



Agence de l'Eau
Rhône Méditerranée Corse

**ÉTUDE DES PLANS D'EAU DU PROGRAMME DE
SURVEILLANCE DES BASSINS RHONE-
MEDITERRANEE ET CORSE – LOT N°2 CENTRE
RAPPORT DE DONNEES BRUTES ET
INTERPRETATION
LAC DU DEVESSET**

SUIVI ANNUEL 2017



Lac de Devesset (crédit photo : STE, 2017)



Rapport n° 16-707B - Devesset – octobre 2018

*Sciences et Techniques de l'Environnement – B.P. 90374
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*

Table des matières

- CHAPITRE 1 : CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI	1
- CHAPITRE 2 : DESCRIPTION DU PLAN D'EAU SUIVI -	5
1 PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION	7
2 CONTENU DU SUIVI 2017.....	8
2.1 PLANNING DE REALISATION.....	8
2.2 ETAPES DE LA VIE LACUSTRE.....	8
3 BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2017.....	10
CHAPITRE 3 : RAPPEL METHODOLOGIQUE -	12
1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES.....	13
1.1 METHODOLOGIE.....	13
1.2 PROGRAMME ANALYTIQUE.....	15
2 INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES	16
2.1 PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS.....	16
2.2 DETERMINATION DES TAXONS	16
2.3 TRAITEMENT DES DONNEES SOUS PHYTOBS	17
- CHAPITRE 4 : RESULTATS DES INVESTIGATIONS -.....	18
1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES.....	19
1.1 ANALYSES DES EAUX	19
1.1.1 Profils verticaux et évolutions saisonnières.....	19
1.1.2 Profils verticaux matières organiques dissoutes	22
1.1.3 Paramètres de constitution et typologie du lac	22
1.1.4 Analyses physicochimiques des eaux (hors micropolluants).....	23
1.1.5 Micropolluants minéraux.....	24
1.1.6 Micropolluants organiques	25
1.2 ANALYSES DES SEDIMENTS	26
1.2.1 Analyses physicochimiques des sédiments (hors micropolluants)	26
1.2.2 Micropolluants minéraux.....	27
1.2.3 Micropolluants organiques	28
2 PHYTOPLANCTON.....	29
2.1 PRELEVEMENTS INTEGRES	29
2.2 LISTES FLORISTIQUES	29
2.3 EVOLUTIONS SAISONNIERES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES	32
2.4 INDICE PHYTOPLANCTONIQUE IPLAC.....	33
2.5 COMPARAISON AVEC LES INVENTAIRES ANTERIEURS	34
3 APPRECIATION GLOBALE DE LA QUALITE DU PLAN D'EAU	35

<u>- ANNEXES -</u>	37
<u>ANNEXE 1. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR EAU</u>	39
<u>ANNEXE 2. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR SEDIMENT</u>	45
<u>ANNEXE 3. COMPTES RENDUS DES CAMPAGNES PHYSICO-CHIMIQUES ET PHYTOPLANCTONIQUES</u>	51

FICHE QUALITE DU DOCUMENT

Maître d'ouvrage Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (AERMC)
Direction des Données et Redevances
2-4, Allée de Lodz
69363 Lyon Cedex 07

Interlocuteur : Mr IMBERT Loïc

Coordonnées : loic.imbert@aurmc.fr

Titre du projet Etude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Rapport de données brutes et interprétation – Lac de Devesset

Référence du document Rapport n°16-707B /2017-Rapport Devesset 2017

Date Avril 2018

Auteur(s) S.T.E. Sciences et Techniques de l'Environnement – B.P. 90374
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

Contrôle qualité

Version	Rédigé par	Date	Visé par	Date
V1	Audrey Péricat, Sonia Baillot	04/05/2018	Eric Bertrand	04/05/2018
V2	Audrey Péricat	10/10/2018	Suite aux remarques de l'AERMC (courriel du 16/08/18)	

Thématique

Mots-clés **Géographiques :** Bassin Rhône-Méditerranée – Rhône-Alpes – Ardèche – Lac de Devesset

Thématiques : Réseaux de surveillance – Etat trophique – Plan d'eau

Résumé Le rapport rend compte de l'ensemble des données collectées sur le lac de Devesset lors des campagnes de suivi 2017. 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.

Diffusion

Envoyé à :				
Nom	Organisme	Date	Format(s)	Nombre d'exemplaire(s)
Loïc IMBERT	AERMC	10/10/2018	informatique	1
pour édition du rapport définitif				

Copie à :				
Nom	Organisme	Date	Format(s)	Nombre d'exemplaire(s)
Eric BERTRAND	S.T.E.	10/10/2018	Informatique	1
pour information				

- CHAPITRE 1 : CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI

Dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE), adoptée le 23 Octobre 2000 et transposée en droit français le 21 avril 2004, un programme de surveillance a été mis en place au niveau national afin de suivre l'état écologique et l'état chimique des eaux douces de surface (cours d'eau et plans d'eau).

L'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse a en charge le suivi des plans d'eau faisant partie du programme de surveillance sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse.

Le suivi comprend la réalisation de prélèvements d'eau et de sédiments répartis sur quatre campagnes dans l'année pour analyse des paramètres physico-chimiques et des micropolluants. Différents compartiments biologiques sont étudiés (phytoplancton, macrophytes, diatomées, faune benthique). Le tableau 1 synthétise les différentes mesures qui sont réalisées dans le cadre du suivi type (selon la nature des plans d'eau et les éléments déjà suivis antérieurement, le contenu du suivi n'englobera pas nécessairement l'ensemble des éléments listés dans le Tableau 1). Un suivi du peuplement piscicole doit également être réalisé dans le cadre du programme de surveillance sur certains types de plans d'eau.

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°, transparence secchi	Profils verticaux	X	X	X	X
	Physico-chimie classique et micropolluants	DBO5, PO4, Ptot, NH4, NKJ, NO3, NO2, Corg, MEST, Turbidité, Si dissoute		Intégré	X	X	X	X
		Micropolluants sur eau*		Ponctuel de fond	X	X	X	X
				Intégré	X	X	X	X
		Chlorophylle a + phéopigments		Ponctuel de fond	X	X	X	X
	Intégré			X	X	X	X	
Paramètres de Minéralisation		Ca ²⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , dureté, TAC, SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , HCO ₃ ⁻	Intégré	X				
			Ponctuel de fond					
Sur SEDIMENTS	Eau interst. : Physico-chimie		PO4, Ptot, NH4					
	Phase solide	Physico-chimie classique	Corg., Ptot, Norg, Granulométrie, perte au feu	Prélèvement au point de plus grande profondeur			X	
		Micropolluants	Micropolluants sur sédiments*					
HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE		Phytoplancton	Intégré - Protocole IRSTEA/Utermöhl	X	X	X	X	
		Invertébrés	Protocole en cours de développement		X			
		Diatomées	Protocole IRSTEA			X		
		Macrophytes	Norme XP T 90-328			X		

* : se référer à l'arrêté du 7 août 2015 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux

RCS : un passage par plan de gestion pour le suivi complet (soit une fois tous les six ans / tous les trois ans pour le phytoplancton)

CO : un passage tous les trois ans

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

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 sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse (grandes retenues, plans d'eau de digue, plans d'eau de creusement).
- ✓ Le contrôle opérationnel (CO) vise à suivre spécifiquement les plans d'eau (naturels ou anthropiques) supérieurs à 50 ha qui risquent de ne pas atteindre leurs objectifs environnementaux (le bon état ou le bon potentiel).

Au total, 79 plans d'eau sont suivis sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse dans le cadre de ces deux réseaux.

La liste des plans d'eau suivis en 2017 sur le centre du bassin Rhône-Méditerranée, précisant pour chaque plan d'eau le réseau qui le concerne, est fournie dans le Tableau 2.

Tableau 2 : liste des plans d'eau suivis sur le centre du bassin Rhône-Méditerranée

Code_lac	Libellé	Origine	Dept	Réseaux	Type de suivi réalisé
U4525003	Anse	MEA	69	RCS	Phytoplancton
V0115023	Anterne	Naturel	74	REF	Diatomées
V1435003	Barterand	Naturel	01	REF	Diatomées
V4105003	Devesset	MEA	07	CO	Classique
V3005123	Drapeau	MEA	69	CO	Classique
W2755283	Grand'Maison	MEFM	38	RCS	Phytoplancton
U4035023	Montrevel-en-Bresse	MEA	01	CO	Classique
V0325023	Montriond	Naturel	74	REF	Diatomées
W3125023	Paladru	Naturel	38	RCS/CO	Classique
W2405023	Pierre-châtel	Naturel	38	RCS/CO	Diatomées
U4205163	Saint-Denis-lès-Bourg	MEA	01	CO	Classique
V1015003	Sylans	Naturel	01	RCS/CO	Classique

- CHAPITRE 2 : DESCRIPTION DU PLAN D'EAU
SUIVI -

La construction de la digue en terre à l'origine du lac de Devesset a été terminée en 1974. Elle retient les eaux de l'Eyrieux pratiquement au niveau de sa source en plus d'autres petits ruisseaux. Le temps de séjour des eaux est estimé à 11 mois. La principale vocation de ce plan d'eau est récréative avec la pratique de la pêche amateur, la baignade et les activités nautiques (club de voile). Le lac de Devesset est la propriété du Syndicat Intercommunal d'Équipement de l'Ardèche et est gérée par le Syndicat Intercommunal de Gestion du Lac de Devesset.

Le climat dans la partie la plus élevée du département de l'Ardèche est de type continental avec une légère tendance océanique. Les pluies sont assez fréquentes et bien réparties sur l'ensemble de l'année bien que présentant un maximum en automne et un minimum en hiver (neige potentiellement abondante).

Le bassin versant est couvert de forêts de résineux, de prairies et de tourbières (caractère acide des sols). La totalité du plan d'eau est inclus dans une ZNIEFF de type 1 alors que seule la moitié Nord-Ouest est comprise dans une zone Natura 2000 au titre de la Directive Habitat.

2 CONTENU DU SUIVI 2017

Le lac de Devesset est suivi au titre du Contrôle Opérationnel (CO).
Il présente les pressions suivantes à l'origine du risque de non atteinte des objectifs environnementaux :
✓ Pollutions diffuses – nutriments.

2.1 PLANNING DE REALISATION

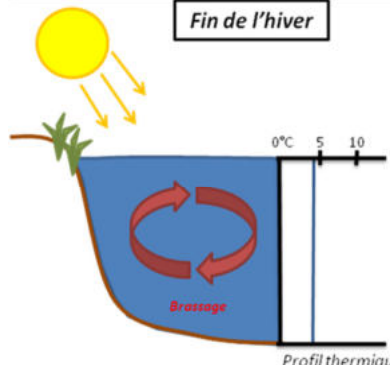
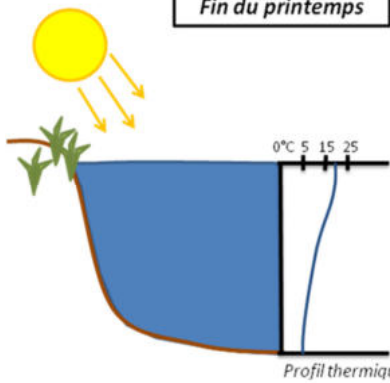
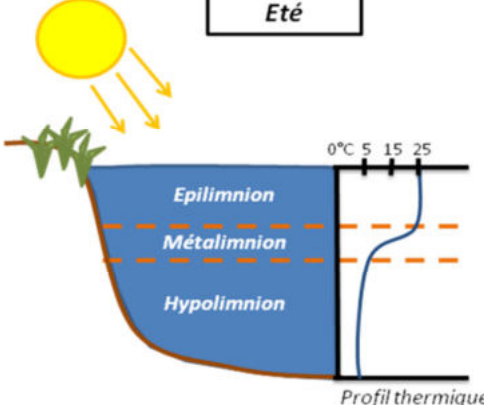
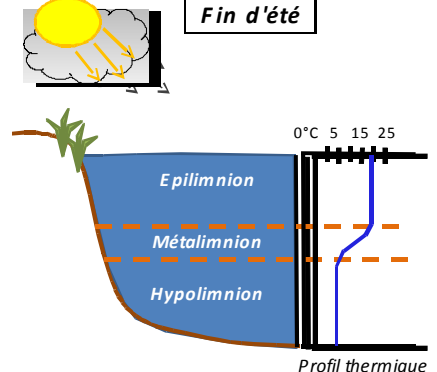
Le tableau ci-dessous indique la répartition des missions aussi bien en phase terrain qu'en phase laboratoire/détermination. S.T.E. a, en outre, eu en charge de coordonner la mission et de collecter l'ensemble des données pour établir les rapports et mener l'exploitation des données.

Tableau 3 : Synoptique des interventions de terrain et de laboratoire sur le plan d'eau

Lac de Devesset	Phase terrain				Laboratoire - détermination
	C1	C2	C3	C4	
Campagne	C1	C2	C3	C4	
Date	15/03/2017	30/05/2017	16/08/2017	26/09/2017	automne/hiver 2017-2018
Physicochimie des eaux	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	CARSO
Physicochimie des sédiments				S.T.E.	LDA26
Phytoplancton	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	TEREO

2.2 ETAPES DE LA VIE LACUSTRE

Les investigations physicochimiques ont été réalisées lors de quatre campagnes qui correspondent aux différentes étapes de développement de la vie lacustre.

<p><u>Campagne 1</u></p> <p>La première campagne correspond à la phase d'homothermie du plan d'eau. La masse d'eau est homogène (en température et en oxygène). Sur les lacs monomictiques, cette phase intervient en hiver. La campagne est donc réalisée en fin d'hiver avant que l'activité biologique ne débute (début mars en Rhône-Alpes). (Cf. Figure 1).</p> <p>¹ Plan d'eau qui présente une seule alternance stratification / déstratification annuelle.</p>	 <p>Figure 1 : Brassage de fin d'hiver</p>
<p><u>Campagne 2</u></p> <p>La seconde campagne correspond à la période de démarrage et de développement de l'activité biologique des lacs. Il s'agit de la période de mise en place de la stratification thermique conditionnée par le réchauffement (Cf. Figure 2). Cette phase intervient au printemps et c'est à cette période que l'activité biologique atteint son maximum. La campagne est donc généralement réalisée durant les mois de mai à juin (exceptionnellement juillet pour les plans d'eau d'altitude).</p>	 <p>Figure 2 : Phase de stratification printanière</p>
<p><u>Campagne 3</u></p> <p>La troisième campagne correspond à la période de stratification maximum du plan d'eau avec une thermocline bien installée avec une 2^{ème} phase de croissance du phytoplancton (Cf. Figure 3). Cette phase intervient en période estivale. La campagne est donc réalisée durant les mois de juillet et août, lorsque l'activité biologique est maximale.</p>	 <p>Figure 3 : Stratification installée</p>
<p><u>Campagne 4</u></p> <p>La quatrième campagne correspond à la fin de la stratification estivale du plan d'eau (cf. Figure 4). Elle intervient avant la baisse de la température et la disparition de la thermocline. L'épilimnion présente alors son épaisseur maximale. Cette phase intervient en fin d'été : la campagne est donc réalisée durant le mois de septembre.</p>	 <p>Figure 4 : Fin d'été, baisse de la thermocline</p>

3 BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2017

Les conditions climatiques de l'année 2017 pour le lac de Devesset sont analysées à partir de la station météorologique de Le Puy- Loudes, située à 45 kms à l'Ouest du lac de Devesset.

L'année 2017 a été globalement assez chaude (+1°C par rapport aux moyennes de saison), notamment les mois de février, mars et juin qui sont environ 3°C plus chauds par rapport aux normales de saison (Figure 5).

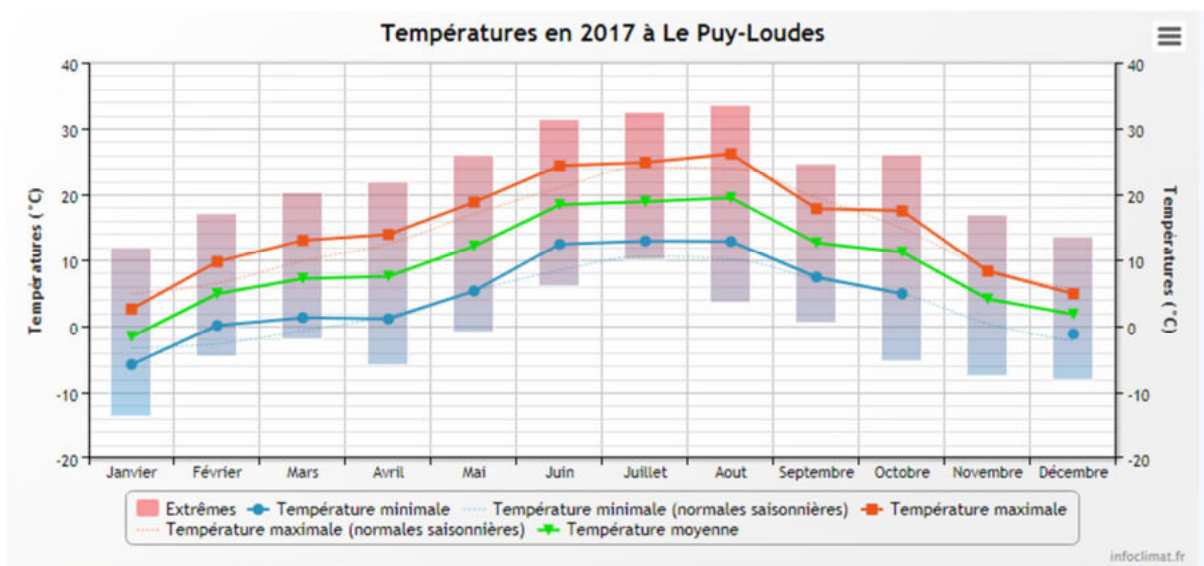


Figure 5 : Moyennes mensuelles de température à la station de Le Puy-Loudes (source: Info-climat)

Le cumul des précipitations est inférieur à la normale (619 mm en 2017 contre 678 mm mesuré en moyenne sur la période 1981-2010), soit **9% de déficit de pluviométrie**.

Ces données sont présentées sur la Figure 6. Il ressort les éléments suivants :

- ✓ Pluies très faibles en septembre et octobre (< 30 mm de cumul mensuel) ;
- ✓ Excédent importants au mois de mars (+150% par rapport aux normales saisonnières).

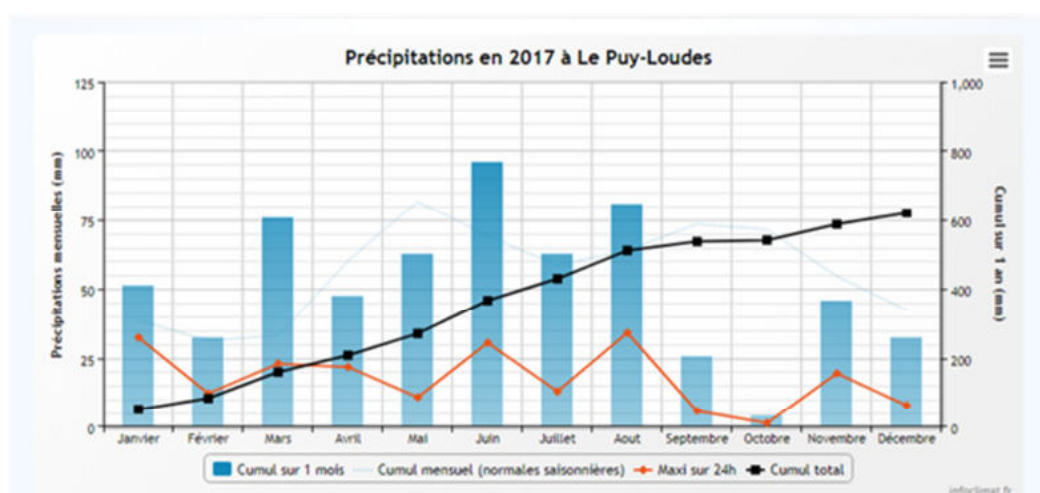


Figure 6 : Cumul de précipitations mensuelles à la station de Le Puy-Loudes (source : Info-climat)

En 2017, les mois de février et mars sont particulièrement doux et sont très largement excédentaires en termes de précipitations. Les mois d'avril et mai connaissent un bon ensoleillement et de faibles précipitations.

Le plan d'eau maintient sa cote normale d'exploitation durant toute la saison 2017. En fin d'été, un léger marnage est constaté.

Les mois de juin, juillet et août sont assez chauds et ensoleillés, avec une pluviométrie mensuelle excédentaire. Les mois de septembre, octobre, novembre et décembre sont très déficitaires en pluviométrie (-92% pour le mois d'octobre par rapport aux moyennes mensuelles).

Au global, l'année 2017 est chaude, et déficitaire en pluviométrie notamment à l'automne au Puy.

CHAPITRE 3 : RAPPEL MÉTHODOLOGIQUE -

1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES

1.1 METHODOLOGIE

Le contenu des investigations physicochimiques est similaire sur les quatre campagnes, excepté un point : un échantillon de sédiment est prélevé lors de la dernière campagne.

Le profil vertical et les prélèvements sont réalisés dans le secteur de plus grande profondeur que l'on recherche à partir des données collectées au préalable (bathymétrie, étude, communication avec les gestionnaires). Dans le cas des retenues, cette zone se situe en général à proximité du barrage dans le chenal central. Sur le terrain, la recherche du point de plus grande profondeur est menée à l'aide d'un échosondeur.

Au point de plus grande profondeur, on effectue, dans l'ordre :

- a) **une mesure de transparence** au disque de Secchi, avec lecture côté "ombre" du bateau pour une parfaite acuité visuelle. Chacun des deux opérateurs fait la lecture en aveugle (1^{ère} lecture non indiquée au 2^e lecteur).
- b) **un profil vertical** de température (°C), conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C), pH (u. pH) et oxygène dissous (% sat. et mg/l). Il est réalisé à l'aide de 2 sondes multiparamètres OTT MS5 qui peuvent effectuer des mesures jusqu'à 200 m de profondeur :
 - la sonde MS1 installée sur un câble de 140 m connectée à un ordinateur permettant une lecture en temps réel des données, un enregistrement des données à la demande ou par pas de temps ;
 - la sonde MS2 disposant d'une mémoire interne pouvant être programmée pour enregistrer les données à une fréquence de temps définie préalablement (5 secondes).

Les sondes sont équipées d'un capteur de pression permettant d'enregistrer la profondeur de la mesure. Les deux sondes sont descendues en parallèle sur la colonne d'eau pour le recueil du profil vertical.

Un profil vertical du paramètre matières organiques dissoutes *fdom* est également mené lors de toutes les campagnes à l'aide d'une sonde EXO.

- c) **deux prélèvements pour analyses physicochimiques (uniquement micropolluants minéraux et organiques pour l'échantillon intégré) :**
 - **l'échantillon intégré** est en général constitué de prélèvements ponctuels tous les mètres¹ sur la zone euphotique (soit 2,5 fois la transparence) ; ces prélèvements unitaires, de même volume, sont réalisés à l'aide d'une bouteille Kemmerer (téflon) et disposés dans une bonbonne en verre pyrex de 20 litres graduée et équipée d'un robinet verre/téflon pour conditionner les échantillons. Pour les analyses physicochimiques (uniquement micropolluants minéraux et organiques), 13 litres sont nécessaires. Une fois l'échantillon finalisé, le conditionnement est réalisé sur le bateau, en respectant l'ensemble des prescriptions du laboratoire.
 - **l'échantillon ponctuel de fond** est prélevé à environ 1 m du fond, pour éviter la mise en suspension des sédiments. Les prélèvements sont réalisés à l'aide d'une bouteille Kemmerer (téflon) et disposés

¹ Compte tenu de la transparence Tr. de certains plans d'eau, exprimable en plusieurs mètres, la règle du Tr. x 2,5 a parfois conduit à une valeur calculée supérieure à la profondeur du plan d'eau. Dans ces cas, le prélèvement a été arrêté à 1 m du fond, pour éviter le prélèvement d'eau de contact avec le sédiment, qui peut, selon les cas, présenter des caractéristiques spécifiques. Inversement, lorsque la transparence est très faible, amenant à une épaisseur de zone euphotique d'à peine quelques mètres, les prélèvements peuvent être resserrés à un pas moindre que 1 m (par exemple : tous les 50 cm).

dans une bonbonne en verre pyrex de 20 litres graduée et équipée d'un robinet verre/téflon pour conditionner les échantillons. Pour les analyses physicochimiques, 18 litres sont nécessaires. Une fois l'échantillon finalisé, le conditionnement est réalisé sur le bateau, en respectant l'ensemble des prescriptions du laboratoire.

Pour chaque échantillon, le laboratoire CARSO fournit une glacière avec les flacons préalablement étiquetés adaptés aux analyses demandées par l'Agence de l'Eau RM&C.

Les échantillons sont conservés dans une enceinte isolée au contact de blocs réfrigérants et de glace fondante, puis envoyés par transporteur TNT pour un acheminement au laboratoire CARSO dans un délai de 24h, sauf cas particuliers.

d) un prélèvement intégré destiné à l'analyse du phytoplancton et de la chlorophylle et aux analyses de physico-chimie classique :

Les prélèvements doivent être obligatoirement intégrateurs de la colonne d'eau correspondant à la zone euphotique. Pour l'échantillonnage, 7 litres sont nécessaires. Ainsi, selon la profondeur de la zone euphotique, plusieurs matériels peuvent être utilisés, l'objectif étant de limiter les aliquotes, et donc les manipulations afin que l'échantillon soit le plus homogène possible :

- ✓ la cloche Pelletier présente un volume de 1,3 l pour un échantillonnage sur 18 m, elle ne peut échantillonner au-delà de 20 m ;
- ✓ le tuyau intégrateur (système décrit dans le protocole de l'IRSTEA) est adaptable pour toute profondeur, le volume échantillonné dépend du diamètre du tuyau. S.T.E. a mis au point 2 tuyaux :
 - l'un de 10 m de diamètre élevé (Ø18 mm) pour les zones euphotiques réduites,
 - l'autre de 30 m (Ø14 mm) pour les transparences élevées.

