

Etude des plans d'eau
du programme de surveillance
des bassins Rhône- Méditerranée et Corse
- Retenue de Matemale (66) -
*Rapport de données brutes –
Suivi annuel 2009*



photo 1 : vue sur la retenue de Matemale (S.T.E., 23 septembre 2009)

Rapport n° 08-283/2010-PE2009-15 – Mai 2010

 <p>Sciences et Techniques de l'Environnement <i>mandataire</i></p>	  <p><i>co-traitants</i></p>    <p>laboratoires <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	13
2.1.2.1. Physicochimie des sédiments.....	13
2.1.2.2. Micropolluants minéraux	14
2.1.2.3. Micropolluants organiques	15
2.2. PHYTOPLANCTON	16
2.2.1. PRELEVEMENTS INTEGRES	16
2.2.2. LISTE FLORISTIQUE (NOMBRE DE CELLULES/ML).....	17
2.2.3. ÉVOLUTIONS SAISONNIERES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES	18
2.3. OLIGOCHETES	21
2.3.1. CONDITIONS DE PRELEVEMENTS	21
2.3.2. LISTE FAUNISTIQUE DES OLIGOCHETES	22
2.4. HYDROMORPHOLOGIE	23
2.4.1. DEROULEMENT DES INVESTIGATIONS	23
2.4.2. RESULTATS : INDICES DE QUALITE DES HABITATS ET DE L'ALTERATION MORPHOLOGIQUE	26
2.5. MACROPHYTES	28
2.5.1. METHODOLOGIE ADAPTEE AUX PLANS D'EAU MARNANTS	28
2.5.2. REPERAGE DES ZONES FAVORABLES.....	28
2.5.3. VEGETATION AQUATIQUE IDENTIFIEE	29
2.5.4. LISTE DES ESPECES PROTEGEES ET DES ESPECES INVASIVES	30
2.5.5. APPROCHE DU NIVEAU TROPHIQUE DU PLAN D'EAU.....	30
2.5.6. RELEVES DES UNITES D'OBSERVATIONS	30
3. INTERPRETATION GLOBALE DES RESULTATS	31
4. ANNEXES	32

1. PREAMBULE

1.1. CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

CO : un passage tous les trois ans

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

◆ Investigations physico-chimiques :

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

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

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

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

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

◆ *Investigations hydromorphologiques et hydrobiologiques :*

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

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

Les investigations hydrobiologiques comprennent plusieurs volets 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) ;
- ✓ 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 macrophytes sur les plans d'eau marnants s'appuie sur la méthode adaptée mise au point par le CEMAGREF : Méthodologie d'étude des communautés de macrophytes en plan d'eau, version mai 2009.

¹l'étude des peuplements de mollusques n'est pas faite, car non pertinente pour les plans d'eau de type retenue.

1.2. PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION

Le lac de Matemale est situé dans le département des Pyrénées-Orientales, à l'Est de la station de ski des Angles, dans le Capcir, le plus haut plateau pyrénéen. Il est formé par un barrage-digue sur l'Aude, construit en 1959, qui atteint 33 m de haut.



carte 1 : localisation de la retenue de Matemale (Pyrénées Orientales) – (éch. 1/200 000^e)

Le plan d'eau est de taille relativement importante avec une surface de 220 ha pour un volume de 20,6 millions de m³ en CNE². La profondeur maximale qui a été mesurée en 2009 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. Au printemps, le volume entrant élevé, associé à un volume réduit dans la retenue, implique un renouvellement des eaux important et ce jusqu'en juin-juillet. En été, au contraire, les apports des cours d'eau sont réduits et la retenue ayant atteint son volume maximal, le renouvellement y est plus faible de juillet à août. A noter que le lac 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'Escouloubre, il permet aussi de régulariser le cours de l'Aude. La baignade est également autorisée et des activités nautiques y sont pratiquées : aviron, planche à voile, dériveur, catamaran, pédalo, kayak, canoë...

² CNE : cote normale d'exploitation.

1.3. CONTENU DU SUIVI 2009

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

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

Retenue de Matemale (66)	terrain				laboratoire - détermination	
Campagne	C1	C2	C3	C4	campagne IMOL-IOBL	
date	13/05/09	23/06/09	13/08/09	23/09/09	16/09/09	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

En 2009, l'hiver a été pluvieux et neigeux, en particulier fin janvier- début février. Le niveau de la retenue est resté bas assez longtemps entraînant une 1^{ère} campagne mi-mai seulement. Les conditions météorologiques pluvieuses ont perduré jusqu'à la 2^{ème} campagne. L'été a été assez sec induisant peu de renouvellement des eaux.

Concernant les campagnes de prélèvements, la 1^{ère} campagne a été tardive en raison du faible remplissage des eaux sur le printemps (turbinées importantes). Toutefois, la colonne d'eau était toujours en quasi-homothermie le 13 mai 2009. La dernière campagne a également été tardive : elle fait suite à un brassage des eaux, associé à une baisse du plan d'eau.

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.

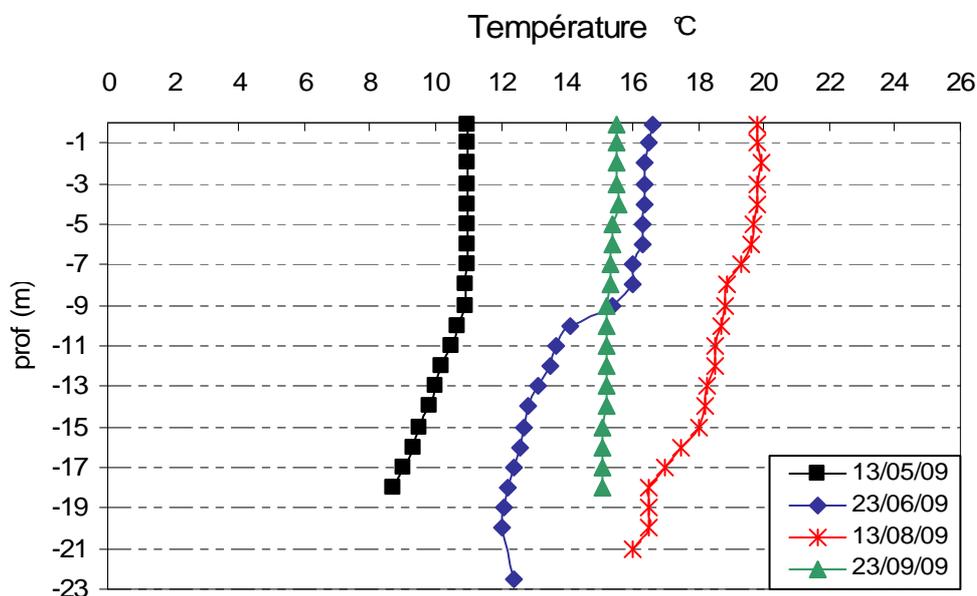


Figure 1 ; profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

La stratification thermique est peu marquée sur la retenue de Matemale. Elle commence à se mettre en place lors de la 2^{ème} campagne avec un léger réchauffement des 8 premiers mètres et une thermocline établie entre 8 et 11 m. L'amplitude thermique est faible avec 16°C en surface et 12°C en profondeur. Lors de la 3^{ème} campagne, la couche supérieure se réchauffe et atteint 20°C. La stratification thermique est quasi-absente et ressemble plus à un gradient de température allant de 20 à 16°C. Lors de la campagne de fin d'été, le lac est déstratifié et la température est homogène sur toute la colonne d'eau avec près de 16°C.

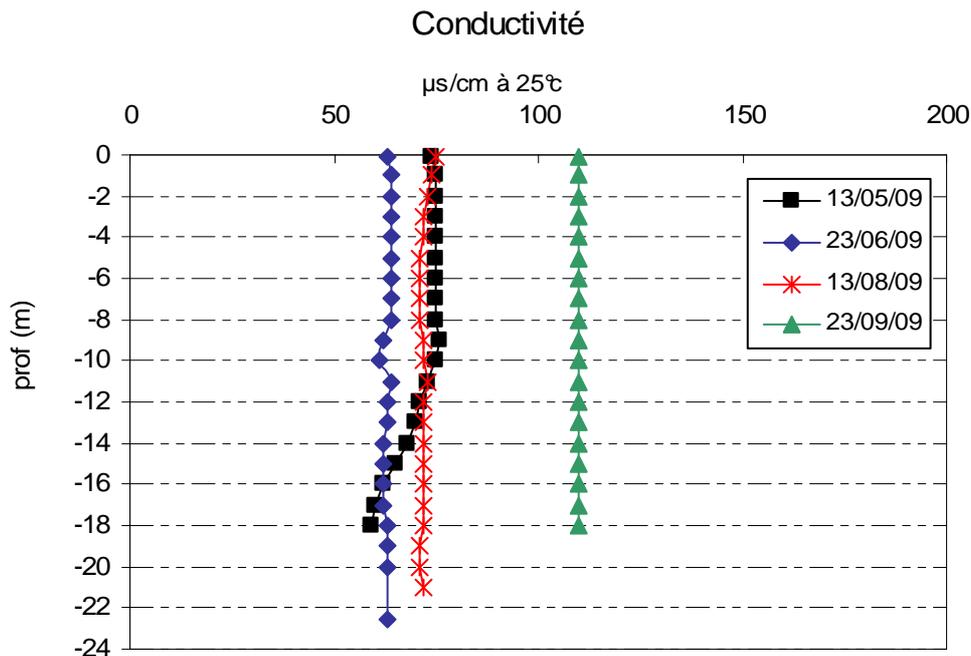


Figure 2 : profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

La conductivité est faible en raison de la nature cristalline des substrats. Elle est comprise entre 60 et 110 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C. On observe nettement le regain de minéralisation des eaux en C4, en rapport avec la dégradation de la matière organique, notamment celle issue de la production estivale.

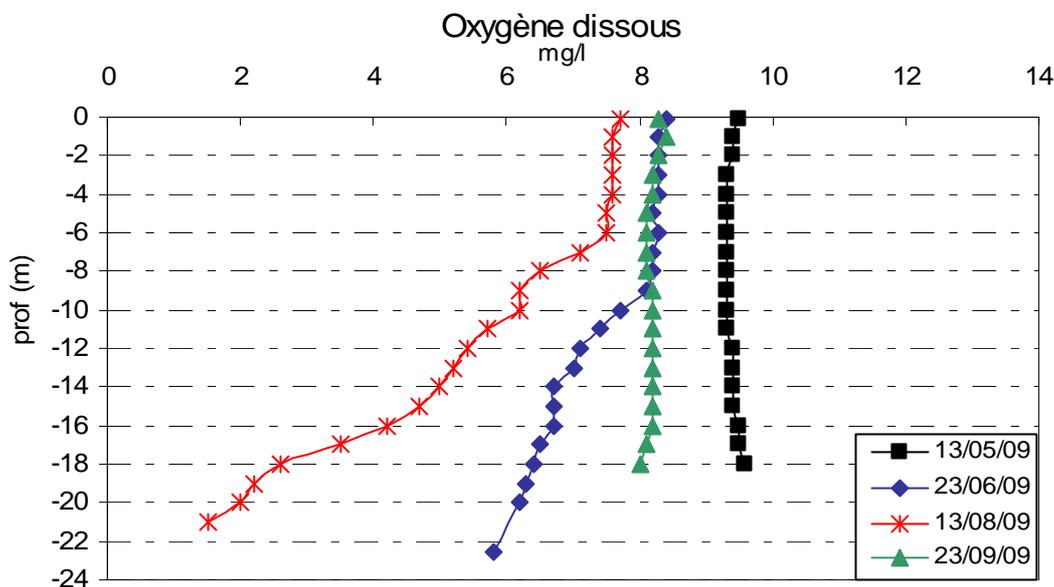


Figure 3 : profils verticaux d'oxygène dissous (en mg/l) au point de plus grande profondeur

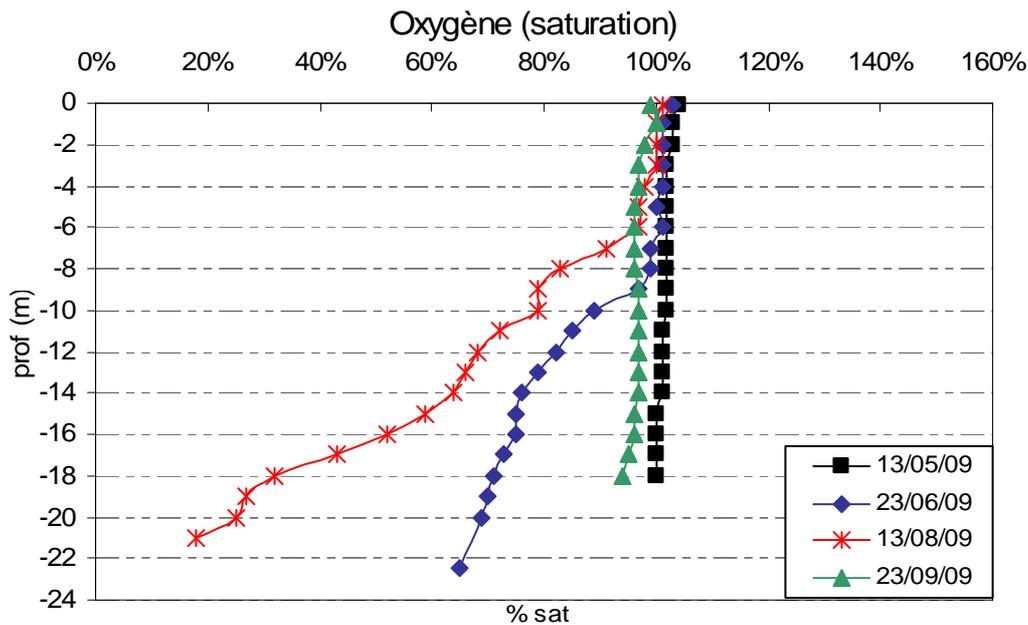


Figure 4 : profils verticaux d'oxygène dissous (en % saturation) au point de plus grande profondeur

L'oxygénation est complète sur toute la colonne d'eau lors de la première campagne. Lors de la 2^{ème} campagne, on observe une légère désoxygénation de la couche inférieure à partir de -10 m avec 60 à 80% de saturation en oxygène. Lors de la 3^{ème} campagne, la désoxygénation est plus importante (jusqu'à 20% sat) et concerne la couche entre 8 et 20 m. La consommation en oxygène dans les couches profondes est limitée mais le flux consommé (mg/l rapporté au temps) est important si l'on considère la durée réduite de stratification du plan d'eau (environ 3 mois). Ces éléments expliquent le fort indice dégradation calculé selon la Diagnose Rapide, pour une consommation de "seulement" 5,8 mg/l d'O₂ dissous dans l'hypolimnion. Suite à un brassage complet de la masse d'eau entre C3 et C4, associé à une vidange partielle, l'oxygénation de toute la colonne est bonne en C4.

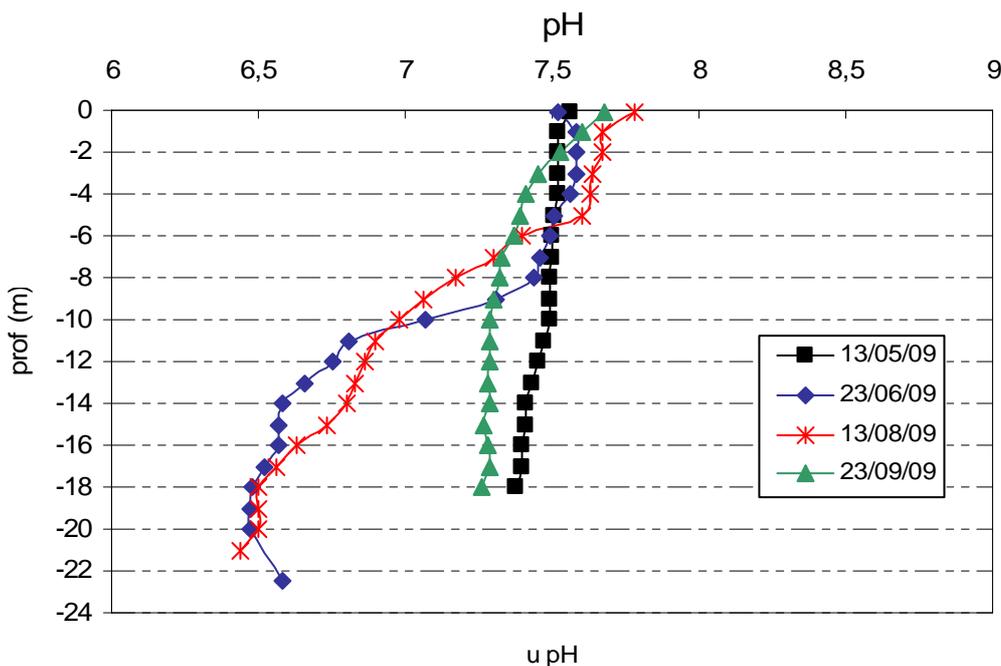


Figure 5 : profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

Le pH est compris entre 6,5 et 7,8 sur la retenue de Matemale. En fin d'hiver, le pH est à 7,5 sur toute la colonne d'eau. Le pH augmente en surface avec l'activité biologique lors des campagnes 3 et 4. Le pH devient acide dans les couches profondes, à partir de -10 m sur les campagnes de juin et d'août.

