de Matemale à partir des abondances (cellules/ml)

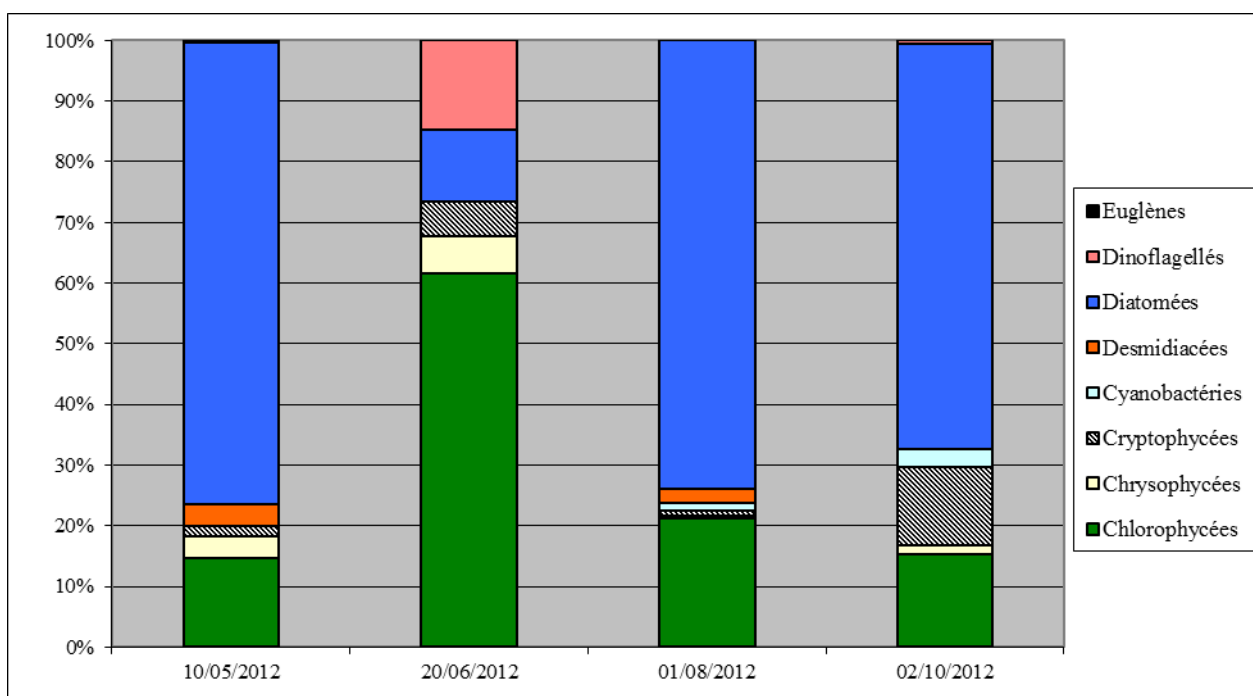


Figure 8: Répartition du phytoplancton sur la retenue de Matemale à partir des biovolumes ( $\text{mm}^3/\text{l}$ )

Le peuplement phytoplanctonique présente une abondance faible à moyenne sur la retenue de Matemale. La biomasse n'est notamment pas négligeable dès la 1<sup>ère</sup> campagne avec le démarrage précoce de l'activité biologique (1,307 mm<sup>3</sup>/l). Elle est ensuite moins élevée en campagne 2 (0,771 mm<sup>3</sup>/l) : cette campagne n'a toutefois pas été réalisée en période d'eaux claires. La biomasse est ensuite plus abondante en campagne 3 (2,428 mm<sup>3</sup>/l) avant de décliner logiquement en fin d'été (0,566 mm<sup>3</sup>/l). La diversité taxonomique est moyenne à élevée, comprise entre 24 et 30 taxons.

En fin d'hiver, le peuplement phytoplanctonique est dominé par les diatomées (76% du biovolume total et 32% de l'abondance globale) et les chlorophycées (49% de l'abondance globale et 15% du biovolume total). Parmi les taxons les plus représentés, on peut citer *Tetraedron minimum*, *Chlorella vulgaris* et *Choricystis minor* pour les chlorophycées et *Puncticulata radiosa*, *Aulacoseira subarctica* et *Fragilaria sp.* pour les diatomées.

La campagne 2 est marquée par le développement des chlorophycées avec l'espèce coloniale de petite taille *Botryococcus braunii*<sup>2</sup> mais également *Sphaerocystis Schroeteri* (92% de l'abondance globale et 62% du biovolume total).

Lors de la période estivale, les diatomées recolonisent le milieu (67% du biovolume total) avec notamment l'espèce *Puncticulata radiosa*. Notons également un bloom des cyanobactéries *Aphanothece minutissima* et *Aphanocapsa conferta* qui représentent alors 83% du peuplement phytoplanctonique en termes d'abondance cellulaire (25000 cellules/ml).

En campagne 4, la distribution reste globalement la même malgré la nette diminution du peuplement algal : les cyanobactéries sont toujours dominantes en termes d'effectif cellulaire, de même pour les diatomées en termes de biovolume.

En termes de biovolume, le peuplement phytoplanctonique est globalement dominé par les diatomées et dans une moindre mesure par les chlorophycées (campagne 2 seulement), ce qui ne témoigne pas d'un degré de trophie élevé de la retenue de Matemale. Ainsi, L'indice phytoplanctonique (IPL) est de 34,0, qualifiant le milieu d'oligo-mésotrophe. Pour information, l'indice calculé à partir de l'abondance cellulaire est nettement moins favorable (66,7 - eutrophe) car il prend en compte l'importante représentation des cyanobactéries en période estivale.

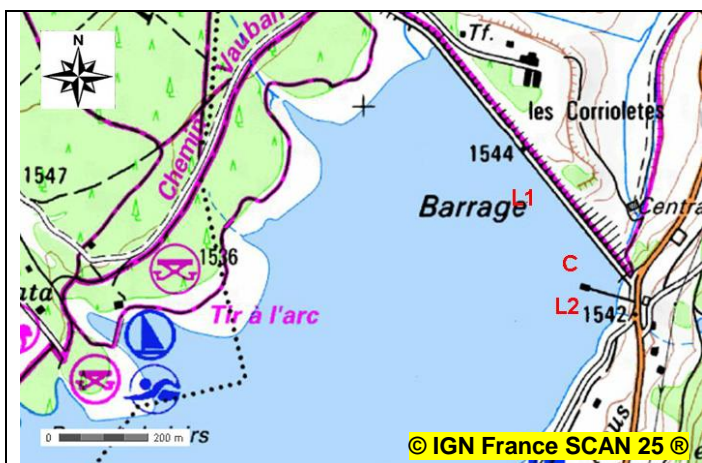
---

<sup>2</sup> L'abondance cellulaire de l'espèce coloniale *Botryococcus braunii* a été estimée grossièrement à partir du biovolume des colonies et du biovolume moyen d'une cellule.



### 3 OLIGOCHETES

#### 3.1 CONDITIONS DE PRÉLÈVEMENTS



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

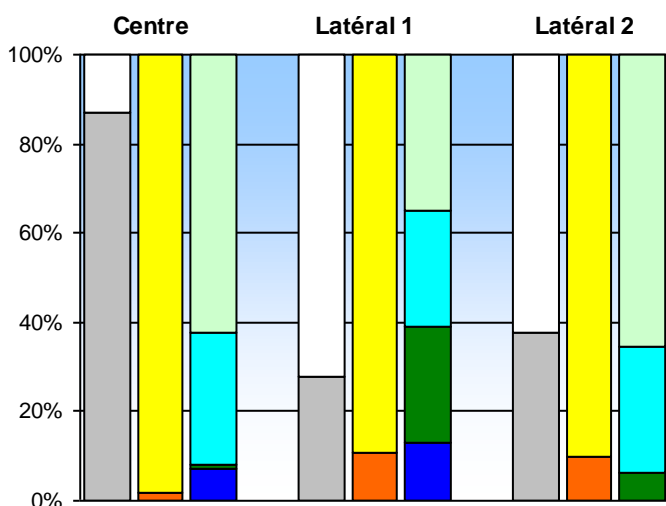


Photo 1 : Vue sur la partie Nord du plan d'eau depuis la rive droite à proximité du point L2

Echantillon	Central (C)	Latéral 1 (L1)	Latéral 2 (L2)
Date et heure	29/08/2012 09:30	29/08/2012 10:00	29/08/2012 10:30
Code point	o1	o3	o2
Profondeur (m)	21,5	11,0	11,0
Type de benne	Ekman	Ponar	Ponar
Nombre de bennes	5	5	5
Surface prospectée (m <sup>2</sup> )	0,105	0,128	0,128
Localisation	Z max	Rive gauche	Rive droite
Coordonnées X (LII étendu)	581396	581308	581418
Coordonnées Y (LII étendu)	1730217	1730360	1730125

## 3.2 CARACTÉRISTIQUES DES SÉDIMENTS RÉCOLTÉS

Echantillon	Central (C)	Latéral (L1)	Latéral (L2)
Couleur	vert-noir	kaki	kaki
Odeur	faible	faible	faible
Cohésion	élevé	moyen	faible
<b>Taux de remplissage (1<sup>ère</sup> barre)</b>			
Volume (ml) sans sédiments	2351	9225	8000
Volume (ml) avec sédiments	15520	3575	4800
<b>Présence de débris (2<sup>ème</sup> barre)</b>			
Volume (ml) < 0,5 mm (fines)	15248	3189	4320
Volume (ml) > 0,5 mm (débris)	273	386	480
<b>Granulométrie (3<sup>ème</sup> barre)</b>			
Volume (ml) 0,5 à 5 mm, organique	170	135	315
Volume (ml) 0,5 à 5 mm, minéral	80	100	135
Volume (ml) > 5 mm, organique	3	101	30
Volume (ml) > 5 mm, minéral	20	50	0



Les trois points montrent une nette dominance de fines par rapport aux débris ainsi qu'une prépondérance de la fraction fine parmi les débris où la partie organique est mieux représentée que la partie minérale.