Le choix du matériel respecte l'objectif de ne pas multiplier les prélèvements élémentaires.

Zeuph < 10 m	10 m < Zeuph < 18 m	Zeuph >18 m
Tuyau intégrateur 10 m	Cloche pelletier	Tuyau intégrateur 30 m

La filtration de la chlorophylle est effectuée sur le terrain par le préleveur S.T.E. à l'aide d'un kit de filtration de terrain Nalgène.

Pour l'analyse du phytoplancton, 2 échantillons sont réalisés dans des flacons blancs opaques en PP de 500 et 250 ml dûment étiquetés (nom du lac, date, préleveur, campagne). On y ajoute un volume connu de lugol (3 à 5 ml) pour fixation. Les échantillons sont conservés au réfrigérateur. Un des deux échantillons est ensuite transmis au bureau d'études TERE0 en charge de la détermination et du comptage du phytoplancton. L'autre échantillon est conservé dans les locaux de S.T.E dans le cadre du contrôle qualité.

Pour les analyses de physico-chimie classique, le laboratoire CARSO fournit une glacière avec les flacons préalablement étiquetés adaptés aux analyses demandées par l'Agence de l'Eau RM&C.

Les échantillons sont conservés dans une enceinte isolée au contact de blocs réfrigérants et de glace fondante, puis envoyés par transporteur TNT pour un acheminement au laboratoire CARSO dans un délai de 24h, sauf cas particuliers.

e) un prélèvement de sédiment :

Ce type de prélèvement n'est réalisé que lors d'une seule campagne, celle de fin d'été (septembre), susceptible de représenter la phase la plus critique pour ce compartiment. Le prélèvement de sédiments est réalisé impérativement **après** les prélèvements d'eau afin d'éviter tout risque de mise en suspension de particules du sédiment lors de son échantillonnage, et donc de contamination du prélèvement d'eau (surtout celui du fond).

Il est réalisé par une série de prélèvements à la benne Ekman. Au vu de sa taille et de la fraction ramenée par ce type de benne (en forme de secteur angulaire), on réalise de 2 à 5 prélèvements pour ramener une surface de l'ordre de 1/10 m². On observe sur chacun de ces échantillons la structure du sédiment dans le double but de :

- description (couleur, odeur, aspect, granulométrie,...) ;
- sélection de la seule tranche superficielle (environ 2-3 premiers cm) destinée à l'analyse.

Pour chaque échantillon, le laboratoire LDA26 fournit une glacière avec le flaconnage adapté aux analyses demandées par l'Agence de l'Eau RM&C.

Les échantillons sont conservés dans une enceinte isolée au contact de blocs réfrigérants et de glace fondante, puis envoyés par transporteur Chronopost pour un acheminement La Drôme Laboratoires (LDA26) dans un délai de 24h, sauf cas particuliers.

1.2 PROGRAMME ANALYTIQUE

Concernant les analyses, les paramètres suivants sont mesurés :

- ✓ sur le prélèvement intégré destiné aux analyses de physico-chimie classique et de la chlorophylle :
 - turbidité, MES, COD, DBO₅, DCO, PO₄³⁻, P_{tot}, NH₄⁺, NKJ, NO₃⁻, NO₂⁻, silicates ;
 - chlorophylle *a* et indice phéopigments ;
 - dureté, TAC, HCO₃⁻, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, Na⁺, K⁺, Cl⁻, SO₄⁻, F⁻ ;
- ✓ sur le prélèvement intégré destiné aux analyses de micropolluants minéraux et organiques :
 - micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournie en annexe 1.
- ✓ sur le prélèvement de fond :
 - turbidité, MES, COD, DBO₅, DCO, PO₄³⁻, P_{tot}, NH₄⁺, NKJ, NO₃⁻, NO₂⁻, silicates ;
 - micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournie en annexe 1.

Les paramètres analysés sur les **sédiments** prélevés lors de la 4^{ème} campagne sont les suivants :

- ✓ sur la phase solide (fraction < 2 mm) :
 - granulométrie ;
 - matières sèches minérales, perte au feu, matières sèches totales ;
 - carbone organique ;
 - phosphore total ;
 - azote Kjeldahl ;
 - ammonium ;
 - micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournie en annexe 2.
- ✓ Sur l'eau interstitielle :
 - orthophosphates ;
 - phosphore total ;
 - ammonium.

2 INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES

Les investigations hydrobiologiques menées en 2017 sur le lac de Devesset comprennent uniquement 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 (IRSTEA – INRA ; version 3.3 de mars 2009).

Les prélèvements ont été effectués par S.T.E. lors des campagnes de prélèvements pour analyses physico-chimiques. La détermination a été réalisée par Sonia Baillot du bureau d'études TERE0, spécialiste en systématique et écologie des algues d'eau douce.

2.1 PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS

Les prélèvements ont été réalisés selon la méthodologie présentée au point d) du §1.1 « Méthodologie » du chapitre « Rappel méthodologique ».

2.2 DETERMINATION DES TAXONS

La détermination est faite au microscope inversé, à l'espèce dans la mesure du possible.

A noter : la systématique du phytoplancton est en perpétuelle évolution, les références bibliographiques se confortent ou se complètent, mais s'opposent quelques fois. Il est donc important de rappeler qu'il vaut mieux une bonne détermination à un niveau taxonomique moindre qu'une mauvaise à un niveau supérieure (Laplace-Treytoure et al., 2009).

L'analyse quantitative implique l'identification et le dénombrement des taxons observés dans une surface connue de la chambre de comptage. Selon la concentration en algues décroissante, le comptage peut être réalisé de trois manières différentes (Figure 7).

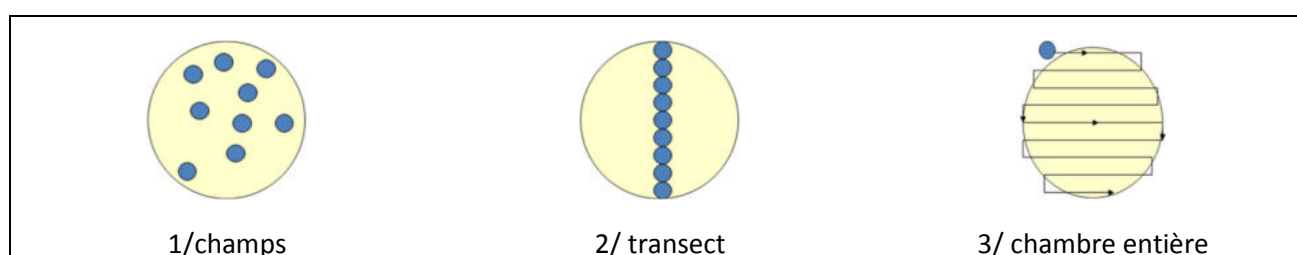


Figure 7 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage

Le comptage est réalisé en balayant des champs strictement aléatoires, ou des transects, ou la chambre entière jusqu'à atteindre 400 individus algaux. La stratégie de comptage utilisée est fonction de la concentration des algues.

Différentes règles de comptage sont appliquées, en respect des échanges inter-opérateur issus des réunions d'harmonisation phytoplancton INRA 2015-2016. Il est entendu que :

- ✓ Tout filament, colonie, ou cœnobe, compte pour un individu algal à X cellules. Le nombre de cellules présentes dans le champ et par individu est dénombré (cellules/individus algaux).
- ✓ Seules les cellules contenant un plaste (exceptés pour les cyanobactéries et chrysophycées à logettes) sont comptées. Les cellules vides des colonies, des cœnobes, des filaments ou des diatomées ne sont pas dénombrées.
- ✓ Les logettes des chrysophycées (ex : *Dinobryon*, *Kephyrion*,...) sont dénombrées même si elles sont vides, les cellules de flagellés isolés ne sont pas dénombrés.

- ✓ Pour les diatomées, en cas de difficulté d'identification et de fortes abondances (supérieur à 20% de l'abondance totale), une préparation entre lame et lamelle selon le mode préparatoire décrit par la norme NF T 90-354 (AFNOR, 2007) est effectuée.

2.3 TRAITEMENT DES DONNEES SOUS PHYTOBS

Les résultats sont exprimés en nombre de cellules par millilitre. Ils sont également exprimés en biovolume (mm^3/l), ce qui reflète l'occupation des différentes espèces. En effet, les espèces de petite taille n'occupent pas un même volume que les espèces de grandes tailles. Les biovolumes sont obtenus de trois manières :

1. Grâce aux données proposées par le logiciel Phytobs (version 2.3), d'aide au dénombrement,
2. si les données sont absentes, les mesures sur 30 individus lors de l'observation au microscope sont employées pour calculer un biovolume robuste,
3. si l'ensemble des dimensions utiles au calcul n'est pas observé, les données complémentaires issues de la bibliographie sont employées.

Le comptage terminé, la liste bancarisée dans l'outil de comptage PHYTOBS est exporté au format .xls ou .csv. Cet outil permet de présenter des résultats complets.

Le calcul de l'indice Phytoplancton lacustre ou IPLAC est également réalisé à l'aide du logiciel Phytobs. Il s'appuie sur 2 métriques :

- ✓ La Métrique de biomasse algale ou MBA est basée sur la concentration moyenne de la chlorophylle a sur la période de végétation.
- ✓ La Métrique de Composition Spécifique ou MCS exprime une note en fonction de la présence (exprimée en biovolume) de taxons indicateurs, figurant dans une liste de référence de 165 taxons (Phytobs v2.3). A chaque taxon correspond une cote spécifique et une note de sténoécie, représentant l'amplitude écologique du taxon. La note finale est obtenue en mesurant l'écart avec la valeur prédite en condition de référence.

La note IPLAC résulte de l'agrégation par somme pondérée de ces deux métriques:

Valeurs de limite	Classe
[1 - 0.8]	Très bon
]0.8 - 0.6]	Bon
]0.6 - 0.4]	Moyen
]0.4 - 0.2]	Médiocre
]0.2 - 0]	Mauvais

Figure 8 : Seuils des classes définis pour chaque métrique et pour l'IPLAC

L'interprétation des caractéristiques écologiques du peuplement permet d'établir si une dégradation de la note indicienne peut être expliquée par la présence de taxons sensibles à la pollution organique, ou favorisés par une abondance de nutriments liée à l'eutrophisation du milieu ou être lié au fonctionnement du milieu (stratification, anoxie,...).

L'utilisation de la bibliographie et des groupes morpho-fonctionnels permet d'affiner notre analyse et d'évaluer la robustesse de la note IPLAC obtenue.

- CHAPITRE 4 : 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

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.

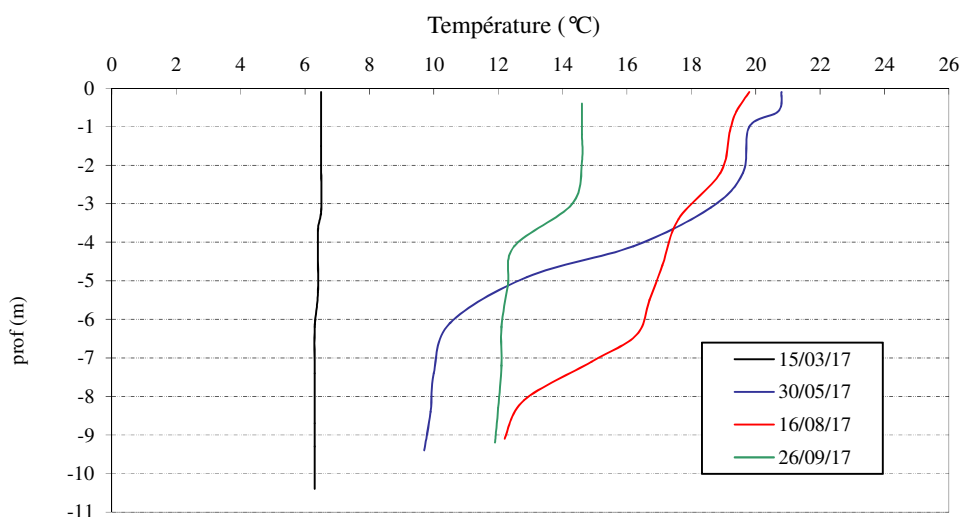


Figure 9 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

En fin d'hiver, la température est homogène sur toute la colonne d'eau (6,3°C). On observe donc un brassage complet des eaux faisant suite à la période hivernale.

Au printemps, la stratification s'installe nettement, avec les fortes chaleurs du mois de mai. Ainsi, la thermocline est établie entre 2 et 6 m de profondeur. Les eaux épilimniques sont proches de 20°C et l'hypolimnion est quasiment homogène à 10°C. Le premier mètre est un peu plus chaud (20,8°C).

En été, la colonne d'eau est déstructurée : le profil est constitué de plusieurs paliers. La température est de 19°C sur les deux premiers mètres, elle diminue progressivement entre 2 et 6 m jusqu'à atteindre 17°C. Une ébauche de thermocline est présente entre 6 et 8 m. Le fond du plan d'eau est à 12°C. Ce profil suggère un brassage partiel des eaux récent.

Enfin, en campagne 4, la température des eaux diminue dans l'épilimnion (14,6 °C). La thermocline de faible amplitude est établie entre 3 et 4 m. Les eaux hypolimniques sont à 12°C.

La stratification thermique est bien établie au printemps puis devient instable durant la période estivale sur

le lac de Devesset. Un brassage partiel de la masse d'eau par le vent compte-tenu de la faible profondeur du plan d'eau (10 m) est vraisemblablement à l'origine de ce phénomène.

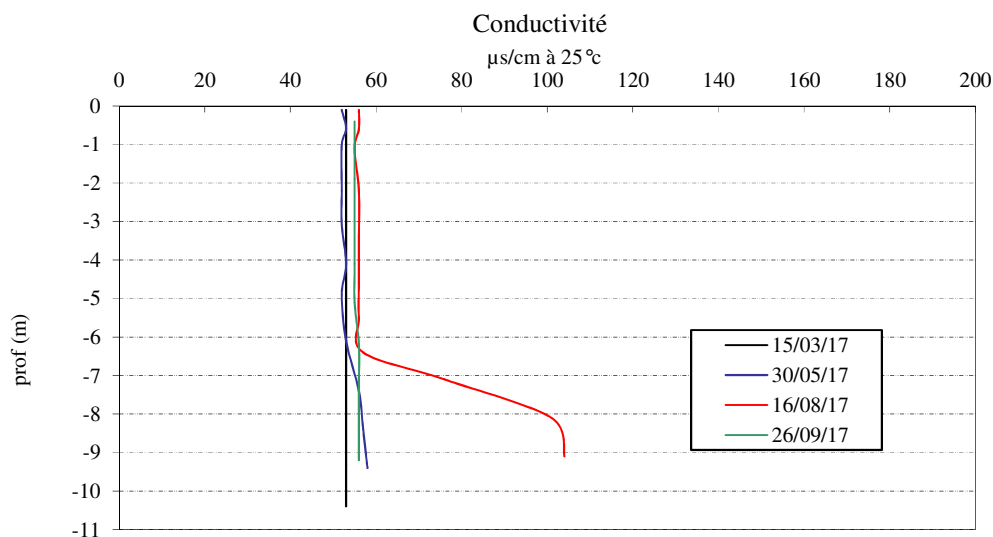


Figure 10 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

La conductivité est faible en raison de la nature cristalline des substrats. Elle varie peu entre les 4 campagnes : 52 à 56 $\mu\text{S}/\text{cm}$ entre 0 et 6 m. Lors des campagnes du 15 mars, du 30 mai et du 26 septembre, il n'y a pas de variations de conductivité sur la colonne d'eau

Une seule variation est à signaler lors de la campagne estivale : la conductivité augmente au fond (8-9 m) et atteint 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ le 16 août.

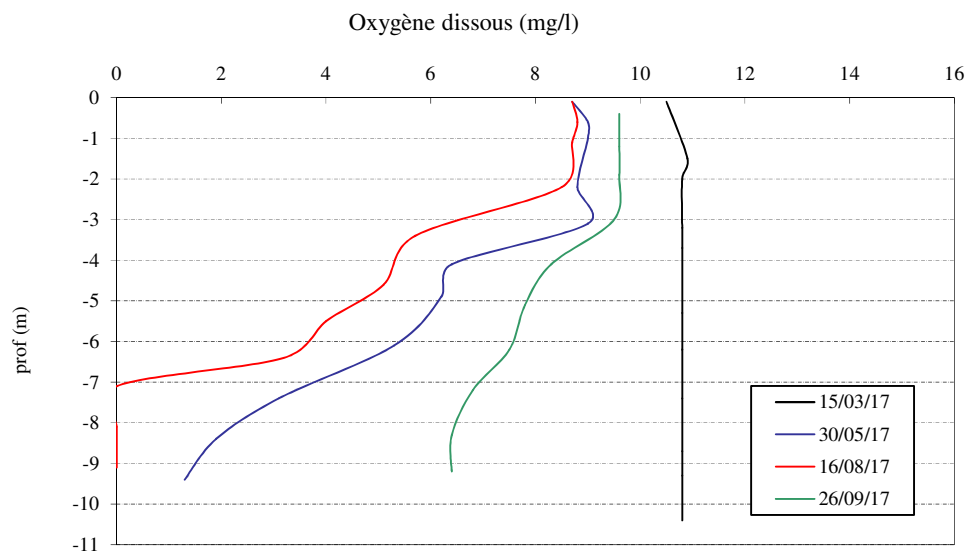


Figure 11 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

En fin d'hiver, l'oxygène dissous est quasiment homogène à 100% de saturation.

Au fil des campagnes estivales, on note une consommation croissante d'oxygène au fond du lac pour dégrader la matière organique. Ainsi, fin mai, l'oxygène dissous est à 15% de saturation au fond. Le 16 août, il n'y a plus d'oxygène dissous en dessous de 7 m. Fin septembre, la masse d'eau a été brassée, et la saturation est proche de 70% en dessous de 7m.

Dans la couche superficielle (0 à 3 m), l'oxygénation est bonne sans phénomène de sursaturations à signaler, elle est de l'ordre de 110% en saturation lors des campagnes 2, 3 et 4.

Compte tenu de l'importante production algale dans le lac du Devesset, la consommation en oxygène pour dégrader la matière organique qui sédimente dans le fond du plan d'eau est très importante. Cela engendre une anoxie à l'interface eau/sédiment.

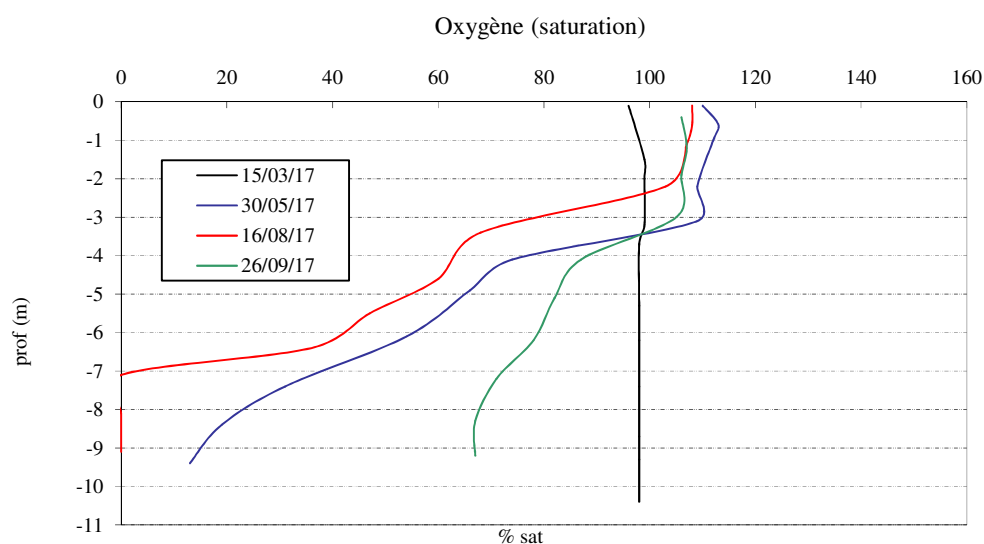


Figure 12 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

En fin d'hiver, le pH est relativement homogène² sur toute la colonne d'eau, compris entre 7,5 et 7,8. Le pH est plus élevé en surface lors des 2 campagnes suivantes en lien avec l'activité biologique : 8,3 en C2, 8,6 en C3. Il diminue progressivement en profondeur entre 2 et 7 m pour atteindre 7,1 u pH. En fin d'été, le pH diminue fortement avec le refroidissement des eaux : il est de 7,4 en surface, il diminue entre 2 et 8 m pour atteindre 6,7 u pH au fond.

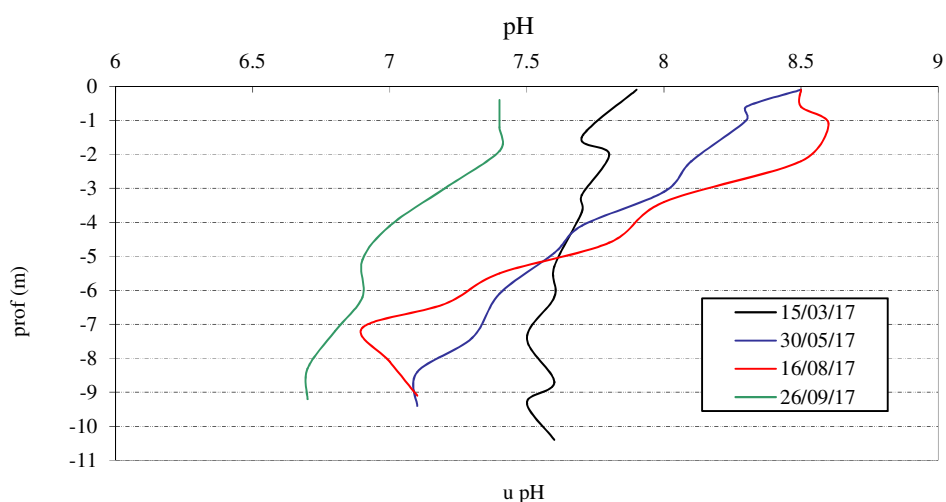


Figure 13 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

² Le profil de pH pour la campagne 1 a été réajusté à la baisse suite à un contrôle de l'étalonnage.

1.1.2 PROFILS VERTICAUX MATIERES ORGANIQUES DISSOUTES

Les matières organiques dissoutes sont étudiées à l'aide d'une sonde EXO équipée d'un capteur fdom qui mesure les matières organiques dissoutes en ppb QSU sulfate de quinine. Les profils pour les 4 campagnes sont présentés sur la Figure 14.

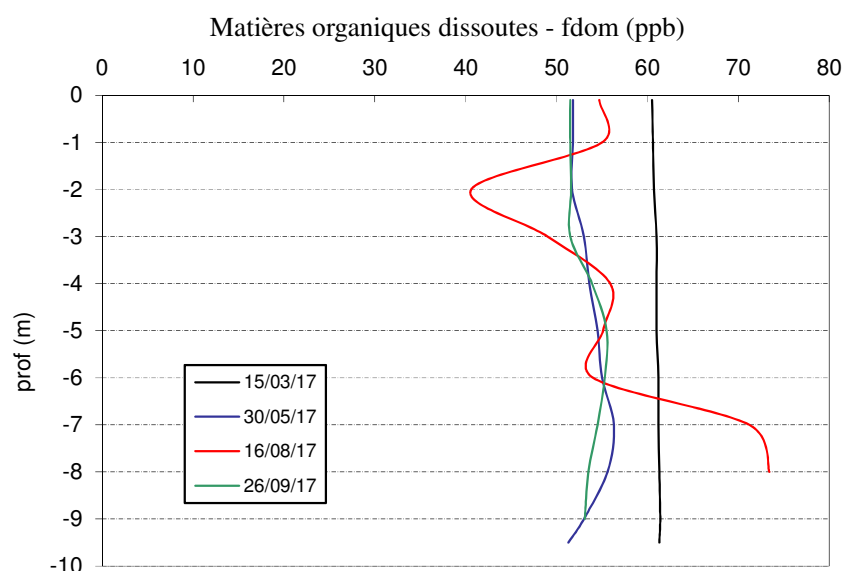


Figure 14 : profils verticaux des matières organiques dissoutes

Les matières organiques dissoutes sont très abondantes dans le lac de Devesset. Elles sont comprises entre 40 et 70 ppb. En fin d'hiver, le profil est homogène à 60 ppb. Fin mai, les valeurs sont légèrement inférieures (52 à 56 ppb). Lors de la campagne estivale, des variations plus marquées sont constatées :

- ✓ valeur moyenne à 55 ppb ;
- ✓ baisse à 40 ppb à -2 m ;
- ✓ augmentation à 70 ppb entre -7 m et -9m.

Ce profil témoigne des blooms algaux dans le plan d'eau avec des floccs qui sédimentent au fond du plan d'eau générant une forte concentration en matières organiques dissoutes au fond.

Le profil de la campagne 4 est très similaire à celui de la C2, avec peu de variations.

1.1.3 PARAMETRES DE CONSTITUTION ET TYPOLOGIE DU LAC

N.B. pour tous les tableaux suivants : LQ = limite de quantification.

Les résultats des paramètres de minéralisation des quatre campagnes sont présentés dans le tableau 4.