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.

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

Physico-chimie sur eau		seuil quantification	13/05/2009	
Retenue de Matemale code plan d'eau : Y1005143			Intégré	Fond
Dureté calculée	°F	0,1 pour C1 seule	2,9	
T.A.C.	°F	0,5 pour C1 seule	2	
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	24,4	
Calcium total	mg(Ca)/l	1 pour C1 seule	9,4	
Magnésium	mg(Mg)/l	1 pour C1 seule	1,4	
Sodium	mg(Na)/l	1 pour C1 seule	4,3	
Potassium	mg(K)/l	1 pour C1 seule	<LD	
Cl-	mg(Cl)/l	1 pour C1 seule	6,6	
SO4--	mg(SO4)/l	1 pour C1 seule	4,4	

Les résultats indiquent une eau très faiblement carbonatée, de dureté 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 anions.

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		seuil quantification	13/05/2009		23/06/2009		13/08/2009		23/09/2009	
Retenue de Matemale code plan d'eau : Y1005143			Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Turbidité	NTU	0,1 pour C1 à C4	3,4	3,7	1,2	2	5,9	6,5	1,8	2,7
M.E.S.T.	mg/l	1 pour C1 à C4	4	6	3	3	2	2	<LD	5
C.O.D.	mg(C)/l	0,1 pour C1 à C4	4,9	3,7	3,4	3,2	3,4	3,3	3,3	3,3
Oxyd. KMnO4 ac.	mg(O2)/l	0,1 pour C1 à C4	3,9	3,3	2,4	2,3	2,4	2,6	2,5	3,8
D.B.O.5	mg(O2)/l	0,5 pour C1 à C4	0,8	1,2	<LD	<LD	<LD	<LD	0,5	0,5
Azote Kjeldahl	mg(N)/l	1 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
NH4+	mg(NH4)/l	0,05 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	0,14	<LD	0,26	<LD	<LD
NO3-	mg(NO3)/l	1 pour C1 à C4	1,3	1,1	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
NO2-	mg(NO2)/l	0,02 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	0,02	0,08	<LD	<LD
PO4--	mg(PO4)/l	0,015 pour C1 à C4	<LD	<LD	0,015	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Phosphore Total	mg(P)/l	0,005 pour C1 à C4	0,016	0,019	0,014	0,021	0,015	0,015	0,016	0,027
Silice dissoute	mg(SiO2)/l	0,2 pour C1 à C4	6	4,9	3,6	4,5	2,1	3,9	0,4	0,6
Chl. A	µg/l	1 pour C1 à C4	2	/	<LD	/	2	/	3	/
Chl. B	µg/l	1 pour C1 à C4	<LD	/	<LD	/	<LD	/	<LD	/
Chl. C	µg/l	1 pour C1 à C4	<LD	/	<LD	/	<LD	/	<LD	/
Phéophytine	µg/l	1 pour C1 à C4	2	/	<LD	/	1	/	<LD	/

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

- ✓ Présence d'ammonium dans le fond lors des campagnes 2 et 3 ;
- ✓ Le phosphore est disponible sous d'autres formes que les orthophosphates.

Le rapport N/P³ est important, supérieur à 50 lors de la campagne de fin d'hiver. Les orthophosphates ne sont pas quantifiés dans l'échantillon intégré ([P-PO₄³⁻] < 0,005 mg/l) : le phosphore est limitant par rapport à l'azote. Les concentrations en phosphore total dans le fond sont plus importantes que sur l'échantillon intégré (relargage augmentant les teneurs dans le fond, et à l'inverse consommation par le phytoplancton dans les couches superficielles). La teneur en silice dissoute est moyenne à élevée, favorisant le développement des diatomées.

L'azote ammoniacal (NH₄⁺) est quantifié dans le fond de Matemale, en C2 et 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.

³ 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.

2.1.1.4. Micropolluants minéraux

Tableau 5 : résultats d'analyses des métaux sur eau

Micropolluants minéraux sur eau										
Retenue de Matemale code plan d'eau : Y1005143		seuil quantification	13/05/2009		23/06/2009		13/08/2009		23/09/2009	
			Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Aluminium	µg (Al)/l	5 pour C1 à C4	94	140	52	39	39	28	30	53
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	0,8	0,9	0,7	0,8	0,8	2,9	1	1,2
Baryum	µg(Ba)/l	5 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Beryllium	µg(Be)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Bore	µg(B)/l	5 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cadmium	µg(Cd)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<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	<LD	<LD	<LD	<LD	0,3	<LD	<LD
Cuivre	µg(Cu)/l	0,2 pour C1 à C4	1,4	2,1	0,5	0,6	0,9	0,9	1,4	1,2
Etain	µg(Sn)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Fer total	µg(Fe)/l	5 pour C1 à C4	180	203	75	179	90	971	126	168
Manganèse	µg(Mn)/l	5 pour C1 à C4	13,1	12,7	5,2	44,6	7,7	94,2	9,4	13,8
Mercuré	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	0,2	0,3	1,3	<LD	<LD	0,3	<LD	<LD
Plomb	µg(Pb)/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	0,3	<LD	<LD	<LD	<LD	0,2	<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	3,1	3,6	1,5	1,3	0,7	0,9	0,5	0,7
Uranium	µg(U)/l	0,2 pour C1 à C4	0,2	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Vanadium	µg(V)/l	0,2 pour C1 à C4	0,3	0,3	<LD	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3
Zinc	µg(Zn)/l	2 pour C1 à C4	3	6	<LD	<LD	<LD	<LD	4	3

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

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

- ✓ l'aluminium est quantifié à toutes les campagnes entre 28 et 140 µg/l ;
- ✓ le fer est quantifié à toutes les campagnes entre 75 et 975 µg/l ;
- ✓ le manganèse est quantifié à toutes les campagnes entre 5 et 95 µg/l.

La présence de fer et de manganèse dans les eaux du fond en campagnes estivales (surtout C3) atteste des conditions de désoxygénation.

Les autres éléments sont à des concentrations nulles à faibles, qui ne suggèrent pas d'effet sur le milieu.

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 des 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										
Retenue de Matemale		seuil quantification	13/05/2009		23/06/2009		13/08/2009		23/09/2009	
code plan d'eau : Y1005143			Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Acide monochloroacétique	µg/l	pour C1/ 5 pour C2-C3-	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	5	<LD	<LD
Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	µg/l	1 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	2	<LD	<LD	<LD
Dioctylétain	µg/l	0,015 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,015
Formaldéhyde	µg/l	1 pour C1 à C4	4,4	4,7	<LD	1	4	5	1,4	1,5
Naphtalène	µg/l	0,02 pour C1 à C4	0,07	0,05	0,15	0,09	<LD	<LD	<LD	<LD
Terbutylazine déséthyl	µg/l	0,02 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	présence
Tétrabutylétain	µg/l	0,015 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	présence	<LD
Toluène	µg/l	0,2 pour C1 à C4	0,2	0,3	<LD	<LD	0,4	<LD	1	0,2
Tributylétain	µg/l	0,013 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,013	<LD
Triocetylétain	µg/l	0,02 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,02	présence
Xylène méta + para	µg/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	0,2	<LD	0,7	<LD
Xylène ortho	µg/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,2	<LD
Xylènes (ortho, méta, para)	µg/l	0,2 pour C1 à C4	<LD	<LD	<LD	<LD	0,2	<LD	0,9	<LD

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

Le formaldéhyde a été repéré à toutes les campagnes à des concentrations comprises entre 1 et 5 µg/l. Cette molécule est très sensible aux conditions environnementales d'analyses et il est difficile d'assurer une précision de mesure lors des analyses.

Des composés organostanneux sont également détectés (mais à des teneurs inférieures au seuil de quantification) lors de la dernière campagne.

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

Les substances appartenant aux polluants spécifiques (synthétiques) de l'état écologique (Arrêté du 25 janvier 2010) ne sont pas quantifiées sur les prélèvements réalisés.

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 (%)	
Retenue de Matemale	23/09/2009
code plan d'eau : Y1005143	
classe granulométrique (µm)	%
0 à 2	2,9
2 à 20	44,0
20 à 50	22,6
50 à 63	5,1
63 à 200	19,1
200 à 1000	6,4
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 % (exempts 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			
Retenue de Matemale		seuil quantification	23/09/2009
code plan d'eau : Y1005143			
NH4+	mg(NH4)/l	0,5	11,55
PO4---	mg(PO4)/l	1,5	<LD
Phosphore Total	mg(P)/l	0,005	0,23

Sédiment : Physico-chimie			
Retenue de Matemale		seuil quantification	23/09/2009
code plan d'eau : Y1005143			
Matières sèches minérales	% MS	0,3	81,8
Perte au feu	% MS	0,3	18,2
Matières sèches totales	%	0,3	35,5
C.O.T.	mg(C)/kg MS	1	84400,0
Azote Kjeldahl	mg(N)/kg MS	1	7300,0
Phosphore Total	mg(P)/kg MS	0,5	1184,2

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est élevée avec plus de 18 %. La concentration en azote organique est également assez élevée. Le rapport C/N est de 11.5, ce qui semble indiquer que la matière organique déposée est à prédominance macrophytique : sa dégradation est en cours. La concentration en phosphore est supérieure à 1 g/kg MS, ce qui correspond à un stockage important de phosphore dans les sédiments, lié à des apports aux saisons précédentes.

L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments. Sur Matemale, l'ammonium est en quantité très importante alors que le phosphore est peu biodisponible. NH₄⁺ provient de la dégradation de l'azote organique en conditions d'hypoxie ne permettant pas l'oxydation ultime vers les nitrates.

2.1.2.2. Micropolluants minéraux

Ils ont été dosés sur la fraction solide du sédiment.

Tableau 9 : résultats d'analyses de métaux sur sédiments

Sédiment : Micropolluants minéraux			
Retenue de Matemale		seuil quantification	
code plan d'eau : Y1005143			23/09/2009
Aluminium	mg(Al)/kg MS	5	80200
Bore	mg(B)/kg MS	0,2	22,4
Fer total	mg(Fe)/kg MS	5	43200
Mercure	mg(Hg)/kg MS	0,02	0,04
Zinc	mg(Zn)/kg MS	0,2	46,8
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	0,2	2
Argent	mg(Ag)/kg MS	0,2	0,4
Arsenic	mg(As)/kg MS	0,2	24,5
Baryum	mg(Ba)/kg MS	0,2	525,2
Beryllium	mg(Be)/kg MS	0,2	2,7
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	0,2	0,3
Chrome Total	mg(Cr)/kg MS	0,2	60,8
Cobalt	mg(Co)/kg MS	0,2	13,9
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	0,2	24,3
Etain	mg(Sn)/kg MS	0,2	8,8
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	0,2	410,3
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	0,2	1,3
Nickel	mg(Ni)/kg MS	0,2	24,1
Plomb	mg(Pb)/kg MS	0,2	34,6
Sélénium	mg(Se)/kg MS	0,2	1,3
Tellurium	mg(Te)/kg MS	0,2	<LD
Thallium	mg(Th)/kg MS	0,2	0,9
Titane	mg(Ti)/kg MS	0,2	4083,6
Uranium	mg(U)/kg MS	0,2	11
Vanadium	mg(V)/kg MS	0,2	115,5

Tous les métaux sont quantifiés dans le prélèvement de sédiment. Les éléments aluminium et fer sont à des teneurs remarquables. On note également des valeurs élevées pour les métaux de constitution : baryum et titane. Ces éléments se retrouvent dans certains minéraux.

Plus surprenant, on trouve de l'Uranium et du Vanadium en quantité relativement élevée, supérieure aux valeurs moyennes (origine géologique : substrat granitique).

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 sur sédiments

Sédiment : Micropolluants organiques mis en évidence			
Retenue de Matemale		seuil quantification	23/09/2009
code plan d'eau : Y1005143			
Benzo (a) pyrène	µg/kg MS	10	57
Benzo (b) fluoranthène	µg/kg MS	10	13
Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	µg/kg MS	100	252
Fluorène	µg/kg MS	40	54

Quatre substances ont été quantifiées, dont trois hydrocarbures (HAP) et un indicateur plastifiant : le DEHP.

Le benzo(a)pyrène, benzo(b) fluoranthène et le fluorène appartiennent aux hydrocarbures aromatiques polycycliques, ils sont présents en quantités faibles à moyennes (somme = 124 µg/kg MS). Le DEHP, témoin de matières plastiques est bien quantifié à 252 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 la retenue de Matemale, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la figure 6. La zone euphotique varie entre 4 et 10 m sur les cinq campagnes réalisées (la 2^{ème} campagne pour analyse du phytoplancton a été faite le 16 juillet 2009, car l'échantillon du 23 juin a été cassé lors du transport).

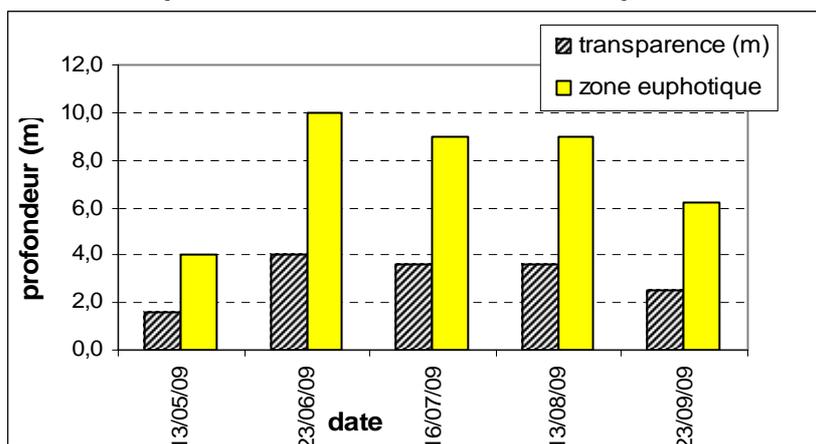


Figure 6 : évolution de la transparence et de la zone euphotique

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)

Retenue de Matemale (66)					
Nb cellules /ml		Date prélèvement			
Groupe algal	Nom Taxon	13/05/2009	16/07/2009	13/08/2009	23/09/2009
Chlorophycées	<i>Chlorella vulgaris</i>	129		105	36
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 5 - 10 µm	146	7	82	59
	Chlorophycées indéterminées	20	102	132	14
	Chlorophycées ovales	97		132	177
	<i>Coelastrum astroideum</i>			36	
	<i>Coenocystis planctonica</i>		87		
	<i>Crucigenia tetrapedia</i>				18
	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>		7		23
	<i>Hyaloraphidium contortum</i>	4		9	
	<i>Monoraphidium arcuatum</i>	8	4	5	
	<i>Monoraphidium griffithii</i>			5	
	<i>Nephrocytium perseverans</i>		18		
	<i>Oocystis lacustris</i>		44	55	
	<i>Oocystis solitaria</i>		7	5	
	<i>Radiococcus planktonicus</i>		29		
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	32	44		
	<i>Sphaerocystis schroeteri</i>		229	168	27
	<i>Tetraedron minimum</i>	570			5
	<i>Tetraselmis cordiformis</i>		4		9
<i>Tetrastrum triangulare</i>			18		
Chrysophycées	<i>Dinobryon bavaricum</i>				9
	<i>Erkenia subaequiciliata</i>	348	22	255	332
	<i>Kephyrion mastigophorum</i>	4	18	23	
	<i>Kephyrion spirale</i>	61	4	18	14
	<i>Mallomonas akrokomos</i>			9	
	<i>Mallomonas sp.</i>		80		9
	<i>Ochromonas sp.</i>		7	59	114
	<i>Pseudopedinella sp.</i>	28			5
<i>Salpingoeca frequentissima</i>				9	
Cryptophycées	<i>Cryptomonas marssonii</i>				27
	<i>Cryptomonas sp.</i>	24	11	46	105
	<i>Rhodomonas minuta</i>	16	4		9
	<i>Rhodomonas minuta var. nannoplanctica</i>	344	204	182	382
Cyanophycées	<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	849	58	2548	1420
	<i>Aphanocapsa holsatica</i>			255	73
	<i>Aphanocapsa planctonica</i>			928	1911
	<i>Aphanothece minutissima</i>		262	13614	3167
	Cyanobactéries indéterminées				27
	<i>Komvophoron sp.</i>				137
	<i>Planktothrix agardhii</i>				209
	<i>Radiocystis geminata</i>		4		
Desmidiées	<i>Staurastrum sp.</i>				5
	<i>Stauroidesmus sp.</i>				5

Retenue de Matemale (66)					
Nb cellules /ml		Date prélèvement			
Groupe algal	Nom Taxon	13/05/2009	16/07/2009	13/08/2009	23/09/2009
Diatomées	<i>Acanthoceras zachariasii</i>				5
	<i>Achnantheidium minutissimum</i>	32	7	9	5
	<i>Asterionella formosa</i>	73			
	<i>Aulacoseira islandica</i>	1007			
	<i>Aulacoseira islandica ssp. helvetica</i>		29	232	1702
	<i>Cyclotella costei</i>	142			
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	20			
	<i>Cyclotella sp.</i>		182	382	68
	<i>Cymbella sp.</i>			5	
	<i>Encyonema minutum</i>	4			
	<i>Fragilaria arcus</i>	12			
	<i>Fragilaria crotonensis</i>			32	
	<i>Fragilaria sp.</i>	89	15	9	
	<i>Fragilaria ulna f. angustissima</i>	4			
	<i>Fragilaria ulna var. acus</i>	44		50	14
	<i>Navicula sp.</i>	4			
	<i>Nitzschia acicularis</i>	4			
	<i>Nitzschia sp.</i>	4	3	59	14
<i>Rhizosolenia longiseta</i>	4				
<i>Stichogloea doederleinii</i>			113		
Dinophycées	<i>Gymnodinium lantzschii</i>	16	7	14	
Eugléniens	<i>Euglena sp.</i>		4		
total	nombre cellules/ml	4142	1615	19479	10142
	nombre taxons N min	26	29	28	30
	nombre taxons N' (y/c groupe)	31	31	32	35

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 mm^3/l lors des quatre campagnes.

