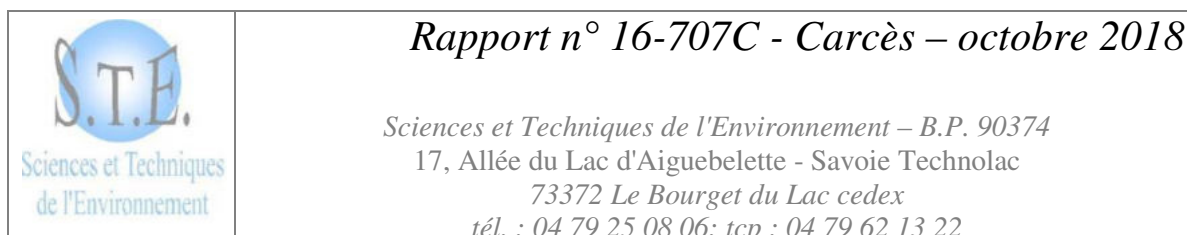


**ÉTUDE DES PLANS D'EAU DU PROGRAMME DE  
SURVEILLANCE DES BASSINS RHONE-  
MEDITERRANEE ET CORSE – LOT N°3 SUD  
RAPPORT DE DONNEES BRUTES ET  
INTERPRETATION  
LAC DE CARCES**

*SUIVI ANNUEL 2017*



**Lac de Carcès** (*crédit photographique : STE, 2017*)



# SOMMAIRE

## Table des matières

<b>- CHAPITRE 1 : CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI -</b> .....	<b>1</b>
<b>- CHAPITRE 2 : DESCRIPTION DU PLAN D'EAU SUIVI -</b> .....	<b>5</b>
<b>1 PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION</b> .....	<b>7</b>
<b>2 CONTENU DU SUIVI 2017</b> .....	<b>8</b>
2.1 PLANNING DE REALISATION.....	8
2.2 ETAPES DE LA VIE LACUSTRE .....	8
<b>3 BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2017</b> .....	<b>10</b>
<b>CHAPITRE 3 : RAPPEL METHODOLOGIQUE -</b> .....	<b>12</b>
<b>1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHEMQUES</b> .....	<b>13</b>
1.1 METHODOLOGIE.....	13
1.2 PROGRAMME ANALYTIQUE.....	15
<b>2 INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES</b> .....	<b>15</b>
2.1 PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS.....	16
2.2 DETERMINATION DES TAXONS.....	16
2.3 TRAITEMENT DES DONNEES SOUS PHYTOBS .....	16
<b>- CHAPITRE 4 : RESULTATS DES INVESTIGATIONS -</b> .....	<b>18</b>
<b>1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHEMQUES</b> .....	<b>19</b>
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 .....	27
1.2.1 Analyses physicochimiques des sédiments (hors micropolluants).....	27
1.2.2 Micropolluants minéraux.....	28
1.2.3 Micropolluants organiques .....	29
<b>2 PHYTOPLANCTON</b> .....	<b>30</b>
2.1 PRELEVEMENTS INTEGRES .....	30
2.2 LISTE FLORISTIQUE.....	31
2.3 EVOLUTIONS SAISONNIERES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES.....	34

<b>2.4</b>	<b>INDICE PHYTOPLANCTONIQUE IPLAC.....</b>	<b>36</b>
<b>2.5</b>	<b>COMPARAISON AVEC LES INVENTAIRES ANTERIEURS .....</b>	<b>36</b>
<b>3</b>	<b><u>APPRECIATION GLOBALE DE LA QUALITE DU PLAN D'EAU.....</u></b>	<b>38</b>
	<b><u>- ANNEXES - .....</u></b>	<b>39</b>
<b>ANNEXE 1.</b>	<b><u>Liste des micropolluants analyses sur eau .....</u></b>	<b>41</b>
<b>ANNEXE 2.</b>	<b><u>Liste des micropolluants analyses sur sédiment .....</u></b>	<b>47</b>
<b>ANNEXE 3.</b>	<b><u>Comptes rendus des campagnes physico-chimiques et phytoplanctoniques.....</u></b>	<b>53</b>

