



Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse

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



crédit photo : Sciences et Techniques de l'Environnement

Rapport n° 08-283/2013-PE2012-15 – Septembre 2013



Sciences et Techniques
de l'Environnement

mandataire



co-traitants



laboratoires



sous-traitants

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

Titre du Rapport	ETUDE DES PLANS D'EAU DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE DES BASSINS RHONE-MEDITERRANEE ET CORSE		
Résumé	Le rapport rend compte de l'ensemble des données collectées sur la retenue de Laprade Basse lors des campagnes de suivi 2012. Une présentation du plan d'eau et du cadre d'intervention est menée puis les résultats des investigations sont développés dans la suite du document.		
Mots-clés	Géographiques : Bassins Rhône-Méditerranée et Corse - Aude (11) - Retenue de Laprade Basse Thématiques : Réseaux de surveillance - Etat trophique - Plan d'eau		
Date	Septembre 2013	Statut du rapport	Définitive
Présent tirage en exemplaire (s)	1	Diffusion informatique au Maître d'Ouvrage	oui

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

SOMMAIRE

<u>PREAMBULE</u>	1
1 CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI	3
1.1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES	4
1.2 INVESTIGATIONS HYDROMORPHOLOGIQUES ET HYDROBIOLOGIQUES	5
2 PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION	6
3 CONTENU DU SUIVI 2012	7
<u>RESULTATS DES INVESTIGATIONS</u>	9
1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES	11
1.1 ANALYSES DES EAUX DU LAC.....	11
1.2 ANALYSES DE SEDIMENTS	19
2 PHYTOPLANCTON	22
2.1 PRELEVEMENTS INTEGRES.....	22
2.2 LISTE FLORISTIQUE (NOMBRE DE CELLULES/ML)	23
2.3 ÉVOLUTIONS SAISONNIERES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES	25
3 OLIGOCHETES	27
3.1 CONDITIONS DE PRELEVEMENTS	27
3.2 CARACTERISTIQUES DES SEDIMENTS RECOLTES	28
3.3 LISTE FAUNISTIQUE ET CALCUL DE L'INDICE IOBL.....	28
3.4 INTERPRETATION DES RESULTATS.....	30
<u>INTERPRETATION GLOBALE DES RESULTATS</u>	31
<u>ANNEXES</u>	33

PREAMBULE

1 CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI

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

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

- Le réseau de contrôle de surveillance (RCS) vise à donner une image globale de la qualité des eaux. Tous les plans d'eau naturels supérieurs à 50 ha ont été pris en compte sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse. Pour les plans d'eau d'origine anthropique, une sélection a été opérée parmi les plans d'eau supérieurs à 50 ha, afin de couvrir au mieux les différents types présents (grandes retenues, plans d'eau de digue, plans d'eau de creusement).
- Le contrôle opérationnel (CO) vise à suivre spécifiquement les masses d'eau (naturelles ou anthropiques) supérieures à 50 ha, à risque de non atteinte du bon état (ou du bon potentiel) des eaux en 2015.
- Le contrôle d'enquête (CE) vise à déterminer les causes pour lesquelles une masse d'eau n'atteint pas les objectifs environnementaux (lorsqu'un contrôle opérationnel n'a pas encore été mis en place), ou à déterminer l'ampleur et l'incidence d'une pollution accidentelle.

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

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

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

Le contenu du programme de suivi des plans d'eau au titre du CE est dit « allégé ». Ces plans d'eau ne font pas l'objet de prélèvements de fond concernant les analyses physico-chimiques sur eau et seule l'étude des peuplements phytoplanctoniques est réalisée concernant l'hydrobiologie et l'hydromorphologie.

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

		Paramètres	Type de prélèvements/ Mesures	HIVER	PRINTEMPS	ETE	AUTOMNE	
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	Prélèvement intégré et prélèvement ponctuel de fond	X	X	X	X	
	Substances prioritaires, autres substances et pesticides	Micropolluants*	Prélèvement intégré et prélèvement ponctuel de fond	X	X	X	X	
	Pigments chlorophylliens	Chlorophylle a + phéopigments	Prélèvement intégré	X	X	X	X	
	Minéralisation	Ca ²⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , dureté, TA, TAC, SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , HCO ₃ ⁻	Prélèvement intégré	X				
Sur SEDIMENTS	Eau interstitielle : Physico-chimie		PO4, Ptot, NH4					
	Phase solide (<2mm)	Physico-chimie	Corg., Ptot, NKJ, Granulométrie, perte au feu	Prélèvement ponctuel au point de plus grande profondeur				X
		Substances prioritaires, autres substances et pesticides	Micropolluants*					
HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE		Phytoplancton	Prélèvement intégré (Cemagref/Utermöhl)				X	X
		Oligochètes	IOBL				X	
		Mollusques	IMOL				X	
		Macrophytes	Protocole Cemagref (nov.2007)			X		
		Hydromorphologie	A partir du Lake Habitat Survey (LHS)			X		
		Suivi piscicole	Protocole CEN (en charge de l'ONEMA)			X		

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

1.1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES

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

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

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

Les sédiments sont prélevés une fois par an lors de la 4^{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.

1.2 INVESTIGATIONS HYDROMORPHOLOGIQUES ET HYDROBIOLOGIQUES

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

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

Les investigations hydrobiologiques comprennent plusieurs volets :

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

2 PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION

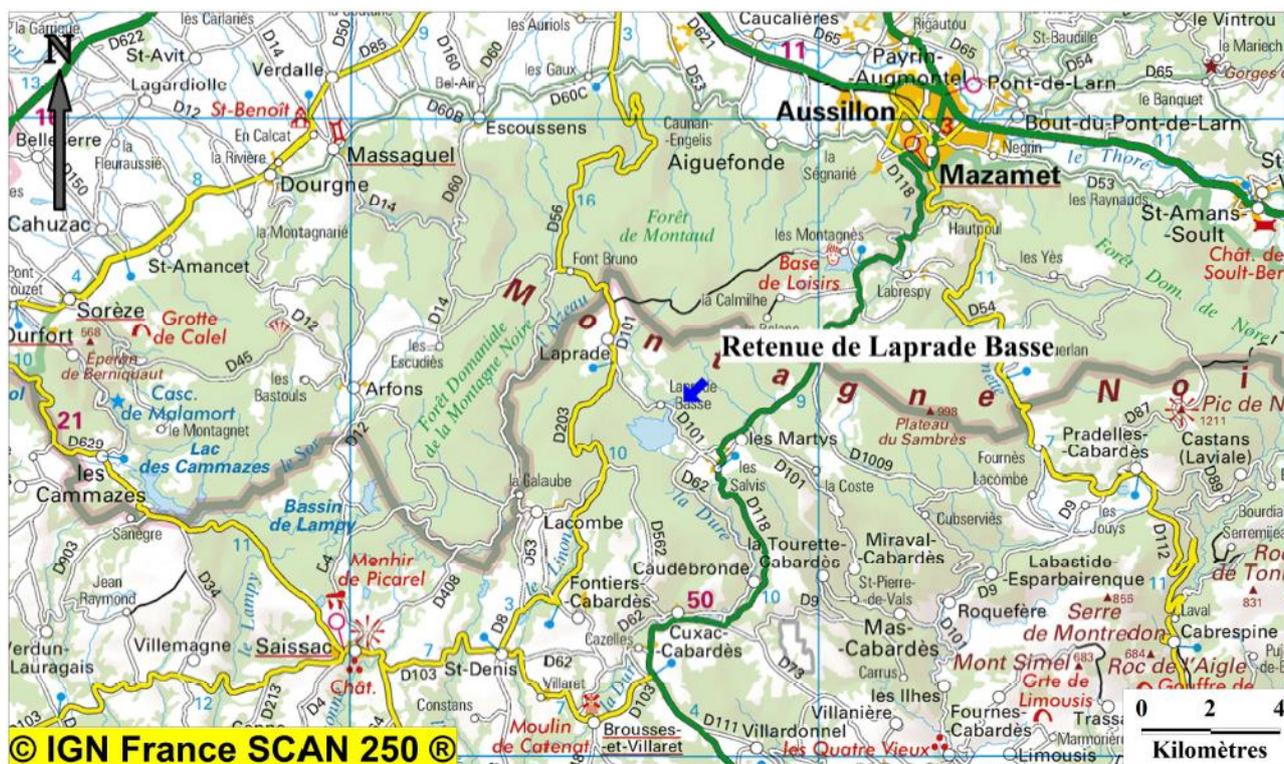
La retenue de Laprade-Basse est située dans le département de l'Aude, à environ 30 km au Nord de la ville de Carcassonne. Elle est formée par un barrage-digue sur la Dure inauguré en 1985. Ce barrage atteint 27 m de haut.

Le plan d'eau formé est de taille moyenne avec 98 ha pour un volume retenu de 8,8 millions de m³ en Cote Normale d'Exploitation. Il est géré par la société Bas Rhône Languedoc pour l'alimentation en eau potable et l'irrigation du versant Sud de la Montagne Noire. Il est également utilisé pour activer des microcentrales électriques et pour réguler le débit des rivières qui en dépendent, notamment en été.

La profondeur maximale mesurée en 2012 est de 18,5 m. La cote du plan d'eau varie de façon saisonnière entre 765 et 770 m NGF en fonction des apports pluviométriques et des besoins en eau pour l'irrigation.

De forme arrondie, le lac présente un diamètre de 1 km environ et reçoit les eaux de la *Dure*. Son temps de séjour théorique est long, de 238 jours environ. Le régime de la Dure est pluvio-nival avec une période de hautes eaux en automne-hiver, renforcée par la fonte des neiges au printemps, et des basses eaux en été.

Le plan d'eau se trouve sur la commune de Cuxac-Cabardès. Les rives sont fréquentées par de nombreux pêcheurs en été ainsi que par des randonneurs. Situé sur substrats acides, le nord de la retenue abrite une zone de tourbières. A noter, la présence d'un plan d'eau de petite taille, formé à l'arrivée de la Dure et séparé de la retenue par un déversoir (sous la RD 101).



Carte 1 : localisation de la retenue de Laprade Basse (Aude)

3 CONTENU DU SUIVI 2012

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

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

Retenue de Laprade Basse (11)	Phase terrain					Laboratoire - détermination
	C1	C2	C3	IOBL	C4	
Campagne						
Date	14/03/2012	31/05/2012	01/08/2012	29/08/2012	03/10/2012	automne/hiver 2012-2013
Physicochimie des eaux	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.		S.T.E.	LDA26
Physicochimie des sédiments					S.T.E.	LDA26
Phytoplancton	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.		S.T.E.	BECQ'Eau
Oligochètes				IRIS Consultants		IRIS consultants

Le bilan climatique¹ de l'hiver 2011/2012 pour la région Languedoc-Roussillon souligne des températures inférieures aux moyennes de saison, un cumul de précipitations déficitaire et une durée d'ensoleillement légèrement excédentaire. En effet, le mois de février a été particulièrement froid et ensoleillé. L'hiver 2012 constitue un des hivers les plus secs depuis 1959 pour la moitié sud de la France.

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

Le bilan climatique de l'été 2012 souligne des valeurs de température et des cumuls de précipitations conformes aux valeurs saisonnières pour la région Languedoc-Roussillon. Cependant, des disparités existent régionalement : la pluviométrie a été largement déficitaire dans le Roussillon alors qu'elle s'est révélée excédentaire dans le Languedoc. Globalement, l'ensoleillement a été légèrement excédentaire, particulièrement au mois d'août.

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

RESULTATS DES
INVESTIGATIONS

1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES

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

1.1 ANALYSES DES EAUX DU LAC

1.1.1 PROFILS VERTICAUX ET EVOLUTIONS SAISONNIERES

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

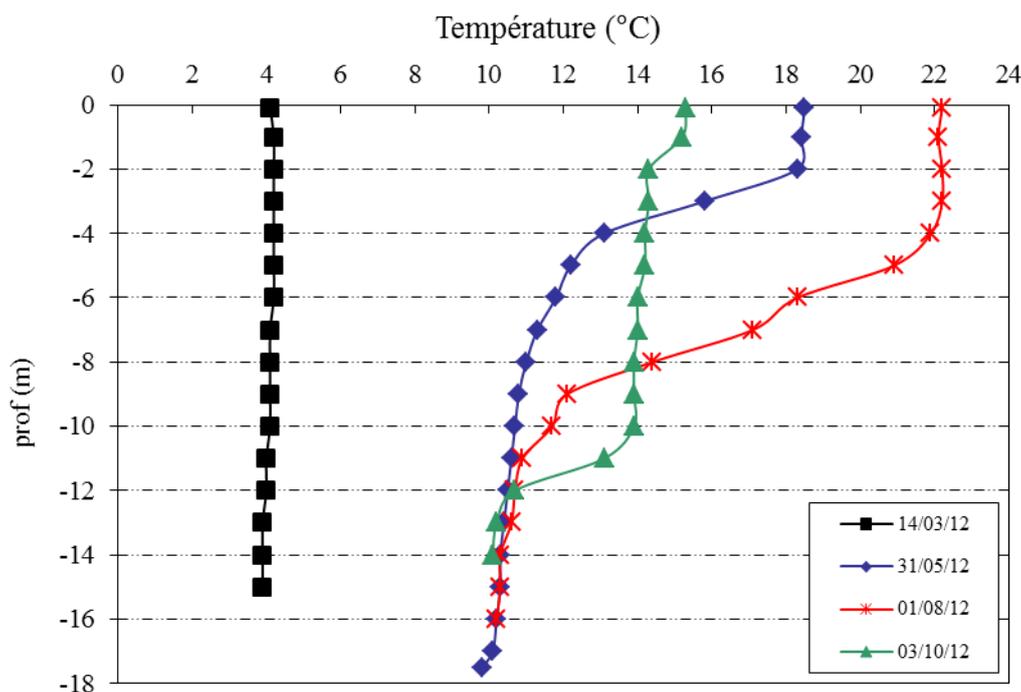


Figure 1: profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

Lors de la 1^{ère} campagne, la température est homogène à 4°C sur toute la colonne d'eau. En campagne 2, la stratification thermique est établie : la thermocline se situe entre 2 et 5 m de profondeur. La température de l'épilimnion est proche de 18,5°C et les eaux hypolimniques sont comprises entre 12,2°C à -5 m et 9,8°C au fond.

En période estivale, la couche de surface continue de se réchauffer et atteint 22,2°C le 01/08/2012. La thermocline s'établit entre 4 et 11 m de profondeur. Les eaux du fond demeurent proches de 10°C.