Tableau 4 : Résultats des paramètres de minéralisation

Lac de Devesset		Unité	Code sandre	LQ	15/03/2017		30/05/2017		16/08/2017		26/09/2017	
Code plan d'eau: V4105003					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Minéralisation	Bicarbonates	mg(HCO ₃)/l	1327	6.1	11	11	12	15	12	18	13	13
	Calcium	mg(Ca)/l	1374	0.1	2.7	2.7	2.8	2.9	3.1	3.6	3	3
	Chlorures	mg(Cl)/l	1337	0.1	8.5	8.5	8.7	8.8	9.4	9.1	9.8	9.8
	Dureté	°F	1345	0.5	1	1	1	1.1	1.1	1.3	1.1	1.1
	Fluorures	mg(F)/l	7073	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07
	Magnésium	mg(Mg)/l	1372	0.05	0.72	0.73	0.74	0.79	0.79	0.84	0.79	0.79
	Potassium	mg(K)/l	1367	0.1	1.5	1.4	0.8	0.7	1.3	1.4	1.5	1.5
	Sodium	mg(Na)/l	1375	0.2	5.6	5.6	5.4	5.3	5.7	5.5	6.3	6.4
	Sulfates	mg(SO ₄)/l	1338	0.2	3.1	3	2.9	2.8	2.5	1.6	2.7	2.9
	TAC	°F	1347	0	0.9	0.9	0.95	1.2	1	1.45	1.05	1.05
Classe de dureté		Faible										

Les résultats indiquent une eau très faiblement carbonatée, de dureté faible (1°F). Le lac de Devesset et son bassin versant se trouvent sur des terrains métamorphiques, ce qui explique la faible minéralisation des eaux et les faibles concentrations observées en cations et anions.

Plus exactement, le lac du Devesset repose sur des formations d'anatexites claires à biotites, silimites, grenats et cordierite.

1.1.4 ANALYSES PHYSICOCHIMIQUES DES EAUX (HORS MICROPOLLUANTS)

Tableau 5 : Résultats des paramètres de physico-chimie classique sur eau

Lac de Devesset		Unité	Code sandre	LQ	15/03/2017		30/05/2017		16/08/2017		26/09/2017	
Code plan d'eau: V4105003					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
PC eau	Ammonium	mg(NH ₄ ⁺)/l	1335	0.01	0.05	0.06	0.04	0.47	0.02	0.44	0.01	0.14
	Azote Kjeldahl	mg(N)/l	1319	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	0.8	<LQ	0.97	0.62	0.57
	Carbone organique dissous	mg(C)/l	1841	0.2	4.6	4.4	4.8	4.5	5.6	5.2	6.3	6
	DBO	mg(O ₂)/l	1313	0.5	2.6	1.7	4	1.3	2.6	2.2	2.6	1.2
	DCO	mg(O ₂)/l	1314	20	<LQ	<LQ	25	<LQ	<LQ	<LQ	24	<LQ
	MeS	mg/l	1305	1	4.1	5.2	5.4	6.2	4.4	8	22	2.9
	Nitrates	mg(NO ₃ ⁻)/l	1340	0.5	0.8	0.8	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Nitrites	mg(NO ₂ ⁻)/l	1339	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Phosphates	mg(PO ₄ ³⁻)/l	1433	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.06	0.05	<LQ	0.01
	Phosphore total	mg(P)/l	1350	0.005	0.015	0.014	0.027	0.034	0.023	0.031	0.031	0.025
	Silicates	mg(SiO ₂)/l	1342	0.05	0.3	0.3	0.3	0.5	0.9	1.2	0.7	0.7
	Turbidité	NTU	1295	0.1	3.3	4.2	3.5	18	2.6	15	3.1	3.3
	Chlorophylle a	µg/l	1439	1	7		43		64		33	
	indice phéopigment	µg/l	1436	1	<LQ		4		16		6	

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

Les concentrations en carbone organique dissous sont élevées lors des 4 campagnes, comprises entre 4,4 et 6,3 mg/l.

Les matières en suspension sont en quantité moyenne de mars à août (4 à 8 mg/l). Elles sont plus abondantes dans l'échantillon intégré en C4 (22 mg/l) avec la présence de « floccs » issus des blooms algaux dans les eaux du lac de Devesset.

Globalement, les concentrations en nutriments disponibles sont faibles pour l'azote :

- ✓ les nitrates sont mesurés à 0,8 mg/l en fin d'hiver, ils ne sont pas disponibles lors des 3 campagnes suivantes ;
- ✓ la concentration en nitrites est inférieure ou égale (fond C2) à la LQ pour toutes les campagnes ;
- ✓ l'ammonium est, en revanche, bien présent dans le fond du plan d'eau en C2 et C3 (0,47 à 0,44 mg/l) ;
- ✓ l'azote Kjeldahl est quasi absent dans l'échantillon intégré, la concentration en NKJ est, par contre, élevée dans le fond en C2 (0,8 mg/l), C3 (0,97 mg/l) et C4 (0,57 mg/l).

L'azote organique a pour origine la sédimentation de l'abondante matière algale vers le fond du plan d'eau.

Pour les orthophosphates, la concentration varie entre 10 et 60 µg/l, ce qui est moyen. Elle est maximale lors de la campagne estivale tandis qu'elle devient négligeable en fin d'été. Le phosphore total est présent entre 14 et 34 µg/l dans les eaux du lac de Devesset, sa concentration augmente au fil de la saison, avec des valeurs proches de 30 µg/l en C2, C3 et C4. Ce phosphore total comporte une part de P organique non négligeable en C2 et C4 (issu de la matière algale).

Le rapport N/P³ est faible (7) et souligne le caractère limitant de l'azote par rapport au phosphore, ce qui favorise le développement des cyanophycées par rapport aux autres groupes phytoplanctoniques (fixation de l'azote atmosphérique).

La teneur en silicates est faible mais ne limite pas le développement des diatomées en 1^{ère} campagne (Cf. chapitre 2).

La production chlorophyllienne est moyenne en campagne 1 (7 µg/l). Elle devient très élevée lors des trois campagnes estivales avec respectivement 43, 64 et 33 µg/l de chlorophylle a. Des efflorescences sont observées lors de ces trois campagnes.

1.1.5 MICROPOLLUANTS MINÉRAUX

Tableau 6 : Résultats d'analyses de métaux sur eau

Lac de Devesset		Unité	Code sandre	LQ	15/03/2017		30/05/2017		16/08/2017		26/09/2017	
Code plan d'eau: V4105003					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Métaux	Aluminium	µg(Al)/l	1370	2	36.9	36.8	30.9	44.8	24.3	30.1	24.1	22.6
	Antimoine	µg(Sb)/l	1376	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Argent	µg(Ag)/l	1368	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Arsenic	µg(As)/l	1369	0.5	0.6	0.5	0.7	1	1.14	2.56	1.1	1.21
	Baryum	µg(Ba)/l	1396	0.5	9.2	9.2	8.8	14.7	7.8	19.9	7	7.5
	Beryllium	µg(Be)/l	1377	0.01	0.013	0.019	0.014	0.02	0.011	0.016	0.01	<LQ
	Bore	µg(B)/l	1362	10	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Cadmium	µg(Cd)/l	1388	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Chrome	µg(Cr)/l	1389	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Cobalt	µg(Co)/l	1379	0.05	0.06	0.07	0.06	0.12	<LQ	0.25	<LQ	<LQ
	Cuivre	µg(Cu)/l	1392	0.1	0.53	0.59	0.7	0.5	0.52	0.46	0.47	0.83
	Etain	µg(Sn)/l	1380	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Fer	µg(Fe)/l	1393	1	298	294	309	658	534	29.8	518	557
	Manganèse	µg(Mn)/l	1394	0.5	28.3	28.5	45.8	182	3	3.3	2.5	10.6
	Mercure	µg(Hg)/l	1387	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	0.31	<LQ	0.02	<LQ	<LQ
	Molybdène	µg(Mo)/l	1395	1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Nickel	µg(Ni)/l	1386	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Plomb	µg(Pb)/l	1382	0.05	0.19	0.18	0.3	0.38	0.25	0.3	0.23	0.3
	Sélénium	µg(Se)/l	1385	0.1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Tellure	µg(Te)/l	2559	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Thallium	µg(Tl)/l	2555	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Titane	µg(Ti)/l	1373	0.5	1.2	1.2	1.5	1.8	1	1.2	0.8	1.1	
Uranium	µg(U)/l	1361	0.05	0.07	0.07	0.08	0.08	0.07	0.09	0.05	0.06	
Vanadium	µg(V)/l	1384	0.1	0.18	0.18	0.25	0.37	0.23	0.42	0.25	0.28	
Zinc	µg(Zn)/l	1383	1	<LQ	<LQ	2.46	<LQ	<LQ	1	1.08	<LQ	

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

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

- ✓ l'arsenic est présent à des concentrations comprises entre 0,5 et 2,5 µg/l ;
- ✓ le cuivre est présent à des concentrations comprises entre 0,46 et 0,83 µg/l ;
- ✓ le plomb est présent à des concentrations comprises entre 0,18 et 0,38 µg/l ;
- ✓ le mercure est présent dans les eaux du fond en C2 (0,31 µg/l) et C3 (0,02 µg/l).
- ✓ le zinc est ponctuellement présents : 2,46 µg/l dans l'échantillon intégré C2, 1 µg/l dans les échantillons de fond C3 et intégré C4.

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

Parmi les éléments de constitution, les eaux sont riches en Aluminium (20 à 45 µg/l), en baryum (7 à 20 µg/l), très riches en Fer (290 à 660 µg/l). Les concentrations en manganèse sont très variables : elles sont très élevées en C2 (45 et 182 µg/l), et réduites en C3 (3 µg/l).

L'origine de ces éléments est à relier aux substrats présents dans le lac de Devesset (roches métamorphiques).

Titane, uranium et vanadium sont également présents dans tous les échantillons, de même que le cobalt (cf. §1.2.2).

1.1.6 MICROPOLLUANTS ORGANIQUES

Le Tableau 7 indique les micropolluants organiques qui ont été quantifiés lors des campagnes de prélèvements. La liste de l'ensemble des substances analysées est fournie en annexe 1.

Tableau 7 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur eau

Lac de Devesset		Unité	Code sandre	LQ	15/03/2017		30/05/2017		16/08/2017		26/09/2017	
Code plan d'eau: V4105003					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
micropolluants org	4-tert-butylphénol	µg/l	2610	0.02	0.03	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Benzo (b) Fluoranthène	µg/l	1116	0.0005	<LQ	<LQ	<LQ	0.0009	0.0005	0.0015	<LQ	0.0006
	DEHP	µg/l	6616	0.4	<LQ	<LQ	0.83	1.59	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Dichlorobromométhane	µg/l	1167	0.5	<LQ	<LQ	3.3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	EDTA	µg/l	1493	5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	12	<LQ	<LQ	<LQ
	Erythromycine	µg/l	6522	0.005	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.009
	Formaldéhyde	µg/l	1702	1	1	1	<LQ	<LQ	3	8	2	2
	Naphtalène	µg/l	1517	0.005	0.007	0.005	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Nicotine	µg/l	5657	0.02	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.029

9 substances ont été détectées dans les eaux du lac de Devesset. Aucune n'est présente dans tous les échantillons 2017. Les molécules suivantes sont mises en évidence de manière récurrente :

- ✓ Le benzo(b) fluoranthène (HAP pyrolytique) est retrouvé dans le fond en C2, C3 et C4 entre 0,6 et 1,5 ng/l ;
- ✓ Le DEHP, indicateur plastifiant, est mesuré à 0,8 et 1,6 µg/l dans les échantillons du 30 mai ;
- ✓ le formaldéhyde est quantifié dans les échantillons de C1 (1µg/l), C3 (3 à 8 µg/l) et C4 (2 µg/l). Son origine est vraisemblablement naturelle via la production naturelle de formaldéhyde lors du processus de dégradation de la matière organique en conditions anoxiques.
- ✓ le naphtalène, composé de la famille des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) est détecté lors de la 1^{ère} campagne (5 et 7 ng/l).

Enfin, d'autres micropolluants organiques ont été mis en évidence ponctuellement :

- le 4-tert-butylphenol (alkylphenols, fabrication des résines) dans l'échantillon intégré de C1 ;
- le dichlorobromométhane, formé lors de la réaction entre chlore et matière organique, est quantifié dans l'échantillon intégré à 3.3 µg/l le 30 mai ;
- l'EDTA (Industrie pharmaceutique, alimentaire et hygiène) est mesuré dans l'échantillon intégré du 16 août (12 µg/l) ;
- l'Erythromycine (produit pharmaceutique) est quantifiée à 0.009 µg/l dans les eaux du fond le 26/09 ;
- La nicotine a été mesurée dans l'échantillon de fond en C4 à 29 ng/l. Une contamination via la dégradation des mégots jetés dans la nature semble être l'origine la plus probable.

1.2 ANALYSES DES SEDIMENTS

1.2.1 ANALYSES PHYSICOCHIMIQUES DES SEDIMENTS (HORS MICROPOLLUANTS)

Le Tableau 8 fournit la synthèse de l'analyse granulométrique menée sur les sédiments prélevés.

Tableau 8 : Synthèse granulométrique sur le sédiment du point de plus grande profondeur

Sédiment : composition granulométrique (%)	
Lac de Devesset	26/09/2017
Code plan d'eau: V4105003	
classe granulométrique (µm)	%
0 à 20	41.4
20 à 63	32.1
63 à 150	16.2
150 à 200	3.3
>200	7

Il s'agit de sédiments fins, de nature vaso- limoneuse de 0 à 150 µm à 89,7 % (exempts de débris grossiers).

Les analyses de physico-chimie classique menées sur la fraction solide et sur l'eau interstitielle du sédiment sont rapportées au Tableau 9.

Tableau 9 : Analyse de sédiments

Eau interstitielle du sédiment : Physico-chimie			
Lac de Devesset		LQ	26/09/2017
Code plan d'eau: V4105003			
NH ₄ ⁺	mg(NH4)/l	0.5	5.6
PO ₄ ⁺	mg(PO4)/l	0.015	0.281
Phosphore Total	mg(P)/l	0.01	0.57
Sédiment : Physico-chimie			
Lac de Devesset		LQ	26/09/2017
Code plan d'eau: V4105003			
Matières sèches totales	%		20.4
Perte au feu	% MS		27.8
Matières sèches minérales	% MS		72.2
Carbone organique	mg(C)/kg MS	1000	118777
Azote Kjeldahl	mg(N)/kg MS	1000	12164.8
NH ₄ ⁺	mg(N)/kg MS	200	343
Phosphore Total	mg(P)/kg MS	2	2353

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est très élevée avec 27,8% de perte au feu. On rappelle que les substrats présentent une origine tourbeuse.

Le sédiment stocke les éléments nutritifs de manière importante. La concentration en azote organique est très élevée (12,1 g/kg MS). La concentration en phosphore est également très élevée, supérieure à 2,3 g/kg MS.

Le rapport C/N affiche une valeur moyenne (9,7), il reflète une capacité métabolique moyenne du sédiment qui est très riche en matière carbonée. Cela rejoint le constat de sédiment tourbeux peu dégradé.

La charge en carbone, azote et phosphore du sédiment est issue d'apports initiaux allochtones d'une part (origine tourbeuse des terrains) combinés à des apports autochtones issus de la production biologique qui est très importante dans le plan d'eau : la biomasse algale est estimée entre 0,2 et 4,5 g/l en période estivale sur 2017 !

L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments. La concentration élevée en phosphore total et en orthophosphates suggère un relargage de cet élément à l'interface eau/sédiment en conditions anoxiques. La teneur en ammonium est moyenne.

Les analyses de sédiments sont très similaires aux valeurs obtenues en 2011.

1.2.2 MICROPOLLUANTS MINÉRAUX

Ils ont été dosés sur la fraction solide du sédiment.

Tableau 10 : Résultats d'analyses de micropolluants minéraux sur sédiment

Sédiment : Micropolluants minéraux			
Lac de Devesset		LQ	26/09/2017
Code plan d'eau: V4105003			
Aluminium	mg(Al)/kg MS	5	75500
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	0.2	1.2
Argent	mg(Ag)/kg MS	0.1	0.4
Arsenic	mg(As)/kg MS	0.2	21.1
Baryum	mg(Ba)/kg MS	0.4	306.2
Beryllium	mg(Be)/kg MS	0.2	3.4
Bore	mg(B)/kg MS	1	15.3
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	0.2	0.9
Chrome	mg(Cr)/kg MS	0.2	53.4
Cobalt	mg(Co)/kg MS	0.2	12.5
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	0.2	21.2
Étain	mg(Sn)/kg MS	0.2	6.4
Fer	mg(Fe)/kg MS	5	40300
Lithium	mg(Li)/kg MS	1	60
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	0.4	573.6
Mercure	mg(Hg)/kg MS	0.02	0.22
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	0.2	1.2
Nickel	mg(Ni)/kg MS	0.2	22
Plomb	mg(Pb)/kg MS	0.2	65.6
Sélénium	mg(Se)/kg MS	0.2	1.9
Tellure	mg(Te)/kg MS	0.2	<LQ
Thallium	mg(Th)/kg MS	0.2	1.3
Titane	mg(Ti)/kg MS	1	3568
Uranium	mg(U)/kg MS	0.2	8.7
Vanadium	mg(V)/kg MS	0.2	60.6
Zinc	mg(Zn)/kg MS	0.4	113.1

Les sédiments du lac de Devesset sont globalement riches en métaux. Les formations métamorphiques d'anatexites claires à biotites, silimatites, grenats et cordierite sont naturellement **riches en fer** et en **aluminium** mais aussi en éléments Mn, Ti, Li, Ba. Ces éléments sont retrouvés en quantité importante dans les sédiments du plan d'eau.

Parmi les métaux lourds, les concentrations en arsenic et en plomb, ne sont pas négligeables. Les teneurs restent en dessous des seuils S1⁴ de contamination des sédiments.

1.2.3 MICROPOLLUANTS ORGANIQUES

Le Tableau 11 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 11 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur sédiment

Sédiment : Micropolluants organiques mis en évidence			
Lac de Devesset		LQ	26/09/2017
Code plan d'eau: V4105003			
Acénaphthylène	µg/kg MS	20	37
Anthracène	µg/kg MS	10	48
Benzo (a) Anthracène	µg/kg MS	10	72
Benzo (a) Pyrène	µg/kg MS	10	99
Benzo (b) Fluoranthène	µg/kg MS	10	158
Benzo (ghi) Pérylène	µg/kg MS	10	76
Benzo (k) Fluoranthène	µg/kg MS	10	52
Chrysène	µg/kg MS	10	80
Dibenzo (ah) Anthracène	µg/kg MS	10	13
Fluoranthène	µg/kg MS	40	162
Indéno (123c) Pyrène	µg/kg MS	10	65
PCB 189	µg/kg MS	1	1
Phénanthrène	µg/kg MS	50	52
Pyrène	µg/kg MS	40	133

Des hydrocarbures et un PCB ont été quantifiés dans les sédiments du lac de Devesset :

- ✓ 13 hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) pour une concentration totale modérée de **1 mg/kg**.
- ✓ 1 substance appartenant aux PCB (Polychlorobiphényles) est détectée (1 µg/l).

⁴ Arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement

2 PHYTOPLANCTON

2.1 PRELEVEMENTS INTEGRES

Les prélèvements intégrés destinés à l'analyse du phytoplancton ont été réalisés en même temps que les prélèvements pour analyses physicochimiques classiques. Sur le lac de Devesset, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la Figure 15. La zone euphotique est faible à moyenne, elle varie entre 4 et 7 m pour les quatre campagnes réalisées. La transparence est globalement assez faible : 1,5 à 3 m selon les campagnes) : elle est maximale le 30 mai tandis qu'elle est inférieure à 2 m en début et en fin de saison.

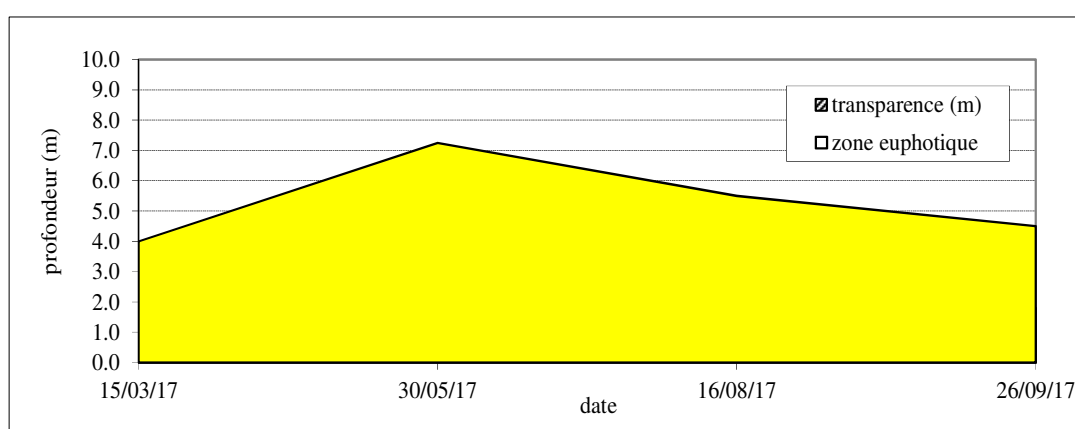


Figure 15 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors de 4 campagnes

Les échantillons destinés à la détermination du phytoplancton et de la chlorophylle a sont constitués d'un prélèvement intégré sur la zone euphotique (équivalant à 2,5 fois la transparence). Lors des campagnes estivales, la production algale était intense dans le plan d'eau : ainsi des blooms algaux sont signalés en fin de saison.

Les concentrations en chlorophylle *a* et en phéopigments sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 12 : analyses des pigments chlorophylliens

Lac de Devesset		Unité	Code sandre	LQ	15/03/2017	30/05/2017	16/08/2017	26/09/2017
Code plan d'eau: V4105003					intégré	intégré	intégré	intégré
pigments chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/l	1439	1	7	43	64	33
	indice phéopigment	µg/l	1436	1	0.5	4	16	6
	somme	µg/l		1	7.5	47	80	39

Si la concentration en chlorophylle ou phéopigments est <LQ, alors la valeur considérée est LQ/2 soit 0,5 µg/l.

Les concentrations en pigments chlorophylliens sont moyennes le 15 mars, puis très élevées sur le lac de Devesset lors des campagnes 2, 3 et 4. La somme des pigments (chlorophylle a + phéopigments) est comprise entre 7,5 µg/l (fin d'hiver) et 80 µg/l (plein été). La production primaire est très marquée dans le plan d'eau. La moyenne estivale des concentrations en chlorophylle *a* atteint 47 µg/l.