## 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@eurmc.fr](mailto:loic.imbert@eurmc.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 Carcès (83)

---

**Référence du document** Rapport n°16-707C /2017- rapport Carcès

---

**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	31/05/2018	Eric Bertrand	31/05/2018
V2	Audrey Péricat	02/10/2018	Suite aux remarques de L. Imbert (courriel du 22/08/2018)	

### Thématique

---

**Mots-clés** **Géographiques :** Bassin Rhône-Méditerranée – PACA – Lac de Carcès  
**Thématiques :** Réseaux de surveillance – Etat trophique – Plan d'eau

---

**Résumé** Le rapport rend compte de l'ensemble des données collectées sur le lac de Carcès 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

<b>Envoyé à :</b>				
<b>Nom</b>	<b>Organisme</b>	<b>Date</b>	<b>Format(s)</b>	<b>Nombre d'exemplaire(s)</b>
Loïc IMBERT	AERMC	02/10/2018	Papier	1

pour version definitive

<b>Copie à :</b>				
<b>Nom</b>	<b>Organisme</b>	<b>Date</b>	<b>Format(s)</b>	<b>Nombre d'exemplaire(s)</b>
Eric BERTRAND	S.T.E.	02/10/2018	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
<b>Sur EAU</b>	<b>Mesures in situ</b>		O2 dis. (mg/l, %sat.), pH, COND (25°C), T°, transparence secchi	Profils verticaux			
	<b>Physico-chimie classique et micropolluants</b>	DBO5, PO4, Ptot, NH4, NKJ, NO3, NO2, Corg, MEST, Turbidité, Si dissoute		Intégré			
		Micropolluants sur eau*		Ponctuel de fond			
				Intégré			
		Chlorophylle a + phéopigments		Ponctuel de fond			
	Intégré						
<b>Paramètres de Minéralisation</b>		Ca <sup>2+</sup> , Na <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , K <sup>+</sup> , dureté, TAC, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Cl <sup>-</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Intégré				
				Ponctuel de fond			
<b>Sur SEDIMENTS</b>	<b>Eau interst. : Physico-chimie</b>		PO4, Ptot, NH4				
	<b>Phase solide</b>	<b>Physico-chimie classique</b>		Prélèvement au point de plus grande profondeur			
		<b>Micropolluants</b>					
		Micropolluants sur sédiments*					
<b>HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE</b>		Phytoplancton		Intégré - Protocole IRSTEA/Utermöhl			
		Invertébrés		Protocole en cours de développement			
		Diatomées		Protocole IRSTEA			
		Macrophytes		Norme XP T 90-328			

\* : 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 sud du bassin Rhône-Méditerranée et le bassin Corse, 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 sud du bassin Rhône-Méditerranée et bassin Corse**

Code_lac	Libellé	Origine	Dept	Réseaux	Type de suivi réalisé
X2005023	Allos	Naturel	04	RCS/REF	Diatomées
Y4305063	Aulnes	Naturel	13	RCS/CO	Classique
Y4105023	Bimont	MEA	13	CO	Classique
Y7005003	Calacuccia	MEFM	2B	RCS	Phytoplancton
Y5105063	Carcès	MEFM	83	CO	Classique
X2205023	Castillon	MEFM	04	RCS	Phytoplancton
Y4305143	Entressen	Naturel	13	RCS/CO	Diatomées
Y1435003	Jouarres	MEA	11	RCS/CO	Classique
Y0025043	Lliat	Naturel	66	REF	Classique
Y6225023	Nègre	Naturel	06	REF	Classique
Y9715083	Ospédale	MEFM	2A	RCS	Phytoplancton
Y0405283	Pradeilles	Naturel	66	REF	Diatomées
Y5435023	Verne	MEA	83	CO	Classique
Y0305003	Villeneuve de la raho	MEA	66	CO	Classique



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



L'alimentation en eau potable de l'agglomération de Toulon est la principale vocation de cet ouvrage, propriété de la commune de Toulon. A l'exception de la pêche, les autres loisirs sont interdits sur le plan d'eau pour des raisons de sécurité : durant la période sèche, le pompage d'eau peut faire baisser exceptionnellement le niveau d'eau de 5 à 6 m rapidement.