Enfin, en campagne 4, on observe classiquement un net refroidissement de l'épilimnion (homogène

Etude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Retenue de Laprade Basse (11) à 14,0°C hormis le premier mètre à 15,3°C en raison d'un réchauffement journalier) et un enfoncement de la thermocline (entre -10 et -12 m).

La retenue de Laprade Basse présente donc une stratification thermique stable et durable, identifiable de fin mai à début octobre.

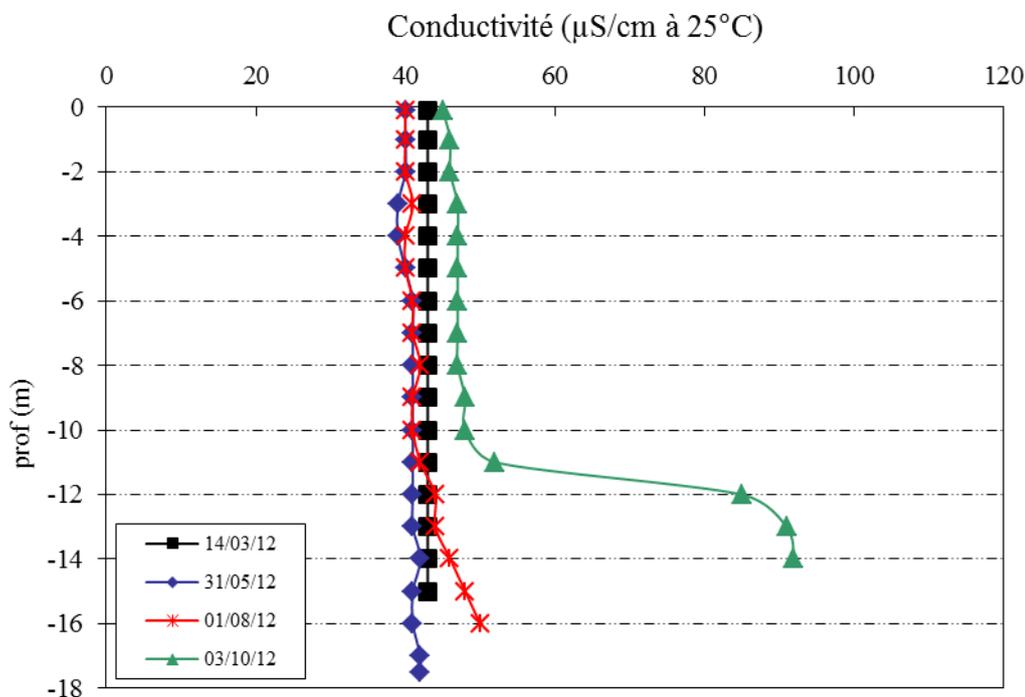


Figure 2 : profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

La conductivité, proche de 40 µS/cm, indique une eau faiblement minéralisée, en lien avec la nature cristalline des substrats. Le 01/08/2012, la conductivité augmente légèrement dans le fond du plan d'eau en lien avec les processus de minéralisation (50 µS/cm). En campagne 4, le phénomène s'amplifie (90 µS/cm), en rapport avec la dégradation de la matière organique, notamment celle issue de la production estivale.

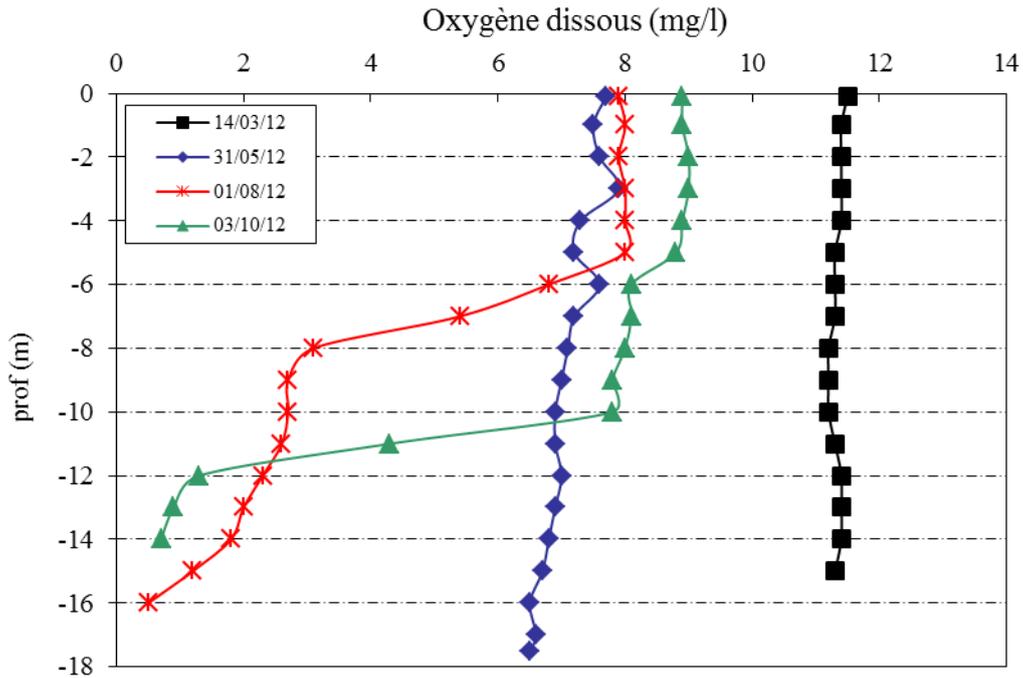


Figure 3 : profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

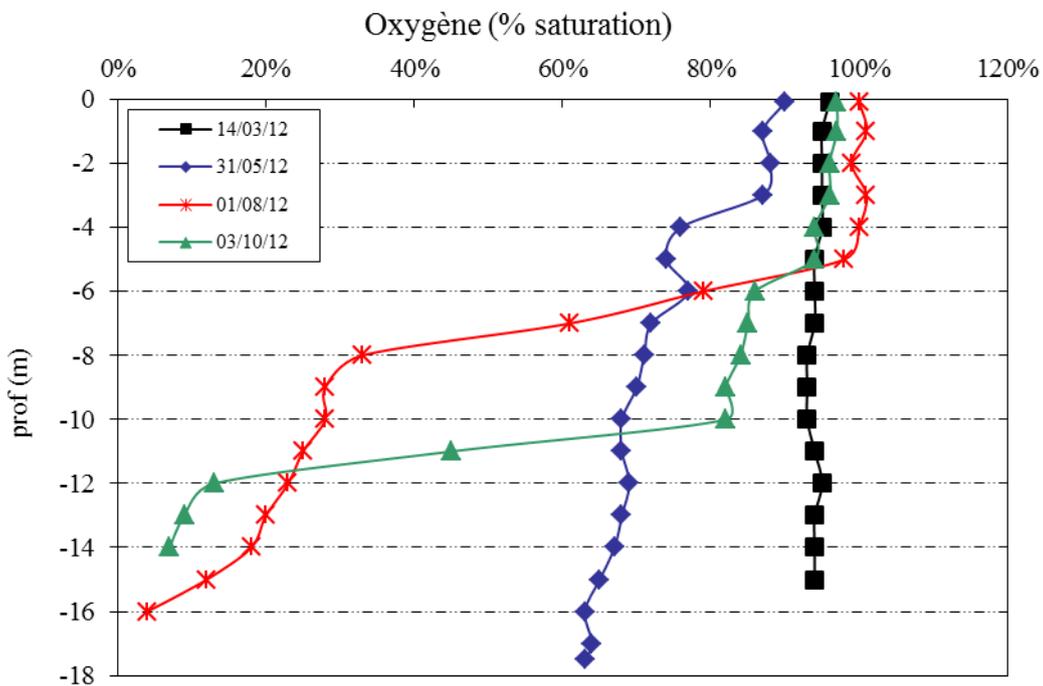


Figure 4 : profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

En fin d'hiver, l'oxygène dissous est homogène à 95% de saturation. Lors de la campagne 2, une oxycline commence à se mettre en place : elle est visible entre 3 et 4 m de profondeur. La couche de surface est relativement bien oxygénée (90% de saturation) alors que l'oxygène dissous est en partie consommé au-delà de -4 m (taux de saturation compris entre 77 et 63% de saturation). Lors de la campagne 3, l'activité photosynthétique non négligeable permet le maintien d'une bonne

Etude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Retenue de Laprade Basse (11) oxygénation en surface (100% de saturation jusqu'à -5 m). Au fond, la consommation en oxygène s'intensifie en lien avec les processus de dégradation de la matière organique (33% de saturation à -8 m et 4% de saturation au fond). Lors de la campagne 4, la couche de surface demeure bien oxygénée : 95% de saturation jusqu'à -5 m en lien avec l'activité photosynthétique puis 85% de saturation jusqu'à -10 m. Comme en campagne 3, la couche profonde est quasi anoxique (< 15% de saturation au-delà de 12 m de profondeur).

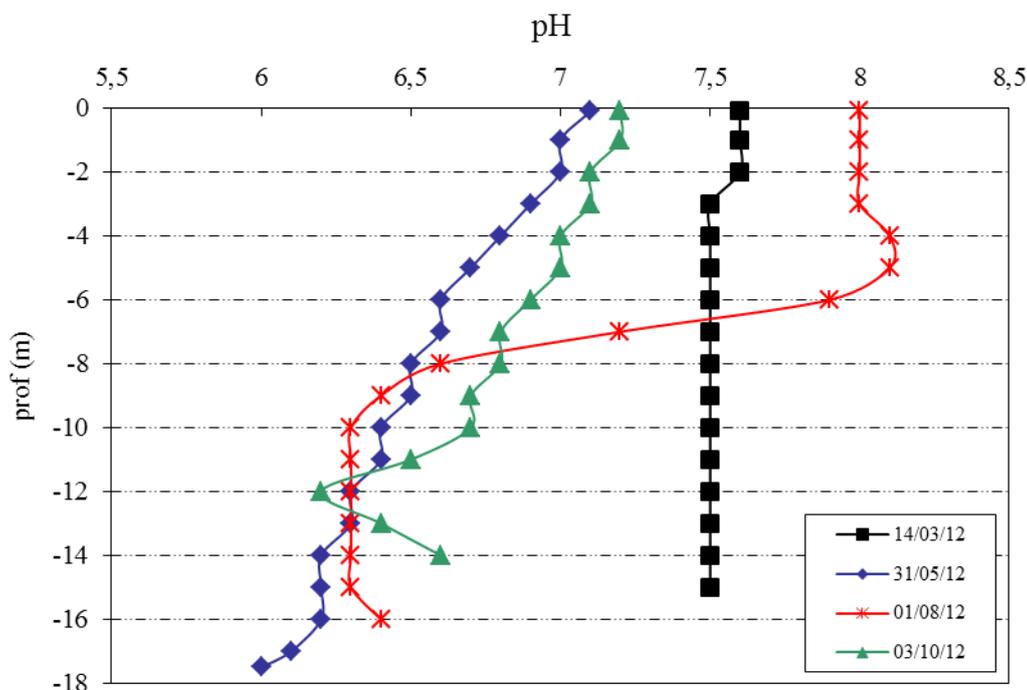


Figure 5 : profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

Le pH est homogène lors de la 1^{ère} campagne (7,5 upH). Durant la période estivale, on observe :

- ✓ une augmentation temporaire du pH dans la couche de surface en lien avec l'activité photosynthétique (environ 8,0 upH jusqu'à -6 m en campagne 3) ;
- ✓ une nette diminution du pH au fond en lien avec la dégradation de la matière organique (pH proche de 6,0 en campagnes 2, 3 et 4).

1.1.2 PARAMETRES DE CONSTITUTION ET TYPOLOGIE DU LAC

N.B. pour tous les tableaux suivants :

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

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

Tableau 3 : résultats des paramètres de minéralisation lors de la 1^{ère} campagne

Retenue de Laprade Basse		seuil quantification	14/03/2012	
code plan d'eau : Y1355003			Intégré	Fond
Dureté calculée	°F	0,1	0,9	
T.A.C.	°F	0,5	0,7	
T.A.	°F	0,5	<LD	
CO ₃ ²⁻	mg(CO3)/l	6	<LD	
HCO ₃ ⁻	mg(HCO3)/l	6,1	9,0	
Calcium total	mg(Ca)/l	1	3,8	
Magnésium	mg(Mg)/l	1	<LD	
Sodium	mg(Na)/l	1	3,4	
Potassium	mg(K)/l	1	<LD	
Chlorures	mg(Cl)/l	1	4,2	
Sulfates	mg(SO4)/l	1	1,4	

Les résultats indiquent une eau très faiblement carbonatée, de dureté également très faible. Rappelons que la retenue de Laprade-Basse et son bassin versant se trouvent sur des terrains plutoniques et métamorphiques (granites et gneiss de la Montagne Noire), expliquant ainsi la faible minéralisation des eaux et la faible quantification des différents anions et cations (non quantification des ions magnésium et potassium notamment).

1.1.3 RESULTATS DES ANALYSES PHYSICOCHIMIQUES DES EAUX (HORS MICROPOLLUANTS)

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

Physico-chimie sur eau		seuil quantification	14/03/2012		31/05/2012		01/08/2012		03/10/2012	
Retenue de Laprade Basse	code plan d'eau : Y1355003		Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Turbidité	NTU	0,1	1,0	1,0	1,1	1,7	1,6	13,0	2,3	11,0
M.E.S.T.	mg/l	1	4	2	1	4	1	3	3	22
C.O.D.	mg(C)/l	0,1	2,4	2,5	2,6	3,0	2,5	2,6	2,5	1,1
C.O.T.	mg(C)/l	0,1	2,4	2,5	2,6	3,0	2,6	3,0	2,5	1,3
D.B.O.5	mg(O2)/l	0,5	1,4	1,5	0,6	<LD	0,8	<LD	1,0	1,1
Azote Kjeldahl	mg(N)/l	1	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	2
NH ₄ ⁺	mg(NH4)/l	0,05	0,05	0,05	<LD	0,08	<LD	0,45	<LD	<LD
NO ₃ ⁻	mg(NO3)/l	1	2,0	2,1	2,3	2,8	1,8	<LD	<LD	<LD
NO ₂ ⁻	mg(NO2)/l	0,02	<LD	<LD	<LD	<LD	0,02	0,03	<LD	<LD
PO ₄ ⁻⁻⁻	mg(PO4)/l	0,015	<LD	<LD	0,015	<LD	0,018	0,018	<LD	<LD
Phosphore Total	mg(P)/l	0,005	<LD	0,006	0,013	0,018	0,017	0,026	0,020	0,055
Silice dissoute	mg(SiO2)/l	0,2	4,7	4,7	4,3	4,7	4,5	5,1	3,4	5,4
Chl. A	µg/l	1	1,9	/	1,9	/	7,0	/	2,2	/
Chl. B	µg/l	1	<LD	/	<LD	/	<LD	/	<LD	/
Chl. C	µg/l	1	<LD	/	1,4	/	1,4	/	<LD	/
Indice phéopigments	µg/l	1	<LD	/	<LD	/	<LD	/	<LD	/

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

La charge organique est moyenne sur la retenue de Laprade-Basse, la concentration en carbone organique dissous est comprise entre 1,1 et 3,0 mg/l. La turbidité est nettement plus élevée dans les échantillons de fond des campagnes 3 et 4. Les matières en suspension présentent des concentrations inférieures ou égales à 4 mg/l hormis dans l'échantillon de fond de campagne 4 (22 mg/l).