2.2 LISTES FLORISTIQUES

Tableau 13 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre de cellules/ml)

Groupe	Nom taxon	Code Sandre	15/03/2017	30/05/2017	16/08/2017	26/09/2017
BACILLARIOPHYTA	Asterionella formosa	4860	965.6	71.9		60.3
	Aulacoseira	9476			159.1	
	Aulacoseira ambigua	8554			39.8	
	Diatomées centriques indéterminées <10 µm	31228				219.5
	Discostella stelligera	8657			198.9	54.9
	Fragilaria capucina	9529	11			5.5
CHAROPHYTA	Urosolenia longiseta	9501				11
	Closterium acutum var. variable	5530	241.4	110.6	159.1	49.4
	Cosmarium botrytis	5325			39.8	
	Spondylosium planum	5443		22.1	39.8	
	Staurastrum cingulum var. obesum	20652		5.5		5.5
CHLOROPHYTA	Staurodesmus cuspidatus	5501		11.1	39.8	5.5
	Chlorella vulgaris	5933	82.3	94	1471.7	1064.3
	Chlorophycées coloniales indéterminées 2-5 µm	24936	109.7			
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 2 - 5 µm	20153	43.9			
	Chlorophycées indéterminées	20155				5.5
	Chlorophycées unicellulaires indéterminées 2-5 µm	20155	21.9	5.5	238.7	5.5
	Chlorophycées unicellulaires indéterminées 5-10 µm	20155				11
	Micractinium pusillum	5726	21.9			
	Monoraphidium arcuatum	5729	5.5			
	Oocystis	5752		66.4		21.9
	Pediastrum privum	9250			39.8	21.9
	Quadrigula pfitzeri	5798			795.5	
	Radiococcus planktonicus	9263		160.4	1113.7	268.8
	Scenedesmus aculeolatus	5803				21.9
Schroederia setigera	5867			39.8	5.5	
CRYPTOPHYTA	Tetraedron minimum	5888				5.5
	Cryptomonas	6269		44.2	39.8	329.2
	Cryptomonas marssonii	6273	5.5	5.5	39.8	71.3
	Cryptomonas ovata	6274		5.5	119.3	
	Plagioselmis nannoplanctica	9634		215.7		1371.6
CYANOBACTERIA	Aphanocapsa	6307				153.6
	Aphanothece smithii	9640				4334.2
	Chroococcales indéterminées	20156			596.6	
	Coelosphaerium	6315				5.5
	Cyanogranis ferruginea	33848		453.4	23666.9	49.4
	Spirulina tenuior	32050				5.5
	Synechococcus capitatus	9725	1366.1	143.8		
DINOPHYTA	Gymnodinium cnecoides	20338			39.8	5.5
EUGLENOPHYTA	Trachelomonas rugulosa	6539			477.3	43.9
	Trachelomonas volvocina	6544		38.7	198.9	98.8
HAPTOPHYTA	Erkenia subaequiciliata	6149	5.5		39.8	21.9
HETEROKONTOPHYTA	Arachnochloris	34191			39.8	
	Bicoeca	6102	71.3			
	Bicoeca cylindrica	6105			39.8	
	Chrysococcus cordiformis	40762	5.5			
	Chrysococcus rufescens	9571	21.9			
	Chrysostephanosphaera globulifera	9575			39.8	790
	Dinobryon cylindricum var. palustre	9578		602.8		
	Dinobryon divergens	6130		182.5		
	Gonyostomum semen	6206		34417.7	301862.2	11148.1
	Kephyrion inconstans	31980				5.5
	Mallomonas tonsurata	6218				16.5
Ochromonas	6158	38.4				
	Nombre de taxons		16	19	26	34
	Nombre de cellules/ml		3017	36657	331575	20294

Tableau 14 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm³/l)

Groupe	Nom taxon	Code Sandre	15/03/2017	30/05/2017	16/08/2017	26/09/2017	
BACILLARIOPHYTA	Asterionella formosa	4860	0.25105	0.01869		0.01569	
	Aulacoseira	9476			0.01591		
	Aulacoseira ambigua	8554			0.02021		
	Diatomées centriques indéterminées <10 µm	31228				0.02414	
	Discostella stelligera	8657			0.05966	0.01646	
	Fragilaria capucina	9529	0.01646			0.00823	
	Urosolenia longiseta	9501				0.00522	
CHAROPHYTA	Closterium acutum var. variable	5530	0.22691	0.10396	0.14956	0.04641	
	Cosmarium botrytis	5325			0.08433		
	Spondylosium planum	5443		0.01692	0.03043		
	Staurastrum cingulum var. obesum	20652		0.01062		0.01053	
	Staurodesmus cuspidatus	5501		0.01106	0.03978	0.00549	
CHLOROPHYTA	Chlorella vulgaris	5933	0.00823	0.0094	0.14717	0.10643	
	Chlorophycées coloniales indéterminées 2-5 µm	24936	0.00241				
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 2 - 5 µm	20153	0.00184				
	Chlorophycées indéterminées	20155				0.00247	
	Chlorophycées unicellulaires indéterminées 2-5 µm	20155	0.00048	0.00012	0.00525	0.00012	
	Chlorophycées unicellulaires indéterminées 5-10 µm	20155				0.00242	
	Microactinium pusillum	5726	0.00485				
	Monoraphidium arcuatum	5729	0.00019				
	Oocystis	5752		0.01593		0.00527	
	Pediastrum primum	9250			0.00259	0.00143	
	Quadrigula pfitzeri	5798			0.13444		
	Radiococcus planktonicus	9263		0.00738	0.05123	0.01237	
	Scenedesmus aculeolatus	5803				0.00165	
	Schroederia setigera	5867			0.01034	0.00143	
	Tetraedron minimum	5888				0.00192	
CRYPTOPHYTA	Cryptomonas	6269		0.07839	0.07048	0.5833	
	Cryptomonas marssonii	6273	0.00658	0.00664	0.04773	0.08559	
	Cryptomonas ovata	6274		0.01158	0.24988		
	Plagioselmis nannoplanctica	9634		0.0151		0.09601	
CYANOBACTERIA	Aphanocapsa	6307				0.00031	
	Aphanothece smithii	9640				0.00867	
	Chroococcales indéterminées	20156			0.00119		
	Coelosphaerium	6315				0.00002	
	Cyanogranis ferruginea	33848		0.00045	0.02367	0.00005	
	Spirulina tenuior	32050				0.00148	
DINOPHYTA	Gymnodinium cnecoides	20338			0.09069	0.01251	
	Trachelomonas rugulosa	6539			2.3145	0.21282	
EUGLENOPHYTA	Trachelomonas volvocina	6544		0.07548	0.38782	0.19257	
	Erkenia subaequiciliata	6149	0.00025		0.00179	0.00099	
HETEROKONTOPHYTA	Arachnochloris	34191			0.00878		
	Bicoeca	6102	0.0378				
	Bicoeca cylindrica	6105			0.02665		
	Chrysococcus cordiformis	40762	0.00121				
	Chrysococcus rufescens	9571	0.00329				
	Chrysostephanosphaera globulifera	9575			0.00085	0.01683	
	Dinobryon cylindricum var. palustre	9578		0.10428			
	Dinobryon divergens	6130		0.03814			
	Gonyostomum semen	6206		516.265	4527.93	167.222	
	Kephyrion inconstans	31980				0.00072	
	Mallomonas tonsurata	6218				0.01152	
	Ochromonas	6158	0.00384				
		Nombre de taxons		16	19	26	34
		Biovolume (mm ³ /l)		0.58	516.79	4531.90	168.71

2.3 EVOLUTIONS SAISONNIERES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES

Les graphiques suivants présentent la répartition du phytoplancton (relative) 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. Sur chacun des graphiques, la courbe représente l'abondance totale par échantillon (Figure 16), et le biovolume de l'échantillon (Figure 17).

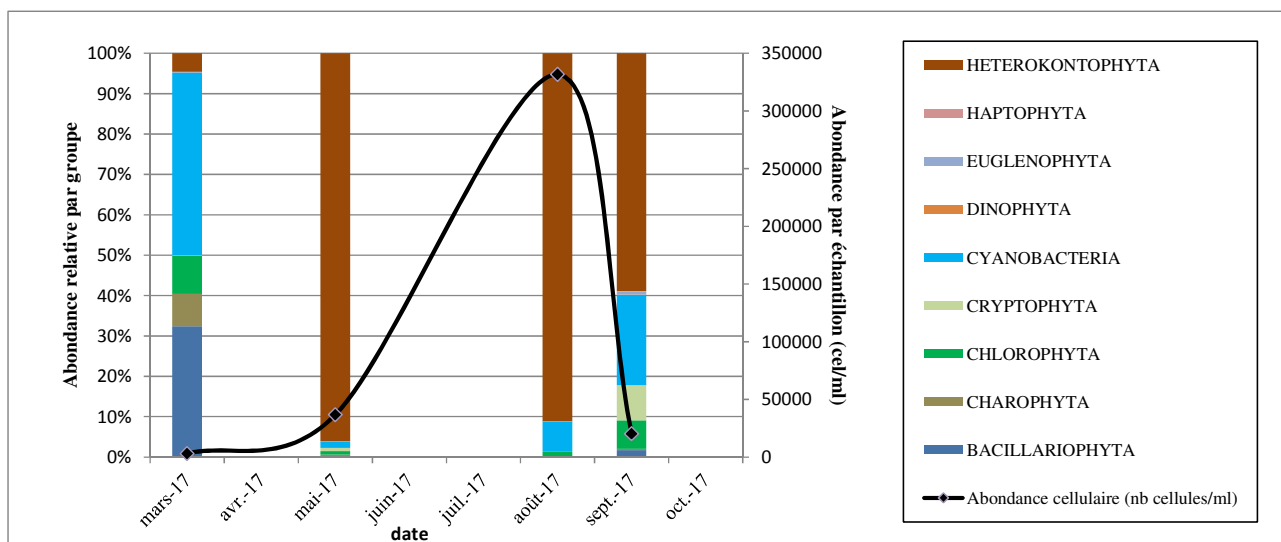


Figure 16 : Répartition du phytoplancton à partir des abondances (cellules/ml)

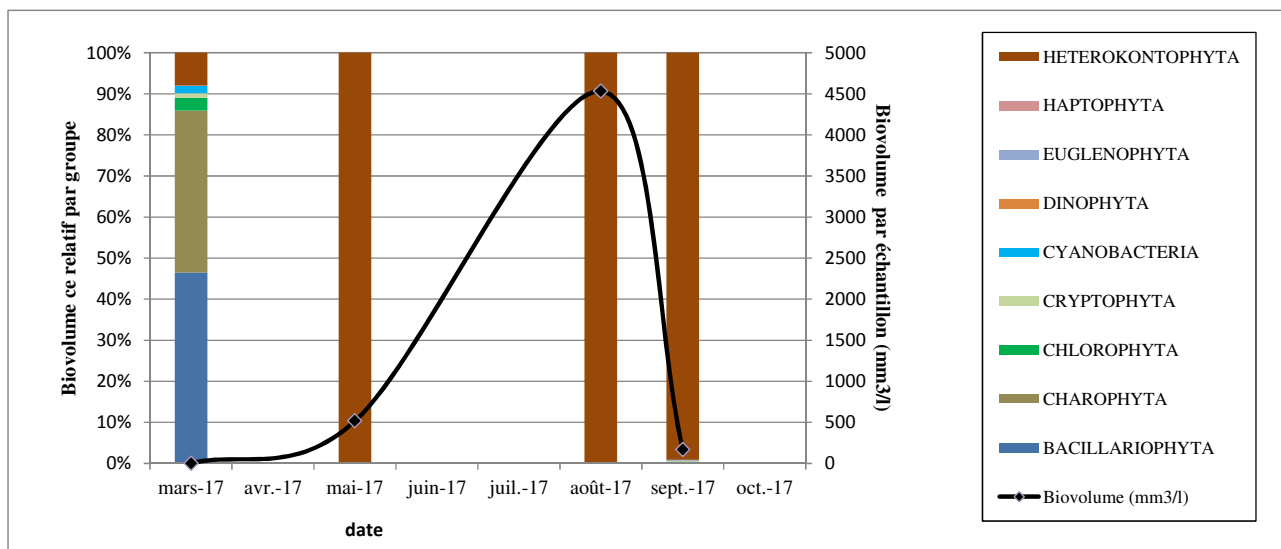


Figure 17 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm^3/l)

Toutes les métriques l'indiquent, que ce soit la densité cellulaire, le biovolume algal ou les teneurs en chlorophylle a, le peuplement de phytoplancton présente une croissance rapide et très importante, notamment en période estivale.

En fin d'hiver, l'activité biologique est encore moyenne (3017 cel./ml), les peuplements phytoplanctoniques sont assez équilibrés et répartis entre diatomées et cyanobactéries. Le peuplement connaît ensuite un accroissement important de concentration cellulaire pour atteindre plus de 300 000 cel./ml en été. Un retour à

des concentrations plus modérées est ensuite mesuré lors de la dernière campagne (20294 cel/ml). Cela correspond à des biovolumes algaux de 168 à 4530 mm³/l, soit 0,2 à 4,5 g/l en biomasse algale !

La diversité taxonomique augmente au fil de la saison, elle est de 16 à 17 en fin d'hiver et au printemps, elle atteint 26 en été, puis 34 taxons le 26 septembre.

Lors de la première campagne, la bacillaryophycée coloniale *Asterionella formosa* (32% de l'abondance cellulaire) et la cyanobactérie *Synechococcus capitatus* (45% de l'abondance cellulaire) dominent le prélèvement. Il est à noter que *S. capitatus* est un taxon rare. Son identification a nécessité une validation auprès de l'expert K.T.Kiss.

Pour les trois campagnes suivantes, une efflorescence algale monospécifique, liée à l'hétérokontophyte *Gonyostomum semen* est observée. Cette espèce représente 99% du biovolume relatif des 3 dernières campagnes de prélèvement. Cette espèce est accompagnée par des cyanobactéries *Cyanogranis ferruginea*, puis *Aphanothece smithii* et par des chlorophytes.

Le taxon *Gonyostomum semen*, responsable du bloom algal observé, a été identifié pour la première fois en Finlande en 1894. Cette algue est très fréquente dans les lacs humiques scandinaves, et de plus en plus répandue en Europe (D. John & al., 2011). Son développement massif provoque un revêtement gluant désagréable sur la peau des baigneurs accompagné parfois de réactions allergiques. En plus de son affection pour les milieux acides, une étude scandinave montre le lien entre l'eutrophisation, notamment les disponibilités en phosphore soluble et l'accroissement des populations de *G.Semen*. Favorisée par ses capacités de migration diurne, cette espèce flagellée se développerait dans les milieux acides riches en phosphore soluble notamment présent dans l'hypolimnion (Salonen & Rosenberg, 2000). La présence de ce bloom algal témoigne d'un déséquilibre important du milieu.

2.4 INDICE PHYTOPLANCTONIQUE IPLAC

L'indice phytoplancton lacustre ou IPLAC est calculé à partir de la version 2.3 du logiciel PHYTOBS (Irstea). Il s'appuie sur la moyenne pondérée de 2 métriques: l'une basée sur les teneurs en chlorophylle a (µg/l) (MBA ou métrique de biomasse algale totale), et l'autre sur la présence d'espèces indicatrices quantifiés en biovolume (mm³/l) (MCS ou métrique de composition spécifique). Plus la valeur d'une métrique tend vers 1 plus la qualité est proche de la valeur prédite en condition de référence. Les 5 classes d'état sont fournies sur la Figure 8. Les classes d'état affichées pour les deux métriques et l'IPLAC sont données dans le tableau suivant.

Les teneurs en chlorophylle a sont très élevées lors des trois dernières campagnes (47µg/l en moyenne, 64 µg/l au maximum), la métrique de biomasse algale (MBA) résultante est donc très basse avec 0,003. Cette note qualifie le milieu de mauvaise qualité.

Nom_lac	Année	MBA	Classe_MBA	MCS	Classe_MCS	IPLAC	Classe_IPLAC
DEVESSET	2017	0.00	Mauvais	0.66	B	0.46	M

La valeur de la métrique résultante de la composition spécifique (MCS) est de 0,66. Soit une note qualifiant le milieu de bon, en limite de classe moyenne. **La cote spécifique du *G.semen* à l'origine du bloom algal, n'est actuellement pas intégré dans le calcul de l'IPLAC.** La valeur de la métrique de composition spécifique obtenue est donc peu robuste. Cependant, elle nous donne une information intéressante sur le profil écologique des taxons accompagnateurs contributifs. Le cortège accompagnateur tend donc vers un milieu de qualité moyenne.

La somme pondérée de ces deux métriques aboutie à un indice IPLAC de 0,46 correspondant à une classe d'état moyen pour le compartiment phytoplancton.

2.5 COMPARAISON AVEC LES INVENTAIRES ANTERIEURS

En 2017, l'évolution saisonnière des peuplements phytoplanctoniques est différente du suivi 2011. En effet, l'efflorescence algale monospécifique de *Gonyostomum semen* (famille des *Raphidophyceae*) a complètement modifié les peuplements phytoplanctoniques. Cette espèce représente 99% du biovolume lors des trois campagnes estivales 2017 et induit une biomasse algale très élevée dans les eaux du Devesset (160 à 4530 mm³/l).

En 2011, le phytoplancton était dominé par les chlorophycées lors des campagnes printemps et été avec les espèces *Chlorella vulgaris* et *Sphaerocystis Schroeteri* accompagnée par les cyanobactéries *Woronichinia naegeliiana*. La campagne de fin d'été était caractérisée par un bloom des cyanobactéries (90% de l'abondance totale et 63% du biovolume total), avec en particulier l'espèce *Synechococcus elongatus*, assez courante dans les milieux de niveau trophique faible à moyen. L'abondance cellulaire était déjà élevée, avec 12 000 à 69 000 cellules par litre.

L'historique des valeurs IPLAC acquises sur le plan d'eau de Devesset est présenté dans le Tableau 15 (valeurs issues de PHYTOBS).

Tableau 15 : évolution des Indices IPLAC depuis 2011

Nom_Lac	année	IPLAC	Classe IPLAC
Devesset	2011	0.62	B
Devesset	2017	0.46	M

L'IPLAC a baissé de 0.16 point d'indice entre 2017 et 2011, conduisant à un changement de classe d'état de bon à moyen. La biomasse algale mesurée en 2017 est très importante (biovolume et chlorophylle a) du fait du bloom de *Gonyostomum semen*, ce qui pénalise l'IPLAC.

- ⇒ Ces éléments tendent à indiquer que le lac de Devesset présente une qualité moyenne pour le compartiment phytoplancton, avec des déséquilibres avérés.

3 APPRECIATION GLOBALE DE LA QUALITE DU PLAN D'EAU

Le suivi physicochimique et biologique 2017 sur le lac de Devesset s'est déroulé conformément aux prescriptions de suivi de l'état écologique et l'état chimique des eaux douces de surface. On rappelle que les pressions identifiées à l'origine du risque de non atteinte des objectifs environnementaux sur ce plan d'eau sont des pollutions diffuses de type nutriments.

L'année 2017 a fait partie des années les plus sèches, ce qui a entraîné un déficit d'alimentation en eau sur tous les plans d'eau de la région Rhône-Alpes. Le plan d'eau présente un très léger marnage en fin de saison. Les températures très chaudes en été ont induit un réchauffement significatif des eaux.

Compartiment	Synthèse de la qualité du plan d'eau ⁵
Profils verticaux	Stratification thermique instable désoxygénation hypolimnion en été
Qualité physico-chimique des eaux	Charge organique moyenne Peu de nitrates mais phosphore disponible Nombreux métaux
Qualité physico-chimique des sédiments	Sédiments riches en matière organique (type tourbeux), très riches en azote et en phosphore. Présence de nutriments dans l'eau interstitielle => relargage
Biologie – chlorophylle a	[Chl a] très élevée : moyenne estivale =47 µg/l => Production algale très importante
Biologie - phytoplancton	Déséquilibre des peuplements avec efflorescences monospécifiques de <i>G. Semen</i> – qualité moyenne

L'ensemble des suivis physico-chimiques et biologiques 2017 indique un milieu aquatique de qualité moyenne avec une production primaire très importante. Le lac de Devesset fait partie des milieux acides relativement riches en phosphore soluble dans lesquels peuvent se développer l'algue brune *Gonyostomum semen*.

La production primaire, si importante, génère une forte demande en oxygène dans la couche profonde pour y dégrader la matière organique. De plus, cette matière algale sédimente et enrichit les sédiments en éléments nutritifs, qui sont remis à disposition dans la masse d'eau par relargage en conditions anoxiques.

Le lac de Devesset marque des signes d'eutrophisation accrus depuis 2011, en particulier pour le volet chlorophylle/phytoplancton.

⁵ il s'agit d'une interprétation des valeurs brutes observées (analyses physico-chimiques, peuplements biologiques) mais pas d'une stricte évaluation de l'Etat écologique et chimique selon les arrêtés en vigueur

- ANNEXES -

Annexe 1. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR EAU

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Lac de Devesset (07)

Code SANDRE	Libellé paramètre	Code SANDRE	Libellé paramètre	Code SANDRE	Libellé paramètre
2934	1-(3-chloro-4-méthylphényl)urée	1965	Asulame	7038	Butylate
5399	17alpha-Estradiol	1107	Atrazine	1855	Butylbenzène n
1264	2 4 5 T	1832	Atrazine 2 hydroxy	1610	Butylbenzène sec
1141	2 4 D	1109	Atrazine déisopropyl	1611	Butylbenzène tert
2872	2 4 D isopropyl ester	1108	Atrazine déséthyl	1388	Cadmium
2873	2 4 D méthyl ester	1830	Atrazine déséthyl déisopropyl	1863	Cadusafos
1142	2 4 DB	2014	Azaconazole	1127	Captafol
1212	2 4 MCPA	2015	Azaméthiphos	1128	Captane
1213	2 4 MCPB	2937	Azimsulfuron	1463	Carbaryl
2011	2 6 Dichlorobenzamide	1110	Azinphos éthyl	1129	Carbendazime
6022	2 4+2 5-dichloroanilines	1111	Azinphos méthyl	1333	Carbétamide
2815	2-chloro-4-nitrotoluène	1951	Azoxystrobine	1130	Carbofuran
2818	2-Chloro-6-méthylaniline	1396	Baryum	1805	Carbofuran 3 hydroxy
3159	2-hydroxy-deséthyl-Atrazine	6231	BDE 181	1131	Carbophénothion
2615	2-Naphtol	5986	BDE 203	1864	Carbosulfan
2613	2-nitrotoluène	5997	BDE 205	2975	Carboxine
6427	2-tertbutyl 4-méthylphénol	2915	BDE100	2976	Carfentrazone-ethyl
7019	3,4,5-trichloroaniline	2913	BDE138	1865	Chinométhionate
5695	3,4,5-Trimethacarb	2912	BDE153	7500	Chlorantranilprole
2819	3-Chloro-2-méthylaniline	2911	BDE154	1336	Chlorbufame
2820	3-Chloro-4 méthylaniline	2921	BDE17	7010	Chlordane alpha
2823	4-Chloro-N-méthylaniline	2910	BDE183	1757	Chlordane beta
5474	4-n-nonylphénol	2909	BDE190	1758	Chlordane gamma
1958	4-nonylphénols ramifiés	1815	BDE209	1866	Chlorodécone
2610	4-tert-butylphénol	2920	BDE28	5553	Chlorefenizon
1959	4-tert-octylphénol	2919	BDE47	1464	Chlorfenvinphos
2863	5,6,7,8-Tetrahydro-2-naphthol	2918	BDE66	2950	Chlorfluazuron
2822	5-Chloroaminotoluène	2917	BDE71	1133	Chloridazone
2817	6-Chloro-3-méthylaniline	7437	BDE77	5522	Chlorimuron-ethyl
1453	Acénaphène	2914	BDE85	1134	Chlorméphos
1622	Acénaphylène	2916	BDE99	5554	Chlormequat
1100	Acéphate	1687	Bénalaxyl	1606	Chloro-2-p-toluidine
1454	Acétaldéhyde	6391	Benalaxyl-M (cumyluron)	1955	Chloroalcanes C10-C13
5579	Acetamidrid	1329	Bendiocarbe	1593	Chloroaniline-2
1903	Acétochlore	1112	Benfluraline	1592	Chloroaniline-3
5581	Acibenzolar-S-Methyl	2924	Benfuracarbe	1591	Chloroaniline-4
1465	Acide monochloroacétique	2074	Benoxacor	1467	Chlorobenzène
1521	Acide nitrotriacétique (NTA)	5512	Bensulfuron-méthyl	2016	Chlorobromuron
6550	Acide perfluorodécane sulfonique (PFDS)	6595	Bensulide	1612	Chlorodinitrobenzène-1,2,4
6509	Acide perfluoro-décaneïque (PFDA)	1113	Bentazone	1135	Chloroforme (Trichlorométhane)
6507	Acide perfluoro-dodécaneïque (PFDoA)	7460	Benthiavalarbe-isopropyl	2821	Chlorométhylaniline-4,2
6830	Acide perfluorohexanesulfonique (PFHS)	1764	Benthiocarbe	1635	Chlorométhylphénol-2,5
5977	Acide perfluoro-n-heptanoïque (PFHpA)	1114	Benzène	2759	Chlorométhylphénol-2,6
5978	Acide perfluoro-n-hexanoïque (PFHxA)	2816	Benzène, 1-chloro-2-méthyl-3-nitro-	1634	Chlorométhylphénol-4,2
6508	Acide perfluoro-n-nonanoïque (PFNA)	1607	Benzidine	1636	Chlorométhylphénol-4,3
6510	Acide perfluoro-n-undécaneïque (PFUnA)	1082	Benzo (a) Anthracène	1603	Chloronaphtalène-1
6560	Acide perfluorooctanesulfonique (PFOS)	1115	Benzo (a) Pyrène	1604	Chloronaphtalène-2
5347	Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	1116	Benzo (b) Fluoranthène	1341	Chloronébe
6547	Acide Perfluorotétradécaneïque (PFTeA)	1118	Benzo (ghi) Pérylène	1594	Chloronitroaniline-4,2
1970	Acifluorfen	1117	Benzo (k) Fluoranthène	1469	Chloronitrobenzène-1,2
1688	Acionifen	1377	Beryllium	1468	Chloronitrobenzène-1,3
1310	Acrinathrine	3209	Beta cyfluthrine	1470	Chloronitrobenzène-1,4
1101	Alachlore	6652	beta-Hexabromocyclododécane	2814	Chloronitrotoluène-2,3
1102	Aldicarbe	1119	Bifénox	1605	Chloronitrotoluène-4,2
1807	Aldicarbe sulfone	1120	Bifenthrine	1684	Chlorophacinone
1806	Aldicarbe sulfoxyde	1502	Bioresméthrine	1471	Chlorophénol-2
1103	Aldrine	1584	Biphényle	1651	Chlorophénol-3
1697	Alléthrine	2766	Bisphénol-A	1650	Chlorophénol-4
7501	Allyxycarbe	1529	Bitertanol	2611	Chloroprène
6651	alpha-Hexabromocyclododécane	7345	Bixafen	2065	Chloropropène-3
1812	Alphaméthrine	1362	Bore	1473	Chlorothalonil
1370	Aluminium	5526	Boscalid	1602	Chlorotoluène-2
1104	Amétryne	1686	Bromacil	1601	Chlorotoluène-3
5697	Amidithion	1859	Bromadiolone	1600	Chlorotoluène-4
2012	Amidosulfuron	1122	Bromoforme	1683	Chloroxuron
5523	Aminocarbe	1123	Bromophos éthyl	1474	Chlorprophame
2537	Aminochlorophénol-2,4	1124	Bromophos méthyl	1083	Chlorpyrifos éthyl
1105	Aminotriazole	1685	Bromopropylate	1540	Chlorpyrifos méthyl
7516	Ampyprofos-méthyl	1125	Bromoxynil	1353	Chlorsulfuron
1308	Amitraze	1941	Bromoxynil octanoate	2966	Chlorthal diméthyl
1907	AMPA	1860	Bromuconazole	1813	Chlorthiamide
6594	Anilofos	7502	Bufencarbe	5723	Chlorthiophos
1458	Anthracène	1861	Bupirimate	1136	Chlortoluron
2013	Anthraquinone	1862	Buprofézine	1579	Chlorure de Benzyle
1376	Antimoine	5710	Butamifos	2715	Chlorure de Benzylidène
1368	Argent	1126	Butraline	2977	CHLORURE DE CHOLINE
1369	Arsenic	1531	Buturon	1753	Chlorure de vinyle