Le point central se distingue des points latéraux par un taux de remplissage élevé des bennes (> 75%).

Les deux points latéraux diffèrent l'un de l'autre par l'abondance relative de la fraction fine des débris qui est plus élevée en rive droite (point latéral 2).

## 3.3 LISTE FAUNISTIQUE ET CALCUL DE L'INDICE IOBL

### 3.3.1 DEFINITIONS

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

(2) Pour aider à l'interprétation, une analyse des espèces indicatrices est menée en utilisant les éléments de diagnostic de Lafont (2007)<sup>3</sup>. Les espèces sont réparties en 6 classes indicatrices de la dynamique du fonctionnement des sédiments lacustres :

S = espèces sensibles à la pollution organique et toxique,

I = espèces caractérisant un état intermédiaire,

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

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

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

<sup>3</sup> Lafont, M. 2007. *Interprétation de l'indice lacustre oligochètes IOBL et son intégration dans un système d'évaluation de l'état écologique*. Cemagref/MEDAD : 18pp.

R = espèces probablement liées à un réchauffement climatique

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

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

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

### 3.3.2 LISTE FAUNISTIQUE POUR L'IOBL

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

Groupe	Taxon	Code Sandre	Stades identifiables (1)	Espèces indicatrices (2)	Centre	Lat 1	Lat 2
Naididae ASC	<i>Aulodrilus japonicus</i>	20747	a		<b>1</b>	<b>7</b>	<b>12</b>
	<i>Aulodrilus pluriseta</i>	19316	a	D	<b>1</b>		
	<i>Ilyodrilus templetoni</i>	2995	m		<b>8</b>	<b>13</b>	<b>27</b>
	<i>Naididae ASC immat.</i>	5231	a		87	55	51
	<i>Spirosperma ferox</i>	9840	a	I		<b>3</b>	
	<i>Tubifex tubifex</i>	946	m	D	<b>3</b>		
Naididae SSC	<i>Aulodrilus limnobius</i>	9836	a			<b>18</b>	<b>9</b>
	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	2991	m	P		<b>1</b>	
	<i>Naididae SSC immat.</i>	29901	a			<b>3</b>	<b>1</b>

		Centre	Lat 1	Lat 2	Tot (5)
Eléments utilisés pour le calcul de l'IOBL	Nombre de taxons = R (3)	4	5	4	
	Nombre d'oligochètes comptés	100	100	100	
	Fraction observée de l'échantillon (%)	7,8	32,6	23,0	
	Nombre d'oligochètes récoltés	1282	307	435	
	Surface échantillonnée (m <sup>2</sup> )	0,105	0,128	0,128	
	Densité en oligochètes (pour 0,1 m <sup>2</sup> ) = D	1221	240	340	
Indicateurs	Indice IOBL (4)	<b>13,3</b>	<b>12,1</b>	<b>11,6</b>	<b>12,6</b>
	% Espèces sensibles	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>

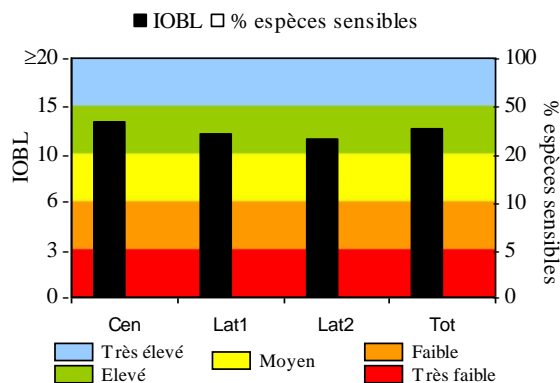
<sup>4</sup> Pour le calcul de l'IOBL selon la norme, R désigne le nombre de taxons comptés. Parmi les espèces indicatrices, Lafont a dénommé R les espèces indicatrices d'un réchauffement climatique. Attention au risque de confusion.

### 3.4 INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

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

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

En 2009, l'indice IOBL était similaire (12,3) témoignant déjà d'un potentiel métabolique élevé. Aucune espèce sensible n'avait alors été recensée, comme en 2012. Les suivis 2009 et 2012 ne montrent donc pas d'évolution significative.



## **INTERPRETATION GLOBALE DES RESULTATS**

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

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

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

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

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

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

La retenue de Matemale est un plan d'eau d'origine artificielle d'une profondeur moyenne estimée à 9 m. La stratification thermique est de courte durée et semble assez instable en raison de la gestion hydraulique de la retenue (brassage précoce des eaux).

Le temps de séjour est relativement long, il est évalué à 371 jours selon les données bibliographiques disponibles. Selon une approche à partir des débits de la station de mesure de l'Aude à Puyvalador, le temps de séjour semble plus court, proche de 160 jours.

Les périodes d'intervention des différentes campagnes de prélèvements menées en 2012 ne correspondent pas totalement aux préconisations de la méthodologie. La 1<sup>ère</sup> campagne s'est déroulée après le démarrage de l'activité biologique et la dernière campagne a eu lieu après le brassage de la masse d'eau. La gestion hydraulique du site entraîne un brassage rapide des eaux, et les modalités d'accès au plan d'eau (gel puis marnage en début de saison) rendent difficiles le calage de la 1<sup>ère</sup> et de la dernière campagne.

**La retenue de Matemale ne répond théoriquement pas aux exigences pour appliquer la diagnose rapide. Les indices relatifs à cet outil d'interprétation sont néanmoins calculés afin d'appréhender le niveau trophique du plan d'eau.**

## *ANNEXES*





## I. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR EAU

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

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

## 2. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR SEDIMENTS

Code SANDRE	Libel param	Famille composés	Code SANDRE	Libel param	Famille composés
5474	4-n-nonylphénol	Alkylphénols	1652	Hexachlorobutadiène	OHV
1957	Nonylphénols	Alkylphénols	1770	Dibutylétain (oxyde)	Organostanneux complets
1920	p-(n-octyl)phénols	Alkylphénols	1936	Tétrabutylétain	Organostanneux complets
1958	Para-nonylphénols ramifiés	Alkylphénols	2879	Tributylétain-cation	Organostanneux complets
1959	Para-tert-octylphénol	Alkylphénols	1779	Triphénylétain	Organostanneux complets
1602	Chlorotoluène-2	BTEX	1242	PCB 101	PCB
1601	Chlorotoluène-3	BTEX	1243	PCB 118	PCB
1600	Chlorotoluène-4	BTEX	1244	PCB 138	PCB
1497	Ethylbenzène	BTEX	1245	PCB 153	PCB
1633	Isopropylbenzène	BTEX	1090	PCB 169	PCB
5431	Xylène (ortho+meta+para)	BTEX	1246	PCB 180	PCB
1292	Xylène-ortho	BTEX	1239	PCB 28	PCB
1955	Chloroalcanes C10-C13	Chloroalcanes	1240	PCB 35	PCB
1165	Dichlorobenzène-1,2	Chlorobenzènes	1241	PCB 52	PCB
1164	Dichlorobenzène-1,3	Chlorobenzènes	1091	PCB 77	PCB
1166	Dichlorobenzène-1,4	Chlorobenzènes	1903	Acétochlore	Pesticides
1199	Hexachlorobenzène	Chlorobenzènes	1688	Aclonifen	Pesticides
1888	Pentachlorobenzène	Chlorobenzènes	1103	Aldrine	Pesticides
1631	Tétrachlorobenzène-1,2,4,5	Chlorobenzènes	1125	Bromoxynil	Pesticides
1630	Trichlorobenzène-1,2,3	Chlorobenzènes	1941	Bromoxynil octanoate	Pesticides
1283	Trichlorobenzène-1,2,4	Chlorobenzènes	1464	Chlorfenvinphos	Pesticides
1629	Trichlorobenzène-1,3,5	Chlorobenzènes	1134	Chlorméphos	Pesticides
1774	Trichlorobenzènes	Chlorobenzènes	1474	Chlorprophame	Pesticides
1617	Dichloronitrobenzène-2,3	Chloronitrobenzènes	1083	Chlorpyrifos éthyl	Pesticides
1615	Dichloronitrobenzène-2,5	Chloronitrobenzènes	1540	Chlorpyrifos méthyl	Pesticides
1614	Dichloronitrobenzène-3,4	Chloronitrobenzènes	1359	Cyprodinil	Pesticides
2915	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	Acénaphtène	HAP	1814	Diulfénicanil	Pesticides
1622	Acénaphtylène	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) Perylène	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	Fluoroxypyr-meptyl	Pesticides
1623	Fluorène	HAP	1194	Flusilazole	Pesticides
1204	Indéno (123c) Pyrène	HAP	1200	HCH alpha	Pesticides
1619	Méthyl-2-Fluoranthène	HAP	1201	HCH beta	Pesticides
1618	Méthyl-2-naphtalène	HAP	1202	HCH delta	Pesticides
1517	Naphtalène	HAP	2046	HCH epsilon	Pesticides
1524	Phénanthrène	HAP	1203	HCH gamma	Pesticides
1537	Pyrène	HAP	1405	Hexaconazole	Pesticides
1370	Aluminium	Métaux	1206	Iprodione	Pesticides
1376	Antimoine	Métaux	1207	Isodrine	Pesticides
1368	Argent	Métaux	1950	Kresoxim méthyl	Pesticides
1369	Arsenic	Métaux	1094	Lambda Cyhalothrine	Pesticides
1396	Baryum	Métaux	1209	Linuron	Pesticides
1377	Beryllium	Métaux	1519	Napropamide	Pesticides
1362	Bore	Métaux	1667	Oxadiazon	Pesticides
1388	Cadmium	Métaux	1234	Pendiméthaline	Pesticides
1389	Chrome	Métaux	1664	Procymidone	Pesticides
1379	Cobalt	Métaux	1414	Propyzamide	Pesticides
1392	Cuivre	Métaux	1694	Tébuconazole	Pesticides
1380	Etain	Métaux	1661	Tébutame	Pesticides
1393	Fer	Métaux	1268	Terbutylazine	Pesticides
1394	Manganèse	Métaux	1269	Terbutryne	Pesticides
1387	Mercuré	Métaux	1660	Tétraconazole	Pesticides
1395	Molybdène	Métaux	1289	Trifluraline	Pesticides
1386	Nickel	Métaux	1636	Chlorométhylphénol-4,3	Phénols et chlorophénols
1382	Plomb	Métaux	1486	Dichlorophénol-2,4	Phénols et chlorophénols
1385	Sélénium	Métaux	1235	Pentachlorophénol	Phénols et chlorophénols
2559	Tellurium	Métaux	1548	Trichlorophénol-2,4,5	Phénols et chlorophénols
2555	Thallium	Métaux	1549	Trichlorophénol-2,4,6	Phénols et chlorophénols
1373	Titane	Métaux	1584	Biphényle	Semi volatils organiques divers
1361	Uranium	Métaux	1461	DEPH	Semi volatils organiques divers
1384	Vanadium	Métaux	1847	Tributylphosphate	Semi volatils organiques divers
1383	Zinc	Métaux			