Par ailleurs, les concentrations en nutriments disponibles sont élevées pour les nitrates, notamment en fin d'hiver (2,0 mg/l) et assez faibles pour les orthophosphates (quantifiés uniquement lors des campagnes 2 et 3). Le rapport N/P² est donc élevé (≥ 98), le phosphore est limitant par rapport à l'azote favorisant ainsi le développement des chlorophycées. L'azote ammoniacal présente une concentration élevée dans le fond en campagne 3. Cette présence est probablement liée aux processus de dégradation de la matière organique accumulée dans le sédiment, qui enrichit le milieu en azote ammoniacal en conditions anoxiques (absence d'oxydation vers les nitrites puis les nitrates).

La teneur en silice dissoute est élevée et stable au cours de l'année et ne limite donc pas le développement des diatomées, abondantes en fin d'été. La production chlorophyllienne est importante en période estivale (campagne 3).

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

1.1.4 MICROPOLLUANTS MINERAUX

Tableau 5 : résultats d'analyses de métaux sur eau

Micropolluants minéraux sur eau										
Retenue de Laprade Basse		seuil quantification	14/03/2012		31/05/2012		01/08/2012		03/10/2012	
code plan d'eau : Y1355003			Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Aluminium	µg(Al)/l	5	34	34	31	62	14	10	5	33
Antimoine	µg(Sb)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Argent	µg(Ag)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Arsenic	µg(As)/l	0,2	0,4	0,4	0,4	0,3	0,5	0,5	0,7	3,9
Baryum	µg(Ba)/l	5	6	6	5	6	<LD	11	<LD	20
Beryllium	µg(Be)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Bore	µg(B)/l	5	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cadmium	µg(Cd)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Chrome Total	µg(Cr)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cobalt	µg(Co)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,2	<LD	0,6
Cuivre	µg(Cu)/l	0,2	0,4	0,3	0,6	1,0	0,6	0,4	0,3	0,3
Etain	µg(Sn)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Fer total	µg(Fe)/l	5	86	89	28	67	18	160	74	5758
Manganèse	µg(Mn)/l	5	16	14	<LD	13	5	940	81	1579
Mercure	µg(Hg)/l	0,1	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Molybdène	µg(Mo)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Nickel	µg(Ni)/l	0,2	<LD	0,3	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Plomb	µg(Pb)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,7
Sélénium	µg(Se)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Thallium	µg(Tl)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Titane	µg(Ti)/l	5	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Uranium	µg(U)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Vanadium	µg(V)/l	0,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,3
Zinc	µg(Zn)/l	2	<LD	2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD

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

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

- ✓ le fer et le manganèse présentent des concentrations élevées particulièrement dans les échantillons de fond de campagnes 3 et 4, attestant des conditions de désoxygénation (relargage de ces éléments depuis les sédiments en conditions anoxiques) ;
- ✓ l'arsenic présente des concentrations comprises entre 0,3 et 3,9 µg/l, il est particulièrement quantifié dans l'échantillon de fond de campagne 4 ;
- ✓ le cuivre présente des concentrations comprises entre 0,3 à 1,0 µg/l.

1.1.5 MICROPOLLUANTS ORGANIQUES

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

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

Micropolluants organiques mis en évidence sur eau										
Retenue de Laprade Basse		seuil quantification	14/03/2012		31/05/2012		01/08/2012		03/10/2012	
code plan d'eau : Y1355003			Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond	Intégré	Fond
Aminotriazole	µg/l	0,05	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,06	<LD	<LD
Benzène	µg/l	0,2	0,2	0,2	<LD	0,3	<LD	<LD	<LD	<LD
Diocylétain	µg/l	0,002	<LD	<LD	0,002	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Ethylbenzène	µg/l	0,2	0,2	<LD	<LD	<LD	0,2	0,2	<LD	0,2
Formaldéhyde	µg/l	1	<LD	<LD	4,8	<LD	1,0	2,3	4,1	5,1
Monobutylétain	µg/l	0,003			<LD	<LD	0,003	0,070	0,132	<LD
Monooctylétain	µg/l	0,005	<LD	<LD	0,008	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Naphtalène	µg/l	0,02	<LD	<LD	<LD	<LD	0,07	0,07	0,02	<LD
Phénanthrène	µg/l	0,01	<LD	<LD	0,01	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Toluène	µg/l	0,2	1,2	1,4	1,0	1,3	0,9	0,8	0,5	1,1
Xylène méta	µg/l	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,4	0,5	0,2	0,3
Xylène ortho	µg/l	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2
Xylène para	µg/l	0,2	0,2	0,2	<LD	<LD	0,2	0,2	<LD	<LD

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

Des composés de type BTEX (benzène, éthylbenzène, toluène et xylène) ont été quantifiés lors des 4 campagnes. Deux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), le naphtalène et le phénanthrène, ont également été mesurés.

Le formaldéhyde a été repéré sur les échantillons des campagnes 2, 3 et 4. Ce composé peut être produit naturellement lors du processus de dégradation de la matière organique en conditions anoxiques, ce qui pourrait expliquer les concentrations plus élevées dans les échantillons de fond des campagnes 3 et 4.

D'autres micropolluants organiques ont été quantifiés lors des analyses :

- ✓ l'herbicide aminotriazole dans l'échantillon de fond de campagne 3 ;
- ✓ plusieurs composés de la famille des organo-stanneux : le monobutylétain en C3 et C4, le dioctylétain et le monooctylétain en C2.

1.2 ANALYSES DE SÉDIMENTS

1.2.1 *PHYSICOCHIMIE DES SEDIMENTS*

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

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

Sédiment : composition granulométrique (%)			
Retenue de Laprade Basse			03/10/2012
code plan d'eau : Y1355003			
classe granulométrique (µm)			%
0	à	2	2,6
2	à	20	34,7
20	à	50	29,8
50	à	63	5,5
63	à	200	20,9
200	à	1000	6,6
1000	à	2000	0,0
> 2000			0,0

Il s'agit de sédiments fins, de nature sablo-limoneuse : 34,7% de limons et 56,2% de sables fins.

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

Tableau 8 : analyse de sédiments

Eau interstitielle du sédiment : Physico-chimie			
Retenue de Laprade Basse		seuil quantification	03/10/2012
code plan d'eau : Y1355003			
NH ₄ ⁺	mg(NH ₄)/l	0,5	3,22
PO ₄ ⁻⁻⁻	mg(PO ₄)/l	1,5	<LD
Phosphore Total	mg(P)/l	0,1	<LD

Sédiment : Physico-chimie			
Retenue de Laprade Basse		seuil quantification	03/10/2012
code plan d'eau : Y1355003			
Matières sèches minérales	% MS	0	84,9
Perte au feu	% MS	0	15,1
Matières sèches totales	%	0	48,7
C.O.T.	mg(C)/kg MS	1	63600,0
Azote Kjeldahl	mg(N)/kg MS	1	4300,0
Phosphore Total	mg(P)/kg MS	0,5	1096,0

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est élevée avec 15,1 % de perte au feu. La concentration en azote organique est moyenne (4,3 g/kg MS). Le rapport C/N est élevé (14,8), il indique une très nette prédominance de matière organique d'origine macrophytique récemment déposée dont la dégradation est en cours. La concentration en phosphore est considérée comme élevée, proche de 1,1 g/kg MS.

Etude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Retenue de Laprade Basse (11)
 L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments. La concentration moyenne en ammonium témoigne de conditions favorables à un relargage de nutriments à l'interface eau/sédiment en conditions anoxiques.

1.2.2 MICROPOLLUANTS MINÉRAUX

Ils ont été dosés sur la fraction solide du sédiment.

Tableau 9 : Micropolluants minéraux sur sédiment

Sédiment : Micropolluants minéraux			
Retenue de Laprade Basse		seuil quantification	03/10/2012
code plan d'eau : Y1355003			
Aluminium	mg(Al)/kg MS	10	112000
Bore	mg(B)/kg MS	0,2	17,8
Fer total	mg(Fe)/kg MS	10	37840
Mercure	mg(Hg)/kg MS	0,010	0,060
Zinc	mg(Zn)/kg MS	0,2	131,6
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	0,2	1,0
Argent	mg(Ag)/kg MS	0,2	0,3
Arsenic	mg(As)/kg MS	0,2	31,0
Baryum	mg(Ba)/kg MS	0,2	418,7
Beryllium	mg(Be)/kg MS	0,2	6,9
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	0,2	0,8
Chrome Total	mg(Cr)/kg MS	0,2	28,4
Cobalt	mg(Co)/kg MS	0,2	9,8
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	0,2	26,0
Etain	mg(Sn)/kg MS	0,2	12,1
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	0,2	909,4
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	0,2	1,2
Nickel	mg(Ni)/kg MS	0,2	14,2
Plomb	mg(Pb)/kg MS	0,2	74,1
Sélénium	mg(Se)/kg MS	0,2	3,3
Tellurium	mg(Te)/kg MS	0,2	<LD
Thallium	mg(Th)/kg MS	0,2	0,9
Titane	mg(Ti)/kg MS	0,2	2521,0
Uranium	mg(U)/kg MS	0,2	12,3
Vanadium	mg(V)/kg MS	0,2	48,8

Les sédiments de la retenue de Laprade Basse sont notamment riches en aluminium, fer et manganèse (la teneur en aluminium est particulièrement remarquable). Le baryum et l'uranium présentent des concentrations élevées (origine géologique : terrains granitiques).

Parmi les métaux lourds, l'arsenic et le plomb ont également été quantifiés à des concentrations non négligeables.

1.2.3 MICROPOLLUANTS ORGANIQUES

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

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

Sédiment : Micropolluants organiques mis en évidence			
Retenue de Laprade Basse		seuil quantification	03/10/2012
code plan d'eau : Y1355003			
Benzo (b) fluoranthène	µg/kg MS	10	36
Benzo (k) fluoranthène	µg/kg MS	10	12

Seulement 2 hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ont été quantifiés dans les sédiments de la retenue de Laprade Basse pour une concentration totale faible de **48 µg/kg**.

2 PHYTOPLANCTON

2.1 PRÉLÈVEMENTS INTÉGRÉS

Les prélèvements intégrés destinés à l'analyse du phytoplancton ont été réalisés en même temps que les prélèvements pour analyses physicochimiques. Sur la retenue de Laprade Basse, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la figure 6. La zone euphotique varie entre 6 et 11 m sur les quatre campagnes réalisées. La transparence est moyenne lors des différentes campagnes : elle est maximale en campagne 1 (avant le démarrage de l'activité biologique) et en campagne 2 ; elle est minimale en campagnes 3 et 4 en période d'activité biologique.

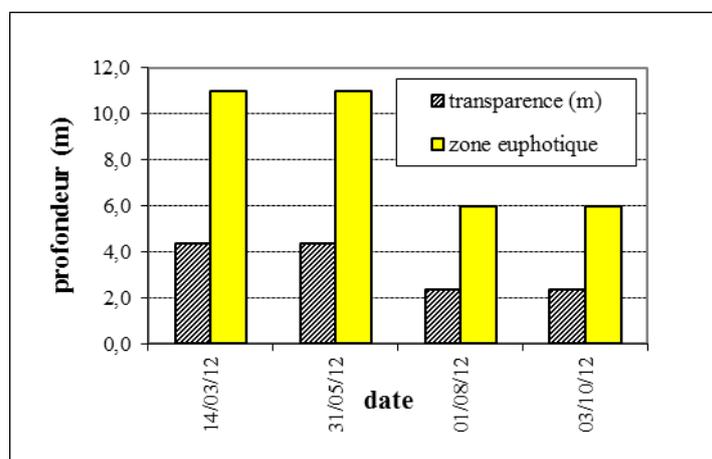


Figure 6 : évolution de la transparence et de la zone euphotique aux 4 campagnes

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

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

2.2 LISTE FLORISTIQUE (NOMBRE DE CELLULES/ML)

Tableau 11: Liste taxonomique du phytoplancton

Retenue de Laprade Basse		Date prélèvement			
Classe	Nom Taxon	14/03/2012	31/05/2012	01/08/2012	03/10/2012
Chlorophycées	<i>Ankyra judayi</i>	4			
	<i>Botryococcus braunii</i>			64037	
	<i>Chlorella vulgaris</i>	89	653	3181	
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 2-5 µm	40	14	52	
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 5-10 µm	62			
	Chlorophycées indéterminées	151	236	261	54
	<i>Choricystis minor</i>	62	1723	2973	105
	<i>Coelastrum microporum</i>				13
	<i>Coenochloris hindakii</i>			209	
	<i>Crucigenia tetrapedia</i>	124	306	139	204
	<i>Desmarella brachycalyx</i>	27			
	<i>Desmodesmus armatus</i>		56		
	<i>Desmodesmus communis</i>	18	28		13
	<i>Desmodesmus spinosus</i>				38
	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> var. <i>minutum</i>	35	445	70	
	<i>Dictyosphaerium tetrachotomum</i>			174	
	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	13	14		
	<i>Monoraphidium circinale</i>		7		10
	<i>Monoraphidium dybowskii</i>			17	
	<i>Monoraphidium komarkovae</i>	4			
	<i>Monoraphidium minutum</i>		14	156	3
	<i>Oocystis lacustris</i>	53		35	
	<i>Pseudodidymocystis fina</i>		83		
	<i>Pseudodidymocystis planctonica</i>			70	
	<i>Scenedesmus aculeolatus</i>		195		
	<i>Scenedesmus denticulatus</i> var. <i>brevispinus</i>				13
	<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	18		1200	
	<i>Tetraedron caudatum</i>			35	3
	<i>Tetraedron incus</i>				3
	<i>Tetraedron minimum</i>	13	7		
<i>Tetrastrum triangulare</i>		28			
<i>Trochiscia</i> sp.	4				
Chrysophycées	<i>Bicoeca tubiformis</i>	4			
	<i>Chrysolykos planctonicus</i>	4			
	<i>Dinobryon bavaricum</i>		7		
	<i>Dinobryon elegantissimum</i>		7		
	<i>Erkenia subaequiciliata</i>	120	63	17	
	<i>Mallomonas</i> sp.	9			
	<i>Pseudopedinella</i> sp.	4			
	<i>Salpingoeca frequentissima</i>			35	
Cryptophycées	<i>Cryptomonas marssonii</i>	13			
	<i>Cryptomonas</i> sp.	44	7	104	