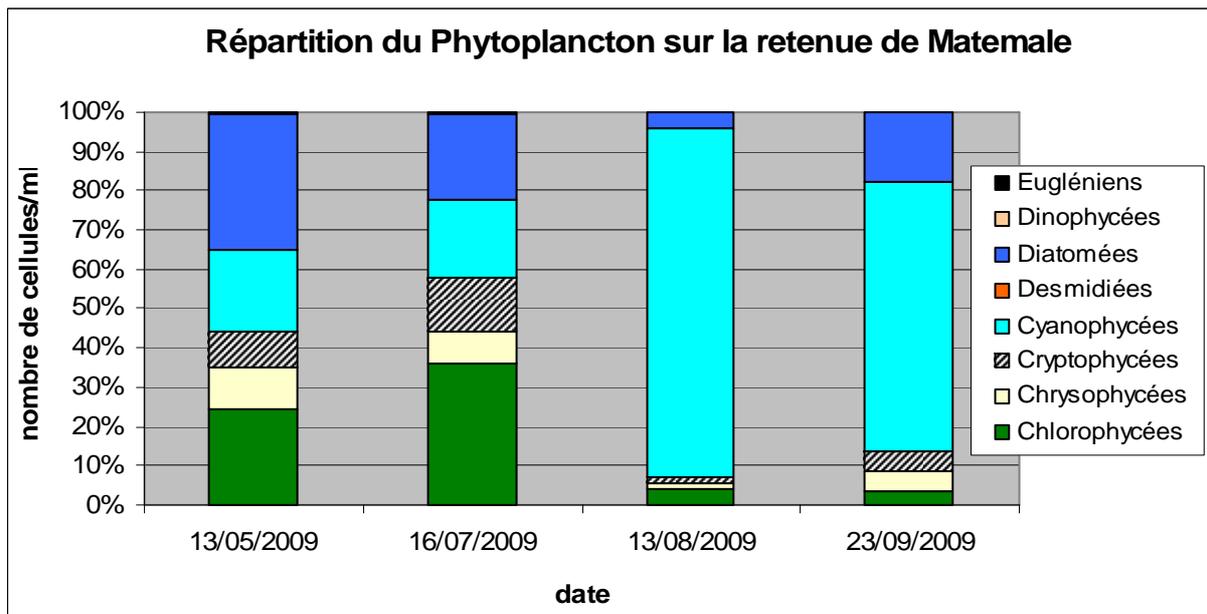


Figure 7 : répartition du phytoplancton par groupe algal, en nombre de cellules

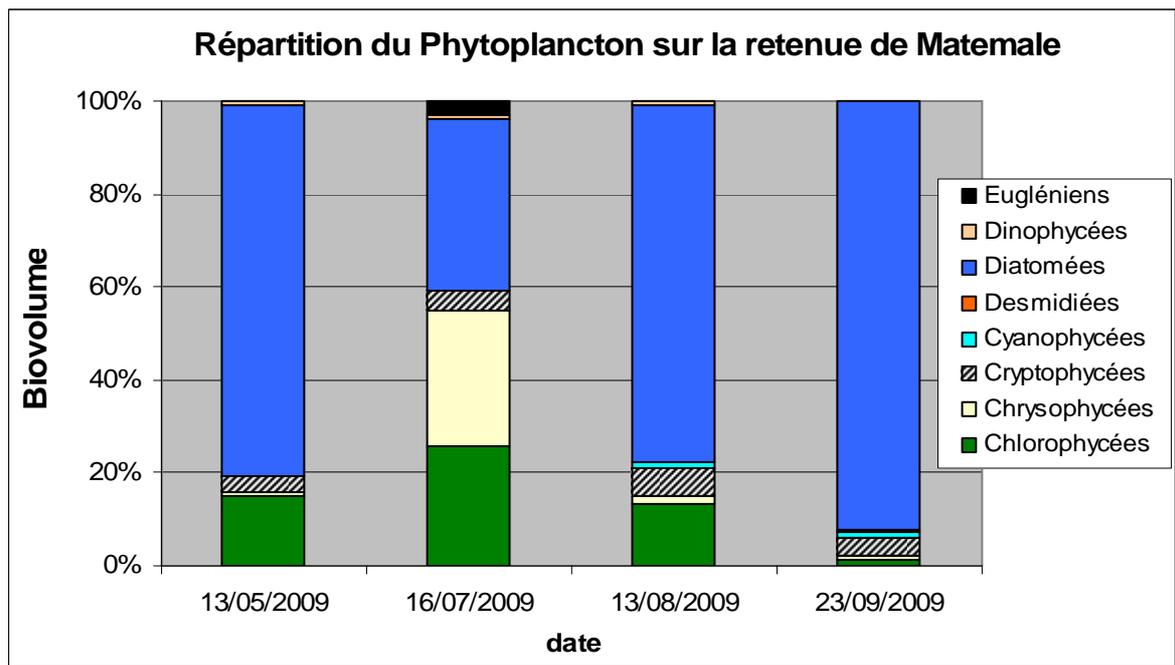


Figure 8 : répartition du phytoplancton par groupe algal, en biovolumes

L'abondance du peuplement phytoplanctonique sur la retenue de Matemale est faible sur les campagnes 1 et 2. L'abondance augmente sur les campagnes 3 et 4 avec le développement de Cyanophycées. La biomasse est comprise entre 0,8 et 6,3 mm³/l. L'abondance et le biovolume sont très faibles en campagne 2, indiquant une vraisemblable période d'eaux claires, avec broutage du phytoplancton par le zooplancton. Cette campagne altère le calcul de l'indice phytoplanctonique.

Le peuplement phytoplanctonique est largement dominé par les Diatomées, excepté en campagne 2 où il s'équilibre avec les Chrysophycées et les Chlorophycées. Sur les 3 campagnes où elles dominent, les Diatomées occupent entre 75 et plus de 90% du volume algal. Dès la fin de l'hiver,

l'espèce *Aulacoseira islandica* domine, puis s'équilibre avec *Cyclotella sp.* sur les campagnes 2 et 3. *A. islandica* est ultra dominante lors de la campagne de fin d'été. Les Chlorophycées sont également bien présentes lors de la campagne 1 avec l'espèce *Tetraedron minimum* puis

Sphaerocystis schroeteri en C2 et C3. Bien que non visibles sur le graphique en biovolume, les Cyanobactéries font leur apparition dès la deuxième campagne avec les espèces *Aphanothece minutissima* et *Aphanocapsa delicatissima*. Ces espèces sont de très petite taille (biovolume cellulaire de l'ordre de $1 \mu\text{m}^3$). On peut considérer qu'elles forment un **bloom algal** en campagne estivale avec plus de 17 000 cellules/ml. Elles se maintiennent lors de la 4^{ème} campagne. Les Chlorophycées comme les Cyanophycées indiquent un milieu plus enrichi.

Globalement, le peuplement algal indique un milieu de faible niveau trophique (Indice Phytoplanctonique IPL : 20,7 correspondant à un milieu oligotrophe). L'indice apparaît faible par rapport au peuplement observé notamment en terme d'abondance : si l'on calcule l'IPL avec l'abondance en nb cel/ml, l'indice résultant indique à l'inverse un milieu eutrophe : 55,7, lié à la multitude de petites cellules de cyanophycées.

2.3. OLIGOCHETES

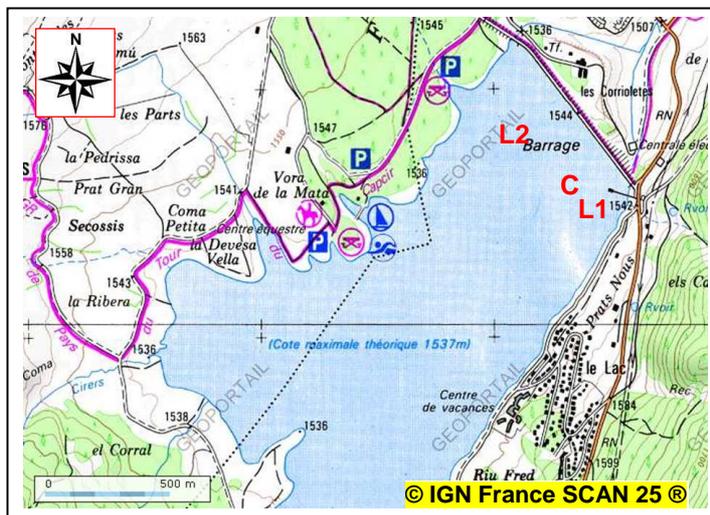
2.3.1. Conditions de prélèvements

Nom (dépt) : Matemale (66)	Type : grande retenue	Code PE : Y1005143
		Code ME : FRDL122



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

- L1 (latéral 1) : 581419 - 1730133
- C (centre) : 581373 - 1730195
- L2 (latéral 2) : 581122 - 1730351



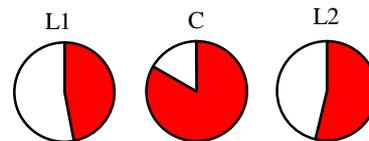
Caractéristiques :

➤Prélèvements

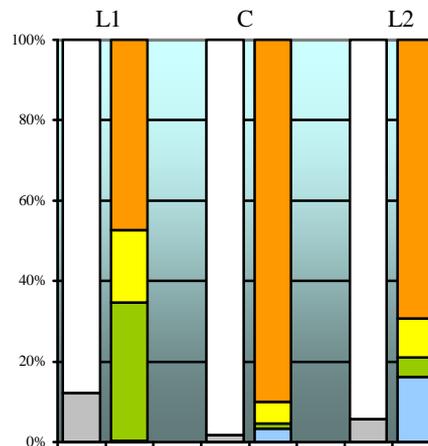
Date
Heure
Prof (m)
Nombre et type de benne
Surface (m²)

	L1	C	L2
Date	16 septembre 2009		
Heure	10h30	10h00	11h30
Prof (m)	11	21,6	11
Nombre et type de benne	4 Ponar	3 Ekman	4 Ponar
Surface (m²)	0,102	0,063	0,102

Remplissage de la benne



Profil granulométrique



➤Sédiments (les volumes sont donnés en ml)

Couleur
Odeur
Vol. total

	L1	C	L2
Couleur	vert-marron	vert-marron	vert-marron
Odeur	légère	légère	légère
Vol. total	4800	8950	5500

Vol. < 0,5 mm (fines)
Vol.> 0,5 mm (débris)
Vol. 0,5 à 5 mm, organique
Vol. 0,5 à 5 mm, minéral
Vol. > 5 mm, organique
Vol. > 5 mm, minéral

	L1	C	L2
Vol. < 0,5 mm (fines)	4218	8800	5190
Vol.> 0,5 mm (débris)	582	150	310
Vol. 0,5 à 5 mm, organique	275	135	215
Vol. 0,5 à 5 mm, minéral	105	8	30
Vol. > 5 mm, organique	200	2	15
Vol. > 5 mm, minéral	2	5	50

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

Commentaires :

- Le taux de remplissage de la benne est élevé (>75%) au centre alors qu'il est seulement moyen sur les points latéraux.
- Les débris sont peu abondants (< 10%) et sont dominés par la fraction organique fine

2.3.2. Liste faunistique des oligochètes

Liste faunistique (oligochètes) et indice IOBL						
Nom : Matemale		Type : grande retenue		Date : 16 septembre 2009		
	Taxon	Code Sandre	I ⁽¹⁾	Lat 1	Centre	Lat 2
Naididae ASC	<i>Aulodrilus japonicus</i>	20747	a	32	39	47
	<i>Ilyodrilus templetoni</i>	2995	m	6	8	
	<i>Naididae ASC immat.</i>	5231	a	44	51	35
	<i>Tubifex tubifex</i>	946	m		2	
Naididae SSC	<i>Aulodrilus limnobius</i>	9836	a	18		17
	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	2991	m			1
Paramètres faunistiques	Nombre de taxons = S ⁽²⁾			3	3	4
	Nombre d'oligochètes comptés			100	100	100
	Nombre d'oligochètes récoltés			584	1041	774
	Surface échantillonnée (m ²)			0,102	0,063	0,102
	Densité en oligochètes (pour 0,1 m ²) = D			573	1652	759
	Indice IOBL par site⁽³⁾			11,3	12,7	12,6
	Indice IOBL global⁽⁴⁾			12,3		

Commentaires :

- Le potentiel métabolique des sédiments est globalement élevé et il varie peu d'un site à l'autre. La richesse est toutefois légèrement plus élevée à la plus grande profondeur (centre)
- Pas d'espèces figurant sur la liste des oligochètes sensibles à la pollution en annexe C de la Norme NF T90-391.

Remarques :

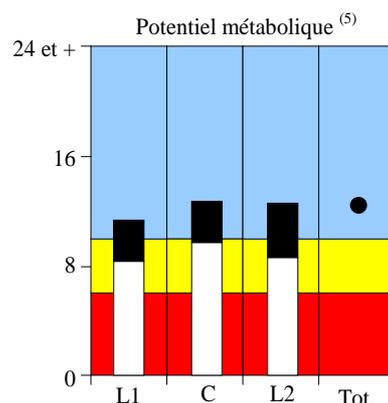
(1) Identification possible du taxon à tous les stades (a) ou seulement à l'état mature (m)

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

(3) Indice IOBL par site = $S + 3 \log_{10} (D+1)$ où S = nombre de taxons parmi les oligochètes comptés et D = densité en oligochètes pour 0,1 m².

(4) Indice IOBL global = $\frac{1}{2}(\text{IOBL}_{\text{centre}}) + \frac{1}{4}(\text{IOBL}_{\text{lat1}}) + \frac{1}{4}(\text{IOBL}_{\text{lat2}})$. Il s'agit donc de la moyenne entre l'indice IOBL de la zone centrale profonde et l'indice IOBL des zones latérales, ce dernier indice étant égal à la moyenne des indices IOBL des deux zones latérales (lat 1 et lat2)

(5) Le graphique représente les valeurs de l'indice IOBL (ordonnée) dans les différents sites (abscisse). La partie noire des histogrammes correspond à la part "richesse" de l'indice IOBL (S) alors que la partie blanche indique la part "densité" de l'indice ($3 \log_{10} (D+1)$)



2.4. HYDROMORPHOLOGIE

2.4.1. Déroulement des investigations

La retenue de Matemale est située sur le plateau du Carlit et est entourée par un paysage vallonné. Le plan d'eau est bordé à 80% de milieux naturels (forêts de conifères et prairies), artificialisés localement (routes, digue, pistes, plage). La queue de retenue est caractérisée par une grande zone humide.