La retenue de Carcès se situe dans un secteur où le climat est typiquement méditerranéen, présentant des étés secs et chauds et des hivers doux et humides.

Le pourtour du plan d'eau présente un paysage forestier naturel, mais la présence d'une route et d'une piste à proximité immédiate des rives a fortement modifié les berges (talus de route, remblais). Le site fait toutefois partie d'une zone Natura 2000 au titre de la directive habitat.

## 2 CONTENU DU SUIVI 2017

Le lac de Carcès est suivi au titre du Contrôle Opérationnel (CO).

Le plan d'eau présente les pressions suivantes à l'origine du risque de non atteinte des objectifs environnementaux :

- ✓ Pollutions diffuses – nutriments ;
- ✓ Pollutions ponctuelles – nutriments ;

### 2.1 PLANNING DE REALISATION

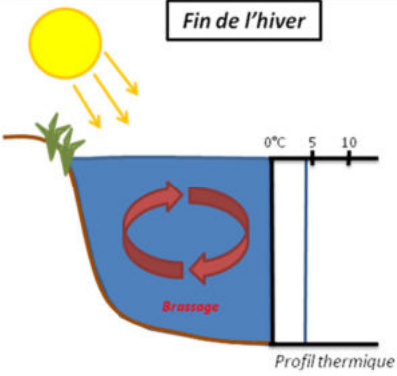
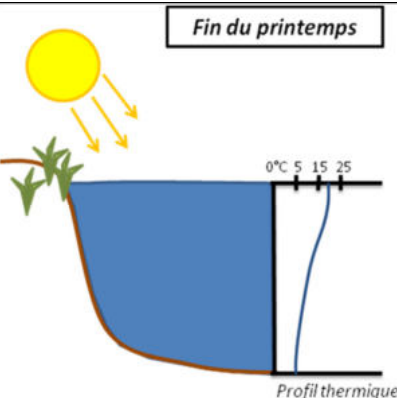
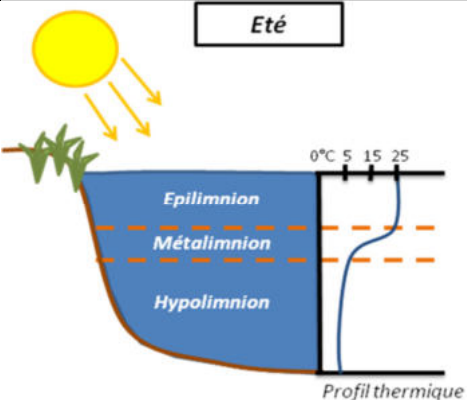
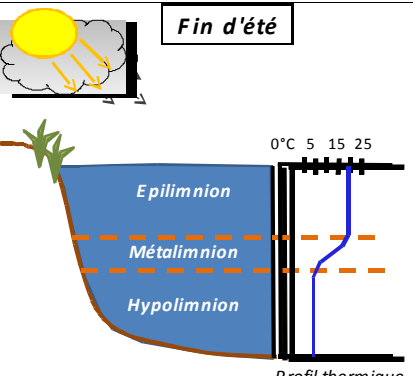
Le tableau ci-dessous indique la répartition des missions aussi bien en phase terrain qu'en phase laboratoire/détermination. S.T.E. a, en outre, eu en charge de coordonner la mission et de collecter l'ensemble des données pour établir les rapports et mener l'exploitation des données.

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

Lac de Carcès	Phase terrain				Laboratoire - détermination
	C1	C2	C3	C4	
Campagne					
Date	21/02/17	26/04/17	08/08/17	12/10/17	<b>automne/hiver 2017-2018</b>
<b>Physicochimie des eaux</b>	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	CARSO
<b>Physicochimie des sédiments</b>				S.T.E.	LDA26
<b>Phytoplancton</b>	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><b><u>Campagne 1</u></b></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 (février/Mars dans les régions méditerranéennes). (Cf. Figure 1).</p> <p><i>Plan d'eau qui présente une seule alternance stratification / déstratification annuelle.</i></p>	 <p><b>Figure 1 : Brassage de fin d'hiver</b></p>
<p><b><u>Campagne 2</u></b></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><b>Figure 2 : Phase de stratification printanière</b></p>
<p><b><u>Campagne 3</u></b></p> <p>La troisième campagne correspond à la période de stratification maximum du plan d'eau avec une thermocline bien installée avec une 2<sup>ème</sup> 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><b>Figure 3 : Stratification installée</b></p>
<p><b><u>Campagne 4</u></b></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><b>Figure 4 : Fin d'été, baisse de la thermocline</b></p>