	<i>Plagioselmis nannoplantica</i>	40	111	139	
Cyanobactéries	<i>Aphanocapsa delicatissima</i>		667		
	<i>Aphanocapsa holsatica</i>	621			
	<i>Aphanothece minutissima</i>		1751		
	<i>Merismopedia tenuissima</i>		389	91790	
	<i>Microcystis aeruginosa</i>			17	
	<i>Oscillatoria sp.</i>			348	
	<i>Pseudanabaena limnetica</i>			417	191
	<i>Snowella sp.</i>			70	
	<i>Woronichinia naegeliana</i>		195	174	
Desmidiacées	<i>Cosmarium sp.</i>	18			
	<i>Mesotaenium minimum</i>	643			
	<i>Spondylosium planum</i>		28		3
	<i>Staurastrum sp.</i>				6
Diatomées	<i>Aulacoseira sp.</i>		542	626	
	<i>Aulacoseira subarctica</i>				966
	Diatomées centriques indéterminées <10 µm		403		67
	<i>Navicula sp.</i>			35	
	<i>Nitzschia sp.</i>	9			
	<i>Stephanodiscus minutulus</i>	168			
	<i>Urosolenia longiseta</i>	195			
Dinoflagellés	<i>Gymnodinium lantzschii</i>	22			
	<i>Peridinium sp.</i>		14	87	
Euglènes	<i>Euglena sp.</i>	4			
Abondance cellulaire totale (nb cellules/ml)		2638	7989	166466	1693
Diversité taxonomique N		28	25	26	14
Diversité N'		32	28	28	16

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 à partir des résultats exprimés en cellules/ml d'une part et à partir des biovolumes (mm^3/l) d'autre part.

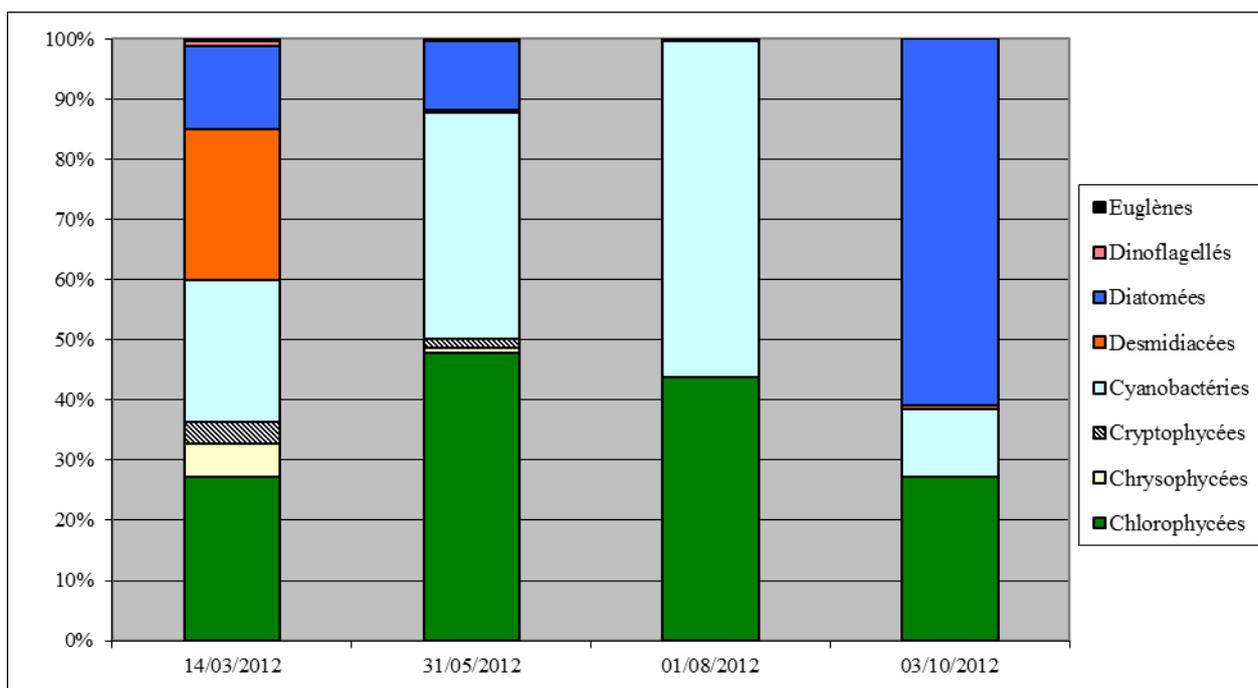


Figure 7: Répartition du phytoplancton sur la retenue de Laprade Basse à partir des abondances (cellules/ml)

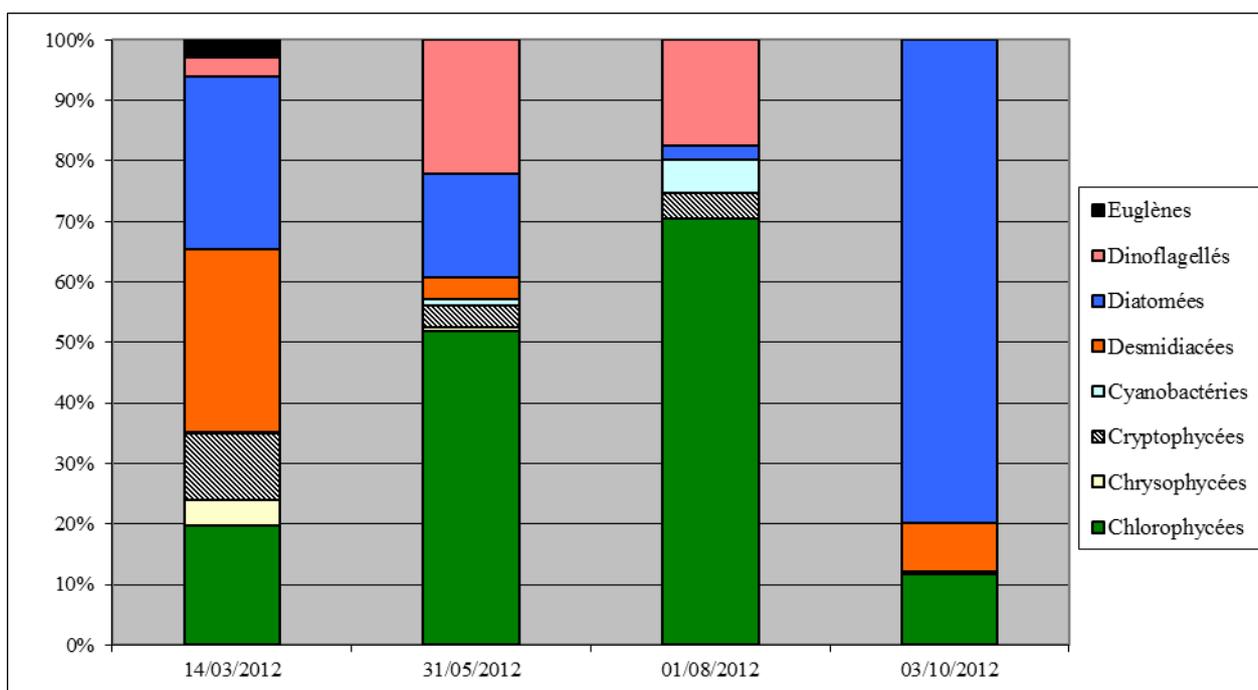


Figure 8: Répartition du phytoplancton sur la retenue de Laprade Basse à partir des biovolumes (mm^3/l)

Le peuplement phytoplanctonique est peu abondant ($0,576$ à $0,877$ mm^3/l) sur la retenue de Laprade Basse hormis en campagne 3 pour laquelle on constate l'existence d'un bloom algal ($4,534$ mm^3/l et 166466 cellules/ml). La diversité taxonomique est moyenne, comprise entre 14 et 28 taxons.

Le peuplement phytoplanctonique est relativement équilibré en campagne 1 : les 8 groupes algaux sont représentés. Les chlorophycées, les desmidiacées, les diatomées et les cyanobactéries (seulement en termes de biovolume) sont un peu plus abondantes.

La 2nde campagne se caractérise par le développement des chlorophycées avec les espèces communes *Choricystis minor* et *Chlorella vulgaris* (environ 50% du peuplement phytoplanctonique) et des cyanobactéries avec notamment l'espèce *Aphanothece minutissima* (38% de l'abondance cellulaire).

Lors de la campagne 3, deux espèces en particulier colonisent le milieu :

- ✓ *Botryococcus braunii*³ pour les chlorophycées (64037 cellules/ml et $2,177$ mm^3/l) ;
- ✓ *Merismopedia tenuissima* pour les cyanobactéries (91790 cellules/ml). Il s'agit d'une espèce coloniale de très petite taille, commune dans les eaux stagnantes eutrophes en période estivale.

Les chlorophycées et les cyanobactéries représentent alors respectivement 70% du peuplement en termes de biovolume et 56% du peuplement en termes d'abondance cellulaire. Les cyanobactéries ne représentent que 5% du biovolume algal en raison de la faible taille des cellules de *Merismopedia tenuissima*.

La diminution du peuplement phytoplanctonique en campagne 4 favorise le développement de la diatomée *Aulacoseira subarctica*. Ce groupe algal constitue alors 60 à 80% du peuplement.

En termes de biovolume, le peuplement phytoplanctonique est dominé par les chlorophycées puis par les diatomées, ce qui ne traduit pas un degré de trophie très élevé. L'indice phytoplanctonique (IPL) est de 43,0, qualifiant le milieu de mésotrophe. Pour information, l'indice calculé à partir de l'abondance cellulaire est moins favorable (56,0 - eutrophe) en raison de la plus forte représentation des cyanobactéries, qui témoignent malgré tout d'un milieu enrichi en nutriments.

³ L'abondance cellulaire de l'espèce coloniale *Botryococcus braunii* a été estimée grossièrement à partir du biovolume d'une colonie et du biovolume moyen d'une cellule.

3 OLIGOCHETES

3.1 CONDITIONS DE PRÉLÈVEMENTS



Carte 2 : Localisation des prélèvements de sédiments sur la retenue de Laprade Basse

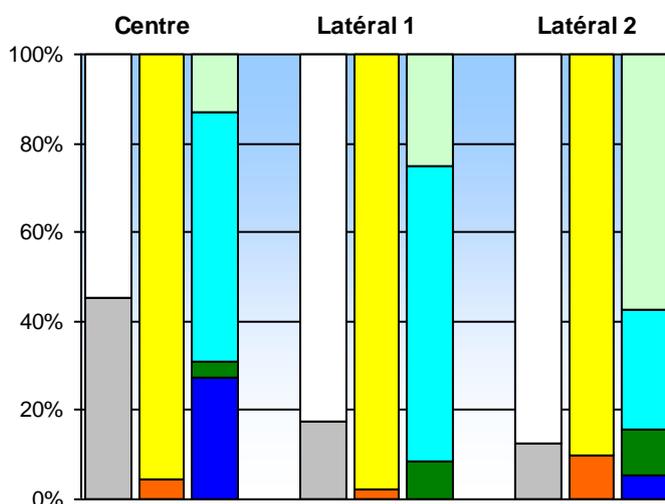


Photo 1 : Vue sur la partie Sud du plan d'eau depuis la rive gauche à proximité du point L2

Echantillon	Central (C)	Latéral 1 (L1)	Latéral 2 (L2)
Date et heure	29/08/2012 16:30	29/08/2012 17:00	29/08/2012 17:30
Code point	o1	o2	o3
Profondeur (m)	15,5	7,5	7,5
Type de benne	Ekman	Ponar	Ponar
Nombre de bennes	5	6	6
Surface prospectée (m ²)	0,105	0,154	0,154
Localisation	Z max	Rive droite	Rive gauche
Coordonnées X (LII étendu)	595240	594989	595339
Coordonnées Y (LII étendu)	1823655	1823587	1823738

3.2 CARACTÉRISTIQUES DES SÉDIMENTS RÉCOLTÉS

Echantillon	Central (C)	Latéral (L1)	Latéral (L2)
Couleur	kaki-gris	brun-kaki	kaki
Odeur	moyen	faible	faible
Cohésion	moyen	moyen	moyen
Taux de remplissage (1^{ère} barre)			
Volume (ml) sans sédiments	9761	12683	13410
Volume (ml) avec sédiments	8110	2677	1950
Présence de débris (2^{ème} barre)			
Volume (ml) < 0,5 mm (fines)	7747	2617	1759
Volume (ml) > 0,5 mm (débris)	363	60	191
Granulométrie (3^{ème} barre)			
Volume (ml) 0,5 à 5 mm, organique	47	15	110
Volume (ml) 0,5 à 5 mm, minéral	204	40	51
Volume (ml) > 5 mm, organique	12	5	20
Volume (ml) > 5 mm, minéral	100	0	10



Les trois points montrent un taux de remplissage non optimal des bennes (< 50%), une prépondérance de fines par rapport aux débris et une dominance de la fraction fine parmi les débris.

Le point central se distingue des points latéraux par un taux de remplissage plus élevé des bennes ainsi que par une bonne représentation de la fraction minérale grossière parmi les débris.

Les deux points latéraux diffèrent l'un de l'autre par la nature de la fraction fine des débris qui est davantage minérale en rive droite (point latéral 1).

3.3 LISTE FAUNISTIQUE ET CALCUL DE L'INDICE IOBL

3.3.1 DEFINITIONS

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

(2) Pour aider à l'interprétation, une analyse des espèces indicatrices est menée en utilisant les éléments de diagnostic de Lafont (2007)⁴. Les espèces sont réparties en 6 classes indicatrices de la dynamique du fonctionnement des sédiments lacustres :

S = espèces sensibles à la pollution organique et toxique,

I = espèces caractérisant un état intermédiaire,

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

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

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

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

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

(4) Le calcul de l'Indice IOBL est le suivant : $IOBL = R + 3 \log_{10} (D+1)$ où R^5 = nombre de taxons parmi les oligochètes comptés et D = densité en oligochètes pour 0,1 m².