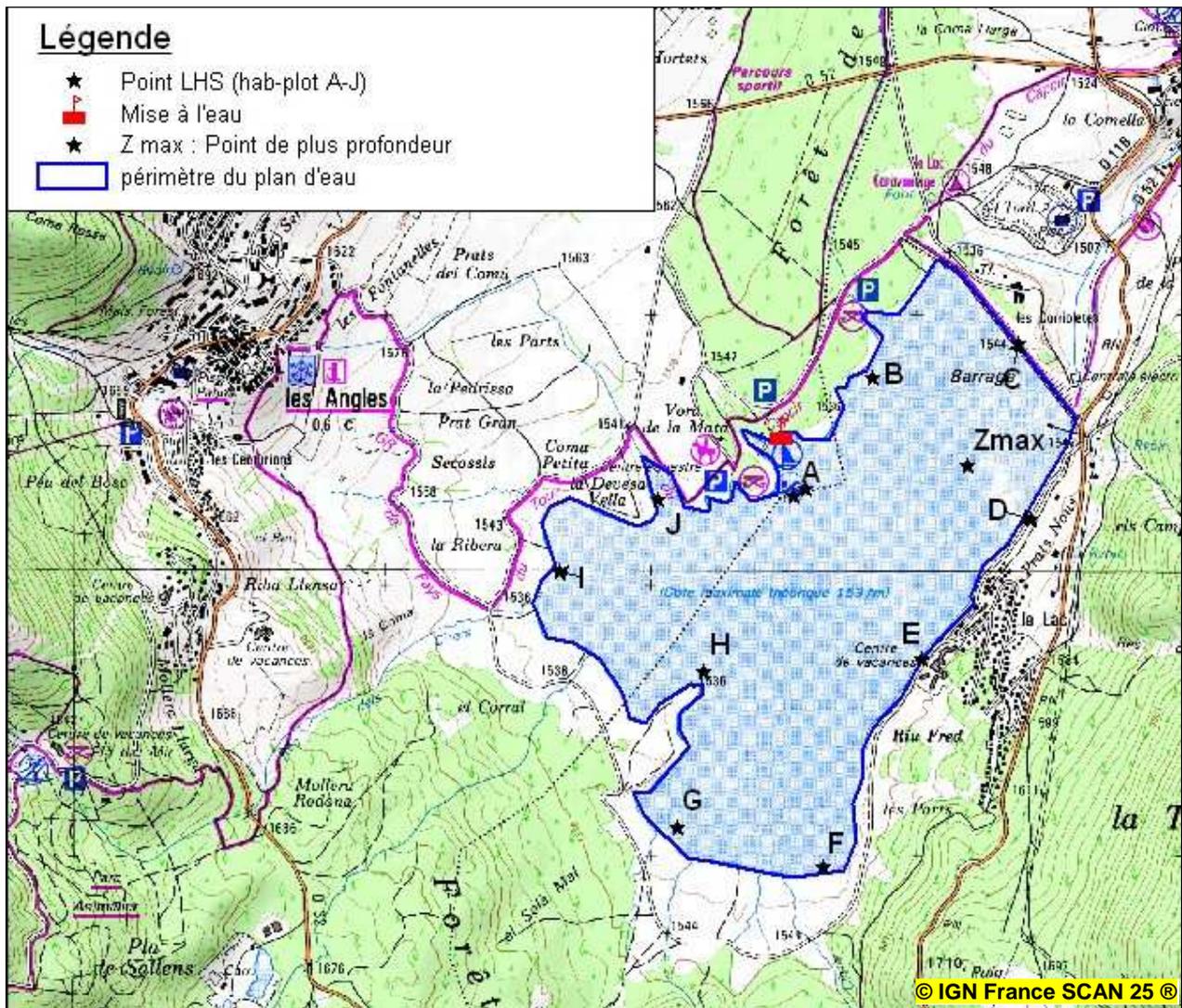
La reconnaissance hydromorphologique a été réalisée le 13 août 2009 en même temps que la campagne physicochimique estivale et l'étude des macrophytes. Le marnage sur le plan d'eau était d'environ 2 m.

La méthode 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 est présentée sur la carte 2.

Les vues sur les 10 points d'observations sont fournies dans la suite du document (figure 9).



carte 2 : localisation des points LHS sur la retenue de Matemale (échelle : 1/25 000^{ème})

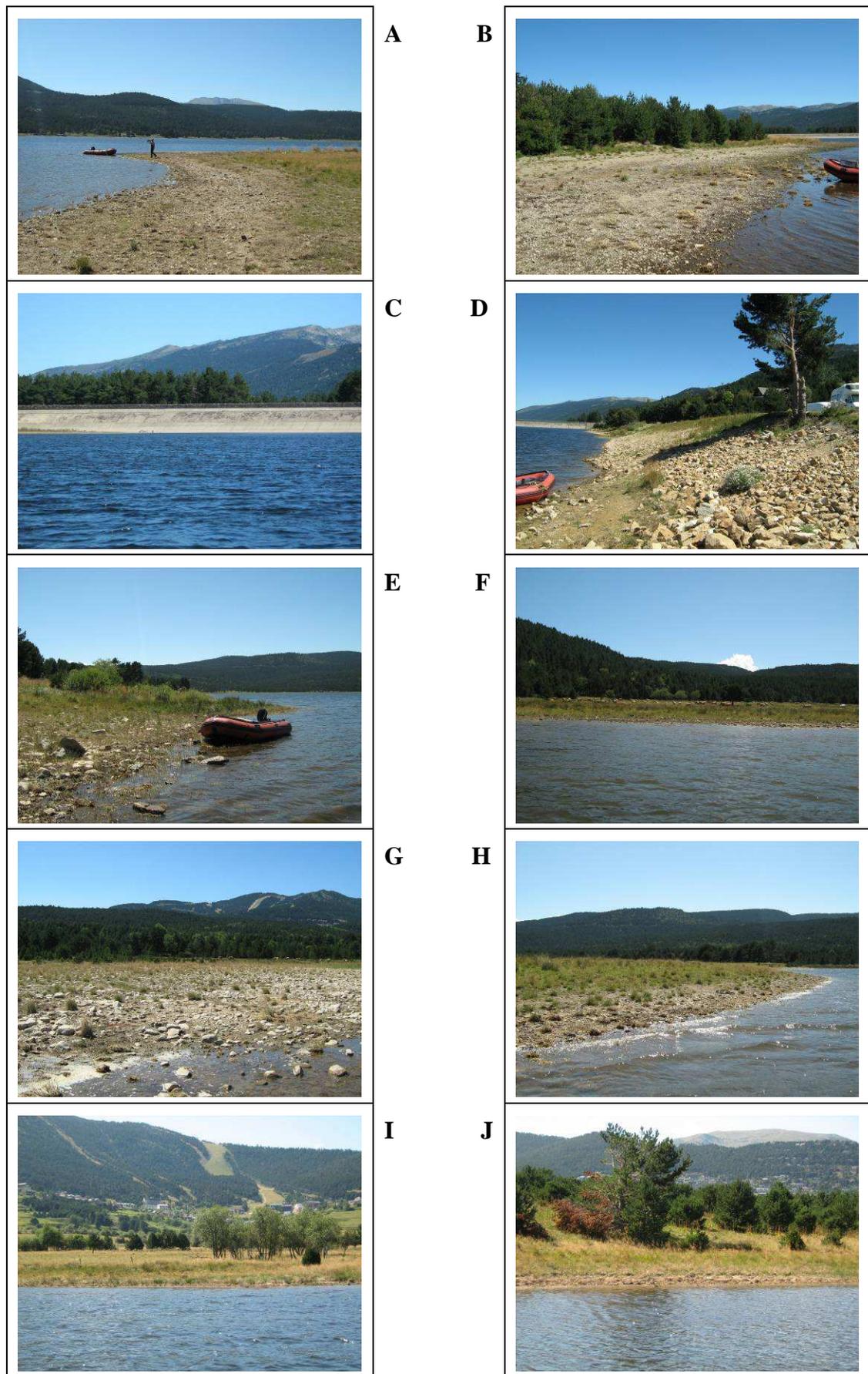


Figure 9 : Photos des 10 points d'observation LHS

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

Les pressions sont assez importantes sur le plan d'eau, en particulier du fait des usages qui en sont faits: activités nautiques motorisées, production d'électricité générant une variation importante des cotes d'eau sur l'année, aménagement des rives (port, plage, camping...)... Toutefois, les berges et la grève sont peu modifiées et il n'y a pas d'espèces exotiques recensées. La note du LHMS indique une altération assez élevée du milieu (28/42). Le plan d'eau présente des berges et grèves peu variées. La végétation rivulaire est essentiellement constituée d'une strate herbacée. La zone littorale est bien présente et les macrophytes colonisent une grande partie du plan d'eau. Le milieu aquatique reste intéressant en terme d'habitats malgré un score LHQA faible (48/112).⁴

Le barrage de Matemale constitue un infranchissable pour la faune aquatique. Il correspond à une rupture du continuum écologique de l'Aude.



Figure 10 : vues générales sur le lac

⁴ le score LHQA ne prend pas en compte certains milieux naturels, la note LHQA est donc dévalorisée.

LHS - Fiche de synthèse

Caractéristiques générales du lac

Nom du lac	Matemale		
Code lac	Y1005143		
Date	13-août-09		
Points d'observation	10		
Usage principal	hydro-électricité		
Type lacustre	A1		
Prise(s) d'eau	1		
Surface du lac (km2)	2,2	Périmètre du lac (m)	8700
Surface BV (km2)	32	Altitude (m)	1537
Profondeur max (m)	30	Marnage max (m)	16



Pressions et aménagements des berges du lac (%)

Ouvrages hydrauliques	8	Exploitation forestière	0	Décharge, poubelles	0
éléments libres	0	Prairie de fauche	0	Exploitation minière	0
éléments liés	0	Cultures	0	Route, voie ferrée, chemin	6
Protection de berges par des méthodes douces	9	Vergers	0	Jardins, parcs	12
Ports et marinas	3	Erosion	0	Plages (baignade)	1
Activités commerciales	0	Zone résidentielle	0	Plantations de conifères	0
Épandage	0	Aire de jeux	1	Camping, caravaning	0

Points d'observation

Nombre de points d'observation présentant:

une grève	9	une occupation naturelle du sol	1	des espèces nuisibles (sur berges et /ou sur littoral)	0
un talus de berge	3	des macrophytes	6		

Zones humides et autres habitats %

Roselière	0	Tapis de flottants	0	Forêt feuillus/mixte	0
Bois humide	0	Surface en eau	0	Forêt de conifères	1
Tourbière	0	Prairie	22	Lande	0
Marécage/marais	0	Autre espace humide	27	Rochers, dunes	0

LHMS		LHQA	
Score LHMS	28 /42	Score LHQA	48 /112
Modification de la grève	2 /8	Berges	6 /20
Usage intensif de la grève	6 /8	Plage/grève	10 /24
Pressions sur le lac	8 /8	Zone littorale	22 /32
Hydrologie (ouvrage)	8 /8	Lac	10 /36
Transport solide	4 /6		
Espèces exotiques	0 /4		

2.5. MACROPHYTES

2.5.1. Méthodologie adaptée aux plans d'eau marnants

Le plan d'eau étudié ici présente une variation annuelle de niveau d'eau supérieure à 2 m. La méthode pour l'étude des peuplements de macrophytes a donc été adaptée conformément aux prescriptions du Cemagref pour ce type de plan d'eau. Ces hydrosystèmes sont considérés comme instables, les peuplements observés ne permettent pas de définir un état écologique, mais l'étude des zones propices au développement d'hydrophytes et d'hélophytes permet d'évaluer un certain potentiel.

Il s'agit donc d'étudier certains secteurs où les conditions sont plus favorables (faible pente, influence d'un cours d'eau,...) :

- ✓ Queues de retenue ;
- ✓ Zones de contact entre affluents et plan d'eau ;
- ✓ Zones aménagées : port, mise à l'eau, base nautique.

Ces zones sont étudiées de la manière suivante :

- ✓ Un profil perpendiculaire unique sur la zone colonisée, en appliquant la méthodologie du CEMAGREF pour les plans d'eau non marnants ;
- ✓ Un relevé de rive sur 100 m.

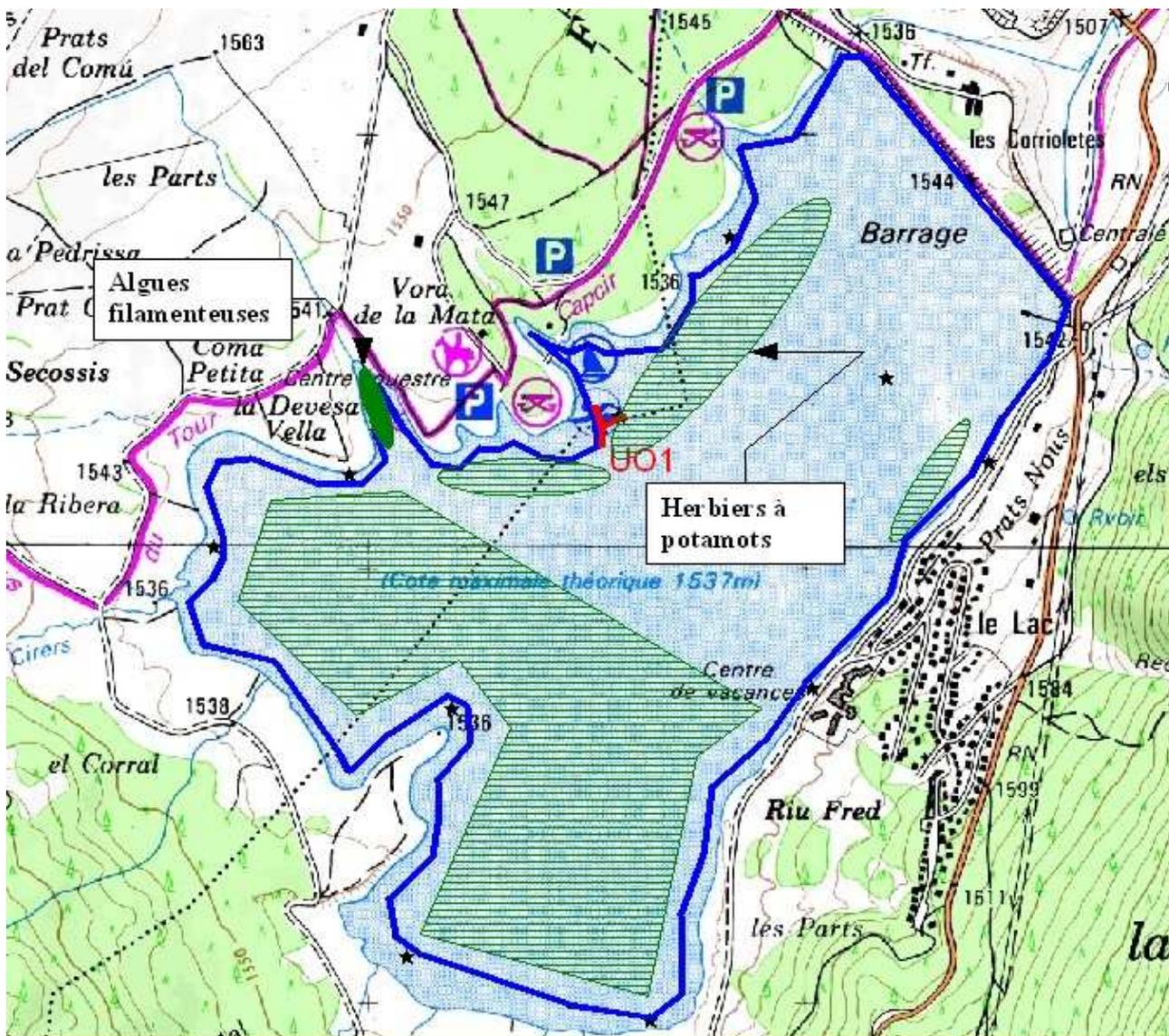
Le repérage des secteurs propices se fait par observation sur le terrain, et à partir de la cartographie. La méthode de Jensen n'est pas appliquée pour les plans d'eau marnants.

Ces éléments sont reportés dans le fichier de saisie du CEMAGREF.

2.5.2. Repérage des zones favorables

Le lac a été parcouru dans son intégralité en bateau lors de la campagne estivale, dans le cadre de l'étude morphologique du plan d'eau. Les secteurs propices au développement de végétation aquatique ont été observés visuellement, et des prélèvements au râteau et au grappin ont été réalisés pour confirmer les observations.