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

---

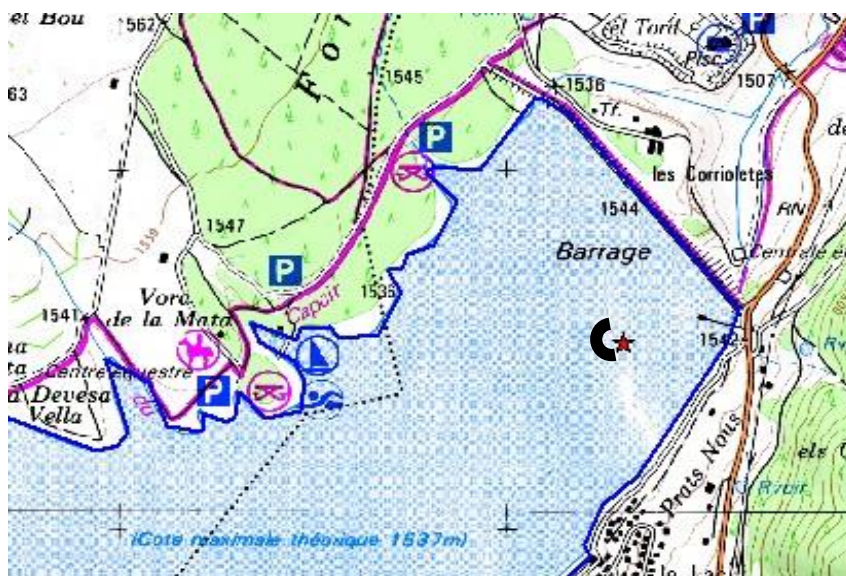
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	<b>Matemale (retenue de )</b>	Date : 10/05/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E. :</b> L. Krithari et A. Gravouille	Campagne 1 page 1/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Matemale (66)	
Lac marnant :	oui	Type : A1
Temps de séjour :	371 jours	
Superficie du plan d'eau :	220 ha	retenues de hautes montagnes, profondes
Profondeur maximale :	30 m	

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



★ localisation du point de prélèvements

☺ angle de prise de vue de la photographie

STATION

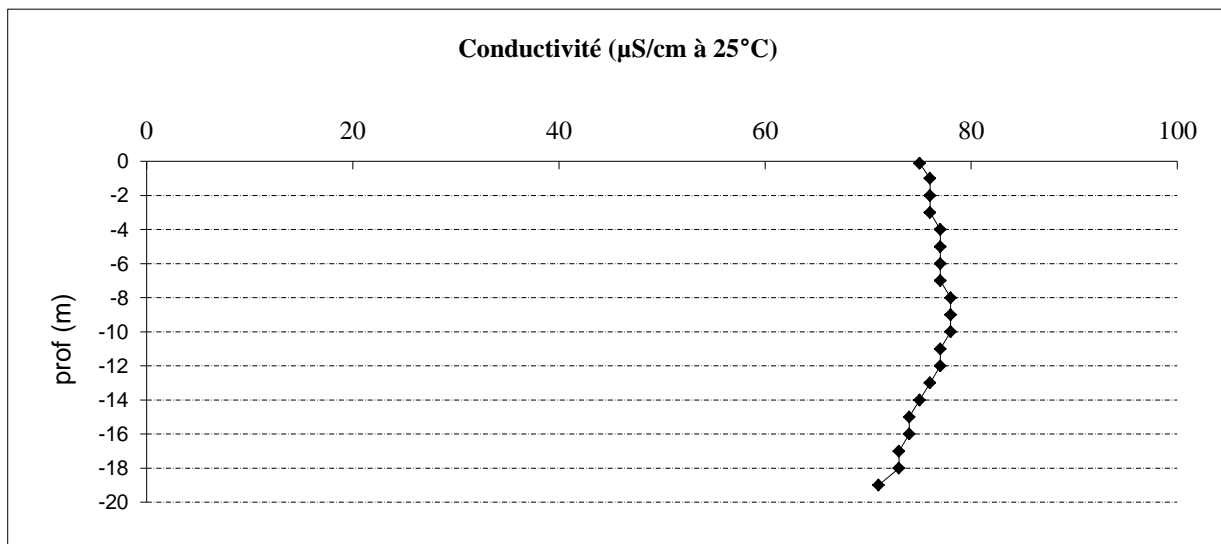
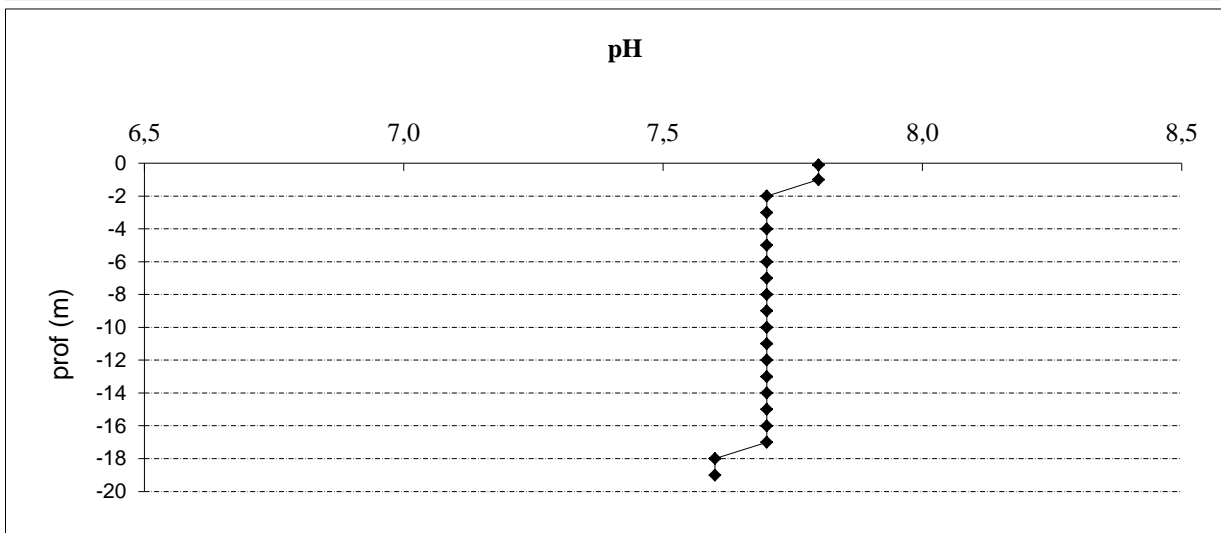
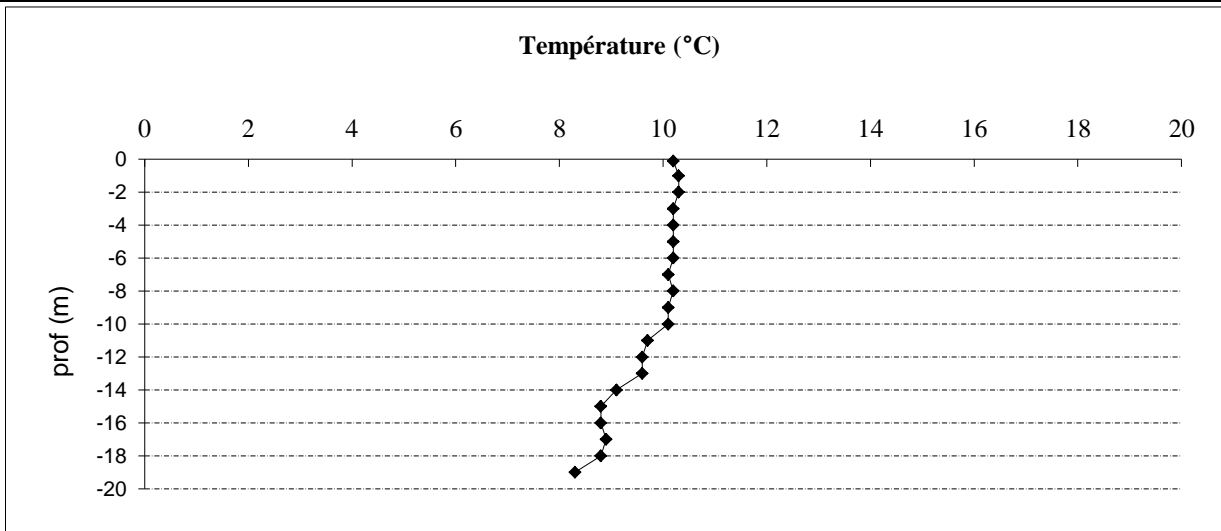
Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau	
DONNEES GENERALES CAMPAGNE	
Plan d'eau :	Matemale (retenue de )
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : L. Krithari et A. Gravouille
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C
Date : 10/05/2012	
Code lac : Y1005143	
Campagne 1 page 2/5	
marché n° 08M082	
STATION	
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS
Lambert 93	X : 626725 Y: 6164292 alt.: 1531 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
<b>Profondeur :</b>	20,0 m
Conditions d'observation :	Vent : moyen
	Météo : ensoleillé sec
	Surface de l'eau : agitée
	Hauteur des vagues : 0,20 m P atm standard : 838 hPa
	Bloom algal : non Pression atm. : 854 hPa
Marnage :	oui Hauteur de la bande : -5,0 m
Campagne :	1 campagne de fin d'hiver : homothermie du plan d'eau avant démarrage de l'activité biologique
PRELEVEMENTS	
Heure de début du relevé :	12:10
Heure de fin du relevé :	13:20
Prélèvements pour analyses :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton
Gestion :	EDF pour hydroélectricité
Contact préalable :	EDF GEH Aude-Ariège - G. Léger - Tél. : 05.34.09.87.69 Autorisation d'accès avant intervention
Remarques, observations :	Activités nautiques Retenue en cours de remplissage