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

3.3.2 LISTE FAUNISTIQUE POUR L'IOBL

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

Groupe	Taxon	Code Sandre	Stades identifiables (1)	Espèces indicatrices (2)	Centre	Lat 1	Lat 2
Naididae ASC	<i>Aulodrilus japonicus</i>	20747	a			12	56
	<i>Dero sp.</i>	3009	a				3
Naididae SSC	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	2991	m	P	7	3	4
	<i>Naididae SSC immat.</i>	29901	a		57	12	28

		Centre	Lat 1	Lat 2	Tot (5)
Eléments utilisés pour le calcul de l'IOBL	Nombre de taxons = R (3)	1	2	3	
	Nombre d'oligochètes comptés	64	27	91	
	Fraction observée de l'échantillon (%)	100	100	100	
	Nombre d'oligochètes récoltés	64	27	91	
	Surface échantillonnée (m ²)	0,105	0,154	0,154	
	Densité en oligochètes (pour 0,1 m ²) = D	61	18	59	
Indicateurs	Indice IOBL (4)	6,4	5,8	8,3	6,7
	% Espèces sensibles	0	0	0	0,0

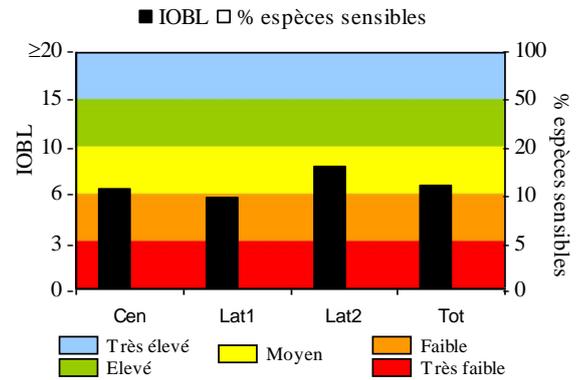
⁵ Pour le calcul de l'IOBL selon la norme, R désigne le nombre de taxons comptés. Parmi les espèces indicatrices, Lafont a dénommé R les espèces indicatrices d'un réchauffement climatique. Attention au risque de confusion.

3.4 INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

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

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

En 2009, l'IOBL était similaire (6,1) témoignant déjà d'un potentiel métabolique moyen, en limite de caractérisation d'une impasse trophique des sédiments profonds.



INTERPRETATION GLOBALE DES RESULTATS

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

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

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

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

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

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

La retenue de Laprade-Basse est un plan d'eau d'origine artificielle d'une profondeur moyenne estimée à 10 m. La stratification thermique est marquée et durable : elle est observable de fin mai à début octobre en 2012.

Le temps de séjour est long : il est évalué à 238 jours d'après les données bibliographiques disponibles.

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

La retenue du Laprade-Basse répond aux exigences pour appliquer la diagnose rapide.

ANNEXES

I. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR EAU

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

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

2. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR SEDIMENTS

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

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

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Laprade Basse (retenue de)	Date : 14/03/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1355003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : H.Coppin et A. Gravouille	Campagne 1 page 1/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Cuxac Cabardès (11)	Type : A5
Lac marnant :	oui	retenues de moyenne montagne, non calcaire, profondes
Temps de séjour :	238 jours	
Superficie du plan d'eau :	98 ha	
Profondeur maximale :	27 m	

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

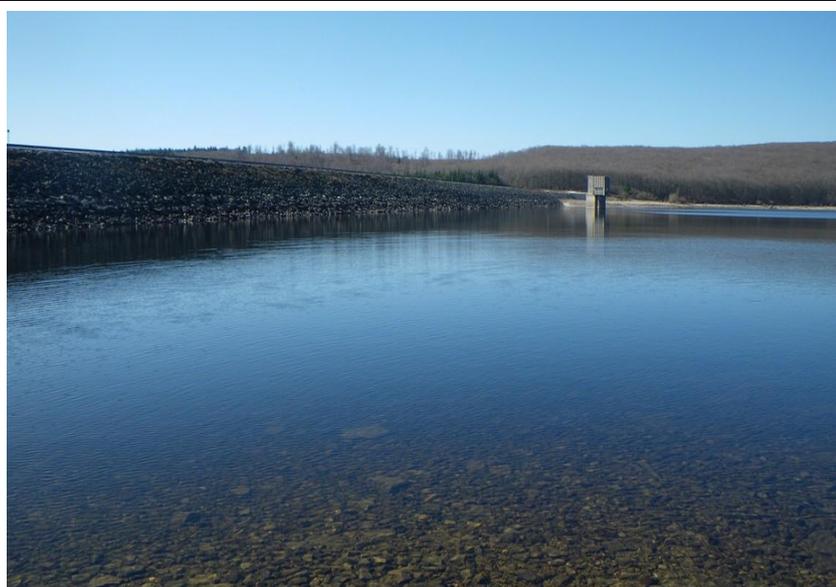


★ localisation du point de prélèvements

☾ angle de prise de vue de la photographie

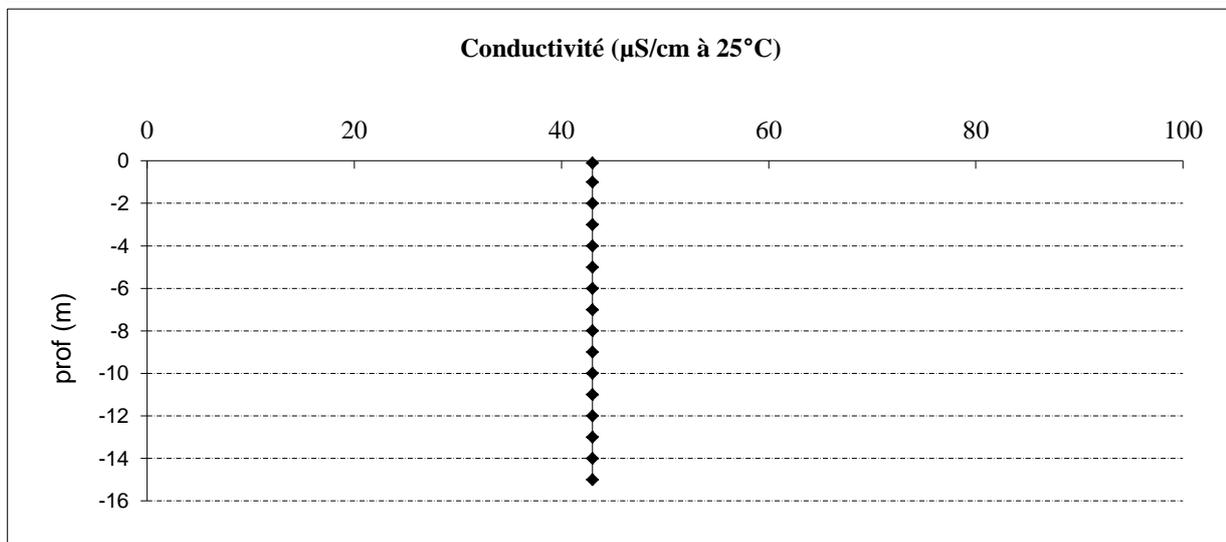
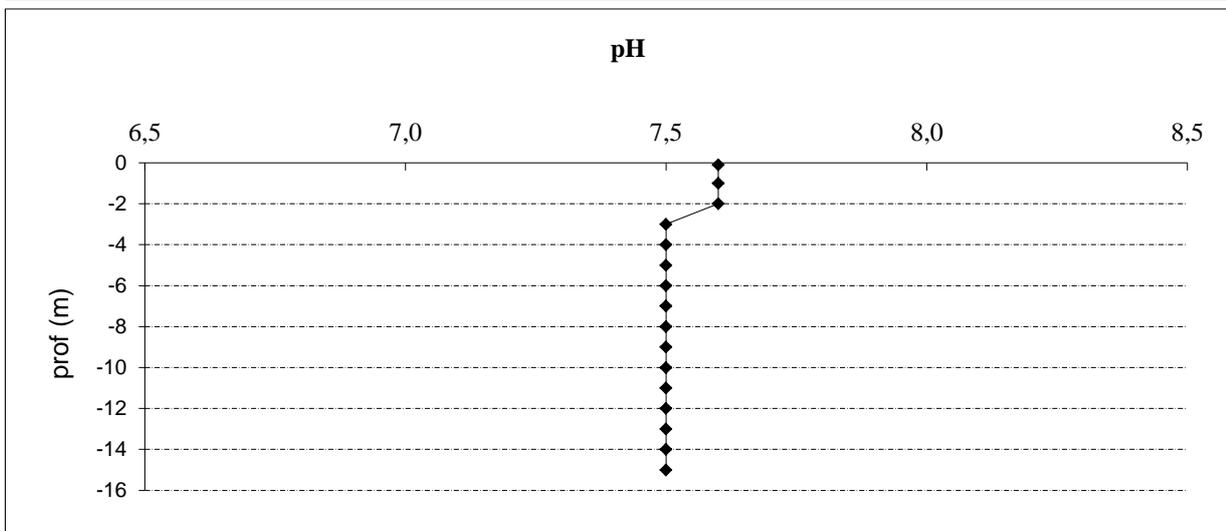
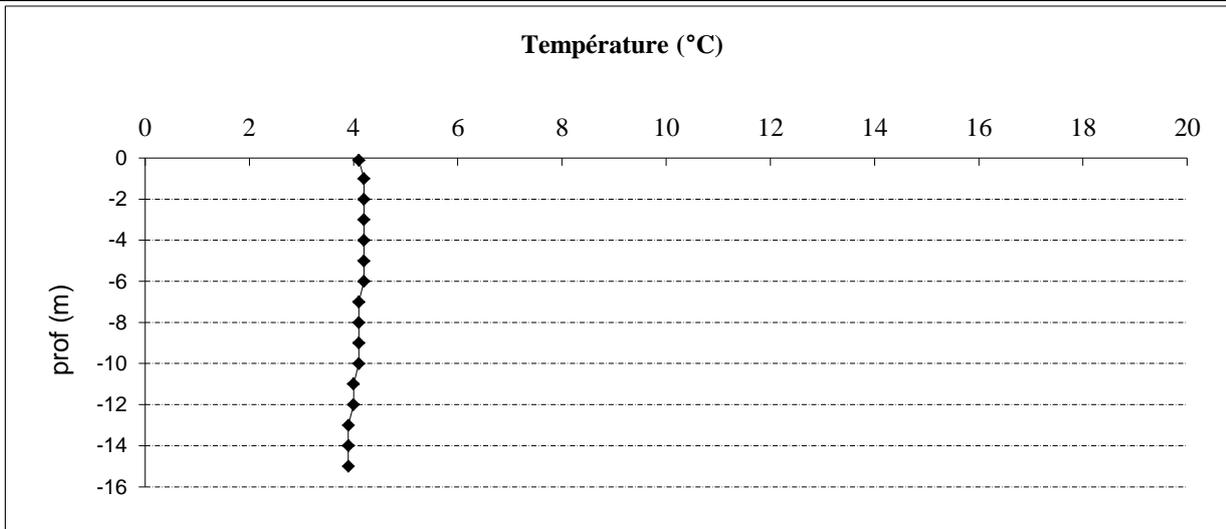
STATION

Photo du site :

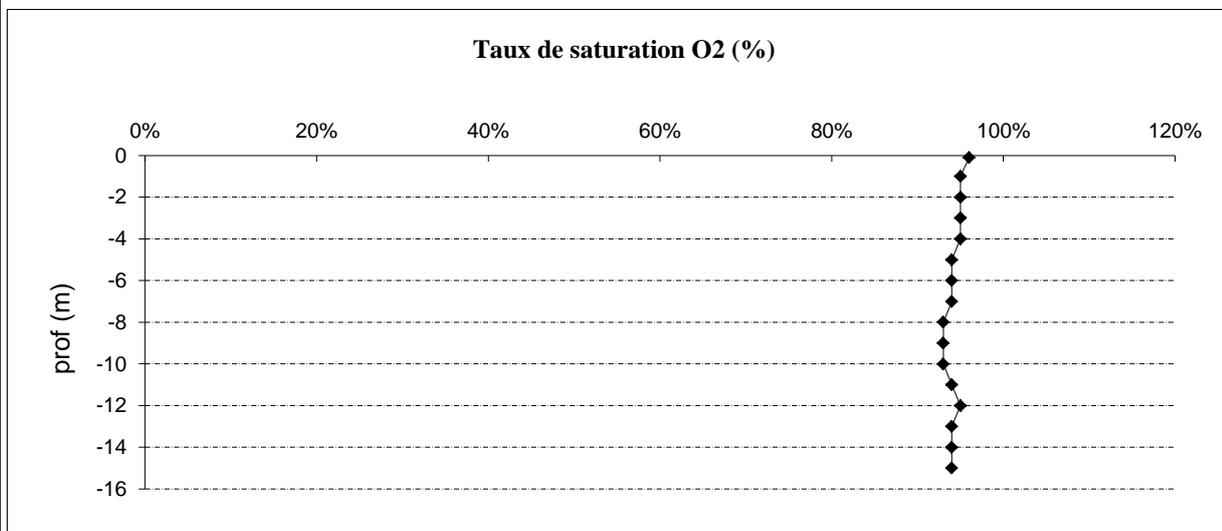
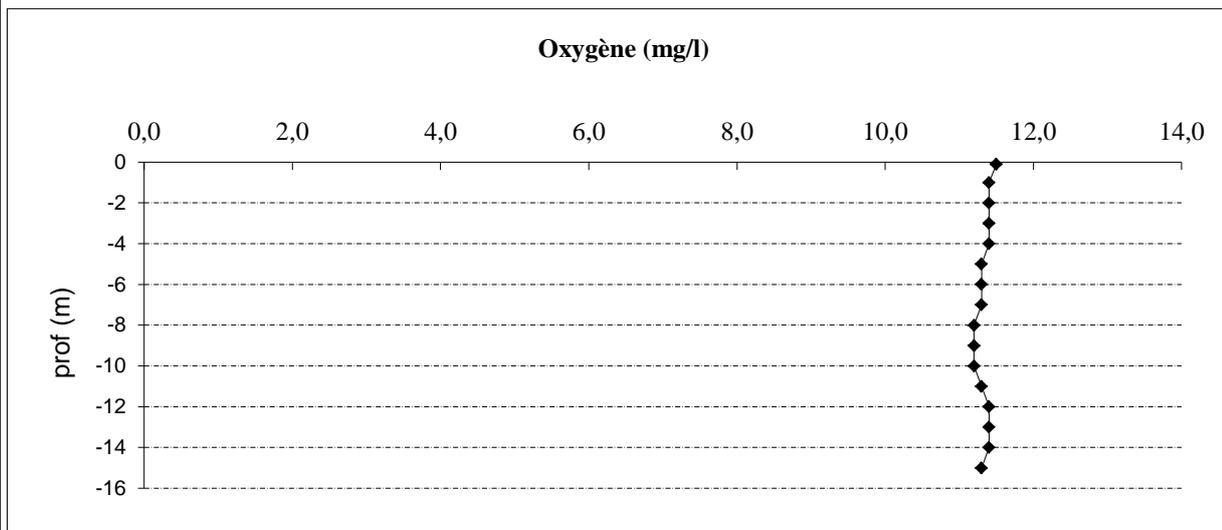