### 3 BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2017

Les conditions climatiques de l'année 2017 pour le lac de Carcès sont analysées à partir de la station météorologique de Hyères – Le Palyvestre, située à 35 kms au Sud du plan d'eau.

L'année 2017 a été globalement assez chaude (+1°C par rapport aux moyennes de saison), notamment les mois de Mars et Juin qui sont 2°C plus chauds que les normales de saison (Figure 5). Seuls les mois de Septembre, Novembre et Décembre ont été légèrement plus froids que les moyennes de saison (-0.2 à 0.8°C).

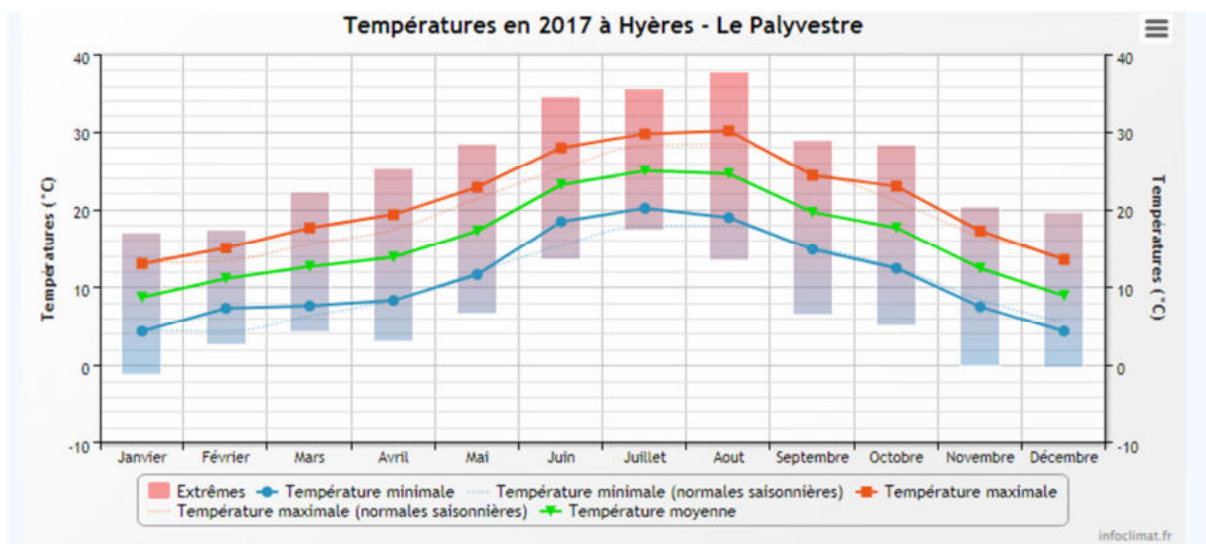


Figure 5 : Moyennes mensuelles de température à la station Hyères – Le Palyvestre (source: Info-climat)

Le cumul des précipitations est très inférieur à la normale (334 mm en 2017 contre 652 mm mesuré en moyenne sur la période 1991-2017), soit plus de 49% de déficit de pluviométrie. L'année 2017 est la 3<sup>ème</sup> année la plus sèche de ces 25 dernières années dans le Sud-Est de la France après 2001 et 2007.

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

- ✓ Pluies nulles en Juin, juillet, Août et Octobre (< 2 mm de cumul mensuel) ;
- ✓ Fortes précipitations au mois de Mars (+54% par rapport aux normales).