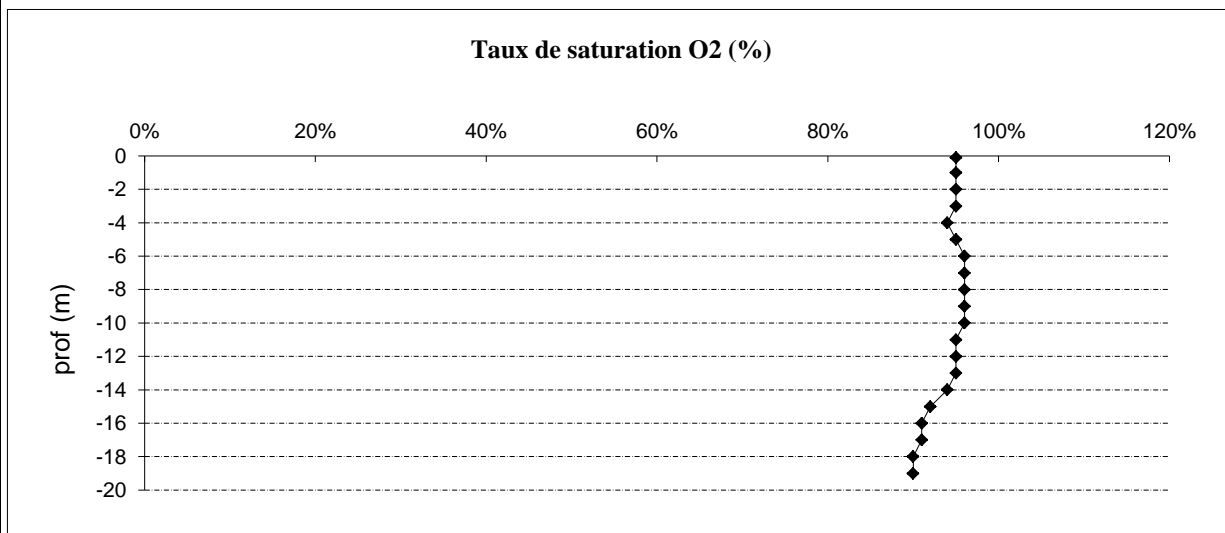
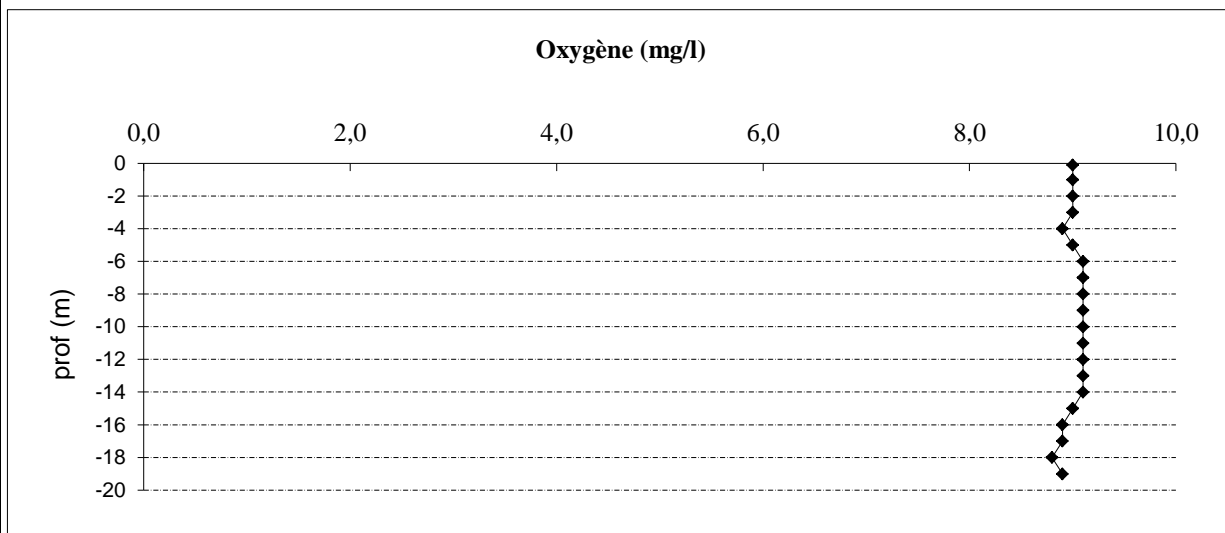


Plan d'eau :	Matemale (retenue de )	Date : 10/05/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143
Organisme / opérateur :	S.T.E. : L. Krithari et A. Gravouille	Campagne 1 page 4/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082





Plan d'eau :	Matemale (retenue de )	Date : 10/05/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143
Organisme / opérateur :	S.T.E. : L. Krithari et A. Gravouille	Campagne 1 page 5/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

Distance au fond :	1,0 m	soit à Zf =	-19,0 m
Remarques et observations :			

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n°	1960812 (demande 817)	bon transport intégré :
	1962236 (demande 818)	
échantillon de fond n°	1961263 (demande 819)	bon transport fond :
	1962146 (demande 820)	
remise par S.T.E. :		le à
Au transporteur :	Chronopost	le 10/05/12 à 18h00
	Arrivée au laboratoire LDA 26 dans la matinée du :	11/05/12

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

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	<b>Matemale (retenue de )</b>	Date : 20/06/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E. :</b> A. Gravouille et E. Dor	Campagne 2 page 1/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Matemale (66)	Type :	A1
Lac marnant :	oui	retenues de hautes montagnes, profondes	
Temps de séjour :	371 jours		
Superficie du plan d'eau :	220 ha		
Profondeur maximale :	30 m		

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



★ localisation du point de prélèvements

Ⓒ angle de prise de vue de la photographie

STATION

Photo du site :