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau	
DONNEES GENERALES CAMPAGNE	
Plan d'eau :	Laprade Basse (retenue de)
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : <i>H.Coppin et A. Gravouille</i>
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C
Date :	14/03/2012
Code lac :	Y1355003
Campagne :	1 page 2/5
Marché n° :	08M082
STATION	
Coordonnées de la station Lambert 93	relevées sur : GPS X : 641392 Y : 6257595 alt.: 763 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
Profondeur :	16,0 m
Conditions d'observation :	Vent : nul Météo : ensoleillé sec Surface de l'eau : lisse Hauteur des vagues : 0,0 m P atm standard : 923 hPa Bloom algal : non Pression atm. : 935 hPa
Marnage :	oui Hauteur de la bande : -3,0 m
Campagne :	1 campagne de fin d'hiver : homothermie du plan d'eau avant démarrage de l'activité biologique
PRELEVEMENTS	
Heure de début du relevé :	9:30
Heure de fin du relevé :	10:20
Prélèvements pour analyses :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton
Gestion :	BRL pour irrigation et AEP
Contact préalable :	BRL Exploitation - Secteur de Castelnaudary M. Royo - Tél. : 04.68.23.08.31 Barragiste - Tél. : 06.73.59.31.76
Remarques, observations :	L'intervention était prévue la semaine précédente mais a été annulée pour cause de vent violent La retenue est en cours de remplissage

Plan d'eau :	Laprade Basse (retenue de)	Date : 14/03/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1355003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>H.Coppin et A. Gravouille</i>	Campagne 1 page 4/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Plan d'eau :	Laprade Basse (retenue de)	Date : 14/03/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1355003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>H.Coppin et A. Gravouille</i>	Campagne 1 page 5/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

Distance au fond :	1,0 m	soit à Zf =	-15,0 m
Remarques et observations :			

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n°	1960813 (<i>demande 817</i>)	bon transport intégré :
	1962237 (<i>demande 818</i>)	
échantillon de fond n°	1961264 (<i>demande 819</i>)	bon transport fond :
	1962147 (<i>demande 820</i>)	
remise par S.T.E. :		le 14/03/12 à 21h00
Au transporteur :		le à
	Arrivée au laboratoire LDA 26 dans la matinée du :	

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

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Laprade Basse (retenue de)	Date : 31/05/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1355003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : F. Lledo et C. Jeudy	Campagne 2 page 1/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Cuxac Cabardès (11)	Type :	A5
Lac marnant :	oui	retenues de moyenne montagne, non calcaire, profondes	
Temps de séjour :	238 jours		
Superficie du plan d'eau :	98 ha		
Profondeur maximale :	27 m		

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



★ localisation du point de prélèvements

↻ angle de prise de vue de la photographie

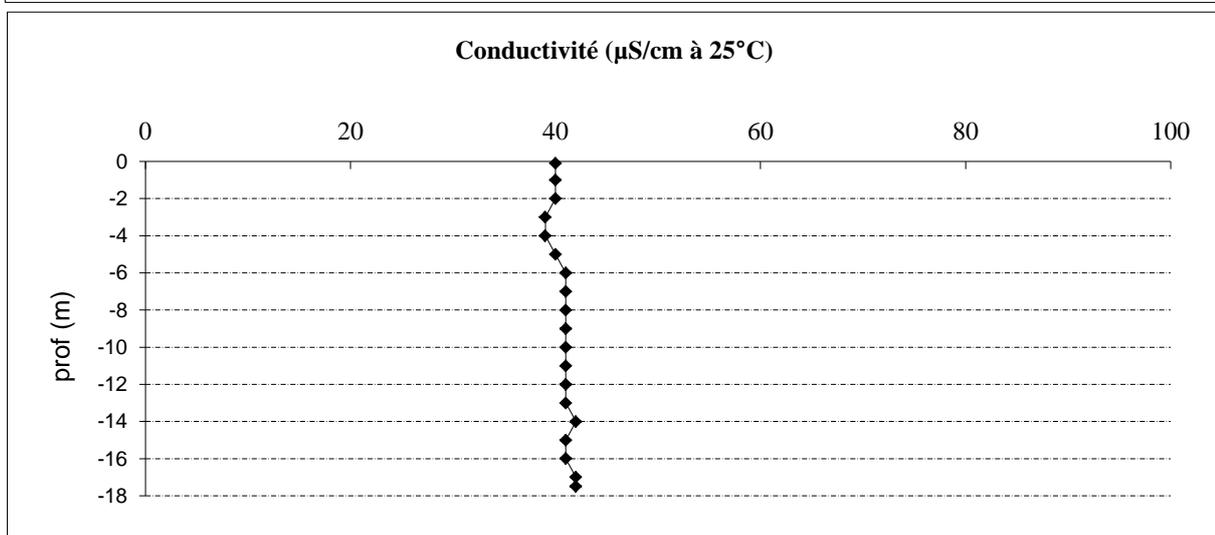
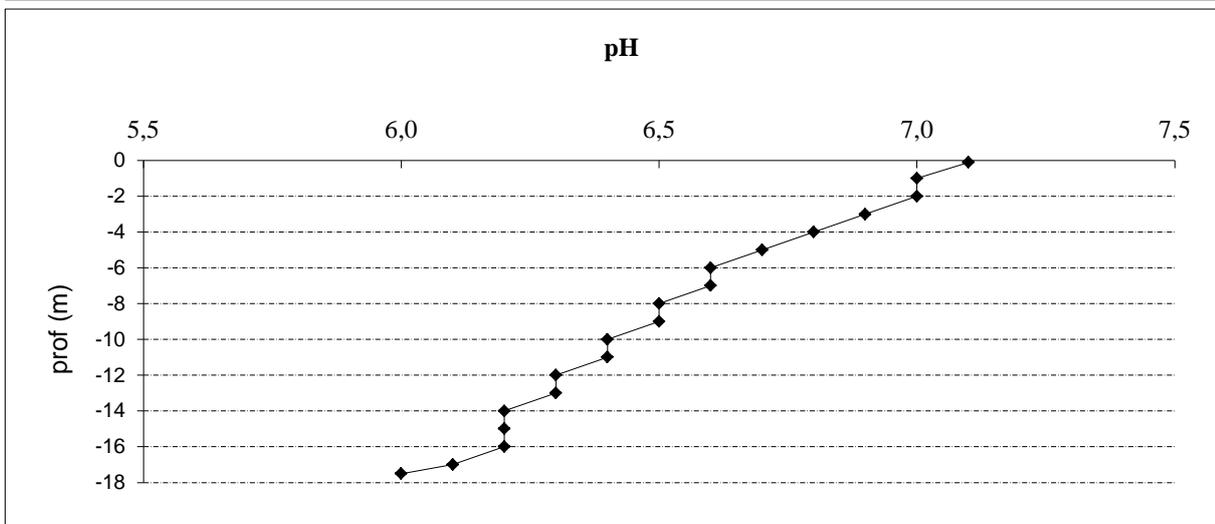
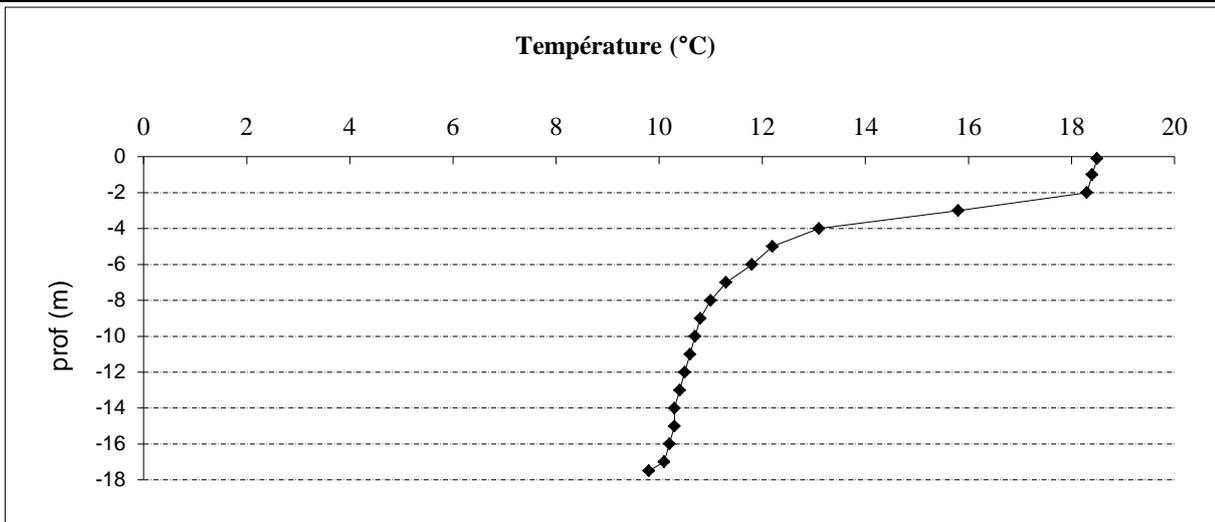
STATION

Photo du site :



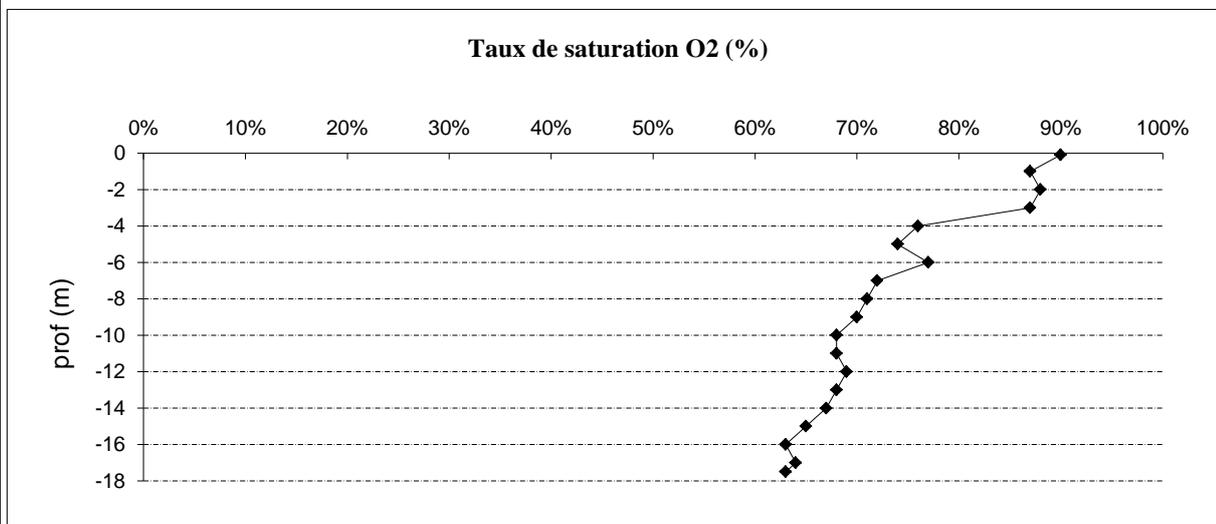
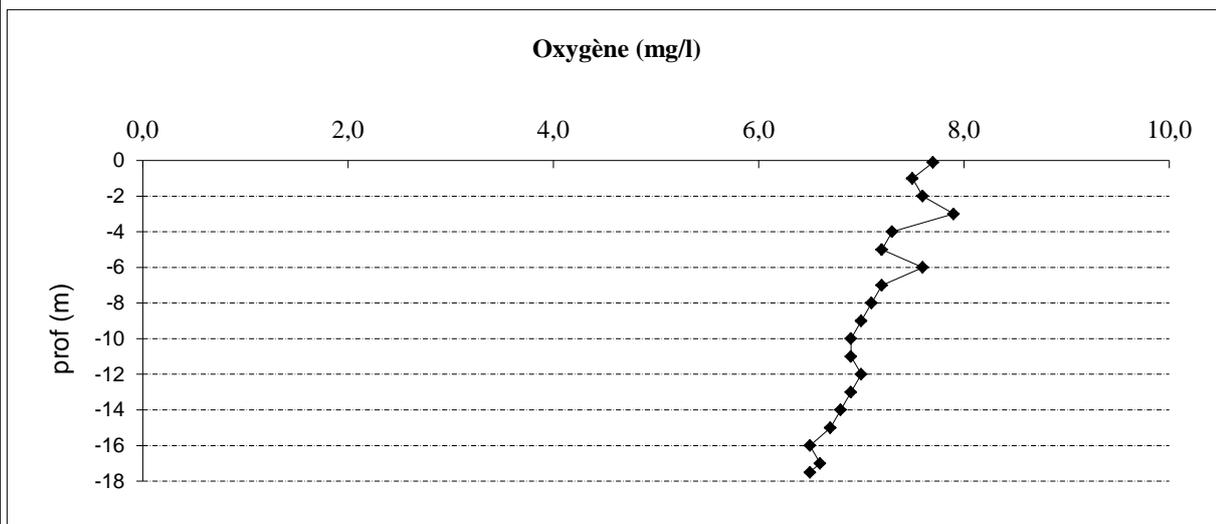
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau		
DONNEES GENERALES CAMPAGNE		
Plan d'eau :	Laprade Basse (retenue de)	Date : 31/05/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1355003
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : F. Lledo et C. Jeudy	Campagne 2 page 2/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082
STATION		
Coordonnées de la station Lambert 93 WGS 84 (systinternational)	relevées sur : GPS X : 641392 GPS (en dms) X :	Y: 6257595 alt.: 764 m Y : alt.: m
Profondeur :	18,5 m	
Conditions d'observation :	Vent :	faible
	Météo :	sec faiblement nuageux
	Surface de l'eau :	faiblement agitée
	Hauteur des vagues :	0,05 m P atm standard : 922 hPa
	Bloom algal :	non Pression atm. : 927 hPa
Marnage :	oui	Hauteur de la bande : -1,5 m
Campagne :	2 campagne printanière de croissance du phytoplancton : mise en place de la thermocline	
PRELEVEMENTS		
Heure de début du relevé : 09:20		Heure de fin du relevé : 11:10
Prélèvements pour analyses :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton	
Gestion :	BRL pour irrigation et AEP	
Contact préalable :	BRL Exploitation - Secteur de Castelnaudary M. Royo - Tél. : 04.68.23.08.31 Barragiste - Tél. : 06.73.59.31.76	
Remarques, observations :	L'intervention était prévue la semaine précédente mais a été annulée pour cause de vent violent	