La retenue de Matemale a été étudiée le 13 août 2009, des herbiers aquatiques sont observables à faible profondeur. Une unité d'observation a été réalisée en rive gauche à proximité de la zone de baignade, des observations ponctuelles de végétation ont également été menées pour le repérage des herbiers aquatiques. Ces données sont représentées sur la carte suivante.



carte 3 : localisation de l'unité d'observation sur la retenue de Matemale (éch : 1/15 000^{ème})

2.5.3. Végétation aquatique identifiée

Les herbiers aquatiques sont importants sur la retenue de Matemale : ils colonisent plus de 30% de la surface de la retenue en tapis denses de potamots.

Une unité d'observation a été réalisée en rive droite à proximité de la base nautique. Un potamot *Potamogeton nodosus* colonise le milieu aquatique en tapis assez dense entre 0,75 et 1,9 m de profondeur. Les berges, constituées par une plage de sables et graviers, sont peu végétalisées, seules quelques graminées ont été observées.

Les herbiers aquatiques en queue de retenue et localement sur les berges en rive droite semblent dominées par *Potamogeton gramineus* (cf. carte 3 et photo 2). On trouve sur les berges en queue de retenue, des jonchaies à *Juncus conglomeratus* (cf. photo 3). La zone rivulaire en queue de retenue est caractérisée par des zones humides qui ont été inventoriées au titre des ZNIEFF de type 1. Les milieux suivants sont présents : prairies montagnardes à Molinies, mégaphorbaies et grandes Jonchaies. Ces milieux sont cependant altérés par un pâturage assez intensif de bovins.



photo 2 : herbiers de potamots en queue de retenue



photo 3 : Jonchaies en queue de retenue

Un développement d'algues filamenteuses et globuleuses microscopiques est observable à l'arrivée du ruisseau des Angles (cf. carte).

2.5.4. Liste des espèces protégées et des espèces invasives

Sur les secteurs observés, il n'a pas été identifié d'espèce protégée. Aucune espèce invasive n'a été repérée.

2.5.5. Approche du niveau trophique du plan d'eau

P. nodosus est une espèce polluo-résistante qui peut supporter les eaux chargées en nutriments. Par contre, *Potamogeton gramineus* est une espèce des eaux oligo- à méso-trophes. *P. gramineus* semble dominante, notamment en queue de retenue, *P. nodosus* tend à se développer dans les zones plus aménagées (base nautique, baignade) à proximité de l'arrivée du ruisseau venant des Angles.

2.5.6. Relevés des unités d'observations

Les relevés de l'unité d'observation réalisée ont été reportés dans le formulaire de saisie version 3 élaboré par le CEMAGREF. Le fichier est disponible sur demande.

3. 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 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**.*

La retenue de Matemale est un plan d'eau d'une profondeur moyenne de 9 m. La stratification est plus ou moins marquée suivant les années. Le plan d'eau étant situé en haute montagne (1537 m), l'activité biologique s'étale sur une période courte, en moyenne, de mai à septembre, avec une stratification observable entre juin et début septembre. Cependant, la gestion du plan d'eau pour l'hydroélectricité peut générer un brassage des eaux suite à des turbinées dans cette même période. En 2009, Matemale n'a pas stratifié durablement, un gradient de température est observé lors de la campagne d'août, et le brassage des eaux accompagné d'un refroidissement a déjà eu lieu le 23 septembre.

Le temps de séjour est relativement long, il est évalué à plus de 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 plutôt proche des 160 jours.

Le remplissage de la retenue a lieu au printemps, on peut dire que le lac a atteint sa cote maximum en juin. Les eaux sont faiblement renouvelées sur la période estivale, et turbinées dès septembre.

Il convient également de préciser que du fait de l'importance du recouvrement en macrophytes, on se trouve en limite d'applicabilité de la pour la diagnose

La retenue de Matemale ne répond pas à toutes les exigences pour appliquer la diagnose rapide, en raison d'une stratification peu marquée sur l'année 2009. Les indices ont néanmoins été calculés pour appréhender le milieu aquatique en terme de niveau trophique.

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	Mercur	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	Procyimdone	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	Epoconazole	Pesticides	1461	DEPH	Semi volatils organiques divers
1184	Ethofumésate	Pesticides	1847	Tributylphosphate	Semi volatils organiques divers

page 2/2

Annexe 2 : Liste des micropolluants analysés sur sédiment

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

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

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Matemale (retenue de -)	Date : 13/05/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143
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 :	Matemale (66)		H.E.R. : Pyrénées
Lac marnant :	oui		
Superficie du bassin-versant :	nd	km ²	
Superficie du plan d'eau :	219	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 : depuis le point de prélèvement en direction de la prise d'eau



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau DONNEES GENERALES CAMPAGNE	
Plan d'eau :	Matemale (retenue de -) Date : 13/05/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel Code lac : Y1005143
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : Audrey Péricat et Hervé Coppin Campagne 1
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C marché n° 08M082
STATION	
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS
Lambert 93	X : 626706 Y: 6164273 alt.: 1531 m
WGS 84 (système international)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
Profondeur :	19,0 m
Conditions d'observation :	vent : moyen météo : pluie forte
	Surface de l'eau : agitée
	Hauteur des vagues : 0,10 m P atm standard : 838,04 hPa Bloom algal : non Pression atm. : 835 hPa
Marnage :	oui Hauteur de la bande : 6 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 :	10h 50
Heure de fin du relevé :	12h 20
Prélèvements pour analyses :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton
Gestion :	EDF pour hydroélectricité. Activités nautiques
Contact préalable :	EDF GEH Aude - Ariège
Remarques, observations :	La retenue de Matemale est la 1ère retenue d'une chaîne sur l'Aude. La retenue est en remplissage, pour atteindre sa cote maximale de 1537 NGF en été. Les apports proviennent du haut BV de l'Aude Les conditions météorologiques se dégradent lors de l'intervention. Les eaux présentent une teinte marron.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Matemale (retenue de -)	Date : 13/05/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Hervé Coppin	Campagne 1
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

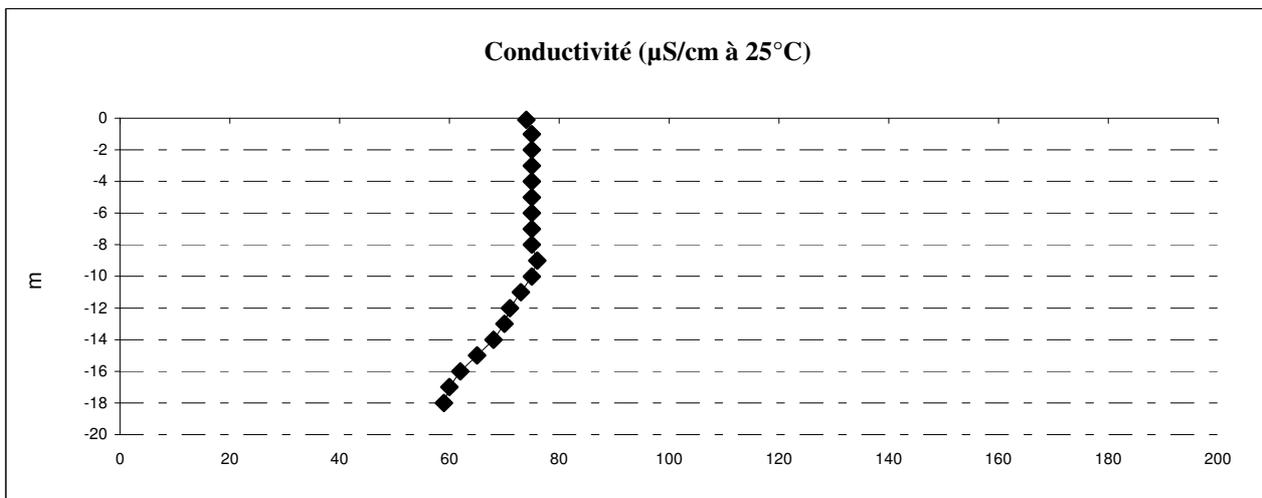
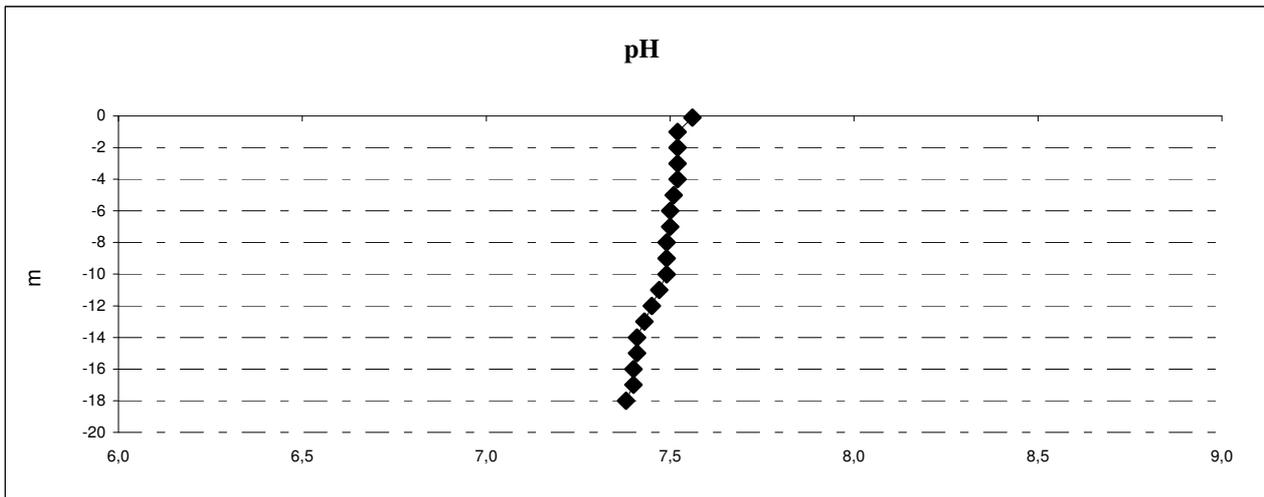
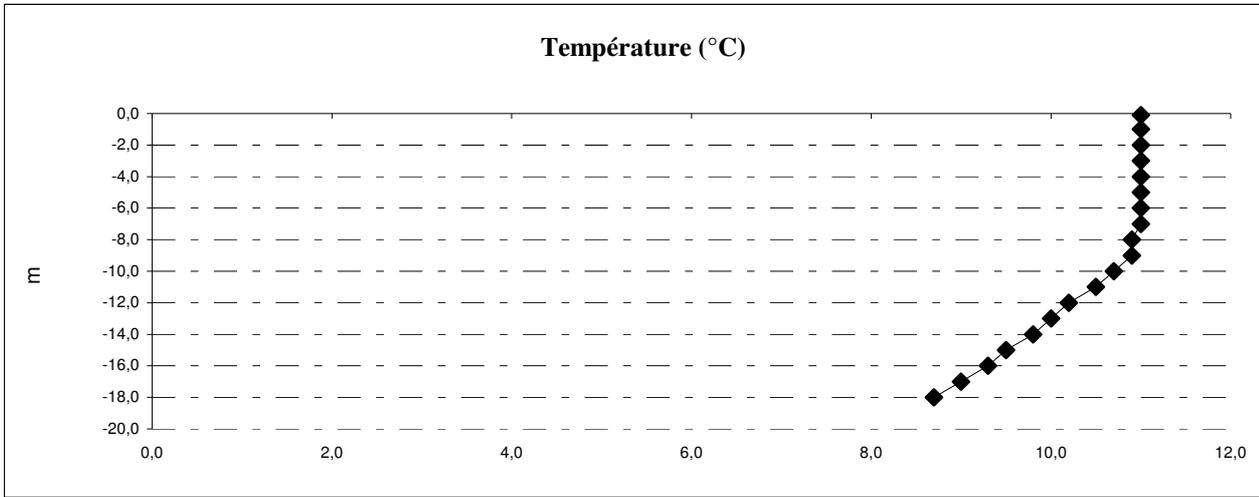
TRANSPARENCE

Secchi en m : 1,6 Zone euphotique (2,5 x Secchi) : 4,0 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 (2 L)	-0,1	11,0	7,56	74	9,5	104%	11:00
prélèvement intégré (2 L)	-1,0	11,0	7,52	75	9,4	103%	
prélèvement intégré (2 L)	-2,0	11,0	7,52	75	9,4	103%	
prélèvement intégré (2 L)	-3,0	11,0	7,52	75	9,3	102%	
prélèvement intégré (2 L)	-4,0	11,0	7,52	75	9,3	102%	11:20
	-5,0	11,0	7,51	75	9,3	102%	
	-6,0	11,0	7,50	75	9,3	102%	
	-7,0	11,0	7,50	75	9,3	102%	
	-8,0	10,9	7,49	75	9,3	102%	
	-9,0	10,9	7,49	76	9,3	102%	
	-10,0	10,7	7,49	75	9,3	102%	
	-11,0	10,5	7,47	73	9,3	101%	
	-12,0	10,2	7,45	71	9,4	101%	
	-13,0	10,0	7,43	70	9,4	101%	
	-14,0	9,8	7,41	68	9,4	101%	
	-15,0	9,5	7,41	65	9,4	100%	
	-16,0	9,3	7,40	62	9,5	100%	
	-17,0	9,0	7,40	60	9,5	100%	
prélèvement de fond	-18,0	8,7	7,38	59	9,6	100%	12:00

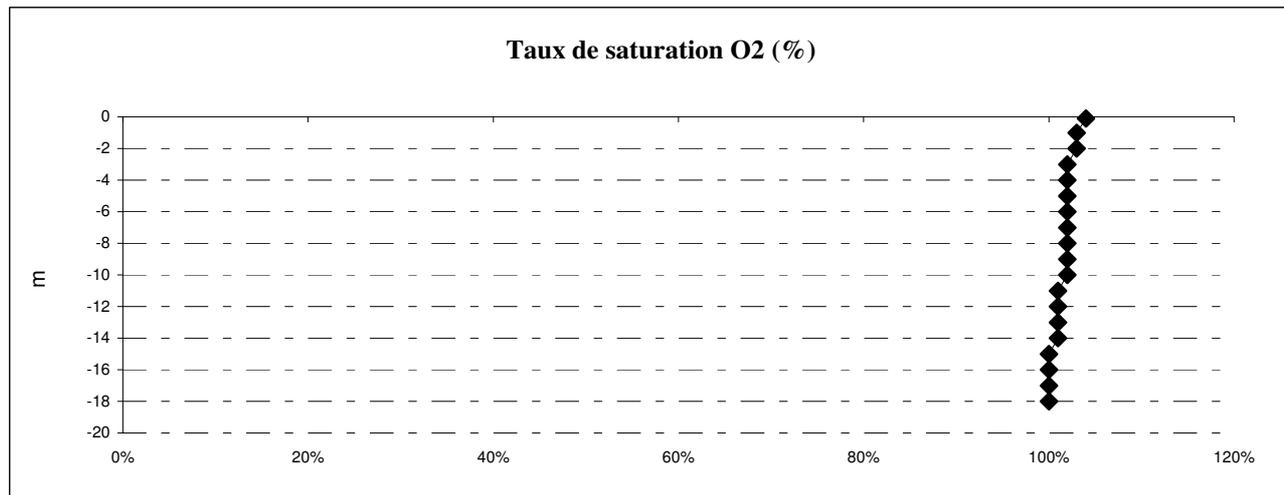
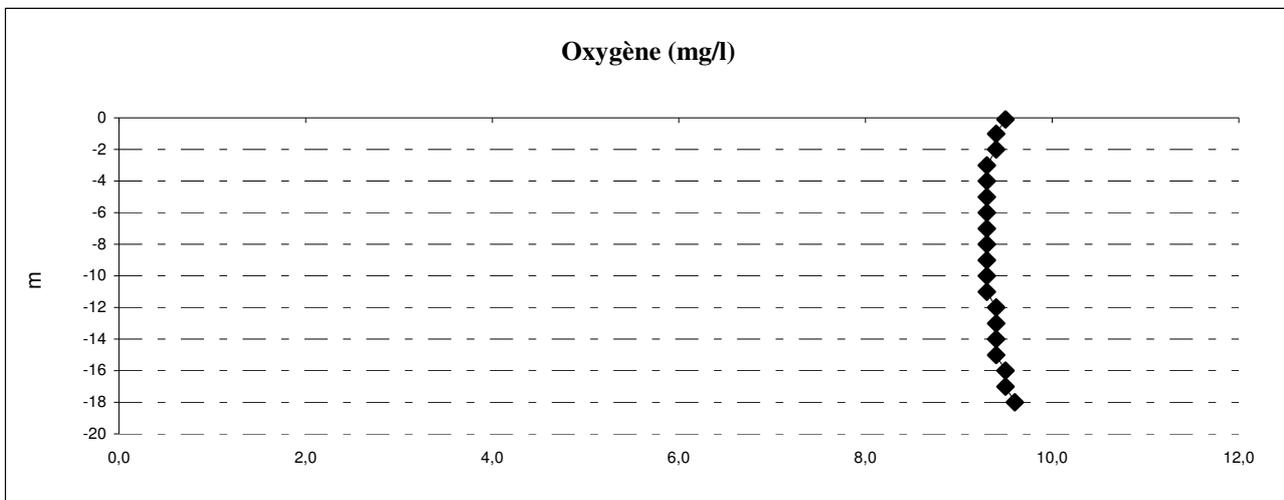
Plan d'eau :	Matemale (retenue de -)	Date : 13/05/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Hervé Coppin	Campagne 1
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Matemale (retenue de -)	Date : 13/05/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143
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 = 18,0 m