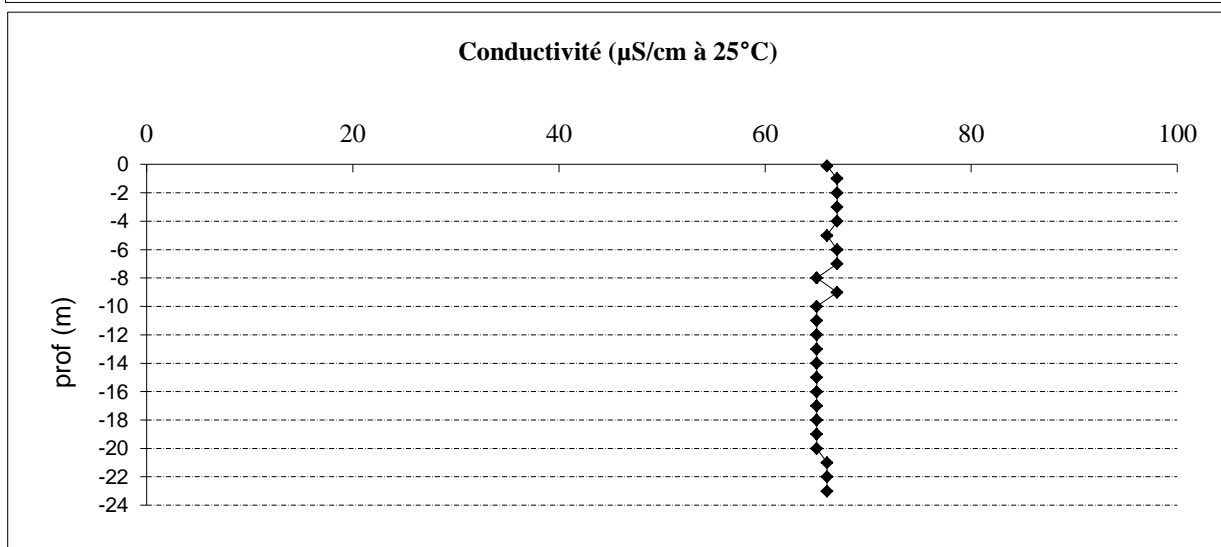
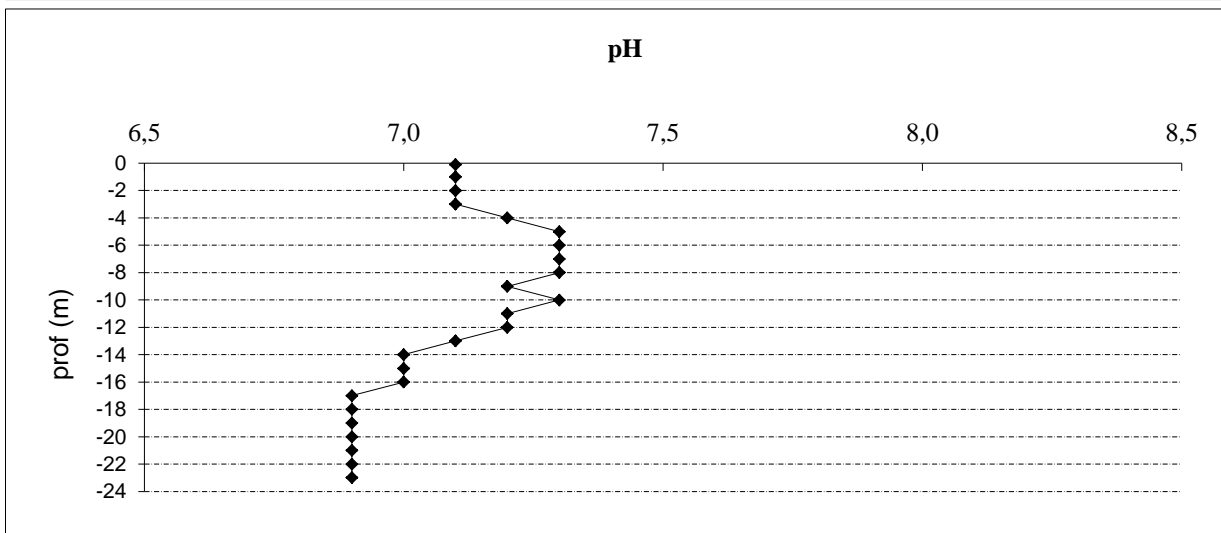
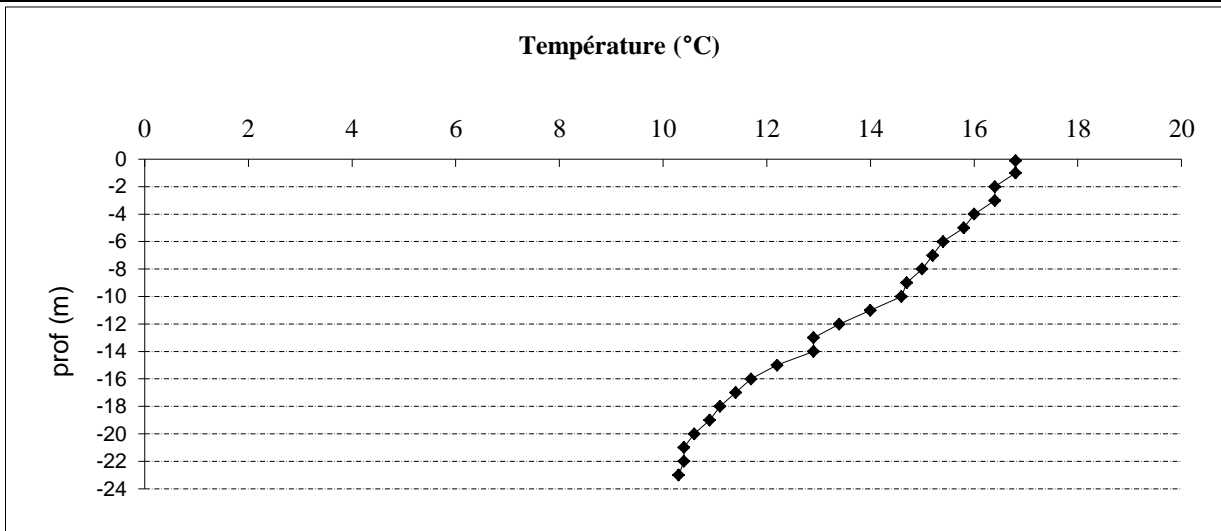
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau	
DONNEES GENERALES CAMPAGNE	
Plan d'eau :	Matemale (retenue de ) Date : 20/06/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel Code lac : Y1005143
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : A. Gravouille et E. Dor Campagne 2 page 2/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C marché n° 08M082
STATION	
Coordonnées de la station Lambert 93	relevées sur : GPS X : 626725 Y : 6164292 alt.: 1535 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
<b>Profondeur :</b>	24,0 m
Conditions d'observation :	Vent : faible Météo : sec faiblement nuageux
	Surface de l'eau : faiblement agitée
	Hauteur des vagues : 0,10 m P atm standard : 838 hPa Bloom algal : non Pression atm. : 846 hPa
Marnage :	oui Hauteur de la bande : -1,0 m
Campagne :	2 campagne printanière de croissance du phytoplancton : mise en place de la thermocline
PRELEVEMENTS	
Heure de début du relevé :	11:20
Heure de fin du relevé :	12:40
Prélèvements pour analyses :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton
Gestion :	EDF pour hydroélectricité
Contact préalable :	EDF GEH Aude-Ariège - G. Léger - Tél. : 05.34.09.87.69 Autorisation d'accès avant intervention
Remarques, observations :	



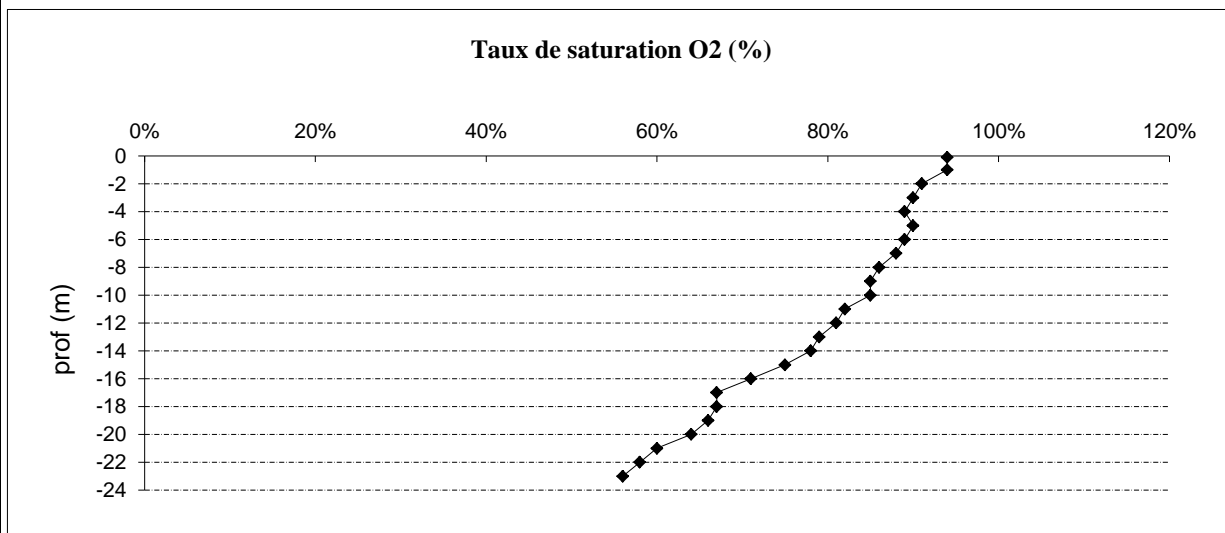
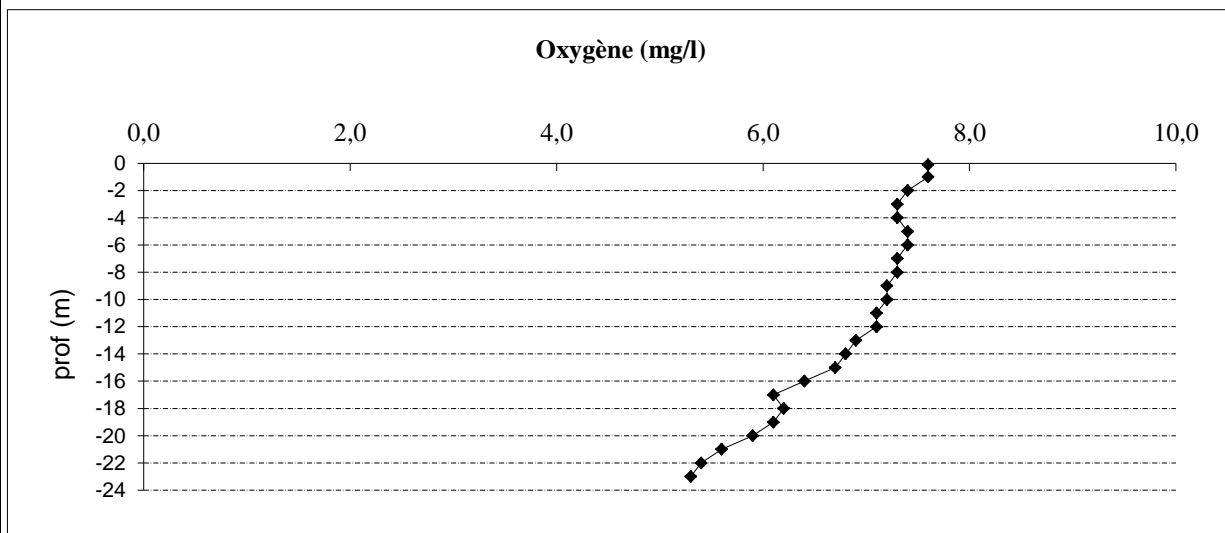
Plan d'eau :  
 Type (naturel, artificiel,...) :  
 Organisme / opérateur :  
 Organisme demandeur :

Matemale (retenue de )  
 artificiel  
 S.T.E. : A. Gravouille et E. Dor  
 Agence de l'eau RM&C