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Lac de Devasset (07)

Code SANDRE	Libellé paramètre	Code SANDRE	Libellé paramètre	Code SANDRE	Libellé paramètre
1389	Chrome	1586	Dichloroaniline-3,4	1179	Endosulfan beta
1476	Chrysène	1585	Dichloroaniline-3,5	1742	Endosulfan sulfate
5481	Cinosulfuron	1165	Dichlorobenzène-1,2	1181	Endrine
2978	Clethodim	1164	Dichlorobenzène-1,3	2941	Endrine aldehyde
2095	Clodinafop-propargyl	1166	Dichlorobenzène-1,4	1494	Epichlorohydrine
1868	Clofentézine	1484	Dichlorobenzidine-3,3'	1873	EPN
2017	Clomazone	1167	Dichlorobromométhane	1744	Epoxiconazole
1810	Clopyralide	1168	Dichlorométhane	1182	EPTC
2018	Cloquintocet mexyl	1617	Dichloronitrobenzène-2,3	7504	Equilin
1379	Cobalt	1616	Dichloronitrobenzène-2,4	1809	Esfenvalérate
2972	Coumafène	1615	Dichloronitrobenzène-2,5	5397	Estradiol
1682	Coumaphos	1614	Dichloronitrobenzène-3,4	6446	Estriol
2019	Coumatétralyl	1613	Dichloronitrobenzène-3,5	5396	Estrone
1639	Crésol-méta	2981	Dichlorophène	1380	Etain
1640	Crésol-ortho	1645	Dichlorophénol-2,3	5529	Ethametsulfuron-méthyl
1638	Crésol-para	1486	Dichlorophénol-2,4	2093	Ethephon
5724	Crotoxyphos	1649	Dichlorophénol-2,5	1763	Ethidimuron
5725	Crufomate	1648	Dichlorophénol-2,6	5528	Ethiofencarbe sulfone
1392	Cuivre	1647	Dichlorophénol-3,4	6534	Ethiofencarbe sulfoxyde
1137	Cyanazine	1646	Dichlorophénol-3,5	1183	Ethion
5726	Cyanofenphos	2081	Dichloropropane-2,2	1874	Ethiophencarbe
5568	Cycloate	1834	Dichloropropylène-1,3 Cis	1184	Ethofumésate
2729	CYCLOXYDIME	1835	Dichloropropylène-1,3 Trans	1495	Ethoprophos
1696	Cylchuron	1169	Dichloroprop	5527	Ethoxysulfuron
1681	Cyfluthrine	2544	Dichloroprop-P	2673	Ethyl tert-butyl ether
5569	Cyhalofop-butyl	1170	Dichlorvos	1497	Ethylbenzène
1138	Cyhalothrine	5349	Diclofenac	5648	EthylèneThioUrée
1139	Cymoxanil	1171	Diclofol méthyl	6601	EthylèneUrée
1140	Cyperméthrine	1172	Dicofol	2629	Ethynyl estradiol
1680	Cyproconazole	5525	Dicrotophos	5625	Etoxazole
1359	Cyprodinil	2847	Didéméthylisoproturon	5760	Etrufos
2897	Cyromazine	1173	Dieldrine	2020	Famoxadone
7503	Cythioate	7507	Dienestrol	5761	Famphur
5930	Daimuron	1402	Diéthofencarbe	2057	Fénamidone
2094	Dalapon	2826	Diéthylamine	1185	Fénarimol
1929	DCPMU (métabolite du Diuron)	2628	Diethylstilbestrol	2742	Fénazaquin
1930	DCPU (métabolite Diuron)	2982	Difenacoum	1906	Fenbuconazole
1143	DDD-o.p'	1905	Difénoconazole	2078	Fenbutatin oxyde
1144	DDD-p.p'	5524	Difénoxuron	7513	Fenchlorazole-éthyl
1145	DDE-o.p'	2983	Diféthialone	1186	Fenchlorphos
1146	DDE-p.p'	1488	Diflubenzuron	2743	Fenhexamid
1147	DDT-o.p'	1814	Diflufénicanil	1187	Fénitrothion
1148	DDT-p.p'	1870	Diméfuron	5627	Fenizon
6616	DEHP	7142	Dimépipérate	5763	Fenobucarb
1149	Deltaméthrine	2546	Dimétachlore	5970	Fenothiocarbe
1550	Déméton O + S	5737	Diméthametryn	1973	Fénoxaprop éthyl
1153	Déméton S méthyl	1678	Diméthénamide	1967	Fénoxycarbe
1154	Déméton S méthyl sulfone	5617	Diméthénamid-P	1188	Fenpropathrine
1150	Déméton-O	1175	Diméthoate	1700	Fenpropidine
1152	Déméton-S	1403	Diméthomorphe	1189	Fenpropimorphe
2051	Déséthyl-terbuméthon	2773	Diméthylamine	1190	Fenthion
5750	Deséthylterbutylazine-2-hydroxy	6292	Diméthylaniline	1500	Fénuron
2980	Desmediphame	1641	Diméthylphénol-2,4	1701	Fenvalérate
2738	Desméthylisoproturon	6972	Diméthylvinphos	1393	Fer
1155	Desmétryne	1698	Dimétilan	2009	Fipronil
1156	Diallate	5748	dimoxystrobine	1840	Flamprop-isopropyl
1157	Diazinon	1871	Diniconazole	6539	Flamprop-méthyl
1621	Dibenzo (ah) Anthracène	1578	Dinitrotoluène-2,4	1939	Flazasulfuron
1158	Dibromochlorométhane	1577	Dinitrotoluène-2,6	6393	Fonicamid
1498	Dibromoéthane-1,2	5619	Dinocap	2810	Florasulam
1513	Dibromométhane	1491	Dinosébe	6545	Fluazifop
7074	Dibutyletain cation	1176	Dinoterbe	1825	Fluazifop-butyl
1480	Dicamba	7494	Diocyletain cation	2984	Fluazinam
1679	Dichlobémil	5743	Dioxacarb	2022	Fludioxonil
1159	Dichlofenthion	5478	Diphenylamine	1676	Flufénoxuron
1360	Dichlofluanide	7495	Diphenyletain cation	2023	Flumioxazine
1160	Dichloréthane-1,1	1699	Diquat	1501	Fluométron
1161	Dichloréthane-1,2	1492	Disulfoton	1191	Fluoranthène
1162	Dichloréthylène-1,1	5745	Ditalimfos	1623	Fluorène
1163	Dichloréthylène-1,2	1177	Diuron	7073	Fluorures
1456	Dichloréthylène-1,2 cis	1490	DNOC	5638	Fluoxastrobine
1727	Dichloréthylène-1,2 trans	3383	Dodécyl phénol	2565	Flupyrsulphuron méthyle
2929	Dichlormide	2933	Dodine	2056	Fluquinconazole
1590	Dichloroaniline-2,3	7515	DPU (Diphenylurée)	1974	Fluridone
1589	Dichloroaniline-2,4	5751	Edifenphos	1675	Flurochloridone
1588	Dichloroaniline-2,5	1493	EDTA	1765	Fluroxypyr
1587	Dichloroaniline-2,6	1178	Endosulfan alpha	2547	Fluroxypyr-meptyl

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Lac de Devasset (07)

Code SANDRE	Libellé paramètre	Code SANDRE	Libellé paramètre	Code SANDRE	Libellé paramètre
2024	Flurprimidol	5784	Isoxathion	1881	Myclobutanil
2008	Flutramone	7505	Karbutilate	1516	Naled
1194	Flusilazole	1950	Kresoxim méthyl	1517	Naphtalène
2985	Flutolanil	1094	Lambda Cyhalothrine	1518	Naphтол-1
1503	Flutriafol	1406	Lénacile	1519	Napropamide
1192	Folpel	1209	Limuron	1937	Naptalame
2075	Fomesafen	2026	Lufénuron	1520	Néburon
1674	Fonofos	1210	Malathion	1386	Nickel
2806	Foramsulfuron	5787	Malathion-o-analog	1882	Nicosulfuron
5969	Forchlorfenuron	1211	Mancozèbe	2614	Nitrobenzène
1702	Formaldéhyde	6399	Mandipropamid	1229	Nitroféne
1703	Formétanate	1705	Manèbe	1637	Nitrophénol-2
1504	Formothion	1394	Manganèse	1957	Nonylphénols
1975	Foséthyl aluminium	2745	MCPA-1-butyl ester	1669	Norflurazon
2744	Fosthiazate	2746	MCPA-2-ethylhexyl ester	2737	Norflurazon desméthyl
1908	Furalaxyl	2747	MCPA-butoxyethyl ester	1883	Nuarimol
2567	Furathiocarbe	2748	MCPA-ethyl-ester	2609	Octabromodiphényléther
7441	Furilazole	2749	MCPA-methyl-ester	2904	Octylphénols
6653	gamma-Hexabromocyclododecane	5789	Mecarbam	2027	Ofurace
1526	Ghufosinate	1214	Mécoprop	1230	Ométhoate
2731	Ghufosinate-ammonium	2870	Mecoprop n isobutyl ester	1668	Oryzalin
1506	Glyphosate	2750	Mecoprop-1-octyl ester	2068	Oxadiazyl
5508	Halosulfuron-méthyl	2751	Mecoprop-2,4,4-triméthylphenyl ester	1667	Oxadiazon
2047	Haloxypol	2752	Mecoprop-2-butoxyethyl ester	1666	Oxadixyl
1833	Haloxypol-éthoxyéthyl	2753	Mecoprop-2-ethylhexyl ester	1850	Oxamyl
1200	HCH alpha	2754	Mecoprop-2-octyl ester	5510	Oxasulfuron
1201	HCH beta	2755	Mecoprop-méthyl ester	1231	Oxydéméton méthyl
1202	HCH delta	1968	Méfenacet	1952	Oxyfluorène
2046	HCH epsilon	2930	Méfénpyr diethyl	1920	p-(n-octyl)phénol
1203	HCH gamma	2568	Mefluidide	2545	Paclobutrazole
2599	Heptabromodiphényléther	2987	Méfonoxam	5806	Paraoxon
1197	Heptachlore	5533	Mepanipyrin	1522	Paraquat
1748	Heptachlore époxyde cis	5791	Mephosfolan	2618	Para-sec-butyphenol
1749	Heptachlore époxyde trans	1969	Mépiquat	1232	Parathion éthyl
1910	Heptenophos	2089	Mépiquat chlorure	1233	Parathion méthyl
2600	Hexabromodiphényléther	1878	Mépronil	1242	PCB 101
1199	Hexachlorobenzène	1510	Mercaptodiméthur	1627	PCB 105
1652	Hexachlorobutadiène	1804	Mercaptodiméthur sulfoxyde	5433	PCB 114
1656	Hexachloroéthane	1387	Mercure	1243	PCB 118
1405	Hexaconazole	2578	Mesosulfuron méthyle	5434	PCB 123
1875	Hexaflumuron	2076	Mésotrione	2943	PCB 125
1673	Hexazinone	6579	Meta-Para-Cresol	1089	PCB 126
1876	Hexythiazox	1706	Métalaxyl	1884	PCB 128
1704	Imazalil	1796	Métaldéhyde	1244	PCB 138
1695	Imazaméthabenz	1215	Métamitron	1885	PCB 149
1911	Imazaméthabenz méthyl	1670	Métazachlore	1245	PCB 153
2986	Imazamox	1879	Metconazole	2032	PCB 156
2090	Imazapyr	1216	Méthabenzthiazuron	5435	PCB 157
2860	IMAZAQUINE	5792	Methacrifos	5436	PCB 167
7510	Imibenconazole	1671	Méthamidophos	1090	PCB 169
1877	Imidaclopride	1217	Méthidathion	1626	PCB 170
1204	Indéno (123c) Pyréne	1218	Méthomyl	1246	PCB 180
5483	Indoxacarbe	1511	Méthoxychlore	5437	PCB 189
2741	Iodocarbe	1619	Méthyl-2-Fluoranthène	1625	PCB 194
2025	Iodofenphos	1618	Méthyl-2-Naphtalène	1624	PCB 209
2563	Iodosulfuron	2067	Metiram	1239	PCB 28
1205	Ioxymil	1515	Métobromuron	1886	PCB 31
2871	Ioxymil methyl ester	1221	Métolachlore	1240	PCB 35
1942	Ioxymil octanoate	5796	Metolcarb	2031	PCB 37
7508	Ipoconazole	1912	Métosulame	1628	PCB 44
5777	Iprobenfos	1222	Métoxuron	1241	PCB 52
1206	Iprodione	5654	Metrafenone	2048	PCB 54
2951	Iprovalicarbe	1225	Métribuzine	5803	PCB 66
1935	Irgarol	1797	Metsulfuron méthyl	1091	PCB 77
1976	Isazofos	1226	Mévinphos	5432	PCB 81
1836	Isobutylbenzène	7143	Mexacarbonate	1762	Penconazole
1207	Isodrine	1707	Molinate	1887	Pencycuron
1829	Isofenphos	1395	Molybdène	1234	Pendiméthaline
5781	Isoprocarb	2542	Monobutyletain cation	6394	Penoxsulam
1633	Isopropylbenzène	1880	Monocrotophos	1888	Pentachlorobenzène
2681	Isopropyltoluène o	1227	Monolinuron	1235	Pentachlorophénol
1856	Isopropyltoluène p	7496	Monooctyletain cation	7509	Penhiopyrad
1208	Isoproturon	7497	Monophenyletain cation	6548	Perfluorooctanesulfonamide (PFOSA)
2722	Isothiocyanate de méthyle	1228	Monuron	1523	Perméthrine
1672	Isoxaben	7475	Morpholine	1499	Phénamiphos
2807	Isoxadifen-éthyle	1512	MTBE	1524	Phénanthrène
1945	Isoxaflutol	6342	Musc xylène	1236	Phenmédiphame

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Lac de Devesset (07)

Code SANDRE	Libellé paramètre	Code SANDRE	Libellé paramètre	Code SANDRE	Libellé paramètre
2876	Phenol, 4-(3-methylbutyl)-	1262	Secbumeton	1373	Titane
5813	Phenthoate	1385	Sélénium	5675	Toiclofos-méthyl
1525	Phorate	1808	Séthoxydime	1278	Toluène
1237	Phosalone	1893	Siduron	1719	Tolylfluamide
1971	Phosmet	5609	Siltiopham	1658	Tralométhrine
1238	Phosphamidon	1539	Silvex	1544	Triadiméfon
1665	Phoxime	1263	Simazine	1280	Triadiménol
1708	Piclorame	1831	Simazine hydroxy	1281	Triallate
5665	Picolinafen	5477	Simétyne	1914	Triasulfuron
2669	Picoxystrobine	5610	Spinosad	1901	Triazamate
1709	Piperonil butoxide	7506	Spirotetramat	1657	Triazophos
5819	Piperophos	2664	Spiroxamine	2990	Triazoxide
1528	Pirimicarbe	3160	s-Triazin-2-ol, 4-amino-6-(éthylamino)-	2064	Trbénuron-Méthyle
5531	Pirimicarbe Desmethyl	1541	Styrène	5840	Trbutyl phosphotriéthioite
5532	Pirimicarbe Formamido Desmethyl	1662	Sulcotrione	2879	Trbutyletain cation
1382	Plomb	6662	Sulfuramid (EtFOSA)	1847	Trbutylphosphate
5821	p-Nitrotoluène	5507	Sulfométhuron-méthyl	1288	Trichlopyr
1949	Pretilachlore	2085	Sulfosulfuron	1284	Trichloréthane-1,1,1
1253	Prochloraze	1894	Sulfotep	1285	Trichloréthane-1,1,2
1664	Procyimidone	5831	Sulprofos	1286	Trichloréthylène
1889	Profénofos	1193	Taufluvinate	1287	Trichlorfon
1710	Promécarbe	1694	Tébuconazole	2734	Trichloroamine-2,3,4
1711	Prométon	1895	Tébufénozide	7017	Trichloroamine-2,3,5
1254	Prométyne	1896	Tébufenpyrad	2732	Trichloroamine-2,4,5
1712	Propachlore	7511	Tébutipirimfos	1595	Trichloroamine-2,4,6
6398	Propamocarb	1661	Tébutame	1630	Trichlorobenzène-1,2,3
1532	Propanil	1542	Tébutiuron	1283	Trichlorobenzène-1,2,4
6964	Propaphos	5413	Tecnazène	1629	Trichlorobenzène-1,3,5
1972	Propaquizafop	1897	Téflubenzuron	1195	Trichlorofluorométhane
1255	Propargite	1953	Téfluthrine	1644	Trichlorophénol-2,3,4
1256	Propazine	2559	Tellure	1643	Trichlorophénol-2,3,5
5968	Propazine 2-hydroxy	7086	Tembotrione	1642	Trichlorophénol-2,3,6
1533	Propétamphos	1898	Téméphos	1548	Trichlorophénol-2,4,5
1534	Propame	1659	Terbacile	1549	Trichlorophénol-2,4,6
1257	Propiconazole	5835	Terbucarb	1723	Trichlorophénol-3,4,5
2989	Propinèbe	1266	Terbuméon	1854	Trichloropropane-1,2,3
1535	Propoxur	1267	Terbuphos	1196	Trichlorotrifluoroéthane-1,1,2
5602	Propoxycarbazone-sodium	1268	Terbuthylazine	2898	Tricyclazole
1837	Propylbenzène	2045	Terbuthylazine déséthyl	2885	Tricyclohexyletain cation
6214	Propylène thiouree	1954	Terbuthylazine hydroxy	1811	Tridémorphe
1414	Propyzamide	1269	Terbutryne	5842	Trietazine
7422	Proquinazid	2601	Tétabromodiphényléther	6102	Trietazine 2-hydroxy
1092	Prosulfocarbe	1936	Tétabutyletain	5971	Trietazine desethyl
2534	Prosulfuron	1270	Tétrachloréthane-1,1,1,2	2678	Trifloxystrobine
5603	Prothioconazole	1271	Tétrachloréthane-1,1,2,2	1902	Triflumuron
7442	Proximpham	1272	Tétrachloréthylène	1289	Trifluraline
5416	Pymetrozine	2010	Tétrachlorobenzène-1,2,3,4	2991	Triflusaluron-méthyl
6611	Pyraclafos	2536	Tétrachlorobenzène-1,2,3,5	1802	Triforine
2576	Pyraclostrobine	1631	Tétrachlorobenzène-1,2,4,5	1857	Triméthylbenzène-1,2,3
5509	Pyraflufen-ethyl	1273	Tétrachlorophénol-2,3,4,5	1609	Triméthylbenzène-1,2,4
1258	Pyrazophos	1274	Tétrachlorophénol-2,3,4,6	1509	Triméthylbenzène-1,3,5
6386	Pyrazosulfuron-ethyl	1275	Tétrachlorophénol-2,3,5,6	2096	Trinexapac-ethyl
6530	Pyrazoxyfen	1276	Tétrachlorure de C	2886	Triocyletain cation
1537	Pyrene	1277	Tétrachlorvinphos	6372	Triphenyletain cation
5826	Pyributicarb	1660	Tétraconazole	2992	Triticonazole
1890	Pyridabène	1900	Tétradifon	7482	Umiconazole
5606	Pyridaphenthion	5249	Tétraphénylétaïn	1361	Uranium
1259	Pyridate	5837	Tétrasul	1290	Vamidothion
1663	Pyrifénox	2555	Thallium	1384	Vanadium
1432	Pyriméthanyl	1713	Thiabendazole	1291	Vinclozoline
1260	Pyrimiphos éthyl	5671	Thiacloprid	1293	Xylène-meta
1261	Pyrimiphos méthyl	1940	Thiafluamide	1292	Xylène-ortho
5499	Pyriproxifène	6390	Thiaméthoxam	1294	Xylène-para
7340	Pyroxsulam	1714	Thiazasulfuron	1383	Zinc
1891	Quinalphos	5934	Thidiazuron	1721	Zinèbe
2087	Quinmerac	1913	Thifensulfuron méthyl	2858	Zoxamide
2028	Quinoxifène	7512	Thiocyclam hydrogen oxalate		
1538	Quintozène	1093	Thiodicarbe		
2069	Quizalofop	1715	Thiofanox		
2070	Quizalofop éthyl	5476	Thiofanox sulfone		
2859	Resmethrine	5475	Thiofanox sulfoxyde		
1892	Rimsulfuron	2071	Thioméon		
2029	Roténone	5838	Thionazin		
2974	S Métolachlore	7514	Thiophanate-ethyl		
1923	Sébuthylazine	1717	Thiophanate-méthyl		
6101	Sebuthylazine 2-hydroxy	1718	Thirame		
5981	Sebutylazine desethyl	5922	Tiocarbazil		

Annexe 2. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR SEDIMENT

Code SANDRE	Libellé paramètre	Code SANDRE	Libellé paramètre
5474	4-n-nonylphénol	1941	Bromoxynil octanoate
1958	4-nonylphénols ramifiés	1388	Cadmium
2610	4-tert-butylphénol	1464	Chlorfenvinphos
1959	4-tert-octylphénol	1134	Chlorméphos
1453	Acénaphène	1955	Chloroalcanes C10-C13
1622	Acénaphthylène	1593	Chloroaniline-2
1903	Acétochlore	1592	Chloroaniline-3
6560	Acide perfluorooctanesulfonique (PFOS)	1591	Chloroaniline-4
1688	Acronifen	1467	Chlorobenzène
1103	Aldrine	1612	Chlorodinitrobenzène-1,2,4
1812	Alphaméthrine	1135	Chloroforme (Trichlorométhane)
1370	Aluminium	1635	Chlorométhylphénol-2,5
1458	Anthracène	1636	Chlorométhylphénol-4,3
1376	Antimoine	1594	Chloronitroaniline-4,2
1368	Argent	1469	Chloronitrobenzène-1,2
1369	Arsenic	1468	Chloronitrobenzène-1,3
1110	Azinphos éthyl	1470	Chloronitrobenzène-1,4
1951	Azoxystrobine	1471	Chlorophénol-2
1396	Baryum	1651	Chlorophénol-3
5989	BDE 196	1650	Chlorophénol-4
5990	BDE 197	2611	Chloroprène
5991	BDE 198	2065	Chloropropène-3
5986	BDE 203	1602	Chlorotoluène-2
5996	BDE 204	1601	Chlorotoluène-3
5997	BDE 205	1600	Chlorotoluène-4
2915	BDE100	1474	Chlorprophame
2913	BDE138	1083	Chlorpyriphos éthyl
2912	BDE153	1540	Chlorpyriphos méthyl
2911	BDE154	1389	Chrome
2910	BDE183	1476	Chrysène
1815	BDE209	2017	Clomazone
2920	BDE28	1379	Cobalt
2919	BDE47	1639	Crésol-méta
7437	BDE77	1640	Crésol-ortho
2916	BDE99	1638	Crésol-para
1114	Benzène	1392	Cuivre
1607	Benzidine	1140	Cyperméthrine
1082	Benzo (a) Anthracène	1680	Cyproconazole
1115	Benzo (a) Pyrène	1359	Cyprodinil
1116	Benzo (b) Fluoranthène	1143	DDD-o.p'
1118	Benzo (ghi) Pérylène	1144	DDD-p.p'
1117	Benzo (k) Fluoranthène	1145	DDE-o.p'
1377	Beryllium	1146	DDE-p.p'
1119	Bifénox	1147	DDT-o.p'
1584	Biphényle	1148	DDT-p.p'
1362	Bore	6616	DEHP
1122	Bromoforme	1149	Deltaméthrine
1125	Bromoxynil	1157	Diazinon

Code SANDRE	Libellé paramètre	Code SANDRE	Libellé paramètre
1621	Dibenzo (ah) Anthracène	1178	Endosulfan alpha
1158	Dibromochlorométhane	1179	Endosulfan beta
1498	Dibromoéthane-1,2	1742	Endosulfan sulfate
7074	Dibutyletain cation	1181	Endrine
1160	Dichloréthane-1,1	1744	Epoconazole
1161	Dichloréthane-1,2	1380	Etain
1162	Dichloréthylène-1,1	1497	Ethylbenzène
1456	Dichloréthylène-1,2 cis	1187	Fénitrothion
1727	Dichloréthylène-1,2 trans	1967	Fénoxycarbe
1590	Dichloroaniline-2,3	1393	Fer
1589	Dichloroaniline-2,4	2022	Fludioxonil
1588	Dichloroaniline-2,5	1191	Fluoranthène
1587	Dichloroaniline-2,6	1623	Fluorène
1586	Dichloroaniline-3,4	2547	Fluroxypyr-meptyl
1585	Dichloroaniline-3,5	1194	Flusilazole
1165	Dichlorobenzène-1,2	1200	HCH alpha
1164	Dichlorobenzène-1,3	1201	HCH beta
1166	Dichlorobenzène-1,4	1202	HCH delta
1167	Dichlorobromométhane	2046	HCH epsilon
1168	Dichlorométhane	1203	HCH gamma
1617	Dichloronitrobenzène-2,3	1197	Heptachlore
1616	Dichloronitrobenzène-2,4	1748	Heptachlore époxyde cis
1615	Dichloronitrobenzène-2,5	1749	Heptachlore époxyde trans
1614	Dichloronitrobenzène-3,4	1199	Hexachlorobenzène
1613	Dichloronitrobenzène-3,5	1652	Hexachlorobutadiène
1645	Dichlorophénol-2,3	1656	Hexachloroéthane
1486	Dichlorophénol-2,4	1405	Hexaconazole
1649	Dichlorophénol-2,5	1204	Indéno (123c) Pyrène
1648	Dichlorophénol-2,6	1206	Iprodione
1647	Dichlorophénol-3,4	1935	Irgarol
1646	Dichlorophénol-3,5	1207	Isodrine
1655	Dichloropropane-1,2	1633	Isopropylbenzène
1654	Dichloropropane-1,3	1950	Kresoxim méthyl
2081	Dichloropropane-2,2	1094	Lambda Cyhalothrine
2082	Dichloropropène-1,1	1209	Linuron
1487	Dichloropropylène-1,3 (cis + trans)	1394	Manganèse
1653	Dichloropropylène-2,3	1387	Mercure
1169	Dichloroprop	1619	Méthyl-2-Fluoranthène
1170	Dichlorvos	1618	Méthyl-2-Naphtalène
1172	Dicofol	1395	Molybdène
1173	Dieldrine	2542	Monobutyletain cation
1814	Diflufénicanil	7496	Monooctyletain cation
1403	Diméthomorphe	7497	Monophenyletain cation
1641	Diméthylphénol-2,4	1517	Naphtalène
1578	Dinitrotoluène-2,4	1519	Napropamide
1577	Dinitrotoluène-2,6	1386	Nickel
7494	Diocyletain cation	1637	Nitrophénol-2
7495	Diphenyletain cation	1957	Nonylphénols