Remarques et observations :

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n° 1334255 Bon transport intégré : EZ933296634

échantillon de fond n° 1337636 Bon transport fond: EZ933296648

remise par S.T.E. : le à

Au transporteur : Chronopost le 13/05/09 à 17h 00

arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du : 14/05/09

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

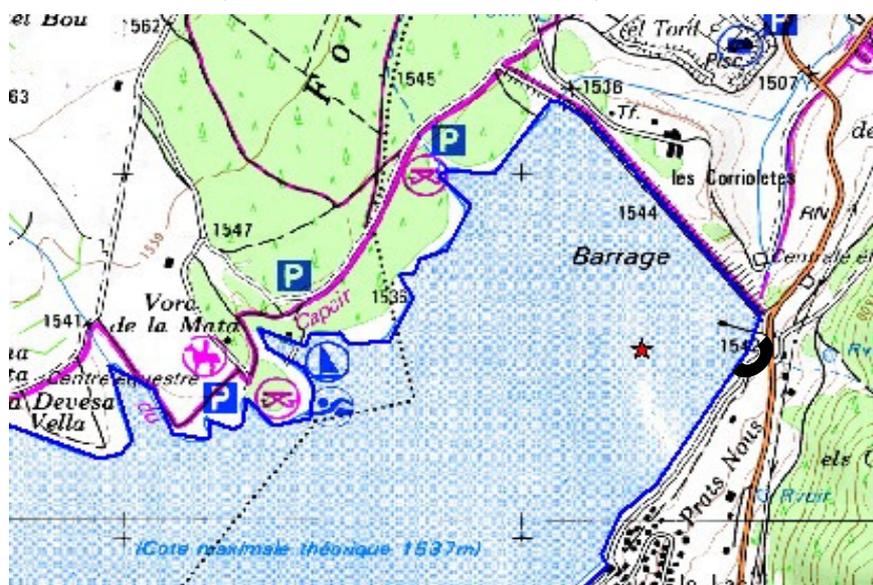
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Matemale (retenue de -)	Date : 23/06/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Eric Bertrand et Hervé Coppin	Campagne 2
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Matemale (66)	
Lac marnant :	oui	H.E.R. : Pyrénées
Superficie du bassin-versant :	nd	km ²
Superficie du plan d'eau :	219	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 : depuis la berge en rive droite



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau	
DONNEES GENERALES CAMPAGNE	
Plan d'eau :	Matemale (retenue de -) Date : 23/06/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel Code lac : Y1005143
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : Eric Bertrand et Hervé Coppin Campagne 2
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C marché n° 08M082
STATION	
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS
Lambert 93	X : 626732 Y: 6164250 alt.: 1535,81 m
WGS 84 (système international)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
Profondeur :	24,0 m
Conditions d'observation :	vent : faible météo : soleil
	Surface de l'eau : faiblement agitée
	Hauteur des vagues : 0,05 m P atm standard : 837,53 hPa Bloom algal : non Pression atm. : 850 hPa
Marnage :	oui Hauteur de la bande : 1,2 m
Campagne :	2 campagne printanière de croissance du phytoplancton : mise en place de la thermocline
PRELEVEMENTS	
Heure de début du relevé :	12:00
Heure de fin du relevé :	12:50
Prélèvements réalisés :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton
Gestion :	EDF pour hydroélectricité. Activités nautiques
Contact préalable :	EDF GEH Aude - Ariège
Remarques, observations :	Echantillon de phytoplancton ouvert lors du transport : analyse impossible Un prélèvement complémentaire a été réalisé le 16 juillet 2009 : la zone euphotique était d'une profondeur similaire à la campagne du 23 juin : 9 m (avec 3,6 m de transparence). La température était de 20°C.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Matemale (retenue de -)	Date : 23/06/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>Eric Bertrand et Hervé Coppin</i>	Campagne 2
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

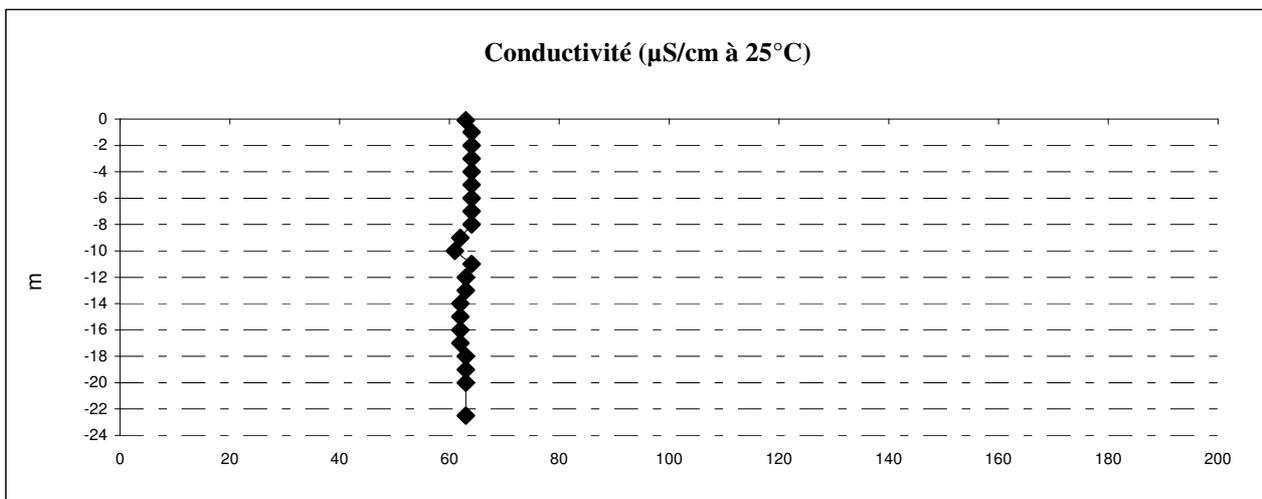
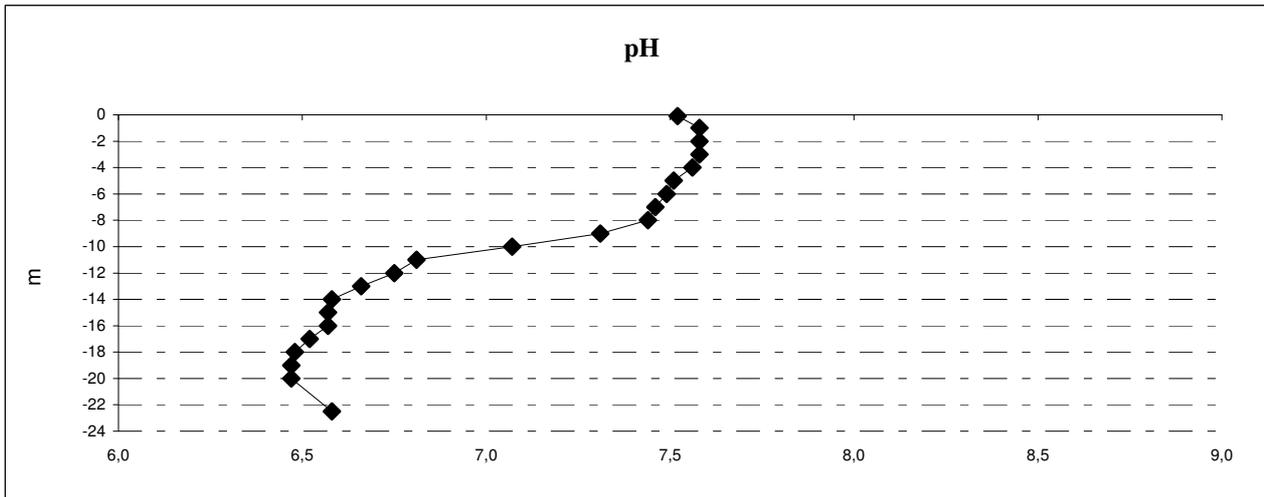
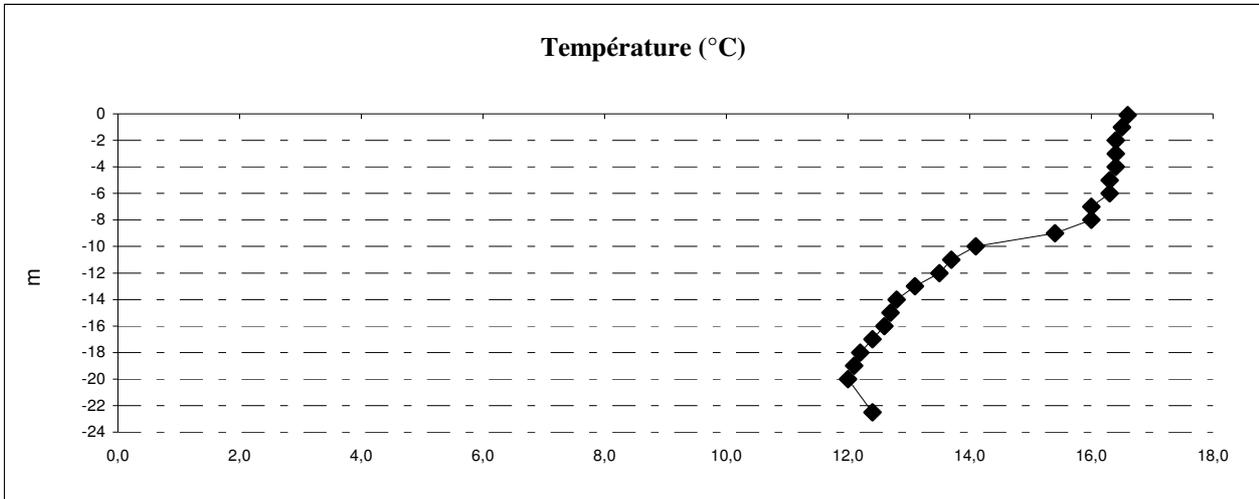
TRANSPARENCE

Secchi en m : 4,0 Zone euphotique (2,5 x Secchi) : 10,0 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	16,6	7,52	63	8,4	103%	12:00
prélèvement intégré (1 L)	-1,0	16,5	7,58	64	8,3	101%	
prélèvement intégré (1 L)	-2,0	16,4	7,58	64	8,3	101%	
prélèvement intégré (1 L)	-3,0	16,4	7,58	64	8,3	101%	
prélèvement intégré (1 L)	-4,0	16,4	7,56	64	8,3	101%	
prélèvement intégré (1 L)	-5,0	16,3	7,51	64	8,2	100%	
prélèvement intégré (1 L)	-6,0	16,3	7,49	64	8,3	101%	
prélèvement intégré (1 L)	-7,0	16,0	7,46	64	8,2	99%	
prélèvement intégré (1 L)	-8,0	16,0	7,44	64	8,2	99%	
prélèvement intégré (1 L)	-9,0	15,4	7,31	62	8,1	97%	
prélèvement intégré (1 L)	-10,0	14,1	7,07	61	7,7	89%	12:25
	-11,0	13,7	6,81	64	7,4	85%	
	-12,0	13,5	6,75	63	7,1	82%	
	-13,0	13,1	6,66	63	7,0	79%	
	-14,0	12,8	6,58	62	6,7	76%	
	-15,0	12,7	6,57	62	6,7	75%	
	-16,0	12,6	6,57	62	6,7	75%	
	-17,0	12,4	6,52	62	6,5	73%	
	-18,0	12,2	6,48	63	6,4	71%	
	-19,0	12,1	6,47	63	6,3	70%	
	-20,0	12,0	6,47	63	6,2	69%	
prélèvement de fond	-22,5	12,4	6,58	63	5,8	65%	12:50

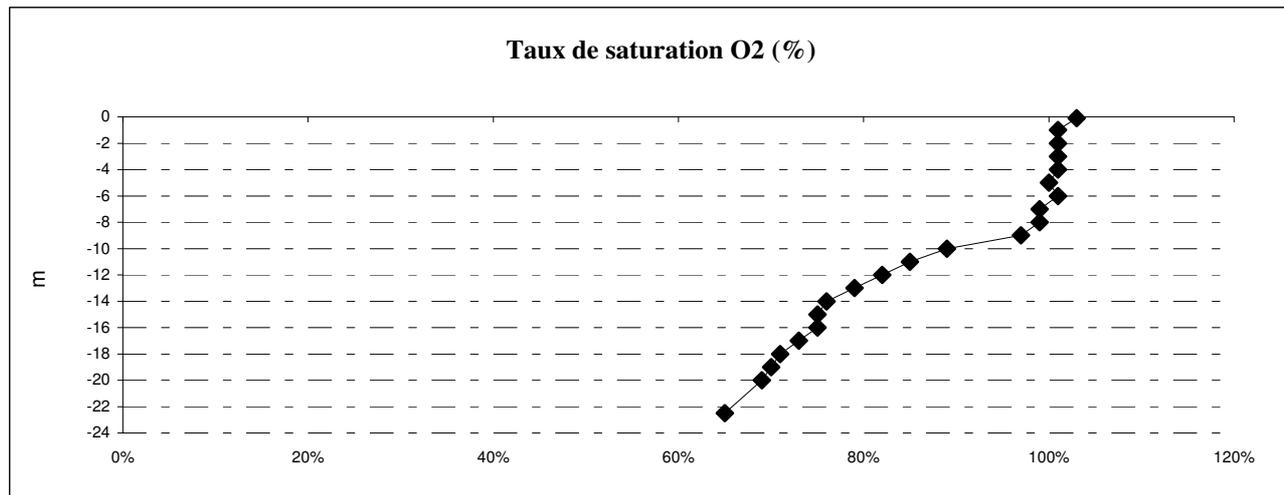
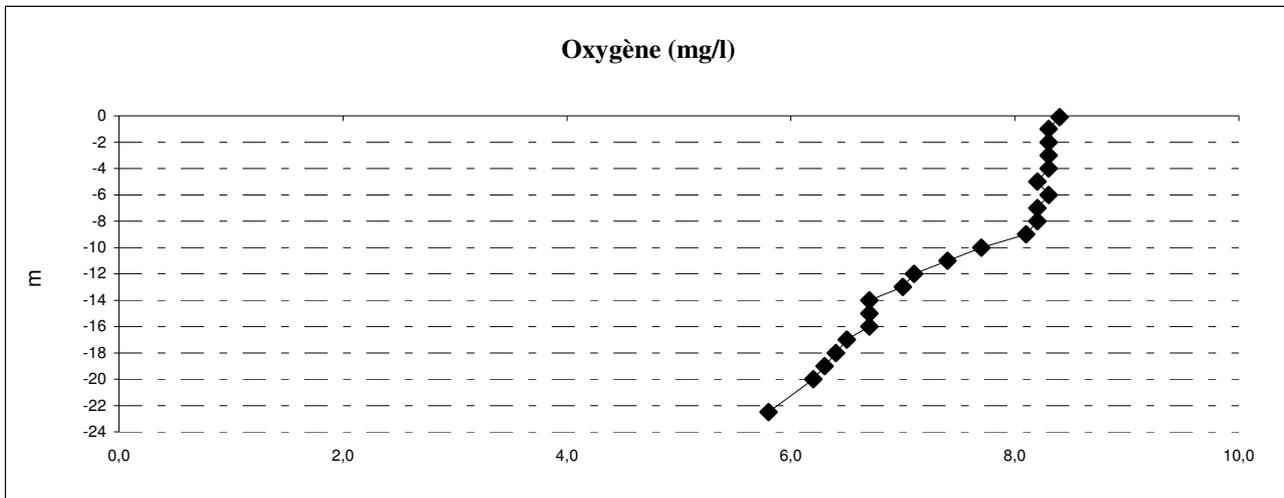
Plan d'eau :	Matemale (retenue de -)	Date : 23/06/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Eric Bertrand et Hervé Coppin	Campagne 2
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Matemale (retenue de -)	Date : 23/06/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Eric Bertrand et Hervé Coppin	Campagne 2
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