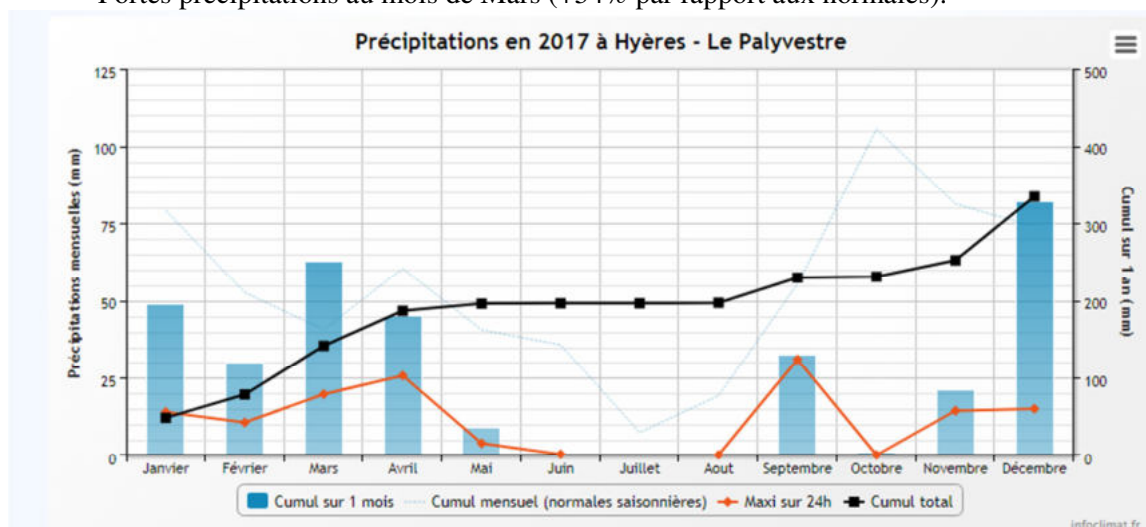


Figure 6 : Cumul de précipitations mensuelles à la station de Hyères – Le Palyvestre (source : Info-climat)

Le début de l'année 2017 est caractérisé par un déficit en précipitations aux mois de Janvier, et Février. Seul le mois de Mars est bien arrosé (62 mm de cumul). L'état de sécheresse est déclaré sur la période de mai à octobre, avec un cumul de pluie inférieur à 40 mm sur ces 6 mois.

Ce déficit de précipitations entraîne une baisse des niveaux d'eau dans la retenue de Carcès : - 4 m début août et -6 m début octobre.

Au global, l'année 2017 est chaude, et très déficitaire en pluviométrie (-50%) dans la région du lac de Carcès.

## **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<sup>ère</sup> lecture non indiquée au 2<sup>e</sup> 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 mètres<sup>1</sup> 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

---

<sup>1</sup> 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).



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 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, la zone euphotique est prélevée à l'aide d'un tuyau intégrateur (système décrit dans le protocole de l'IRSTEA) adaptable pour toute profondeur (longueur 5 ou 10 m de diamètre élevé Ø18 mm).

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.

**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 m<sup>2</sup>. 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 flacon 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, DBO<sub>5</sub>, DCO, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, P<sub>tot</sub>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NKJ, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, silicates ;
  - chlorophylle *a* et indice phéopigments ;
  - dureté, TAC, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>-</sup>, F<sup>-</sup> ;
- ✓ sur le prélèvement intégré destiné aux analyses de micropolluants minéraux et organiques :
  - micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournies en annexe 1.
- ✓ sur le prélèvement de fond :
  - turbidité, MES, COD, DBO<sub>5</sub>, DCO, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, P<sub>tot</sub>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NKJ, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, silicates ;
  - micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournies en annexe 1.

Les paramètres analysés sur les **sédiments** prélevés lors de la 4<sup>ème</sup> 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 fournies en annexe 2.
- ✓ Sur l'eau interstitielle :
  - orthophosphates ;
  - phosphore total ;
  - ammonium.

## 2 INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES

---

Les investigations hydrobiologiques menées en 2017 sur le lac de Carcès 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-Treytore 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).