Plan d'eau :	Laprade Basse (retenue de)	Date : 31/05/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1355003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>F. Lledo et C. Jeudy</i>	Campagne 2 page 4/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Laprade Basse (retenue de)	Date : 31/05/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1355003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : F. Lledo et C. Jeudy	Campagne 2 page 5/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

Distance au fond :	1,0 m	soit à Zf =	-17,5 m
Remarques et observations :			

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)			
échantillon intégré n°	1960836 (demande 817)	bon transport intégré :	
	1962259 (demande 818)		
échantillon de fond n°	1961284 (demande 819)	bon transport fond :	
	1962165 (demande 820)		
remise par S.T.E. :		le 31/05/12	à 21h00
Au transporteur :		le	à
	Arrivée au laboratoire LDA 26 dans la matinée du :		

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

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Laprade Basse (retenue de)	Date : 01/08/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1355003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A. Gravouille et E. Dor	Campagne 3 page 1/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Cuxac Cabardès (11)	Type :	A5
Lac marnant :	oui	retenues de moyenne montagne, non calcaire, profondes	
Temps de séjour :	238 jours		
Superficie du plan d'eau :	98 ha		
Profondeur maximale :	27 m		

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



★ localisation du point de prélèvements

☾ angle de prise de vue de la photographie

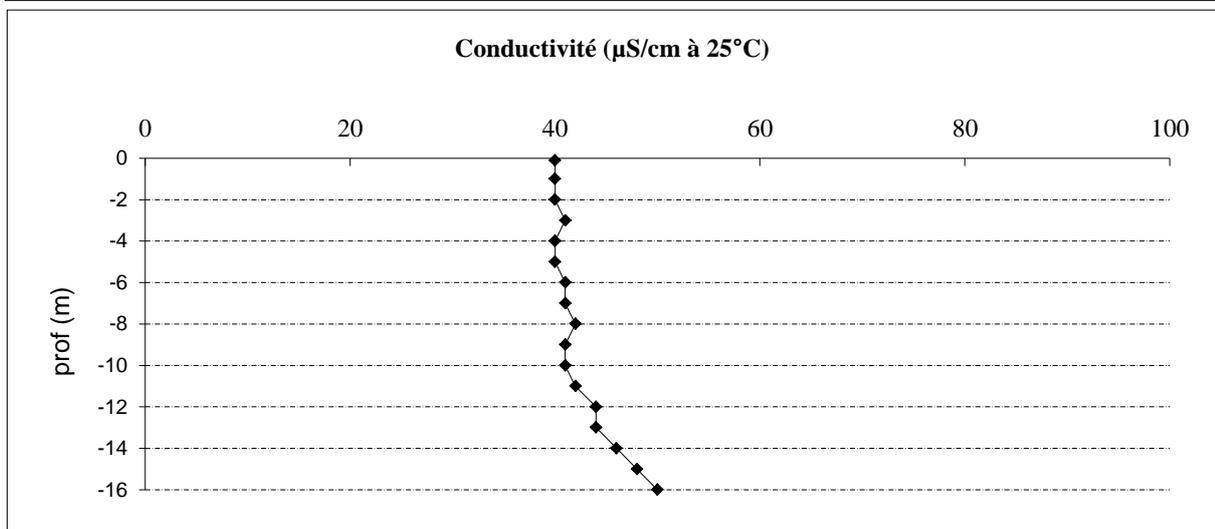
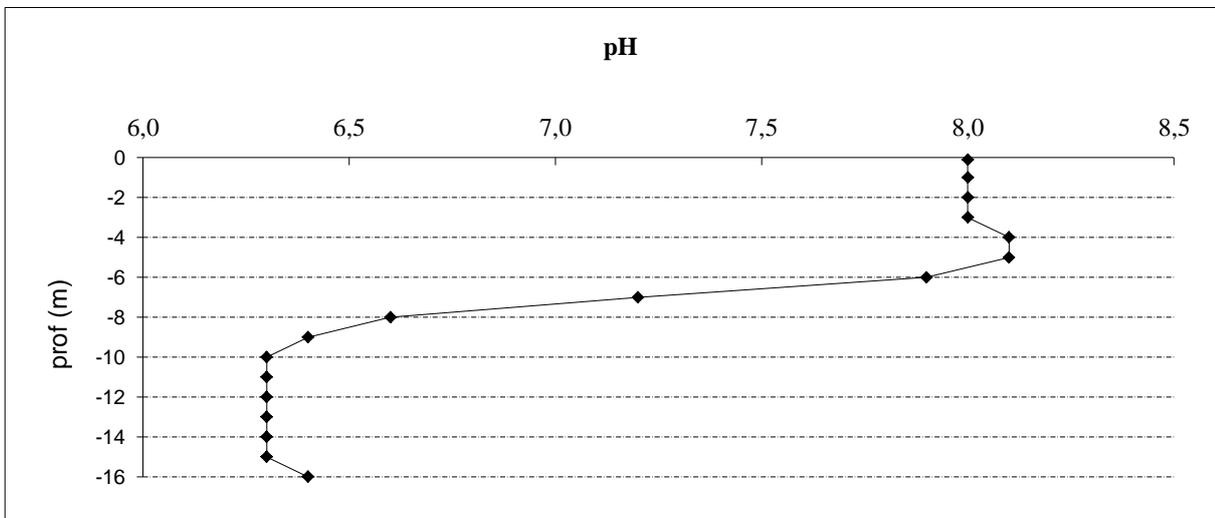
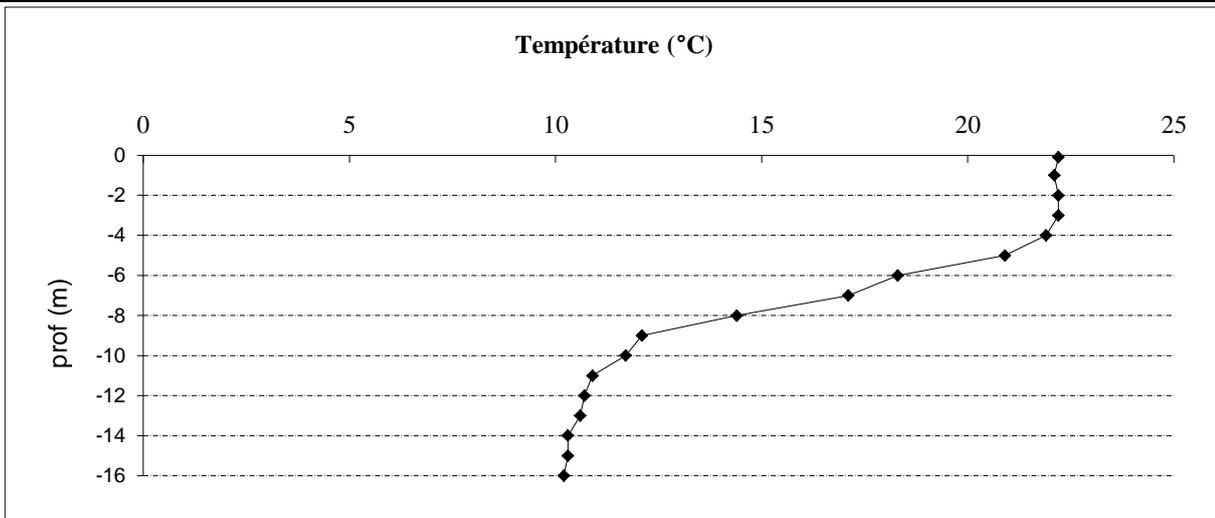
STATION

Photo du site :

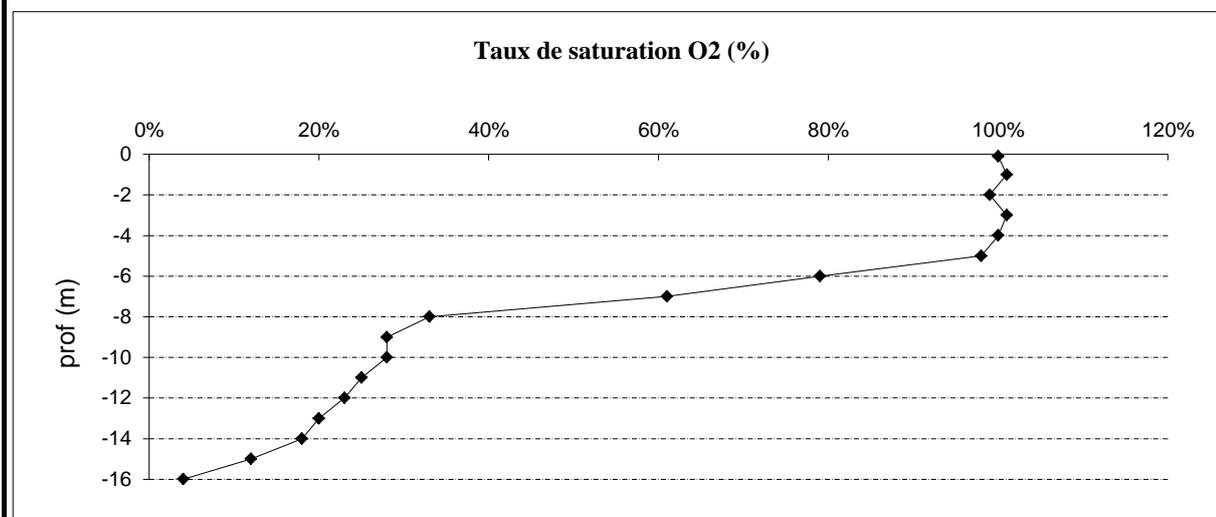
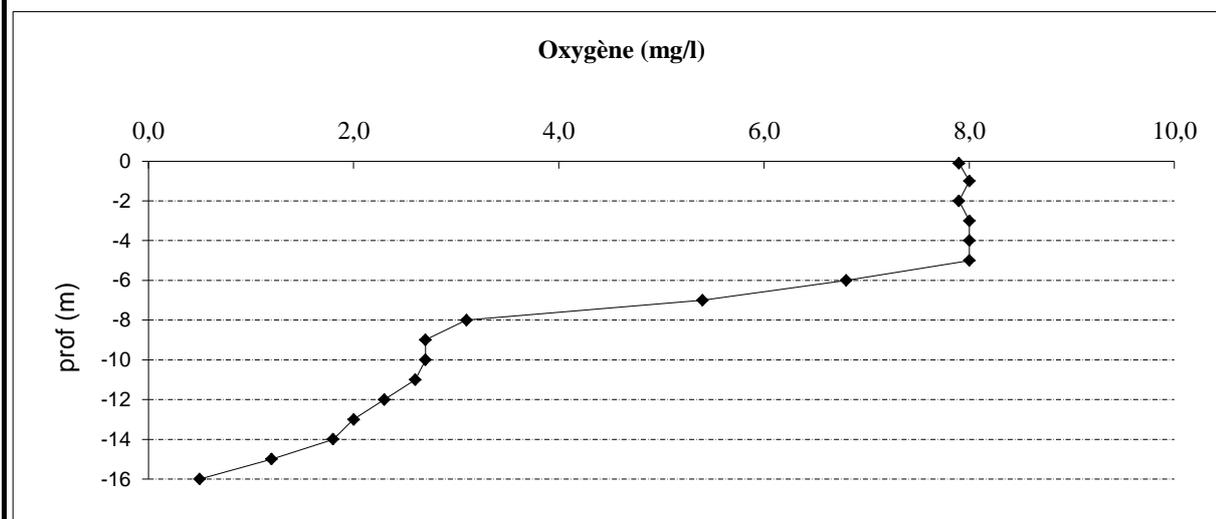


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau	
DONNEES GENERALES CAMPAGNE	
Plan d'eau :	Laprade Basse (retenue de)
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : A. Gravouille et E. Dor
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C
Date : 01/08/2012	
Code lac : Y1355003	
Campagne 3 page 2/5	
marché n° 08M082	
STATION	
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS
Lambert 93	X : 641392 Y: 6257595 alt.: 764 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms) X : Y : alt.: m
Profondeur :	16,8 m
Conditions d'observation :	Vent : faible Météo : sec faiblement nuageux
	Surface de l'eau : faiblement agitée
	Hauteur des vagues : 0,10 m P atm standard : 922 hPa
	Bloom algal : non Pression atm. : 927 hPa
Marnage :	oui Hauteur de la bande : -1,5 m
Campagne :	3 campagne estivale : thermocline bien installée, 2ème phase de croissance du phytoplancton
PRELEVEMENTS	
Heure de début du relevé :	16:30
Heure de fin du relevé :	17:50
Prélèvements pour analyses :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton
Gestion :	BRL pour irrigation et AEP
Contact préalable :	BRL Exploitation - Secteur de Castelnaudary M. Royo - Tél. : 04.68.23.08.31 Barragiste - Tél. : 06.73.59.31.76
Remarques, observations :	

Plan d'eau :	Laprade Basse (retenue de)	Date : 01/08/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1355003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A. Gravouille et E. Dor	Campagne 3 page 4/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Plan d'eau :	Laprade Basse (retenue de)	Date : 01/08/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1355003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A. Gravouille et E. Dor	Campagne 3 page 5/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

Distance au fond : 0,8 m soit à Zf = -16,0 m

Remarques et observations :

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillon intégré n°	1960860 (demande 817)	bon transport intégré :
	1962284 (demande 818)	
échantillon de fond n°	1961307 (demande 819)	bon transport fond :
	1962185 (demande 820)	
remise par S.T.E. :	au Laboratoire LDA	le 02/08/12 à 17h00
Au transporteur :		le à
	Arrivée au laboratoire LDA 26 dans la matinée du :	

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

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Laprade Basse (retenue de)	Date : 03/10/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1355003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A. Gravouille et E. Dor	Campagne 4 page 1/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Cuxac Cabardès (11)	Type :	A5
Lac marnant :	oui	retenues de moyenne montagne, non calcaire, profondes	
Temps de séjour :	238 jours		
Superficie du plan d'eau :	98 ha		
Profondeur maximale :	27 m		