Code SANDRE	Libellé paramètre	Code SANDRE	Libellé paramètre
1669	Norflurazon	1272	Tétrachloréthylène
1667	Oxadiazon	2010	Tétrachlorobenzène-1,2,3,4
1920	p-(n-octyl)phénol	2536	Tétrachlorobenzène-1,2,3,5
1232	Parathion éthyl	1631	Tétrachlorobenzène-1,2,4,5
1242	PCB 101	1273	Tétrachlorophénol-2,3,4,5
1627	PCB 105	1274	Tétrachlorophénol-2,3,4,6
5433	PCB 114	1275	Tétrachlorophénol-2,3,5,6
1243	PCB 118	1276	Tétrachlorure de C
5434	PCB 123	1660	Tétraconazole
1089	PCB 126	2555	Thallium
1244	PCB 138	1373	Titane
1245	PCB 153	1278	Toluène
2032	PCB 156	2879	Tributyletain cation
5435	PCB 157	1847	Tributylphosphate
5436	PCB 167	1288	Trichlopyr
1090	PCB 169	1284	Trichloréthane-1,1,1
1626	PCB 170	1285	Trichloréthane-1,1,2
1246	PCB 180	1286	Trichloréthylène
5437	PCB 189	2734	Trichloroaniline-2,3,4
1625	PCB 194	7017	Trichloroaniline-2,3,5
1624	PCB 209	2732	Trichloroaniline-2,4,5
1239	PCB 28	1595	Trichloroaniline-2,4,6
1240	PCB 35	1630	Trichlorobenzène-1,2,3
1628	PCB 44	1283	Trichlorobenzène-1,2,4
1241	PCB 52	1629	Trichlorobenzène-1,3,5
1091	PCB 77	1195	Trichlorofluorométhane
5432	PCB 81	1644	Trichlorophénol-2,3,4
1234	Pendiméthaline	1643	Trichlorophénol-2,3,5
1888	Pentachlorobenzène	1642	Trichlorophénol-2,3,6
1235	Pentachlorophénol	1548	Trichlorophénol-2,4,5
1524	Phénanthrène	1549	Trichlorophénol-2,4,6
1665	Phoxime	1723	Trichlorophénol-3,4,5
1382	Plomb	1196	Trichlorotrifluoroéthane-1,1,2
1664	Procymidone	2885	Tricyclohexyletain cation
1414	Propyzamide	1289	Trifluraline
1537	Pyrène	2736	Trinitrotoluène
2028	Quinoxyfen	2886	Triocyletain cation
1385	Sélénium	6372	Triphenyletain cation
7128	Somme de 3 Hexabromocyclododécanes	1361	Uranium
1662	Sulcotrione	1384	Vanadium
1694	Tébuconazole	1293	Xylène-meta
1661	Tébutame	1292	Xylène-ortho
2559	Tellure	1294	Xylène-para
1268	Terbutylazine	1383	Zinc
1269	Terbutryne		
1936	Tetrabutyletain		
1270	Tétrachloréthane-1,1,1,2		
1271	Tétrachloréthane-1,1,2,2		

Annexe 3. COMPTES RENDUS DES CAMPAGNES PHYSICO- CHIMIQUES ET PHYTOPLANCTONIQUES

**Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION**

Plan d'eau :	Devesset	Date :	15/03/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	V4105003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : H. Coppin et M. Quiniou	Campagne 1	page 1/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000036

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Devesset		
Lac marnant :	non	Type :	A5
Temps de séjour :	330 jours	retenues de moyenne montagne, non calcaire,	
Superficie du plan d'eau :	48 ha	profondes	
Profondeur maximale :	16 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 :



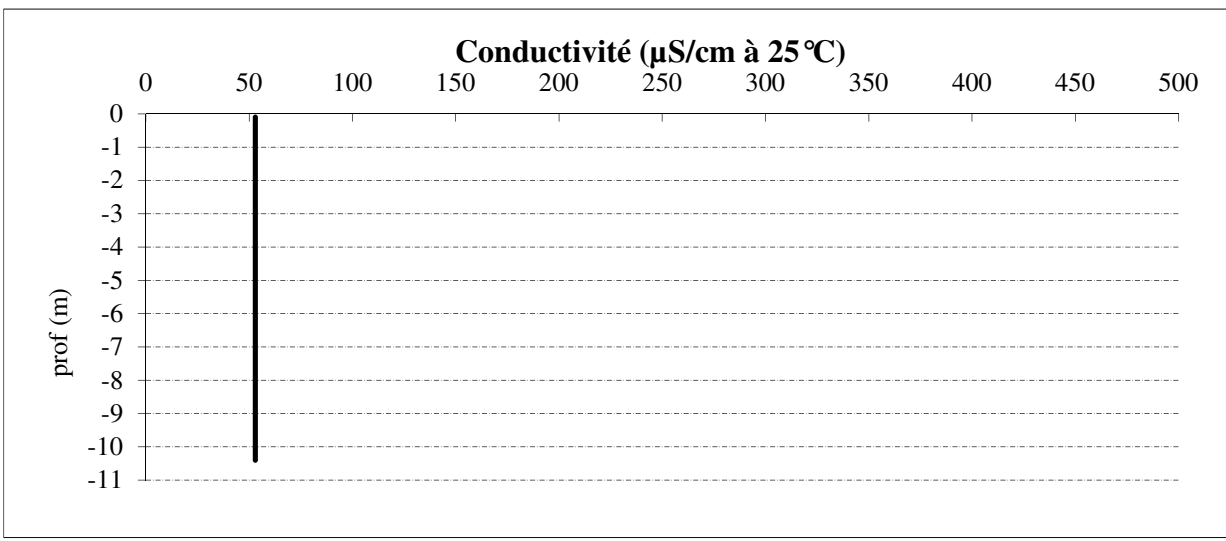
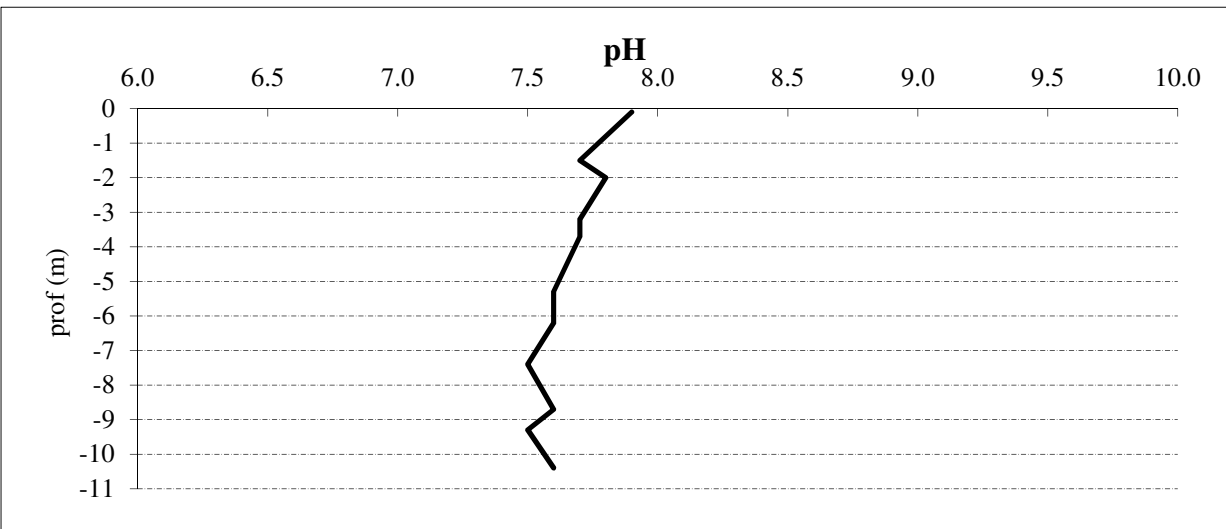
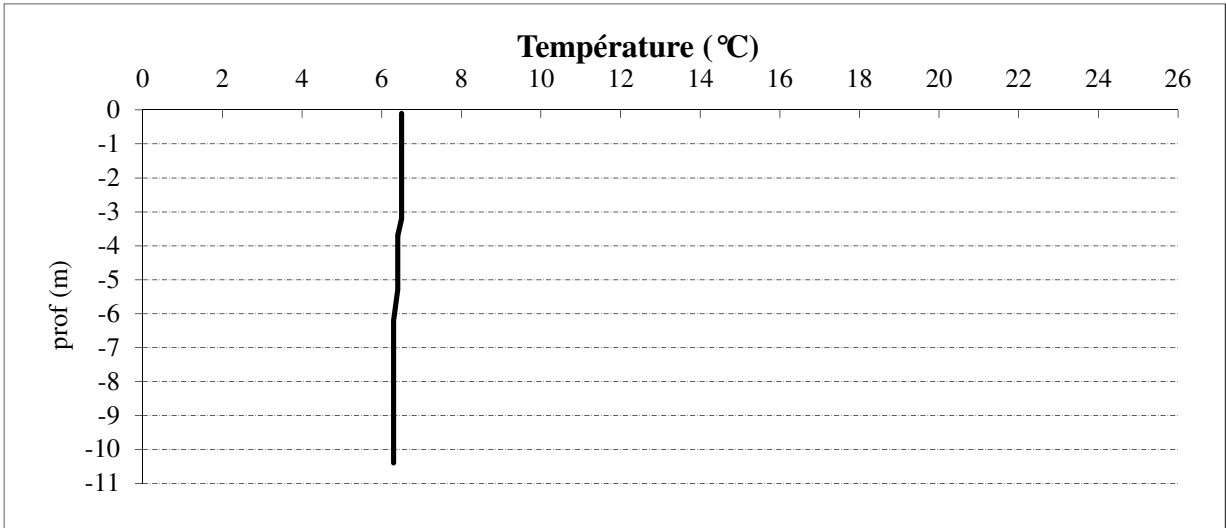
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau		
DONNEES GENERALES CAMPAGNE		
Plan d'eau :	Devesset	Date : 15/03/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : V4105003
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : H. Coppin et M. Quiniou	Campagne 1 page 2/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n° 160000036
STATION		
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS	Côte à l'échelle en m : abs
Lambert 93	X : 809607	Y : 6439780 alt. 1074 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms) X : 4°23'32,0 E	Y : 45°02'55,2 N alt. 1075 m
Profondeur :	10.5 m	
Conditions d'observation :	Vent : moyen	P atm standard : hPa
	Météo : ensoleillé sec	Pression atm. : 905 hPa
	Surface de l'eau : faiblement agitée	Hauteur des vagues : 0,1 m
	Bloom algal : non	
Marnage :	non	Hauteur de la bande : 0,0 m
Campagne :	1	campagne de fin d'hiver : homothermie du plan d'eau avant démarrage de l'activité biologique
PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE		
Horaires :	Heure de début du relevé : 12:00	Heure de fin du relevé : 13:30
Type de prélèvement :	eau pour physico-chimique et phytoplancton	
Heure de prélèvement :	12:40	Matériel employé : tuyau intégrateur 10 m
Profondeur :	0 à 4 m	
Volume prélevé :	Volume prélevé : 8 l	Nombre de prélèvements : 12
Type de prélèvement :	micropolluants	
Heure de prélèvement :	12:20	Matériel employé : bouteille téflon
Profondeur :	0 à 4 m	
Volume prélevé :	Volume prélevé : 15 l	Nombre de prélèvements : 18
Filtration :	Pour analyse de chlorophylle sur place : oui	Vol filtré : 500 ml
Echantillon phytoplancton :	Ajout lugol : 5 ml	
REMARQUES ET OBSERVATIONS		
Gestion :	Syndicat intercommunal de gestion du lac de Devesset	
Contact préalable :	Marc Blondeaux	
Remarques, observations :	Mesures in situ à l'aide de 2 sondes multiparamètres MS5 en profondeur Mesures des matières organiques à l'aide d'une sonde EXO1 le profil de pH a été réajusté suite à un contrôle de l'étalonnage (-0.3 pt)	

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

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

Devesset
artificiel
S.T.E. : H. Coppin et M. Quiniou
Agence de l'eau RM&C

Date : **15/03/2017**
Code lac : V4105003
Campagne 1 page 4/6
Marché n° 160000036



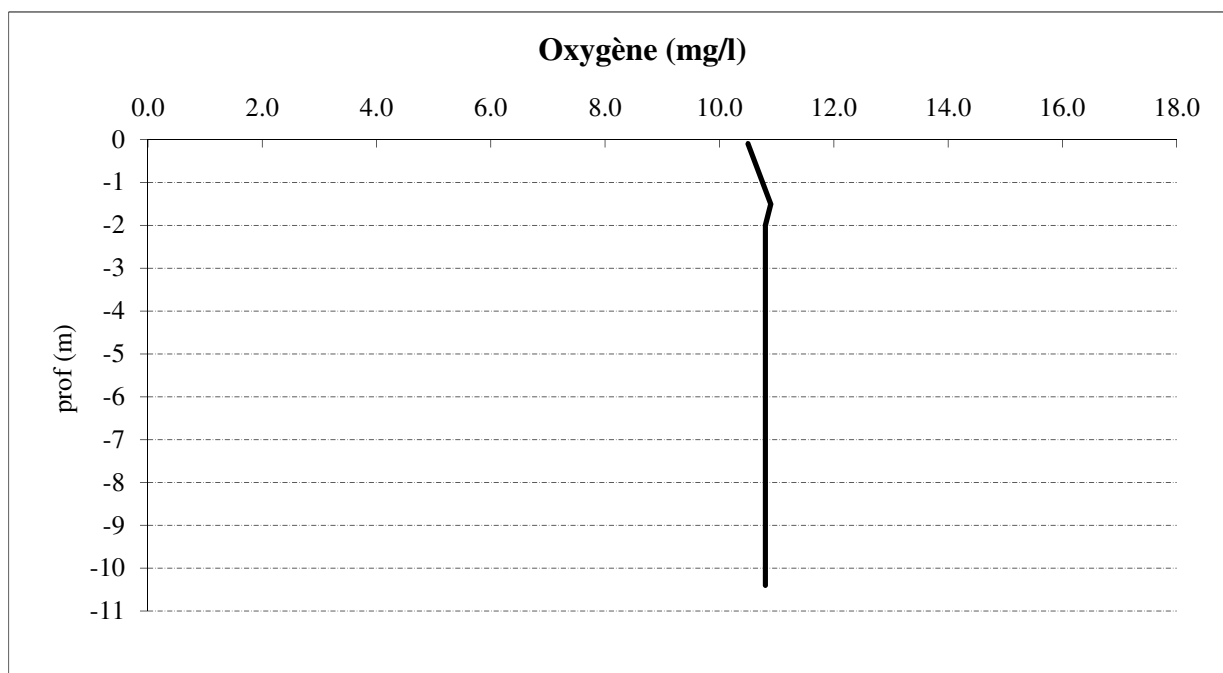
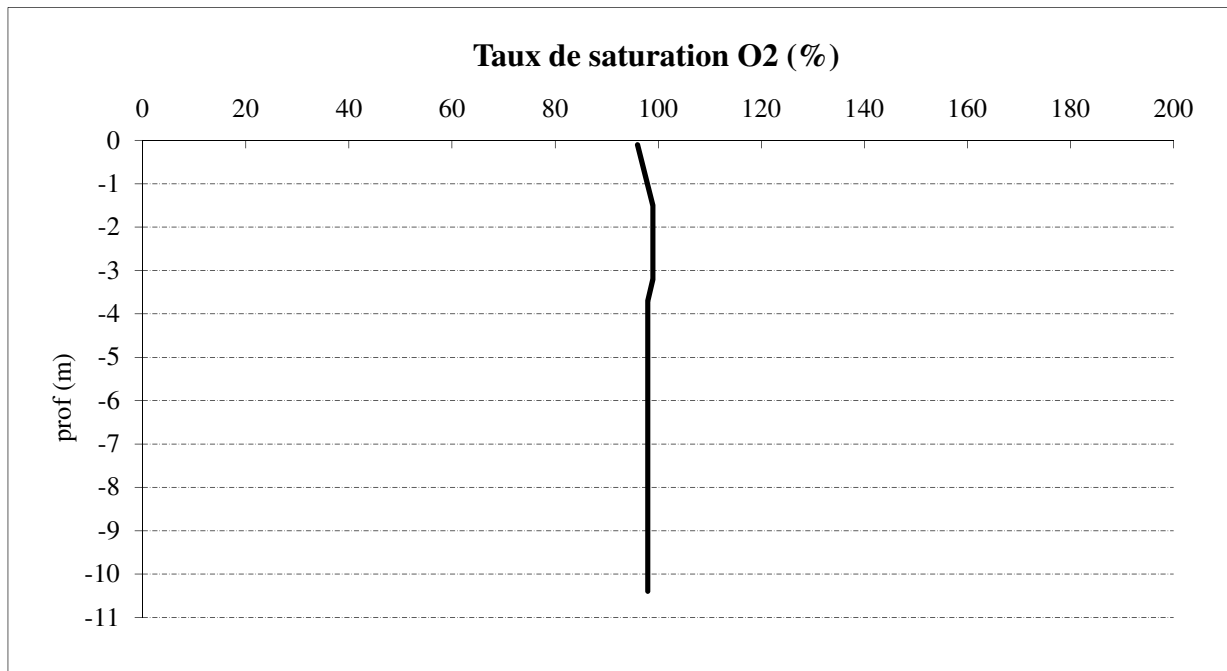
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

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

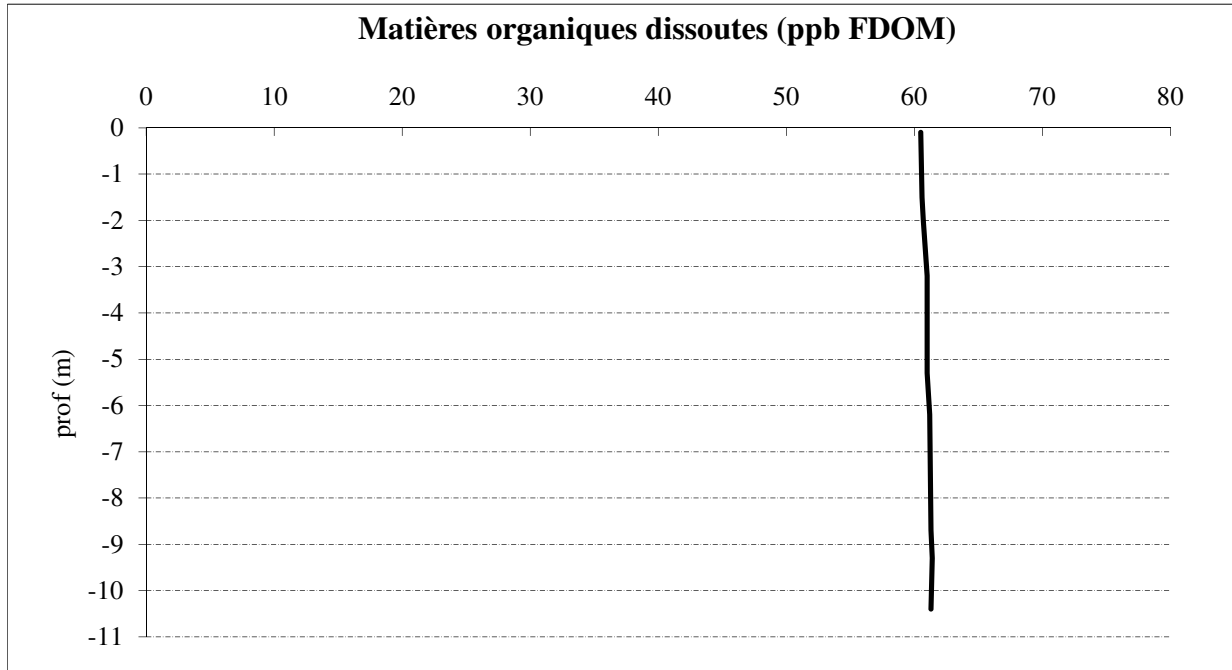
Devesset
artificiel
S.T.E. : H. Coppin et M. Quiniou
Agence de l'eau RM&C

Date : **15/03/2017**
Code lac : V4105003
Campagne 1 page 5/6
Marché n° 160000036



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

Plan d'eau :	Devesset	Date :	15/03/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	V4105003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : H. Coppin et M. Quiniou	Campagne 1	page 6/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000036



PRELEVEMENT D'EAU DE FOND, POUR ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUE

Heure de prélèvement :	13:00	Moyen utilisé :	bouteille téflon
Distance au fond :	1 m	soit à Zf =	9.5 m
Remarques et observations :	Volume prélevé : 20 l	Nombre de prélèvements :	18

REMISE DES ECHANTILLONS

Type des analyses :	Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire CARSO)		
Prélèvement intégré n°	353158	bon transport	6931011003428160
Prélèvement fond n°	353184	bon transport	6931011003427300
Au transporteur :	TNT	Ville	Chambéry le 15/03/17 à 17:30
Réception :	Arrivée au laboratoire CARSO dans la matinée du : 16/03/17		

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Devesset	Date :	30/05/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	V4105003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : L. Bochu et M. Quiniou	Campagne 2	page 1/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000036

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Devesset		
Lac marnant :	non	Type :	A5
Temps de séjour :	330	jours	retenues de moyenne montagne, non calcaire,
Superficie du plan d'eau :	48	ha	profondes
Profondeur maximale :	16	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 :

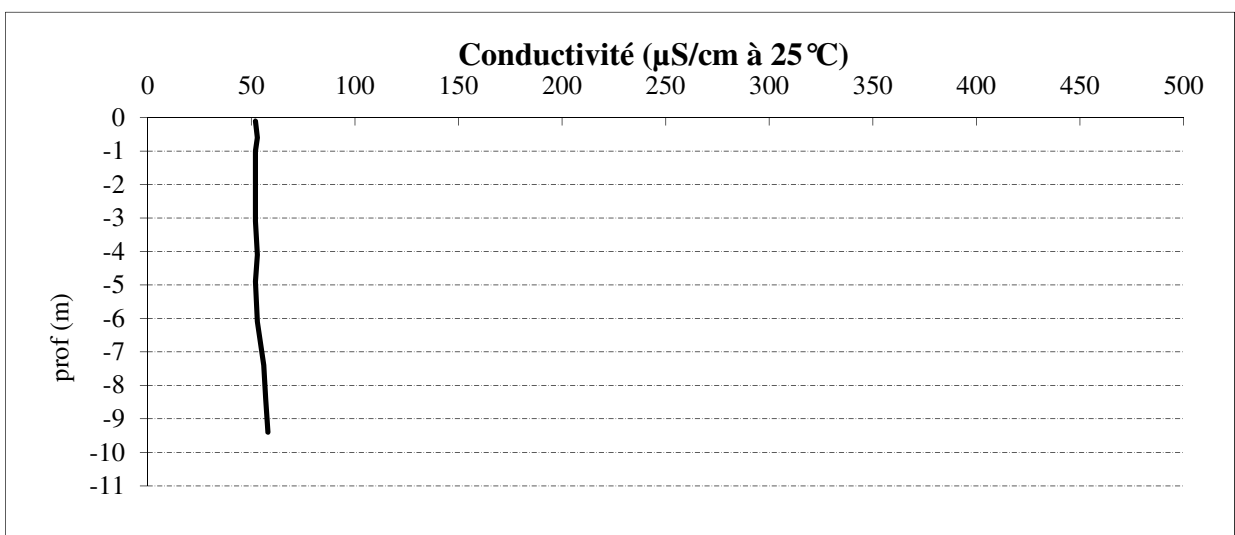
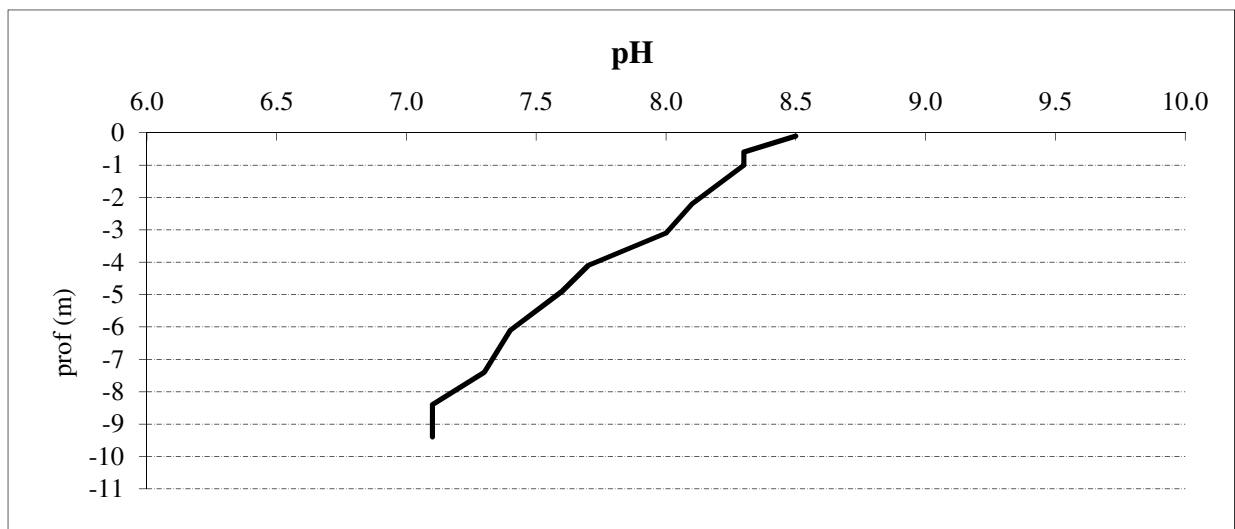
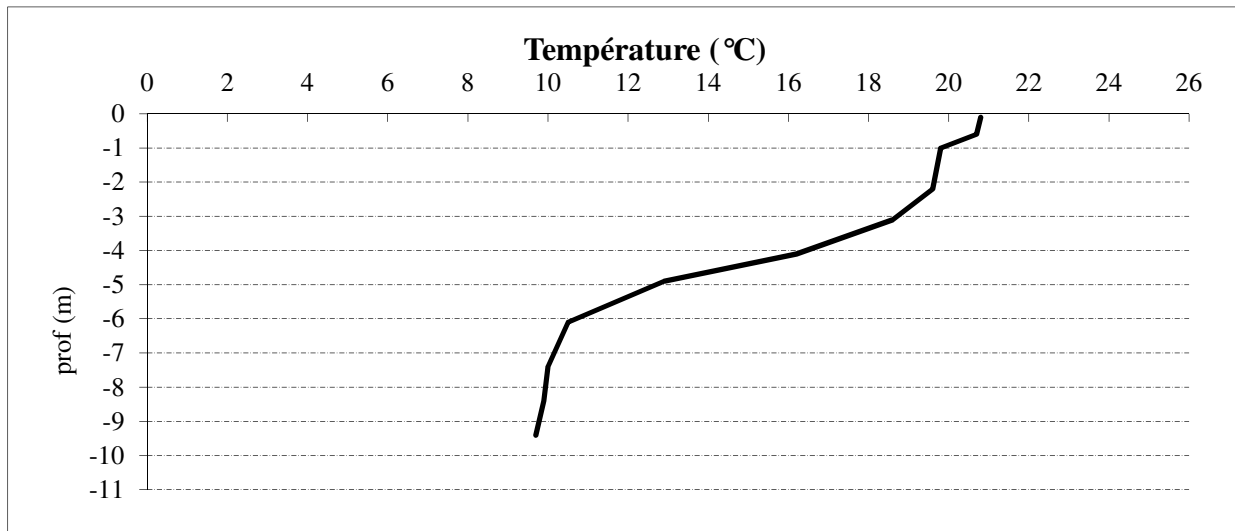