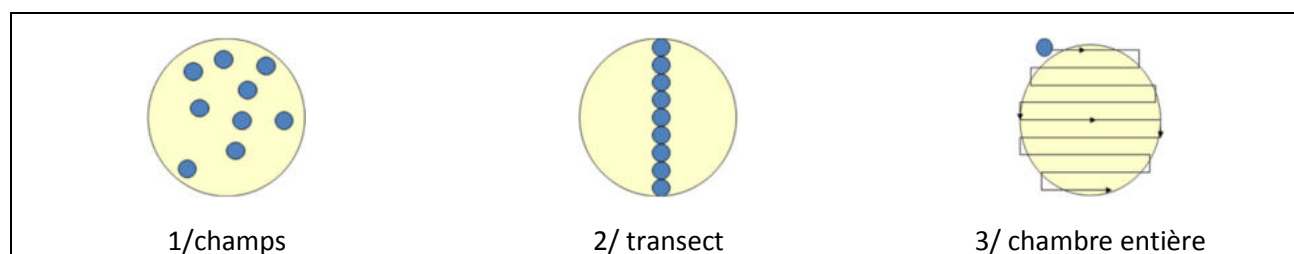


Figure 7 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage

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 cénobe, 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 coenobes, 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 ( $\text{mm}^3/\text{l}$ ), 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.

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 indicielle 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 PHYSICOCHEMISTIQUES

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.

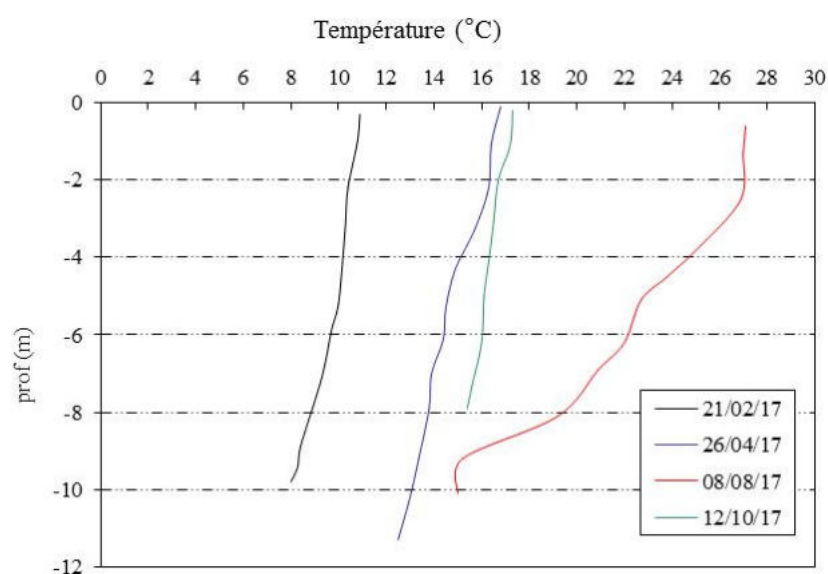


Figure 9 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

En fin d'hiver, la température de l'eau varie peu sur la colonne d'eau, elle est proche de 11°C en surface et diminue progressivement en profondeur pour atteindre 8°C au fond.

Au printemps, la colonne d'eau se réchauffe dans sa globalité : 16,8°C en surface et 12,5 au fond avec une chute progressive de la température.

La thermocline se dessine au cours de l'été : les eaux sont à 27°C entre 0 et 3 m le 8 août. Une chute des températures est observable entre 3 et 9 m (de 27 à 16°C). Le fond du plan d'eau (-9-10 m) présente des eaux à 15°C.

En fin d'été, le plan d'eau a encore baissé (-6 m de marnage), la masse d'eau est brassée avec le déstockage pour l'AEP. La température est comprise entre 17,3°C en surface et 15,4°C au fond.

Le lac de Carcès ne présente pas de stratification thermique pour ce suivi 2017 du fait de sa faible profondeur, et du marnage.