Distance au fond :	1,5 m	soit à Zf =	22,5 m
Remarques et observations :			

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n°	1334247	Bon transport intégré :	
échantillon de fond n°	1337656	Bon transport fond:	
remise par S.T.E. :	au laboratoire LDA 26	le 24/06/09	à 18:00
Au transporteur :			

délai >24h : dépôt en chambre froide le lendemain des prélèvements
échantillon du 16/07/09 envoyé le

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

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

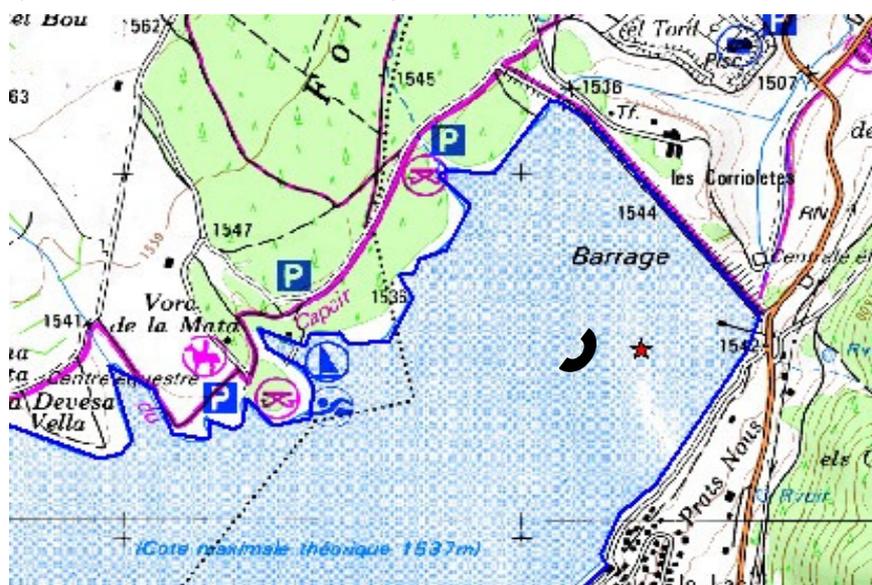
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Matemale (retenue de -)	Date : 13/08/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143
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 :	Matemale (66)	
Lac marnant :	oui	H.E.R. : Pyrénées
Superficie du bassin-versant :	nd	km ²
Superficie du plan d'eau :	219	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 : 13/08/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel Code lac : Y1005143
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin Campagne 3
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C marché n° 08M082
STATION	
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS
Lambert 93	X : 626617 Y: 6164170 alt.: 1536 m
WGS 84 (système international)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
Profondeur :	22,5 m
Conditions d'observation :	vent : nul
	météo : soleil
	Surface de l'eau : lisse
	Hauteur des vagues : 0,0 m P atm standard : 837,51 hPa
	Bloom algal : non Pression atm. : 853 hPa
Marnage :	oui Hauteur de la bande : 1 m
Campagne :	3 campagne estivale : thermocline bien installée, 2ème phase de croissance du phytoplancton
PRELEVEMENTS	
Heure de début du relevé :	8:40 Heure de fin du relevé : 16:00
Prélèvements réalisés :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton macrophytes
Gestion :	EDF pour hydroélectricité. Activités nautiques
Contact préalable :	EDF GEH Aude - Ariège
Remarques, observations :	nombreuses larves d'insectes en surface.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Matemale (retenue de -)	Date : 13/08/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	Campagne 3
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

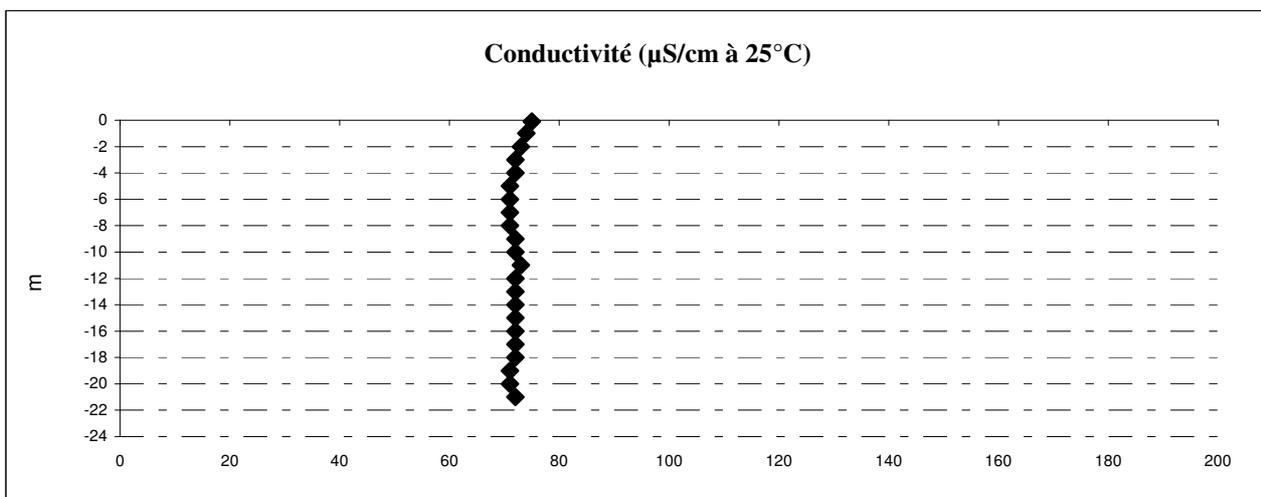
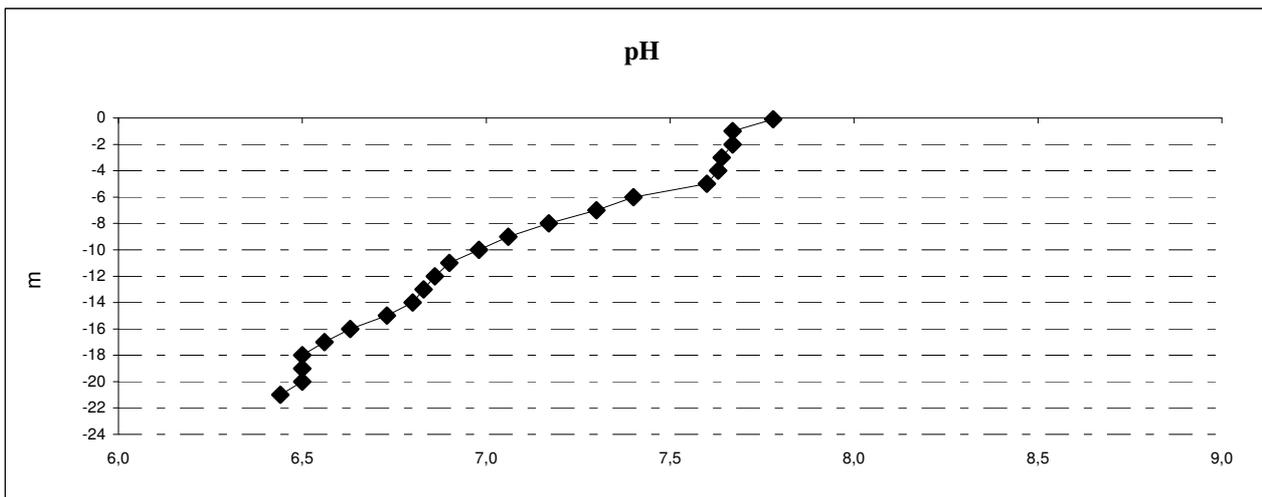
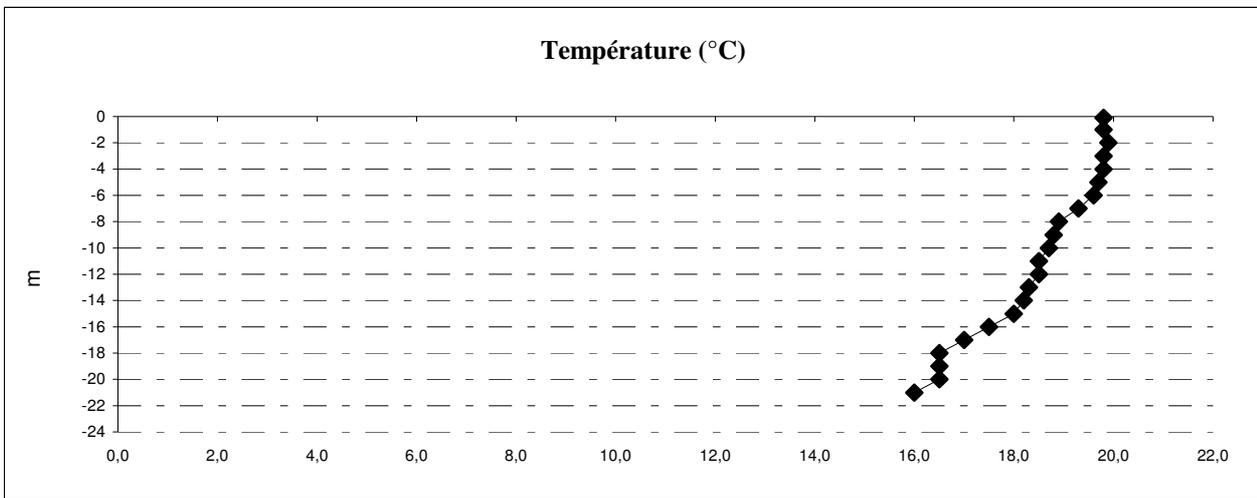
TRANSPARENCE

Secchi en m : 3,6 Zone euphotique (2,5 x Secchi) : 9,0 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	19,8	7,78	75	7,7	101%	8:40
prélèvement intégré (1 L)	-1,0	19,8	7,67	74	7,6	100%	
prélèvement intégré (1 L)	-2,0	19,9	7,67	73	7,6	100%	
prélèvement intégré (1 L)	-3,0	19,8	7,64	72	7,6	100%	
prélèvement intégré (1 L)	-4,0	19,8	7,63	72	7,6	98%	
prélèvement intégré (1 L)	-5,0	19,7	7,60	71	7,5	97%	
prélèvement intégré (1 L)	-6,0	19,6	7,40	71	7,5	97%	
prélèvement intégré (1 L)	-7,0	19,3	7,30	71	7,1	91%	
prélèvement intégré (1 L)	-8,0	18,9	7,17	71	6,5	83%	
prélèvement intégré (1 L)	-9,0	18,8	7,06	72	6,2	79%	9:10
	-10,0	18,7	6,98	72	6,2	79%	
	-11,0	18,5	6,90	73	5,7	72%	
	-12,0	18,5	6,86	72	5,4	68%	
	-13,0	18,3	6,83	72	5,2	66%	
	-14,0	18,2	6,80	72	5,0	64%	
	-15,0	18,0	6,73	72	4,7	59%	
	-16,0	17,5	6,63	72	4,2	52%	
	-17,0	17,0	6,56	72	3,5	43%	
	-18,0	16,5	6,50	72	2,6	32%	
	-19,0	16,5	6,50	71	2,2	27%	
	-20,0	16,5	6,50	71	2,0	25%	
prélèvement de fond	-21,0	16,0	6,44	72	1,5	18%	9:30

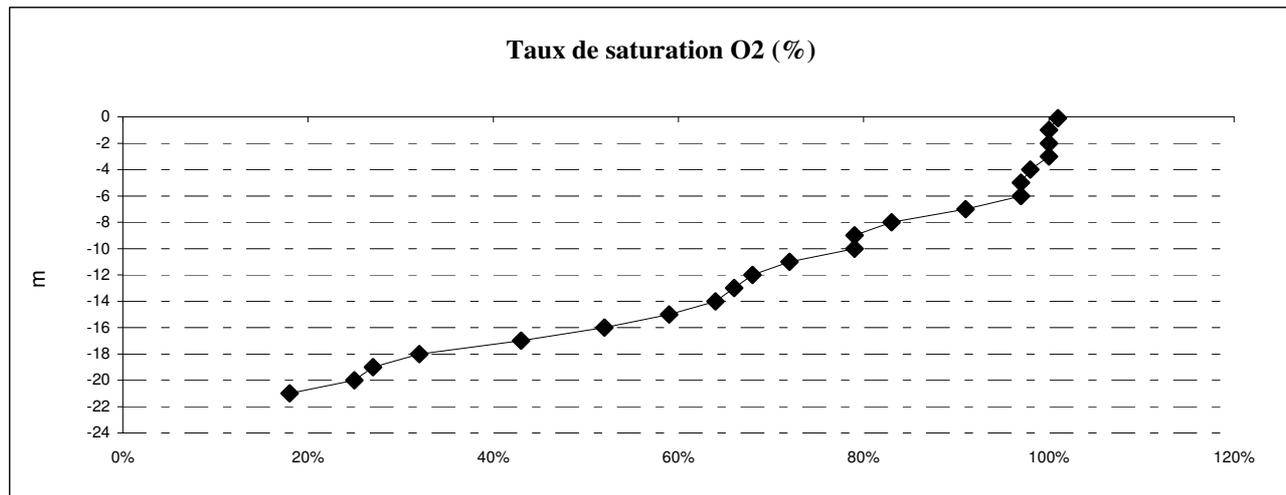
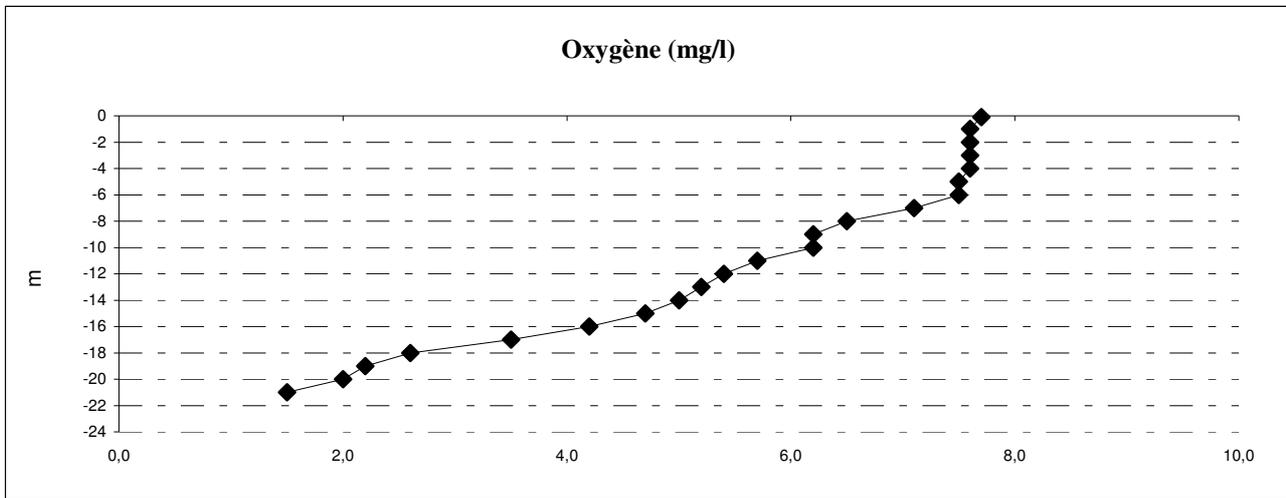
Plan d'eau :	Matemale (retenue de -)	Date : 13/08/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	Campagne 3
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Matemale (retenue de -)	Date : 13/08/2009
Type (naturel, artificiel, ...) :	artificiel	Code lac : Y1005143
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 :	1,5 m	soit à Zf =	21,0 m
Remarques et observations :			

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)	
échantillon intégré n°	Bon transport intégré :
échantillon de fond n°	Bon transport fond:
remise par S.T.E. :	au laboratoire LDA 26 : le 14/08/09
Au transporteur :	