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau		
DONNEES GENERALES CAMPAGNE		
Plan d'eau :	Devesset	Date : 30/05/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : V4105003
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : L. Bochu et M. Quiniou	Campagne 2 page 2/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n° 160000036
STATION		
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS	Côte à l'échelle en m : abs
Lambert 93	X : 809607	Y : 6439780 alt. 1074 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms) X : 4°23'32,0 E	Y : 45°02'55,2 N alt. 1075 m
Profondeur :	10.2 m	
Conditions d'observation :	Vent : faible	P atm standard : hPa
	Météo : sec faiblement nuageux	Pression atm. : 896 hPa
	Surface de l'eau : faiblement agitée	Hauteur des vagues : 0,05 m
	Bloom algal : non	
Marnage :	non	Hauteur de la bande : 0,0 m
Campagne :	2	campagne printanière de croissance du phytoplancton : mise en place de la thermocline
PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE		
Horaires :	Heure de début du relevé : 13:20	Heure de fin du relevé : 14:00
Type de prélèvement :	eau pour physico-chimique et phytoplancton	
Heure de prélèvement :	13:45	Matériel employé tuyau intégrateur 10 m
Profondeur :	0 à 7.30 m	
Volume prélevé :	Volume prélevé : 7 l	Nombre de prélèvements : 5
Type de prélèvement :	micropolluants	
Heure de prélèvement :	12:20	Matériel employé bouteille téflon
Profondeur :	0 à 7.30 m	
Volume prélevé :	Volume prélevé : 15 l	Nombre de prélèvements : 14
Filtration :	Pour analyse de chlorophylle sur place : oui	Vol filtré : 200 ml
Echantillon phytoplancton :	Ajout lugol : 5 ml	
REMARQUES & OBSERVATIONS		
Gestion :	Syndicat intercommunal de gestion du lac de Devesset	
Contact préalable :	Marc Blondeaux	
Remarques, observations :	Mesures in situ à l'aide de 2 sondes multiparamètres MS5 en profondeur Mesures des matières organiques à l'aide d'une sonde EXO1	

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

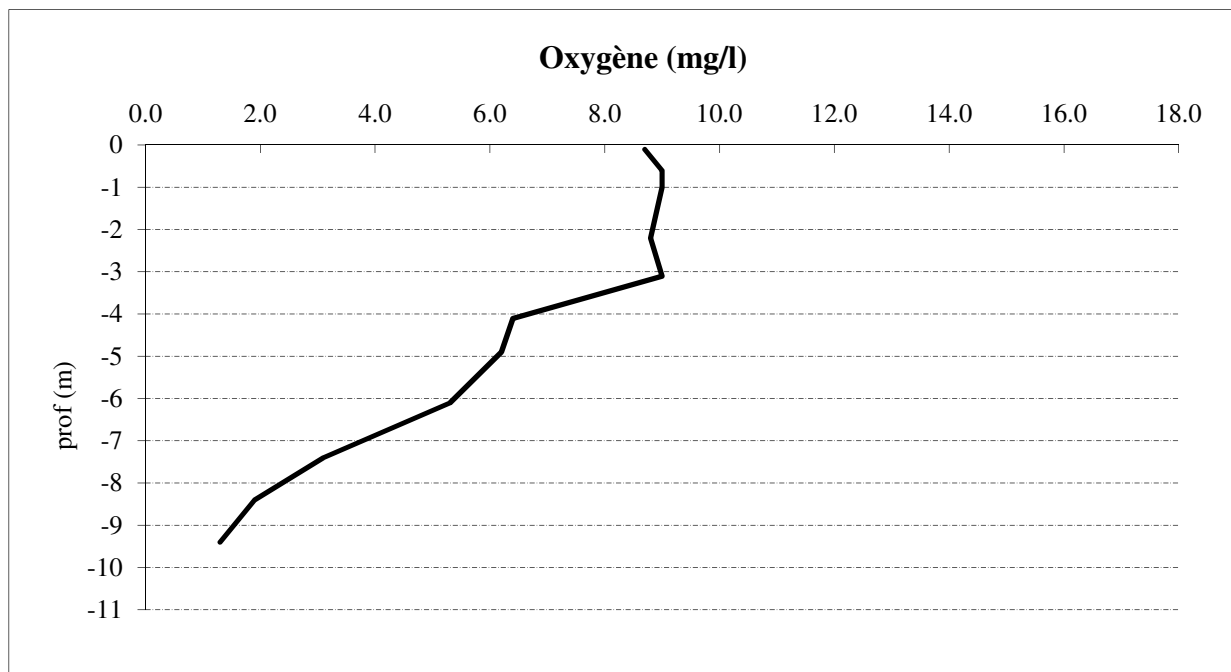
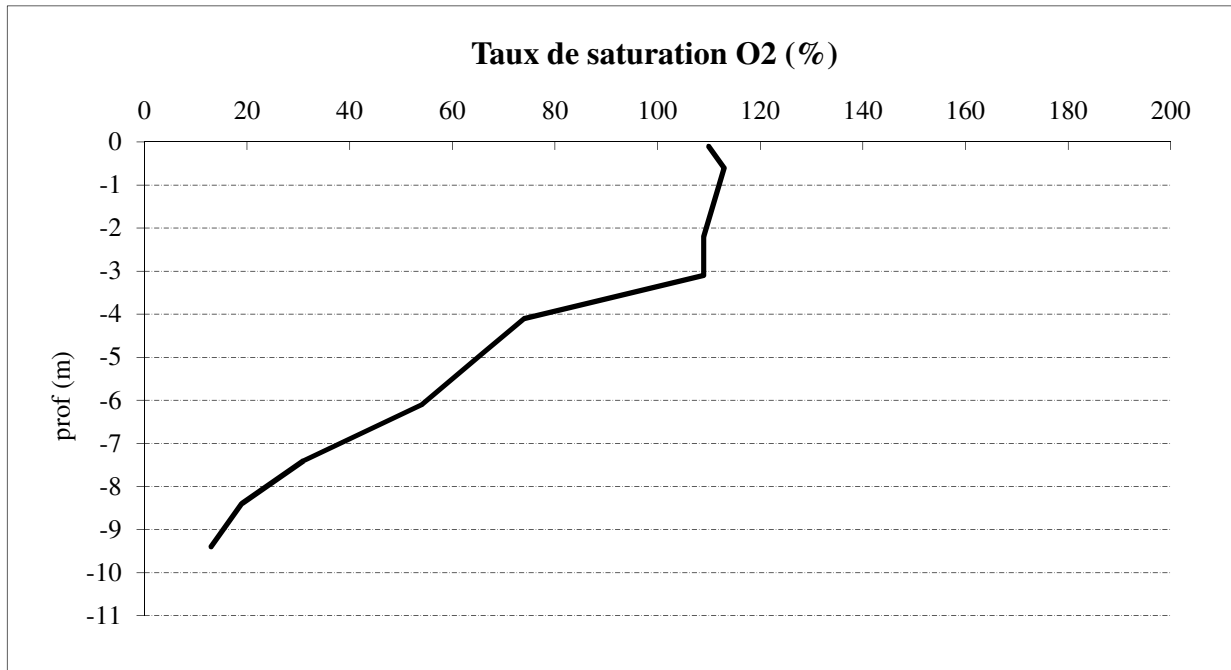
Plan d'eau :	Devesset	Date :	30/05/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	V4105003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : L. Bochu et M. Quiniou	Campagne :	2 page 4/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n° :	160000036



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

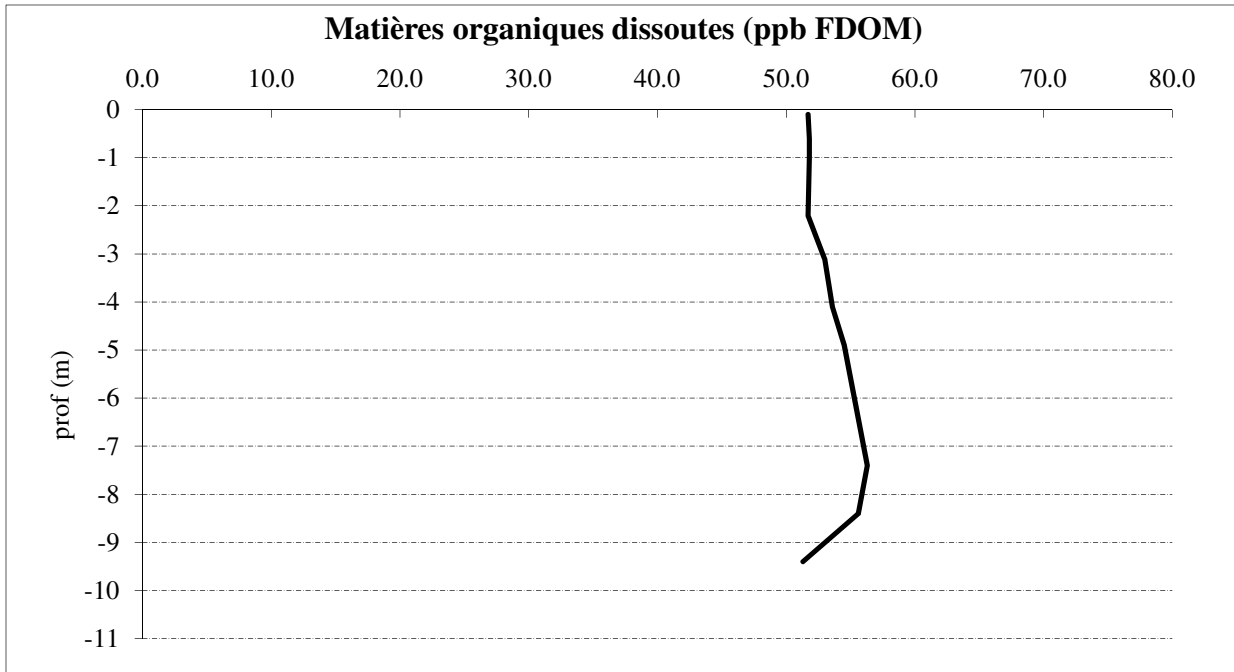
Plan d'eau :	Devesset	Date :	30/05/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	V4105003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : L. Bochu et M. Quiniou	Campagne :	2 page 5/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n° :	160000036



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Devesset	Date :	30/05/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	V4105003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : L. Bochu et M. Quiniou	Campagne :	2 page 6/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n° :	160000036



PRELEVEMENT D'EAU DE FOND, POUR ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUE

Heure de prélèvement :	14:00	Moyen utilisé :	bouteille téflon
Distance au fond :	1 m soit à Zf = 9 m		
Remarques et observations :	Volume prélevé : 20 l	Nombre de prélèvements :	18

REMISE DES ECHANTILLONS

Type des analyses :	Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire CARSO)		
Prélèvement intégré n°	353159	bon transport	6931011003447830
Prélèvement fond n°	353185	bon transport	6931011003453710
Au transporteur :	TNT Ville Chambéry	le 30/05/17 à	18:00
Réception :	Arrivée au laboratoire CARSO dans la matinée du : 31/05/17		

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Devesset	Date :	16/08/17
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	V4105003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : L. Bochu et A. Bonnefoy	Campagne :	3 page 1/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n° :	160000036

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Devesset		
Lac marnant :	non	Type :	A5
Temps de séjour :	330 jours	retenues de moyenne montagne, non calcaire, profondes	
Superficie du plan d'eau :	48 ha		
Profondeur maximale :	16 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 :

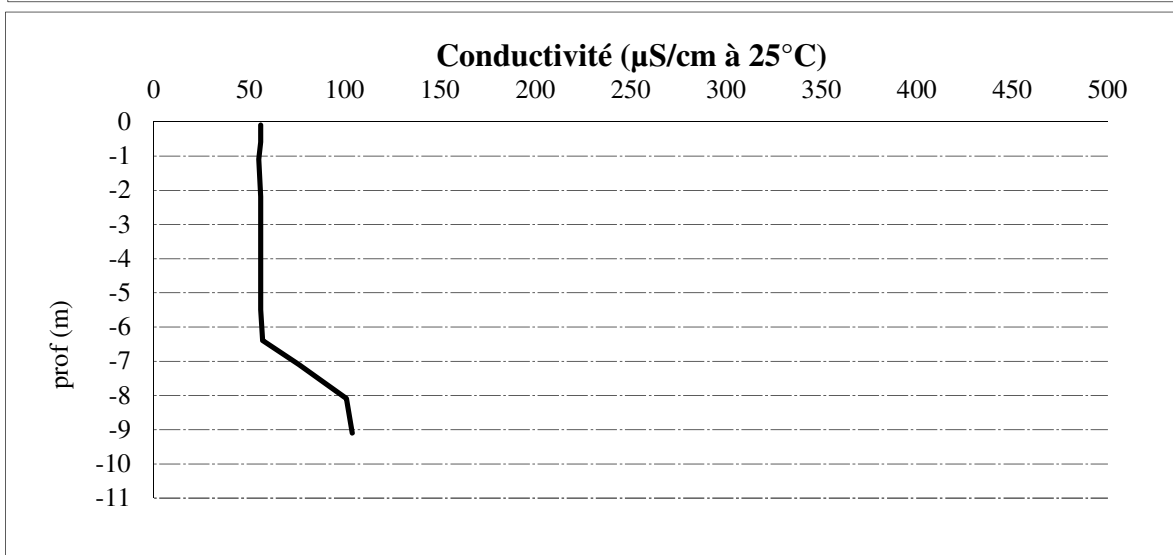
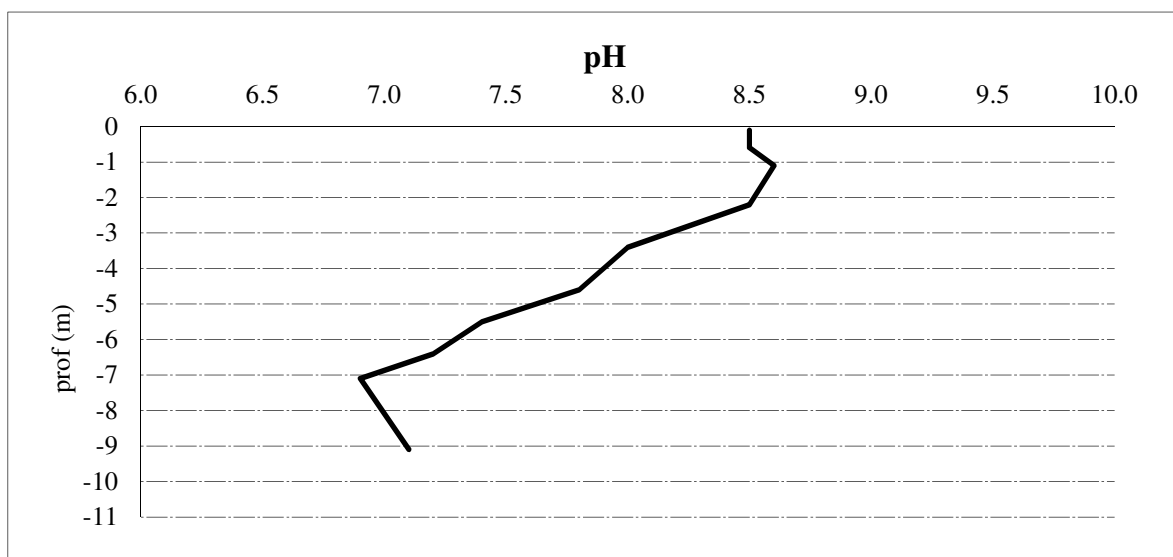
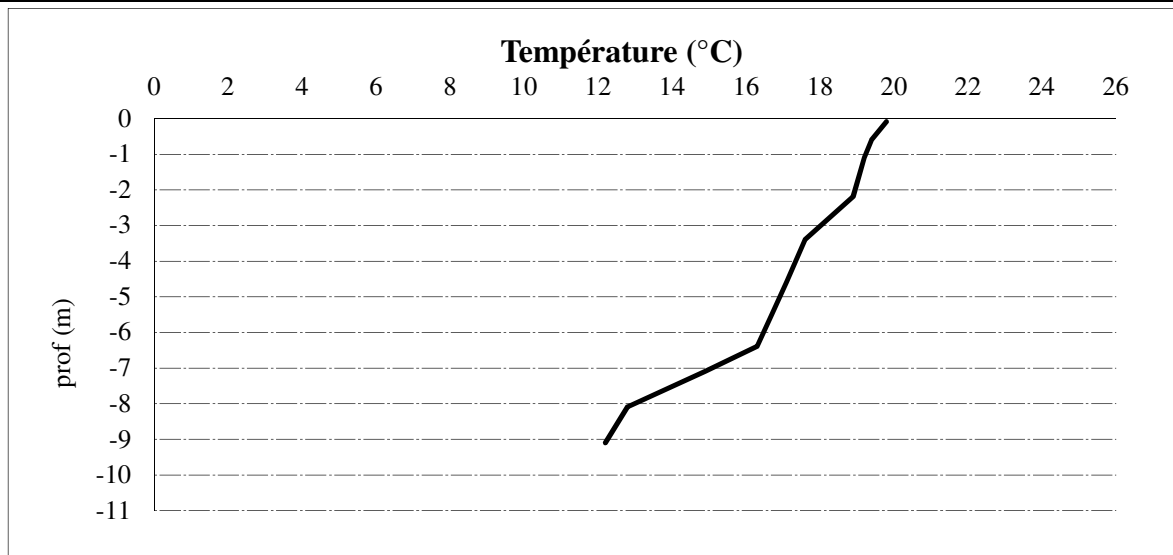


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau		
DONNEES GENERALES CAMPAGNE		
Plan d'eau :	Devesset	Date : 16/08/17
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : V4105003
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : L. Bochu et A. Bonnefoy	Campagne 3 page 2/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n° 160000036
STATION		
Coordonnées de la station Lambert 93 WGS 84 (systinternational)	relevées sur : GPS X : 809615 GPS (en dms) X : 4°23'32,47"E	Côte à l'échelle en m : abs Y: 6439800 alt. 1074 m Y : 45°02'55,53"N alt. 1075 m
Profondeur :	9.5 m	
Conditions d'observation :	Vent :	nul P atm standard : hPa
	Météo :	sec faiblement nuageux Pression atm. : 900 hPa
	Surface de l'eau :	lisse Hauteur des vagues : 0 m
	Bloom algal :	non
Marnage :	oui	Hauteur de la bande : 0,70 m
Campagne :	3	campagne estivale : thermocline bien installée, 2ème phase de croissance du phytoplancton
PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE		
Horaires :	Heure de début du relevé : 13:20 Heure de fin du relevé : 13:55	
Type de prélèvement :	eau pour physico-chimique et phytoplancton	
Heure de prélèvement :	13:20	Matériel employé : tuyau intégrateur 10 m
Profondeur :	0 à 5,5 m	
Volume prélevé :	Volume prélevé : 8 l	Nombre de prélèvements : 8
Type de prélèvement :	micropolluants	
Heure de prélèvement :	13:30	Matériel employé : bouteille téflon
Profondeur :	0 à 5,5 m	
Volume prélevé :	Volume prélevé : 13 l	Nombre de prélèvements : 12
Filtration :	Pour analyse de chlorophylle sur place : oui Vol filtré : 150 ml	
Echantillon phytoplancton :	Ajout lugol : 5 ml	
REMARQUES & OBSERVATIONS		
Gestion :	Syndicat intercommunal de gestion du lac de Devesset	
Contact préalable :	Marc Blondeaux	
Remarques, observations :	Mesures in situ à l'aide de 2 sondes multiparamètres MS5 en profondeur Mesures des matières organiques à l'aide d'une sonde EXO1	

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

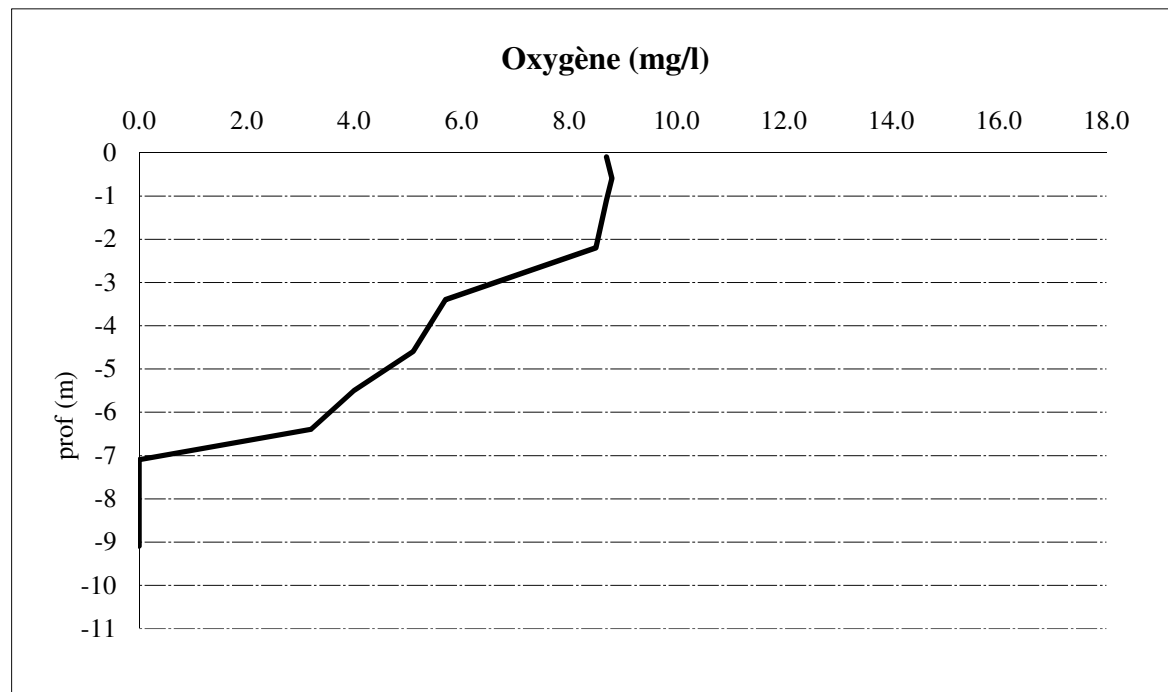
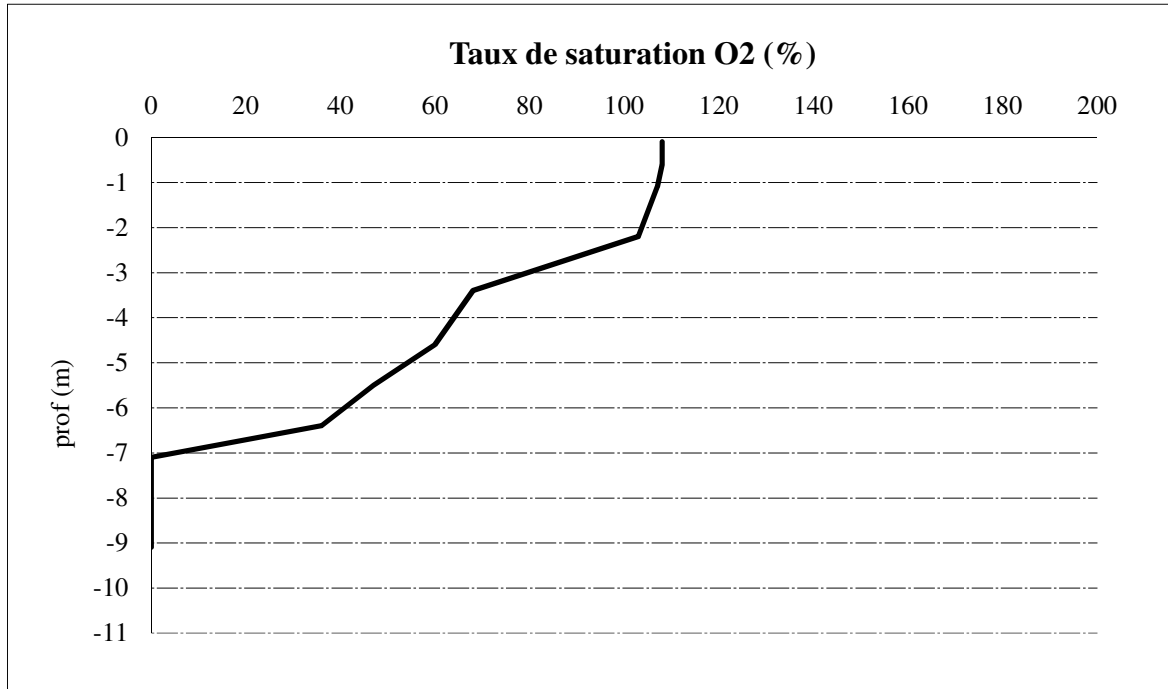
Plan d'eau :	Devesset	Date :	16/08/17
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	V4105003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : L. Bochu et A. Bonnefoy	Campagne 3	page 4/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000036