Date : 20/06/2012  
 Code lac : Y1005143  
 Campagne 2 page 4/5  
 marché n° 08M082



Plan d'eau :	Matemale (retenue de )	Date : 20/06/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A. Gravouille et E. Dor	Campagne 2 page 5/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



**Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :**

Distance au fond :	1,0 m	soit à Zf =	-23,0 m
Remarques et observations :			

**Remise des échantillons :**

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n°	1960835 (demande 817)	bon transport intégré :	EE338559296EE
	1962258 (demande 818)		
échantillon de fond n°	1961283 (demande 819)	bon transport fond :	EE338559305EE
	1962164 (demande 820)		
remise par S.T.E. :		le	à
Au transporteur :	Chronopost	le 20/06/12	à 18h00
	Arrivée au laboratoire LDA 26 dans la matinée du :		21/06/12

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



DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	<b>Matemale (retenue de )</b>	Date : 01/08/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E. :</b> A. Gravouille et E. Dor	Campagne 3 page 1/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Matemale (66)	Type : A1
Lac marnant :	oui	retenues de hautes montagnes, profondes
Temps de séjour :	371 jours	
Superficie du plan d'eau :	220 ha	
Profondeur maximale :	30 m	

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



★ localisation du point de prélèvements

◐ angle de prise de vue de la photographie

STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau	
DONNEES GENERALES CAMPAGNE	
Plan d'eau :	Matemale (retenue de )
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : A. Gravouille et E. Dor
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C
Date :	01/08/2012
Code lac :	Y1005143
Campagne :	3 page 2/5
marché n° :	08M082
STATION	
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS
Lambert 93	X : 626725 Y: 6164292 alt.: 1535 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
<b>Profondeur :</b>	24,0 m
Conditions d'observation :	Vent : moyen
	Météo : ensoleillé sec
	Surface de l'eau : agitée
	Hauteur des vagues : 0,30 m P atm standard : 838 hPa
	Bloom algal : non Pression atm. : 852 hPa
Marnage :	oui Hauteur de la bande : -1,0 m
Campagne :	3 campagne estivale : thermocline bien installée, 2ème phase de croissance du phytoplancton
PRELEVEMENTS	
Heure de début du relevé :	10:30
Heure de fin du relevé :	11:40
Prélèvements pour analyses :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton
Gestion :	EDF pour hydroélectricité
Contact préalable :	EDF GEH Aude-Ariège - G. Léger - Tél. : 05.34.09.87.69 Autorisation d'accès avant intervention
Remarques, observations :	

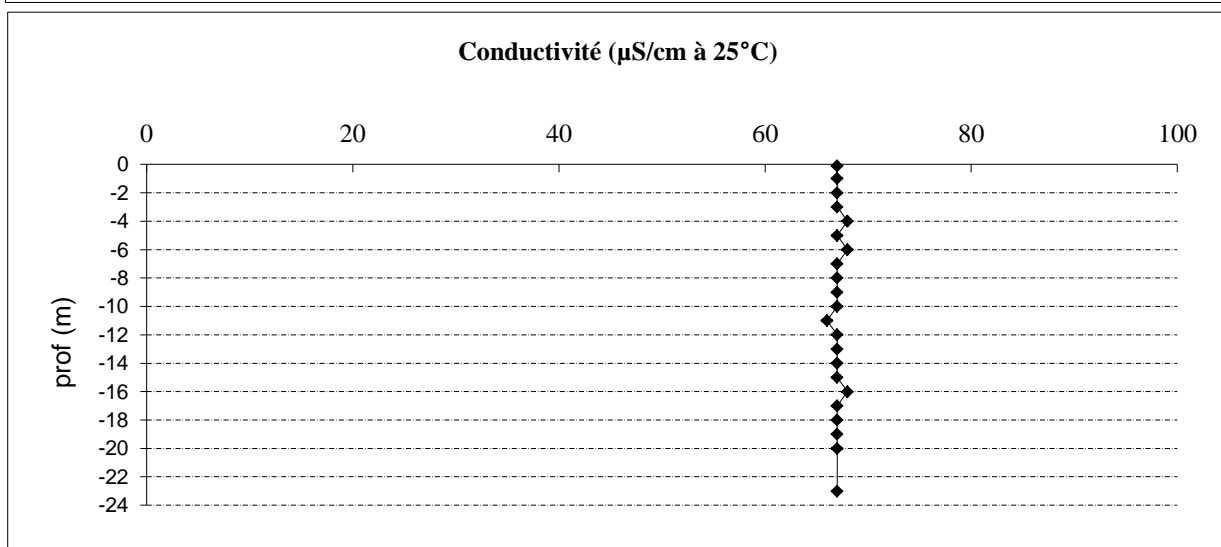
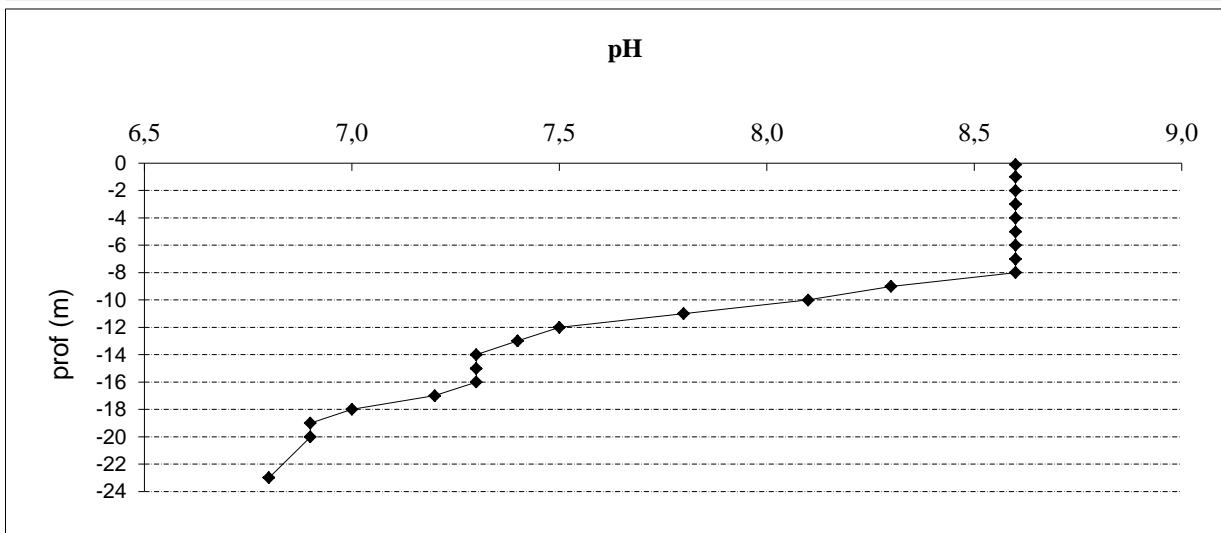
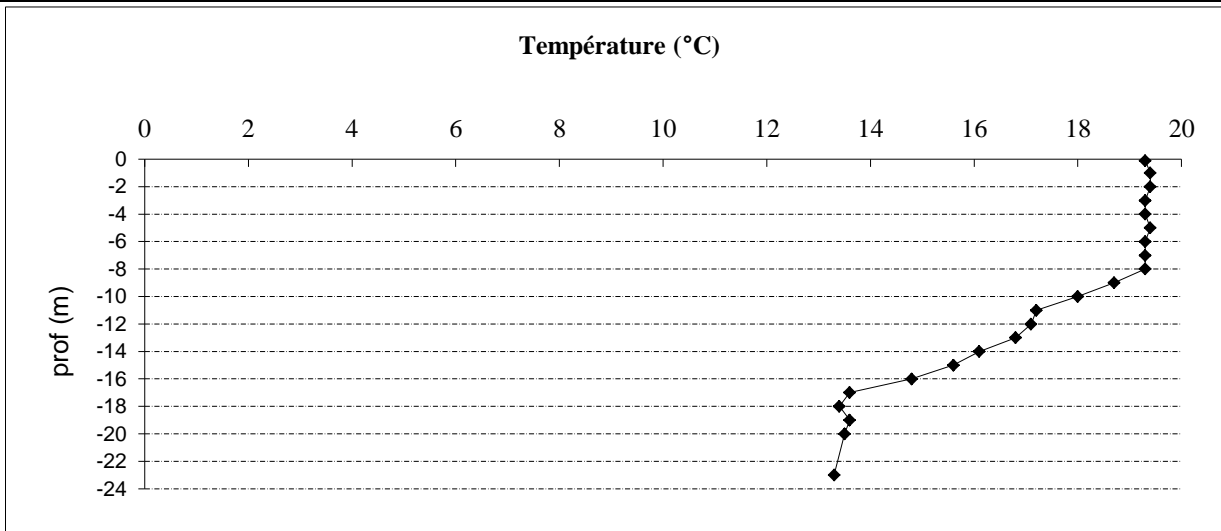