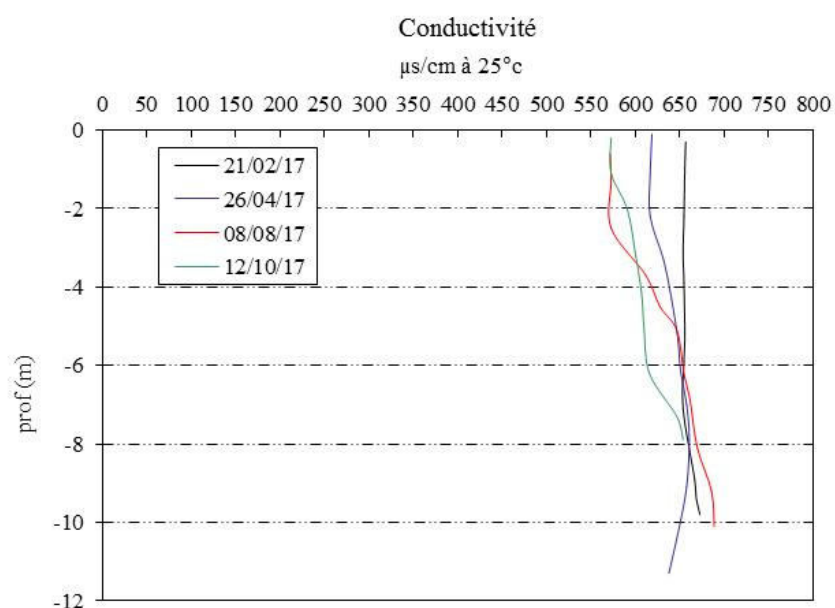


Figure 10 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

La conductivité indique une eau fortement minéralisée, typiquement en lien avec la nature carbonatée des substrats. Elle est homogène sur toute la colonne d'eau lors de la 1<sup>ère</sup> campagne (proche de 650  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) : les minéraux sont alors disponibles pour le démarrage de l'activité biologique.

Durant la période estivale, la conductivité est plus faible en surface avec la consommation des minéraux par le phytoplancton, notamment en campagne 3 lors du pic phytoplanctonique (570  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). En parallèle, elle est légèrement plus élevée au fond avec les processus de minéralisation de la matière organique : 670  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en campagne 3.

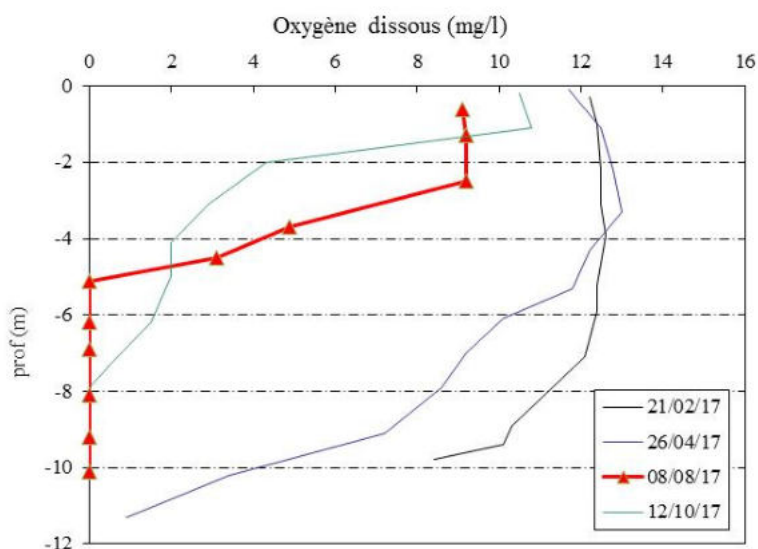


Figure 11 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

En fin d'hiver, les eaux sont bien oxygénées sur la colonne d'eau (110% sat) sauf à proximité du fond (8-10 m), où l'oxygène est à 80%. Cette consommation en oxygène précoce suggère une forte demande pour dégrader la matière organique à l'interface eau-sédiment.

La campagne 2 se caractérise par une activité photosynthétique importante sur les 4 premiers mètres (130% de saturation) et une désoxygénation déjà marquée de la couche profonde (40% de saturation à partir de -10 m). L'oxycline se situe donc entre 6 et 10 m de profondeur.