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

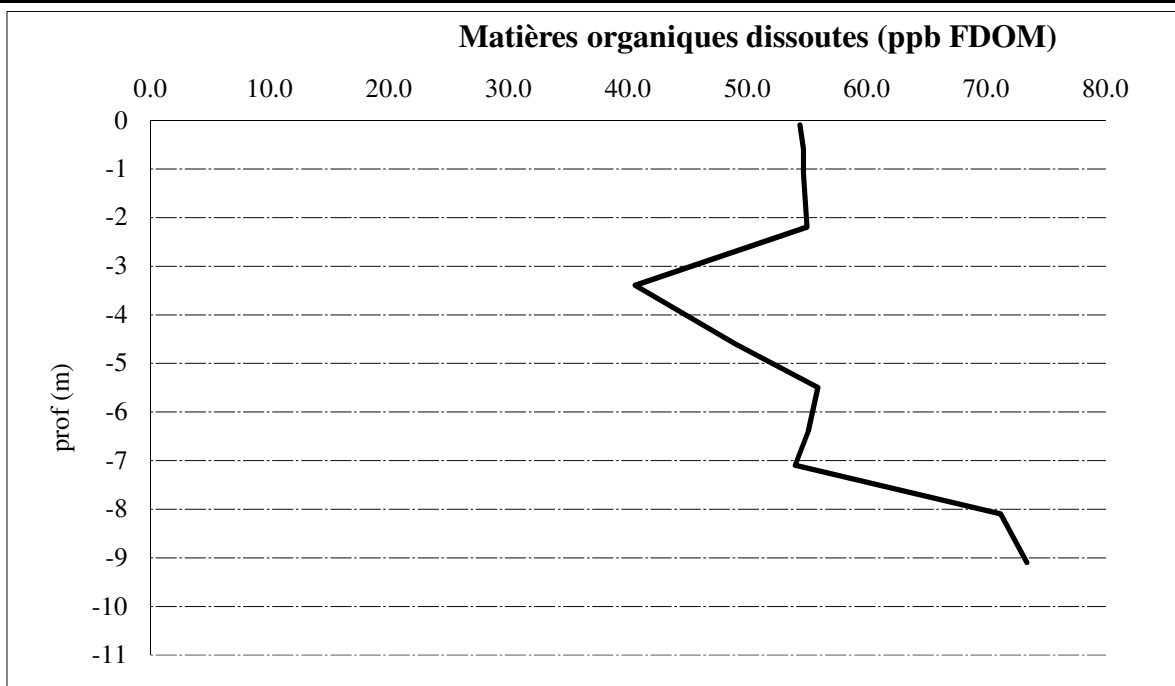
Plan d'eau :	Devesset	Date :	16/08/17
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	V4105003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : L. Bochu et A. Bonnefoy	Campagne	3 page 5/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000036



Relevé phytoplanktonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Devesset	Date :	16/08/17
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	V4105003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : L. Bochu et A.Bonnefoy	Campagne 3	page 6/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000036



PRELEVEMENT D'EAU DE FOND, POUR ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUE

Heure de prélèvement :	12:45	moyen utilisé :	bouteille téflon
Distance au fond :	1 m	soit à Zf =	8.5 m
Remarques et observations :	Volume prélevé : 191	Nombre de prélèvements :	18

REMISE DES ECHANTILLONS

Types des analyses :	Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire CARSO)		
prélèvement intégré n°	353160	bon transport	6931011003473945
prélèvement fond n°	353186	bon transport	6931011003473934
Au transporteur :	TNT	Ville	Chambéry le 16/08/2017 à 18:00
Réception :	Arrivée au laboratoire CARSO dans la matinée du : 17/08/2017		

**Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION**

Plan d'eau :	Devesset	Date :	26/09/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	V4105003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : L. Bochu et A. Péricat	Campagne :	4 page 1/7
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n° :	160000036

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Devesset		
Lac marnant :	non	Type :	A5
Temps de séjour :	330	jours	retenues de moyenne montagne, non calcaire, profondes
Superficie du plan d'eau :	48	ha	
Profondeur maximale :	16	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 :

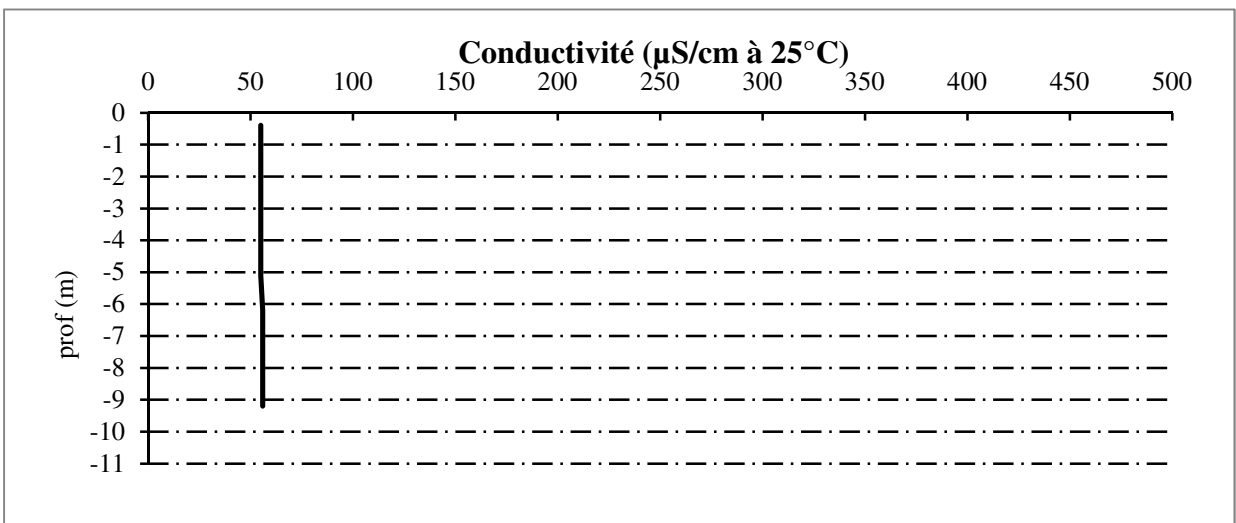
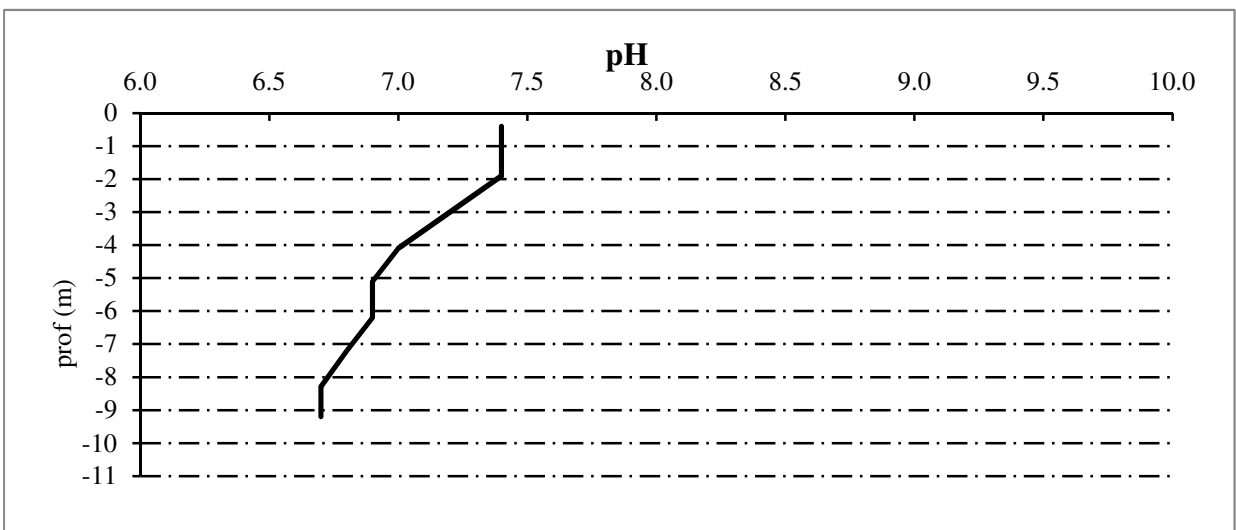
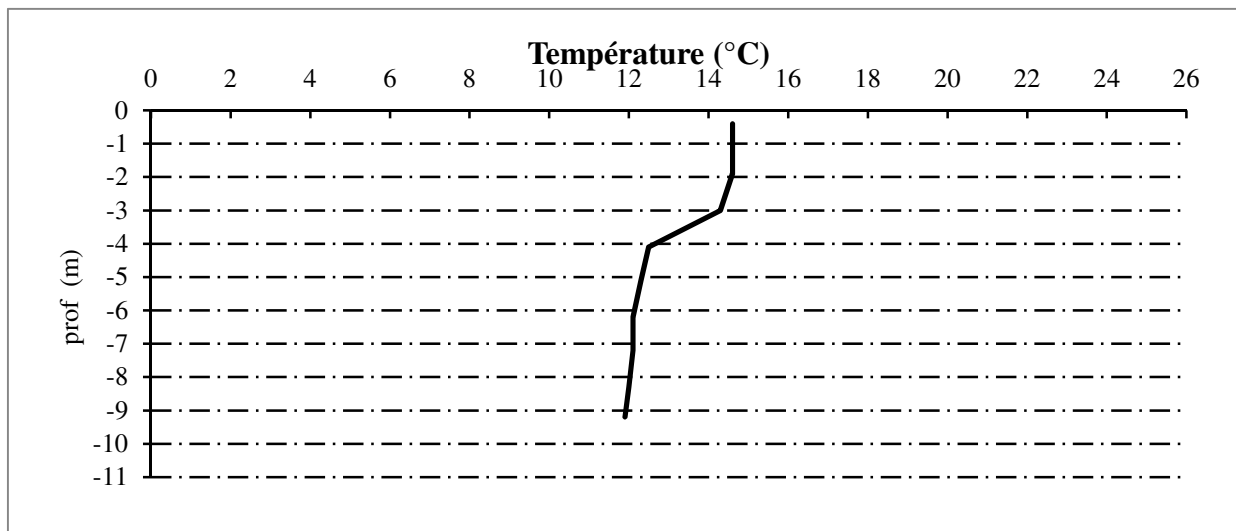


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau		
DONNEES GENERALES CAMPAGNE		
Plan d'eau :	Devesset	Date : 26/09/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : V4105003
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : L. Bochu et A. Péricat	Campagne 4 page 2/7
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n° 160000036
STATION		
Coordonnées de la station	relevées sur : GPS	Côte à l'échelle en m : abs
Lambert 93	X : 809605	Y : 6439758 alt. 1074 m
WGS 84 (syst. international)	GPS (en dms) X : 4°23'32,00 " E	Y : 45°02'54,14" N alt.: m
Profondeur :	9,9 m	
Conditions d'observation :	Vent : faible	P atm standard : hPa
	Météo : sec fortement nuageux	Pression atm. : 900 hPa
	Surface de l'eau : faiblement agitée	Hauteur des vagues : 0,05 m
	Bloom algal : oui	
Marnage :	oui	Hauteur de la bande : 0.2 m
Campagne :	4	campagne de fin d'été : fin de stratification estivale, avant baisse de la température
PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE		
Horaires :	Heure de début du relevé : 13:00 Heure de fin du relevé : 14:00	
Type de prélèvement :	eau pour physico-chimique et phytoplancton	
Heure de prélèvement :	13:30	matériel employé : tuyau intégrateur 5 m
Profondeur :	0 à 4,5m	
Volume prélevé :	Volume prélevé : 8 l	Nombre de prélèvements : 8
Type de prélèvement :	micropolluants	
Heure de prélèvement :	13:30	Matériel employé : bouteille téflon
Profondeur :	0 à 4,5m 2 pvlts tous les 0,5m	
Volume prélevé :	Volume prélevé : 20 l	Nombre de prélèvements : 20
Filtration :	Pour analyse de chlorophylle sur place : oui Vol. filtré : 200 ml	
Echantillon phytoplancton :	Ajout lugol : 5 ml	
REMARQUES & OBSERVATIONS		
Gestion :	Syndicat intercommunal de gestion du lac de Devesset	
Contact préalable :	Marc Blondeaux	
Remarques, observations :	Mesures in situ à l'aide de 2 sondes multiparamètres MS5 en profondeur Mesures des matières organiques à l'aide d'une sonde EXO1 Prélèvement de sédiment Visite sur site de l'Agence de l'Eau RMC et de l'INERIS	

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

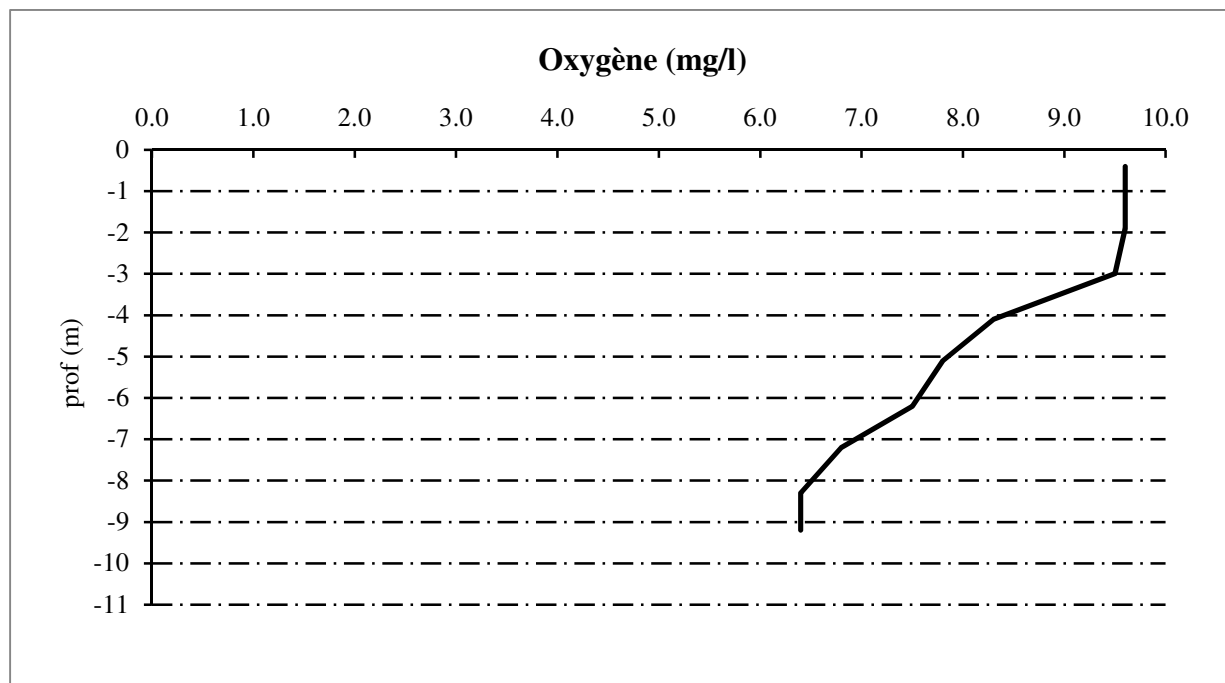
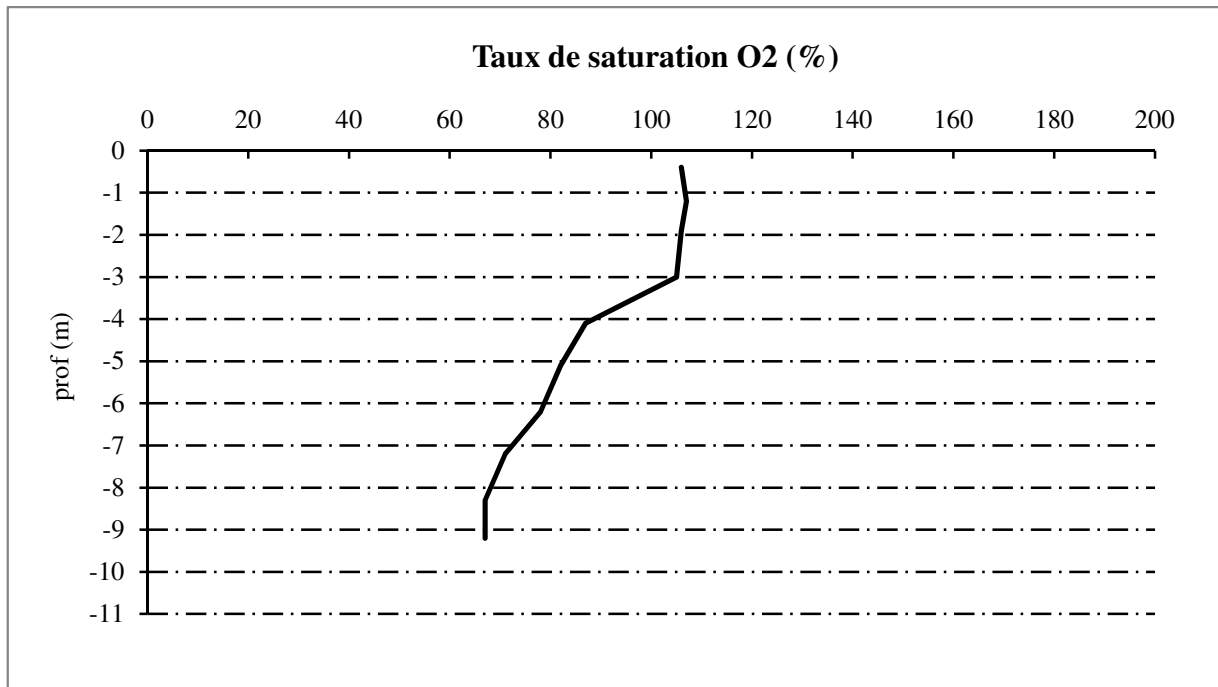
Plan d'eau :	Devesset	Date :	26/09/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	V4105003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>L. Bochu et A. Péricat</i>	Campagne	4 page 4/7
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000036



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

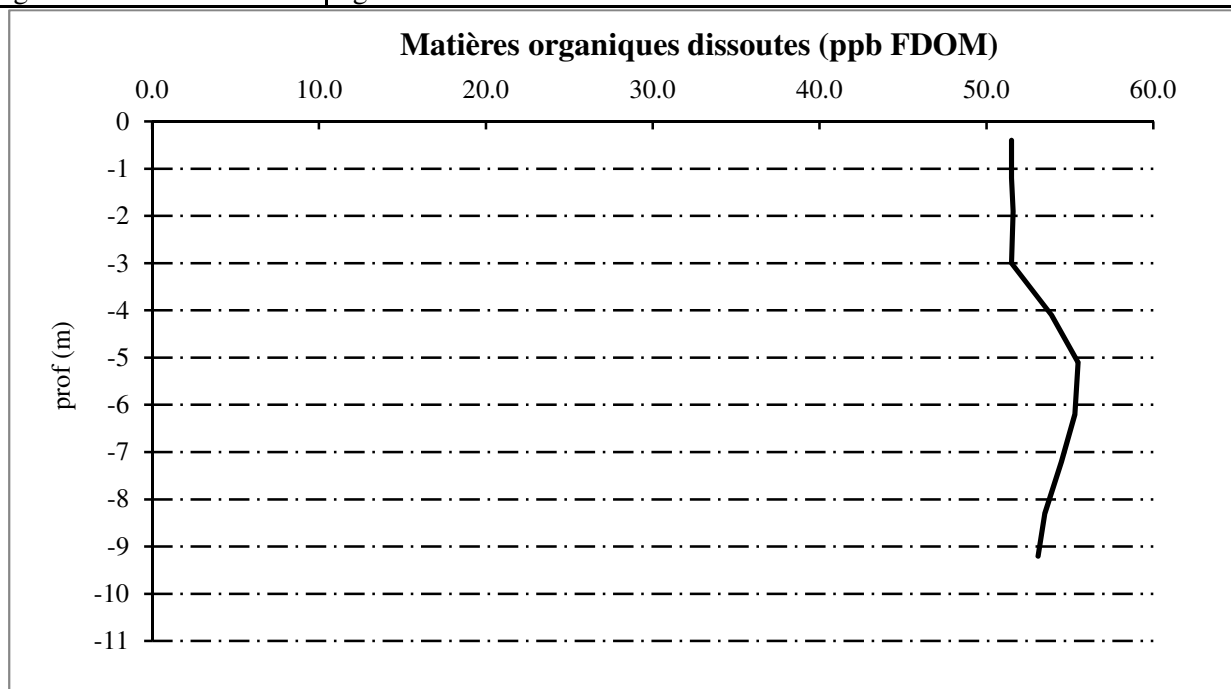
DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Devesset	Date :	26/09/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	V4105003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>L. Bochu et A. Péricat</i>	Campagne	4 page 5/7
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000036



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

Plan d'eau :	Devesset	Date : 26/09/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac : V4105003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>L. Bochu et A. Péricat</i>	Campagne 4 page 6/7
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n° 160000036



PRELEVEMENT D'EAU DE FOND, POUR ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUE

Heure de prélèvement :	12:30	moyen utilisé :	bouteille téflon
Distance au fond :	9,0 m	soit à Zf =	0,9 m
Remarques et observations :	Volume prélevé : 18 l	Nombre de prélèvements :	18

REMISE DES ECHANTILLONS

Types des analyses :	Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire CARSO) et sédiment au LDA 26		
prélèvement intégré n°	353161	bon transport	-
prélèvement fond n°	353187	bon transport	-
Au transporteur :	Dépôt au laboratoire le 26/09/17 à 19:00		

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - PRELEVEMENT DE SEDIMENTS

Plan d'eau : **Devesset** Date : **26/09/2017 à 10h**
 Type (naturel, artificiel, ...) : artificiel Code lac : V4105003
 Organisme / opérateur : S.T.E. : L. Bochu et A. Péricat Campagne : 4 page 7/7
 Organisme demandeur : Agence de l'eau RM &C Marché n° : 160000036

Conditions de milieu

Vent : faible
 Météo : sec fortement nuageux
 Surface de l'eau : faiblement agitée
 Secchi (m) : **1.8**

Période estimée favorable à :

mort et sédimentation du plancton	oui
sédimentation de MES de toute nature	oui
débits des affluents	
turbidité affluents	

Matériel

dragage fond plat pelle à main benne piège carottier

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

Point de plus grande profondeur (Cf. campagne 4) : X : 809605 Y : 6439758

Prélèvements	1	2	3	4	5
profondeur (en m)	9.9	9.9	9.9		
<u>épaisseur échantillonnée</u>					
récents (<2cm)	x	x	x		
anciens (>2cm)					
indéterminé					
épaisseur, en cm :					
<u>Granulométrie dominante</u>					
graviers					
sables					
limons					
vases	x	x	x		
argile					
<u>Aspect du sédiment</u>					
homogène	x	x	x		
hétérogène					
couleur	noir/verdâtre	noir/verdâtre	noir/verdâtre		
odeur	non	non	non		
Présence de débris végétaux non décomposés	oui	oui	oui		
Présence d'hydrocarbures	non	non	non		
Présence d'autres débris	-	-	-		

Remarques générales :

Sédiment homogène noir verdâtre avec quelques particules peu décomposées.

Remise des échantillons :

Echantillons n°

Remise par S.T.E. :

Au transporteur :

Echantillons pour analyses physico-chimiques (Laboratoire LDA26)

/

au laboratoire LDA26 le 27/09/2017 à 10h