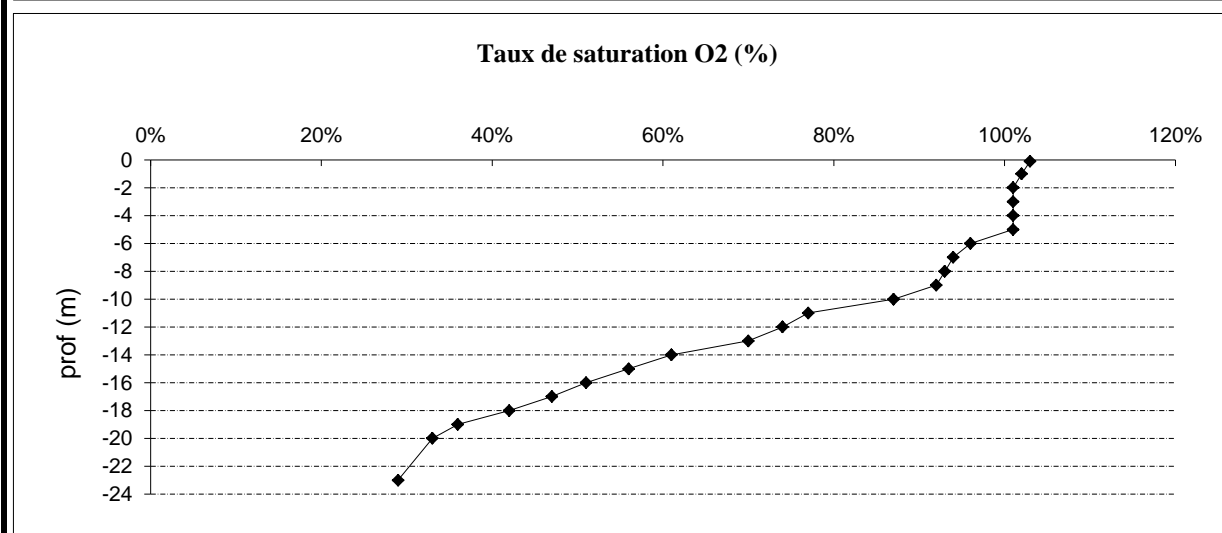
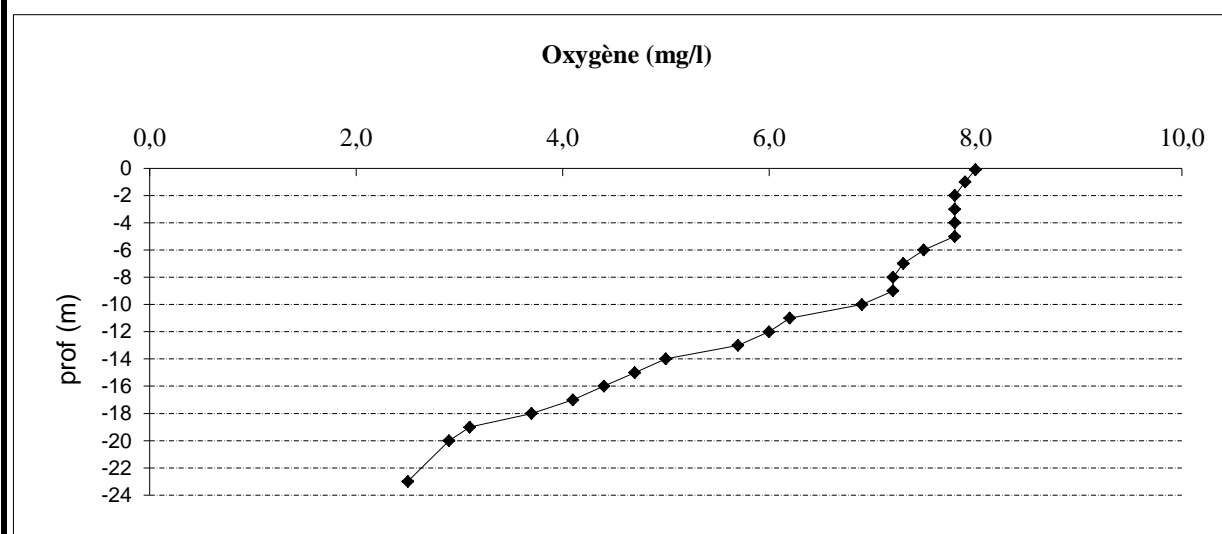
Plan d'eau :  
 Type (naturel, artificiel,...) :  
 Organisme / opérateur :  
 Organisme demandeur :

Matemale (retenue de )  
 artificiel  
 S.T.E. : A. Gravouille et E. Dor  
 Agence de l'eau RM&C

Date : 01/08/2012  
 Code lac : Y1005143  
 Campagne 3 page 4/5  
 marché n° 08M082



Plan d'eau :	Matemale (retenue de )	Date : 01/08/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A. Gravouille et E. Dor	Campagne 3 page 5/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

Distance au fond : 1,0 m soit à Zf = -23,0 m

Remarques et observations :

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n° 1962283 (demande 817) bon transport intégré : EE338580387EE

1960859 (demande 818)

échantillon de fond n° 1962184 (demande 819) bon transport fond : EE338580395EE

1961306 (demande 820)

remise par S.T.E. : le à

Au transporteur : Chronopost le 01/08/12 à 15h30

Arrivée au laboratoire LDA 26 dans la matinée du : 02/08/12

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

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	<b>Matemale (retenue de )</b>	Date : 02/10/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E. :</b> A. Gravouille et E. Dor	Campagne 4 page 1/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Matemale (66)	
Lac marnant :	oui	Type : A1
Temps de séjour :	371 jours	
Superficie du plan d'eau :	220 ha	retenues de hautes montagnes, profondes
Profondeur maximale :	30 m	

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



★ localisation du point de prélèvements

☺ angle de prise de vue de la photographie

STATION

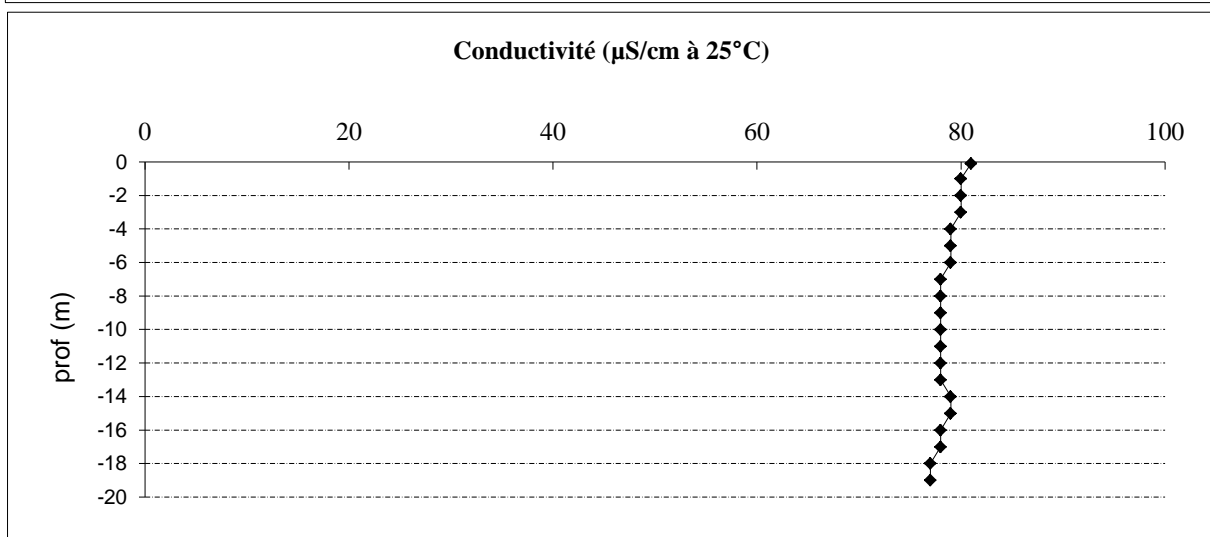
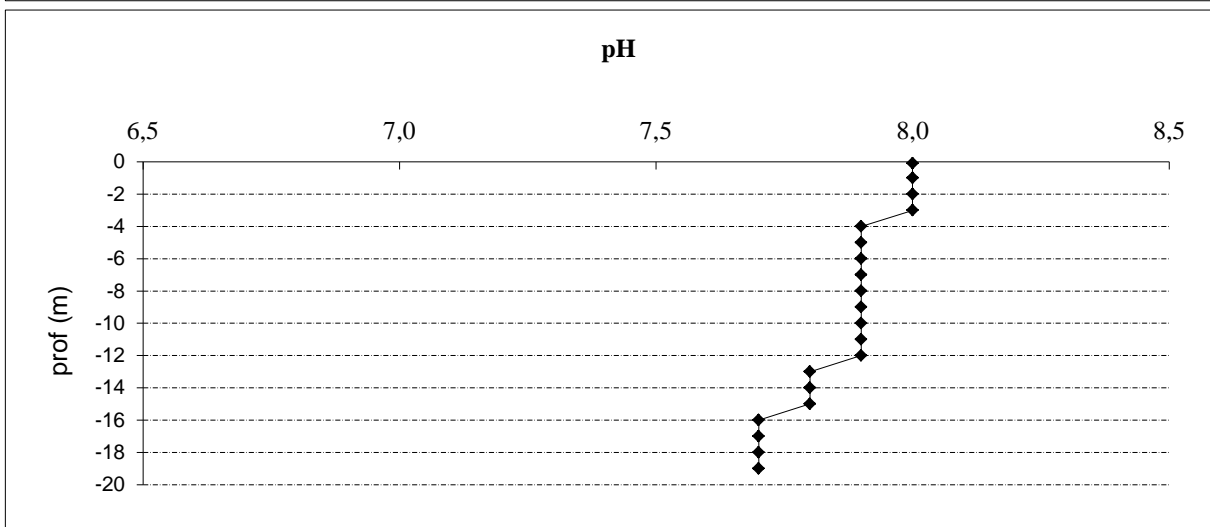
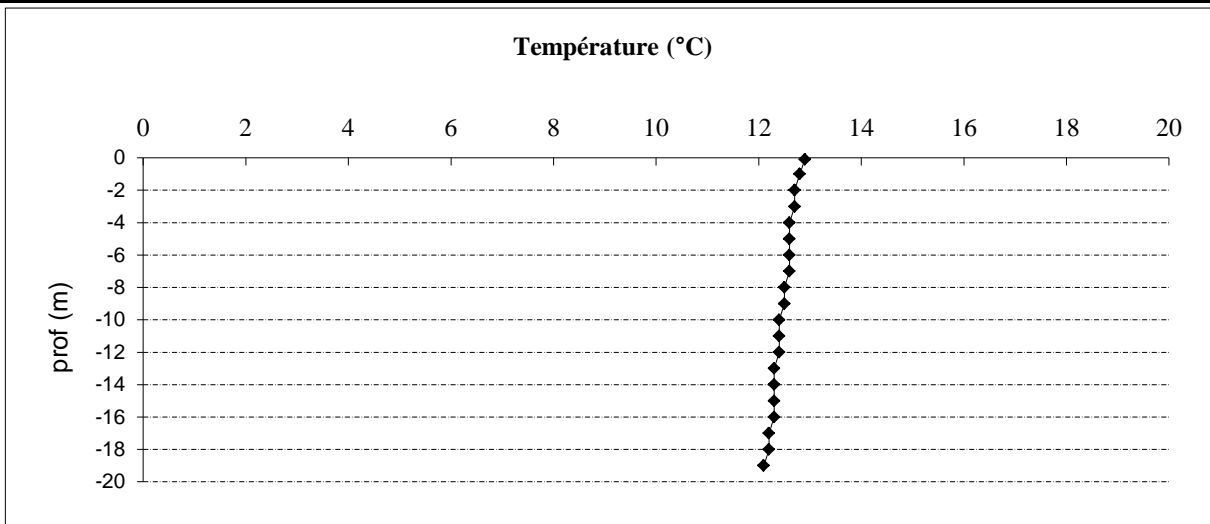
Photo du site :