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



★ localisation du point de prélèvements

☞ angle de prise de vue de la photographie

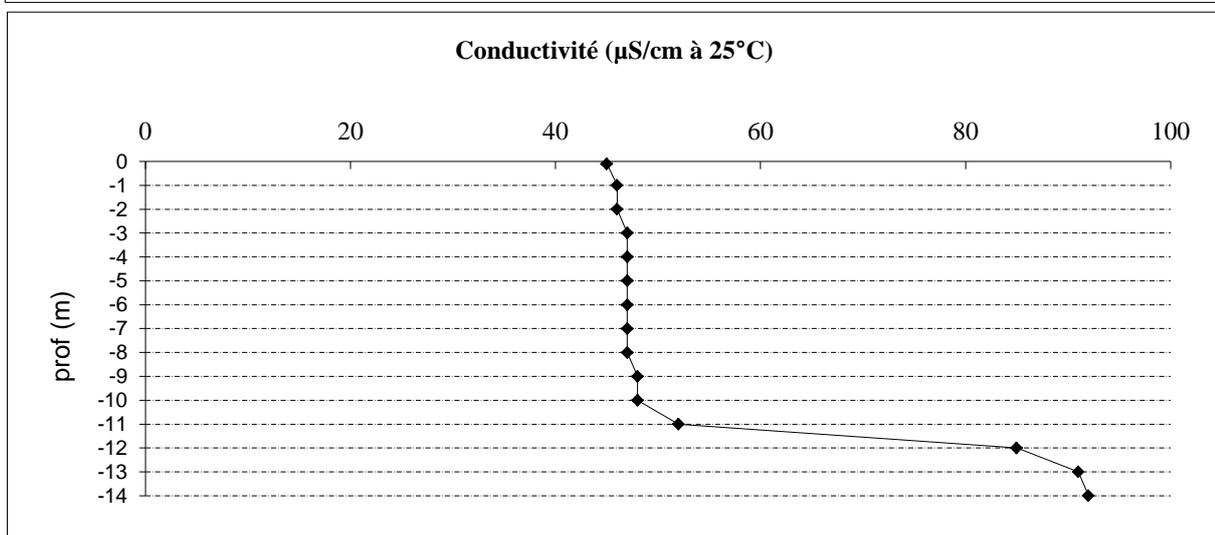
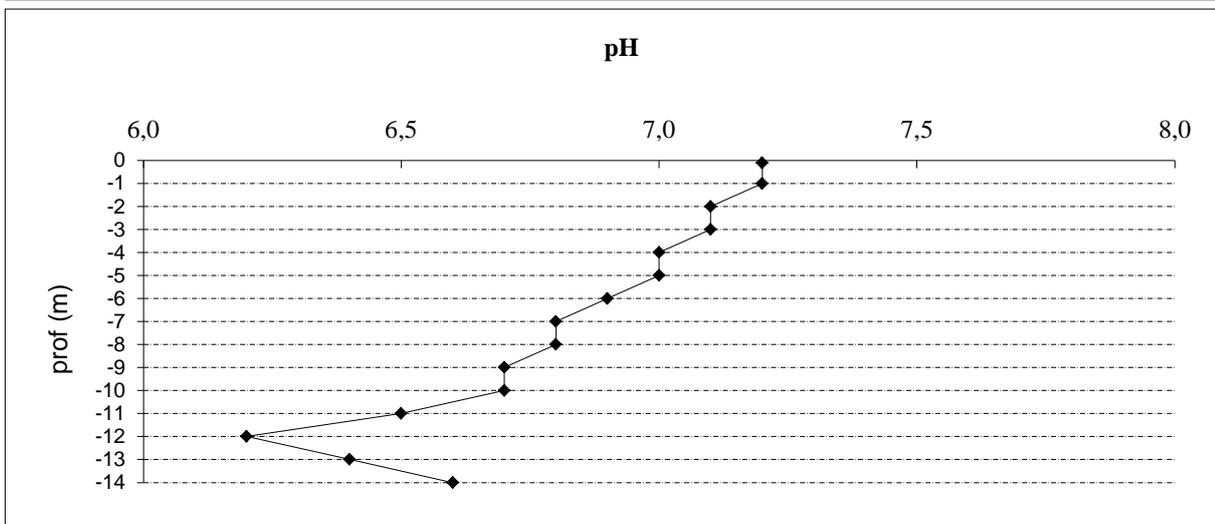
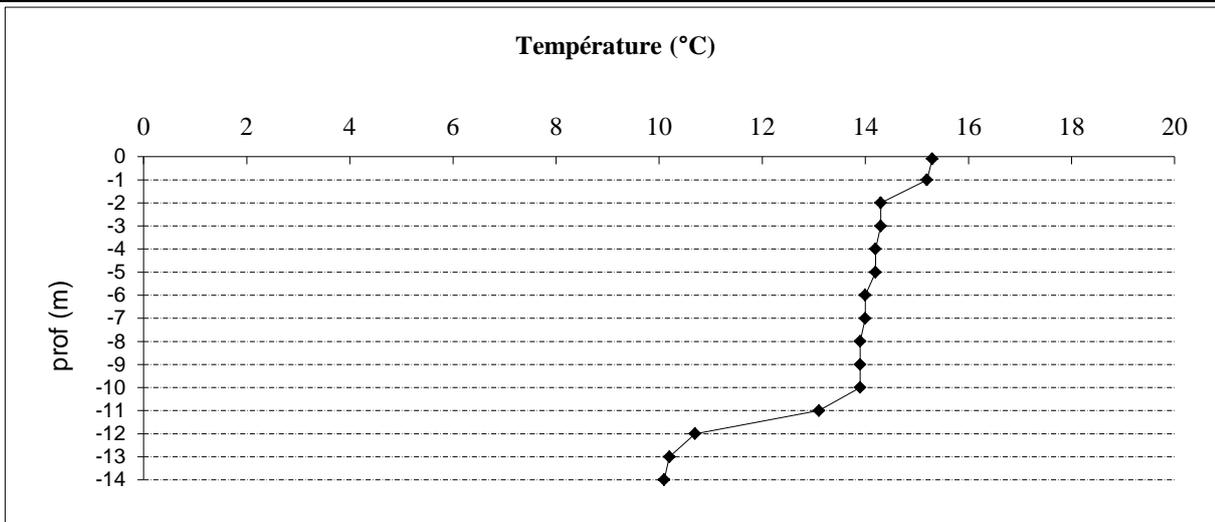
STATION

Photo du site :

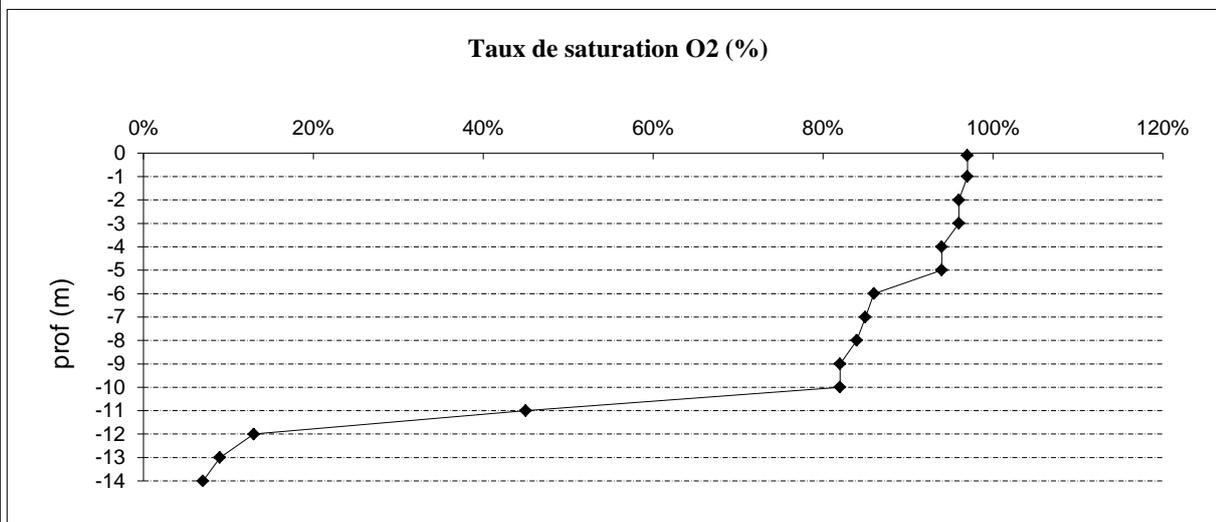
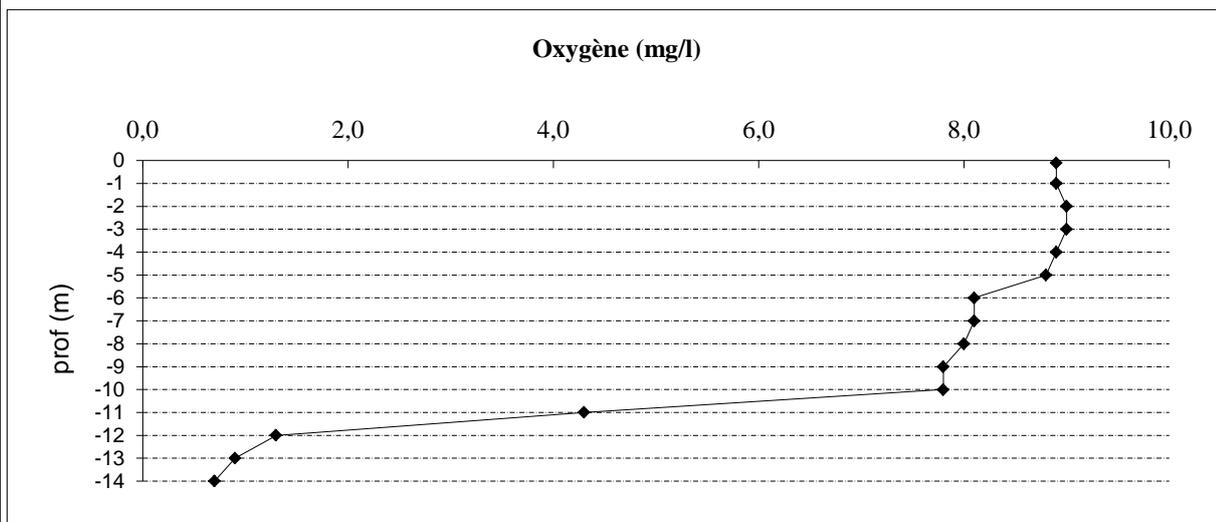


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau		
DONNEES GENERALES CAMPAGNE		
Plan d'eau :	Laprade Basse (retenue de)	Date : 03/10/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1355003
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : A. Gravouille et E. Dor	Campagne 4 page 2/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082
STATION		
Coordonnées de la station	relevées sur :	
Lambert 93	X : 641392	Y: 6257595 alt.: 761 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms) X :	Y : alt.: m
Profondeur :	14,5 m	
Conditions d'observation :	Vent :	nul
	Météo :	ensoleillé sec
	Surface de l'eau :	lisse
	Hauteur des vagues :	0,0 m P atm standard : 923 hPa
	Bloom algal :	non Pression atm. : 929 hPa
Marnage :	oui	Hauteur de la bande : -3,5 m
Campagne :	4 campagne de fin d'été : fin de stratification estivale, avant baisse de la température	
PRELEVEMENTS		
Heure de début du relevé :	14:00	Heure de fin du relevé : 15:00
Prélèvements pour analyses :	eau chlorophylle matériel employé : pompe phytoplancton sédiments benne Ekmann	
Gestion :	BRL pour irrigation et AEP	
Contact préalable :	BRL Exploitation - Secteur de Castelnaudary M. Royo - Tél. : 04.68.23.08.31 Barragiste - Tél. : 06.73.59.31.76	
Remarques, observations :	Délai d'acheminement au LDA26 > 24h pour l'échantillon intégré suite problème chronopost	

Plan d'eau :	Laprade Basse (retenue de)	Date : 03/10/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1355003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A. Gravouille et E. Dor	Campagne 4 page 4/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Plan d'eau :	Laprade Basse (retenue de)	Date : 03/10/2012
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : Y1355003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A. Gravouille et E. Dor	Campagne 4 page 5/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082



Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

Distance au fond :	0,5 m	soit à Zf =	-14,0 m
Remarques et observations :			

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)			
échantillon intégré n°	1960888 (demande 817)	bon transport intégré : EE338529379EE	
	1962307 (demande 818)		
échantillon de fond n°	1961314 (demande 819)	bon transport fond : EE338529365EE	
	1962203 (demande 820)		
remise par S.T.E. :		le	à
Au transporteur :	Chronopost	le 03/10/12	à 17h30
	Arrivée au laboratoire LDA 26 dans la matinée du :		04/10/12

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

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - PRELEVEMENT DE SEDIMENTS

Plan d'eau :	Laprade Basse (retenue de)	Date : 03/10/2012
Type (naturel, artificiel, ...)	artificiel	Code lac : Y1355003
Organisme / opérateur :	S.T.E. A. Gravouille et E. Dor	heure : 15:20
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 08M082
		page 6/6

Conditions de milieu

chaud, ensoleillé	<input checked="" type="checkbox"/>	période estimée favorable à :	débits des affluents	<input type="checkbox"/>	
couvert	<input type="checkbox"/>			mort et sédimentation du plancton	<input type="checkbox"/>
pluie, neige	<input type="checkbox"/>			sédimentation de MES de toute nature	>>
Vent	<input type="checkbox"/>			turbidité affluent	<input type="checkbox"/>
				Secchi (m)	2,4

Matériel

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

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

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

Prélèvements	1	2	3	4	5
profondeur (en m)	14,5	14,5	14,5		
épaisseur échantillonnée					
récents (<2cm)					
anciens (>2cm)					
indéterminé					
épaisseur, en cm :	5	5	5		
granulométrie dominante					
graviers					
sables					
limons					
vases	X	X	X		
argile					
aspect du sédiment					
homogène	X	X	X		
hétérogène					
couleur	marron	marron	marron		
odeur	oui	oui	oui		
présence de débris végétx non décomp	non	non	non		
présence d'hydrocarbures (irisations)	non	non	non		
présence d'autres débris	non	non	non		

Remarques générales :

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillons n°	eau interstitielle :	2016895	sédiment :	2016896
				2048301
remise par S.T.E. :		le		à
Au transporteur :	Chronopost	le	03/10/2012	à 17h30
	arrivée au laboratoire LDA 26 en mi-journée du :			04/10/2012