Echantillons pour analyses phytoplanctoniques à BECQ'EAU, le 20/08/09

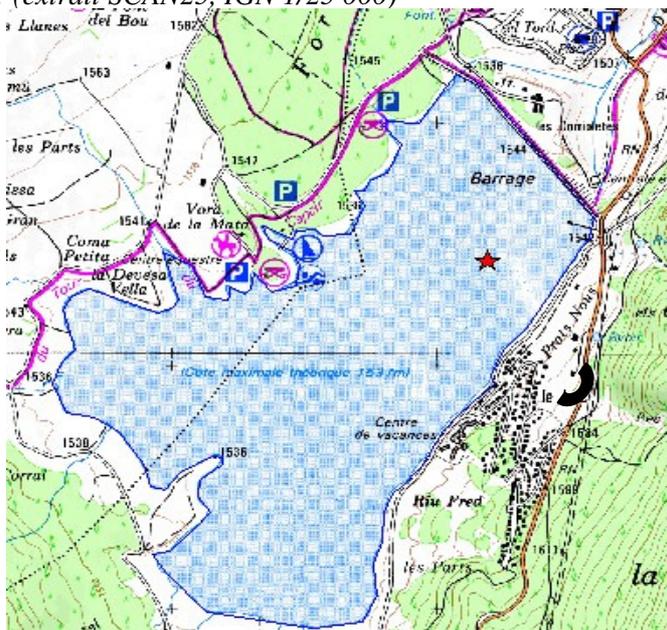
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Matemale (retenue de -)	Date :	23/09/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y1005143
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	Campagne :	4
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n°	08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Matemale (66)	H.E.R. :	Pyrénées
Lac marnant :	oui		
Superficie du bassin-versant :	nd	km ²	
Superficie du plan d'eau :	219	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 : depuis la route en RD



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau DONNEES GENERALES CAMPAGNE			
Plan d'eau :	Matemale (retenue de -)	Date : 23/09/2009	
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143	
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	Campagne 4	
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082	
STATION			
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS		
Lambert 93	X : 626620	Y : 6164175	alt.: 1532 m
WGS 84 (système international)	GPS (en dms) X :	Y :	alt.: m
Profondeur :	19,0 m		
Conditions d'observation :	vent : faible		
	météo : très nuageux		
	Surface de l'eau : lisse		
	Hauteur des vagues : 0,0 m	P atm standard : 837,93 hPa	
	Bloom algal : non	Pression atm. : 856 hPa	
Marnage :	oui	Hauteur de la bande :	m
Campagne :	4 campagne de fin d'été : fin de stratification estivale, avant baisse de la température		
PRELEVEMENTS			
Heure de début du relevé :	11h 50	Heure de fin du relevé :	13h 10
Prélèvements réalisés :	eau chlorophylle phytoplancton sédiments	matériel employé :	pompe benne Ekman
Gestion :	EDF pour hydroélectricité. Activités nautiques		
Contact préalable :	EDF GEH Aude - Ariège élaboration d'un plan de prévention		
Remarques, observations :	Les eaux présentent une couleur brunâtre. Le plan d'eau est abaissé de 4 m par rapport à la campagne estivale. La masse d'eau a été brassée, elle est homogène en température.		

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Matemale (retenue de -)	Date : 23/09/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	Campagne 4
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

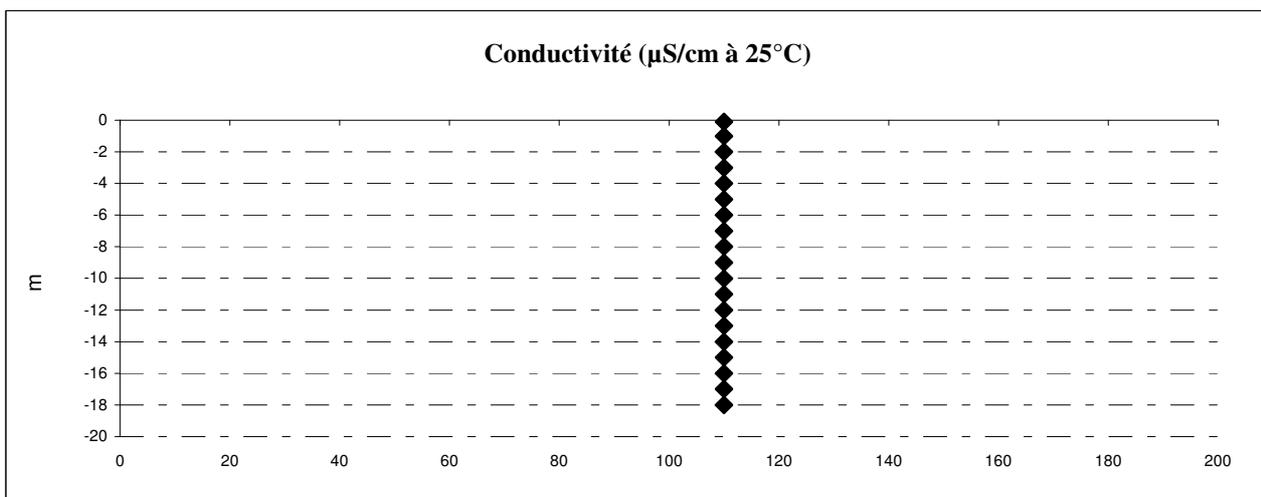
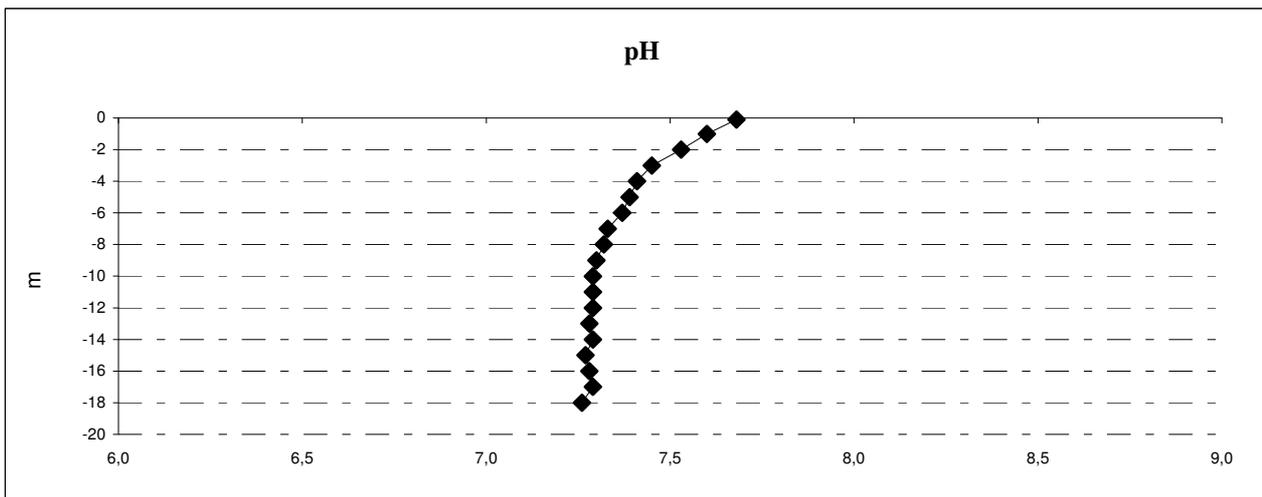
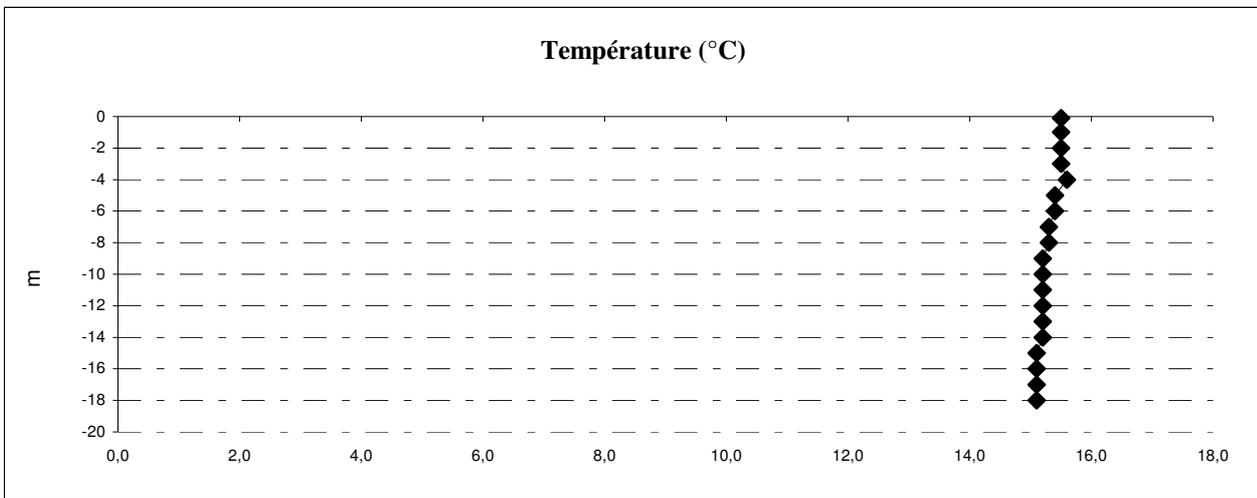
TRANSPARENCE

Secchi en m : 2,5 Zone euphotique (2,5 x Secchi) : 6,3 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 (2 L)	-0,1	15,5	7,68	110	8,3	99%	12:00
prélèvement intégré (2 L)	-1,0	15,5	7,60	110	8,4	100%	
prélèvement intégré (2 L)	-2,0	15,5	7,53	110	8,3	98%	
prélèvement intégré (2 L)	-3,0	15,5	7,45	110	8,2	97%	
prélèvement intégré (2 L)	-4,0	15,6	7,41	110	8,2	97%	
prélèvement intégré (2 L)	-5,0	15,4	7,39	110	8,1	96%	
prélèvement intégré (2 L)	-6,0	15,4	7,37	110	8,1	96%	12:20
	-7,0	15,3	7,33	110	8,1	96%	
	-8,0	15,3	7,32	110	8,1	96%	
	-9,0	15,2	7,30	110	8,2	97%	
	-10,0	15,2	7,29	110	8,2	97%	
	-11,0	15,2	7,29	110	8,2	97%	
	-12,0	15,2	7,29	110	8,2	97%	
	-13,0	15,2	7,28	110	8,2	97%	
	-14,0	15,2	7,29	110	8,2	97%	
	-15,0	15,1	7,27	110	8,2	96%	
	-16,0	15,1	7,28	110	8,2	96%	
	-17,0	15,1	7,29	110	8,1	95%	
prélèvement de fond	-18,0	15,1	7,26	110	8,0	94%	12:50

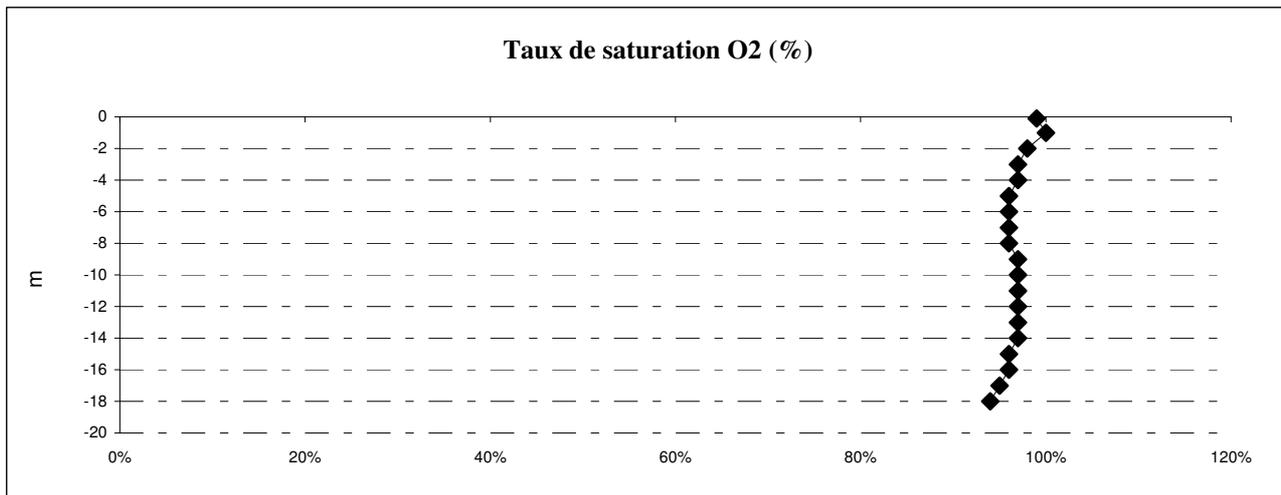
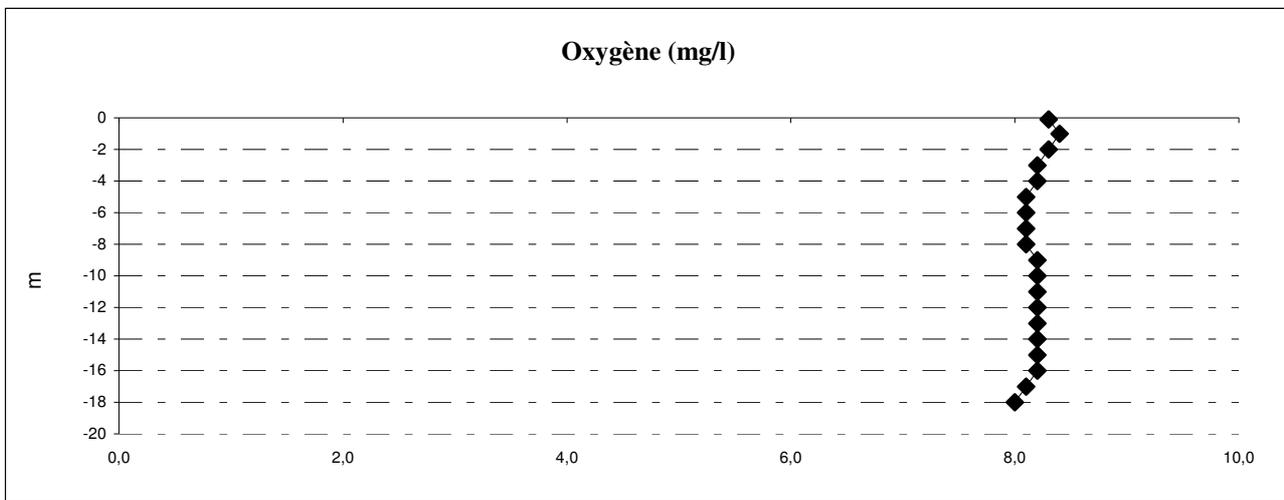
Plan d'eau :	Matemale (retenue de -)	Date : 23/09/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	Campagne 4
Organisme demandeur	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Matemale (retenue de -)	Date : 23/09/2009
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1005143
Organisme / opérateur :	S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin	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 =	18,0 m
Remarques et observations :			

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n°	1334290	Bon transport intégré :	EZ874750198
échantillon de fond n°	1337694	Bon transport fond:	EZ874750184
remise par S.T.E. :		le	à
Au transporteur :	Chronopost	le 23/09/09	à 16h 00
	arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du :	24/09/09	

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 : Matemale (retenue de -) Date : 23/09/2009
 Type (naturel, artificiel, ...) : artificiel Code lac : Y1005143
 Organisme / opérateur : S.T.E. : Audrey Péricat et Nicolas Sanmartin heure : 13h
 Organisme demandeur : Agence de l'eau RM&C marché n° 08M082

Conditions de milieu

chaud, ensoleillé	
couvert	X
pluie, neige	
Vent	

période estimée favorable à :

mort et sédimentation du plancton	X
sédimentation de MES de toute nature	X

débits des affluents

faible

>>

turbidité affluents	
Secchi (m)	2,5

Matériel

dragage fond plat		pelle à main		benne	X	piège		carottier	
-------------------	--	--------------	--	-------	---	-------	--	-----------	--

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

Zone de plus grande profondeur, au point de prélèvements d'eau.

Prélèvements

	1	2	3	4	5
profondeur (en m)	19	19			
épaisseur échantillonnée					
récents (<2cm)	X	X			
anciens (>2cm)					
indéterminé					
épaisseur, en cm :	2	2			
granulométrie dominante					
blocs					
pierres galets					
graviers					
sables					
limons					
vases	X	X			
argile					
aspect du sédiment					
homogène	X	X			
hétérogène					
couleur	marron	marron			
odeur	non	non			
présence de débris végétx non décomp	peu	non			
présence d'hydrocarbures	non	non			
présence d'autres débris	non	non			

Remarques générales :

Les deux prélèvements sont similaires : le sédiment est de couleur marron, de texture flaque avec des débris de végétaux récents. Il présente également des traces organiques.

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillons n°	1466219	1466230
remise par S.T.E. :	le	à
Au transporteur :	chronopost le 23/09/2009	à 16:00
	arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du : 24/09/2009	