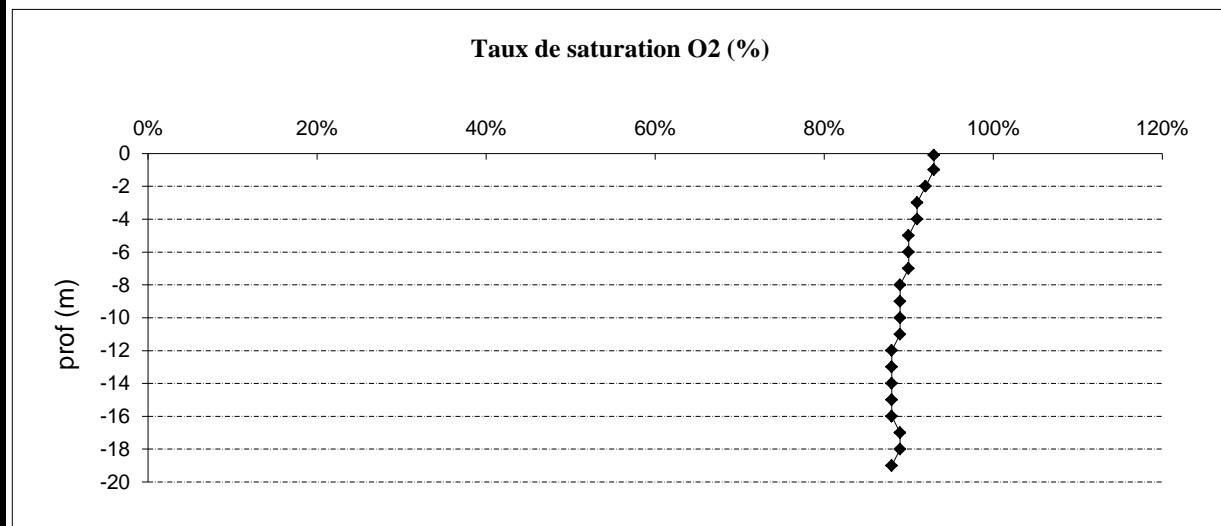
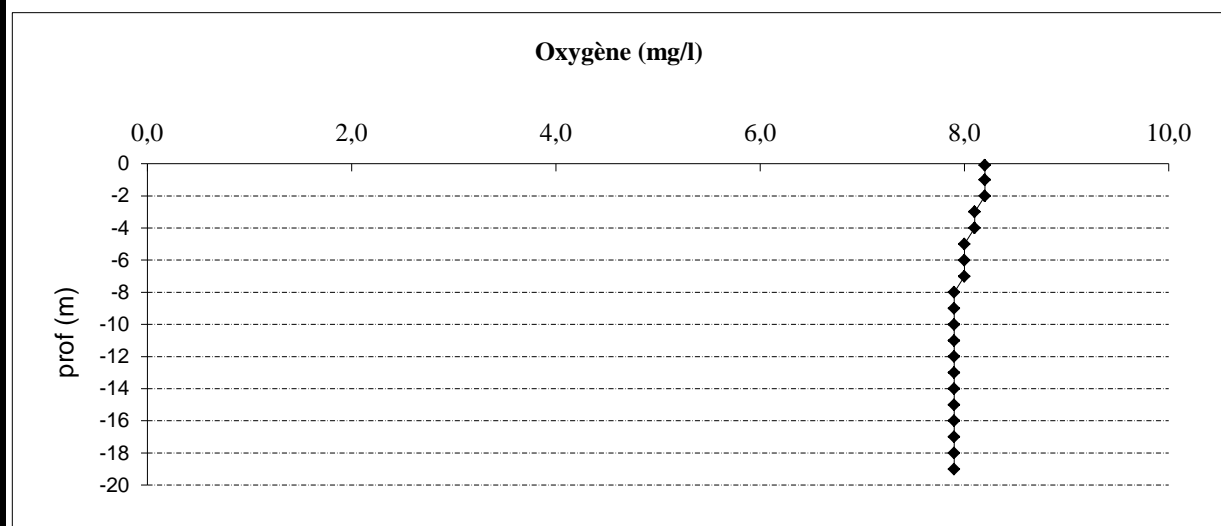
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau			
DONNEES GENERALES CAMPAGNE			
Plan d'eau :	Matemale (retenue de )	Date : 02/10/2012	
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143	
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : A. Gravouille et E. Dor	Campagne 4 page 2/6	
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082	
STATION			
Coordonnées de la station	relevées sur :		
Lambert 93	X : 626725	Y: 6164292	alt.: 1532 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms) X :	Y :	alt.: m
<b>Profondeur :</b>	20,0 m		
Conditions d'observation :	Vent :	nul	
	Météo :	ensoleillé sec	
	Surface de l'eau :	lisse	
	Hauteur des vagues :	0,0 m	P atm standard :
	Bloom algal :	non	Pression atm. : 848 hPa
Marnage :	oui	Hauteur de la bande :	-4,0 m
Campagne :	4 campagne de fin d'été : fin de stratification estivale, avant baisse de la température		
PRELEVEMENTS			
Heure de début du relevé : 11:00		Heure de fin du relevé : 12:00	
Prélèvements pour analyses :	eau chlorophylle phytoplancton sédiments	matériel employé :	pompe  benne Ekman
Gestion :	EDF pour hydroélectricité		
Contact préalable :	EDF GEH Aude-Ariège - G. Léger - Tél. : 05.34.09.87.69 Autorisation d'accès avant intervention		
Remarques, observations :	Déstratification thermique précoce de la masse d'eau		



Plan d'eau :	Matemale (retenue de )	Date : 02/10/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A. Gravouille et E. Dor	Campagne 4 page 4/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Plan d'eau :	Matemale (retenue de )	Date : 02/10/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A. Gravouille et E. Dor	Campagne 4 page 5/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

Distance au fond :	1,0 m	soit à Zf =	-19,0 m
Remarques et observations :			

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n° 1960887 (*demande 817*) bon transport intégré : EE338529436EE  
 1962306 (*demande 818*)

échantillon de fond n° 1961328 (*demande 819*) bon transport fond : EE338529422EE  
 1962202 (*demande 820*)

remise par S.T.E. : le à  
 Au transporteur : Chronopost le 02/10/12 à 17h00  
 Arrivée au laboratoire LDA 26 dans la matinée du : 03/10/12

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



Prélèvements de sédiments pour analyses physico-chimiques

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - PRELEVEMENT DE SEDIMENTS

Plan d'eau :	Matemale (retenue de )	Date : 02/10/2012
Type (naturel, artificiel, ...)	artificiel	Code lac : Y1005143
Organisme / opérateur :	S.T.E. A. Gravouille et E. Dor	heure : 12:20
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082
		page 6/6

Conditions de milieu

chaud, ensoleillé	<input checked="" type="checkbox"/>	période estimée favorable à :	débits des affluents <input type="text"/>
couvert	<input type="checkbox"/>		
pluie, neige	<input type="checkbox"/>		
Vent	<input type="checkbox"/>		
		mort et sédimentation du plancton	<input type="text"/>
		sédimentation de MES de toute nature	<input type="text"/>
		>>	turbidité affluent <input type="text"/>
			Secchi (m) 2,8

Matériel

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

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

Point de plus grande profondeur (cf campagne 4) X : 626725 Y: 6164292

Prélèvements	1	2	3	4	5
profondeur (en m)	20	20	20		
épaisseur échantillonnée					
récents (<2cm)					
anciens (>2cm)					
indéterminé					
épaisseur, en cm :	5	5	5		
granulométrie dominante					
graviers					
sables					
limons			X		
vases	X	X	-		
argile					
aspect du sédiment					
homogène					
hétérogène	X	X	X		
couleur	marron clair > marron foncé	marron clair > marron foncé	marron>noir		
odeur	oui	oui	oui		
présence de débris végétx non décomp	non	non	non		
présence d'hydrocarbures (irisations)	non	non	non		
présence d'autres débris	non	non	non		

Remarques générales :

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillons n°	eau interstitielle :	2016893	sédiment :	2016894
				2048300
remise par S.T.E. :		le		à
Au transporteur :	Chronopost	le	02/10/2012	à 17h00
	arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du :			03/10/2012