Lors de la campagne 3, l'activité photosynthétique est toujours significative dans l'épilimnion peu épais (120% jusqu'à 2 m de profondeur). La consommation d'oxygène s'intensifie en profondeur avec les processus de respiration et de décomposition de la matière organique produite : le taux de saturation est nul dès 5 m de profondeur. La consommation en oxygène est maximale lors de cette campagne du 8 août.

En fin d'été, la couche de surface (0-1m) est bien oxygénée. La consommation en oxygène est maximale en dessous : il ne reste plus que 40% d'oxygène à -2 m, et le milieu reste totalement anoxique au fond du plan d'eau.

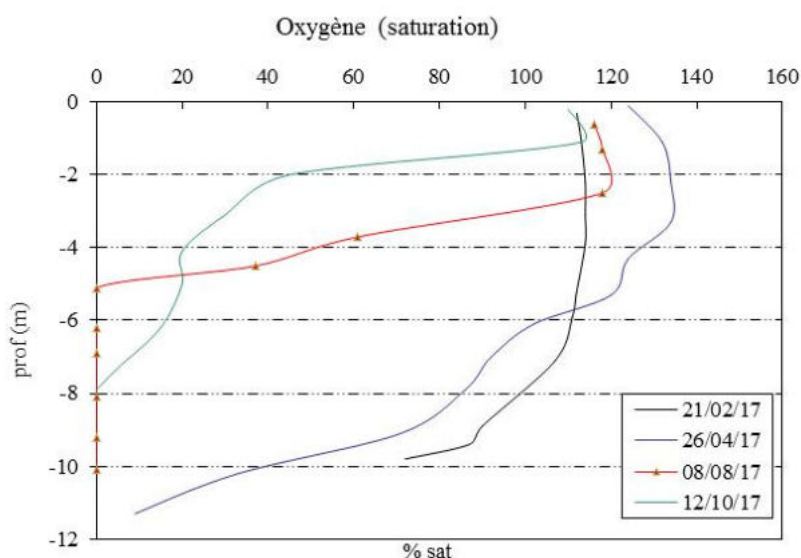


Figure 12 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

Les eaux sont légèrement basiques sur le lac de Carcès (7,4 à 8,4 u pH).

Les profils des campagnes 1 et 2 sont homogènes en pH : 7,8 en surface à 7,6 au fond le 21 février. Le 26 avril, le pH diminue dans la couche profonde pour atteindre 7,3 au fond.

Lors des campagnes suivantes, le pH augmente en surface (8,2 à 8,4 u pH) avec l'activité photosynthétique intense dans la couche 0-2 m. Il diminue entre 3 et 6 m sur les profils du 8 août et du 10 octobre pour atteindre une valeur au fond à 7,5 u pH.

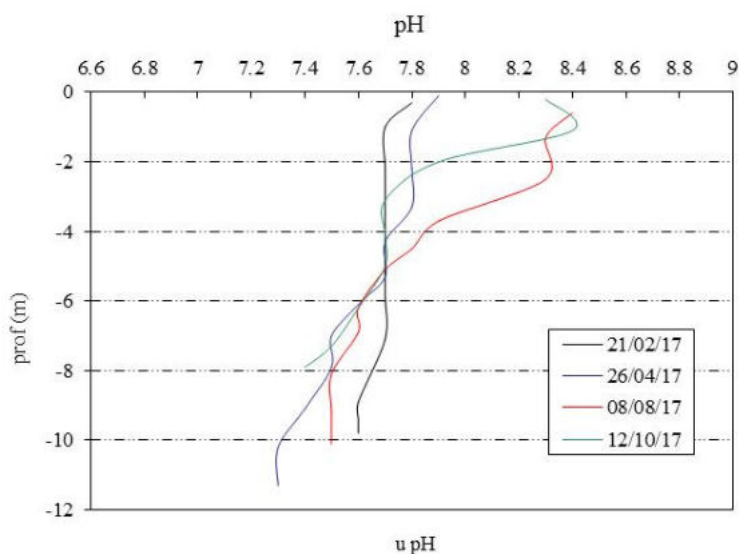


Figure 13 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur



### 1.1.2 PROFILS VERTICAUX MATIERES ORGANIQUES DISSOUTES

Les matières organiques dissoutes (MOD) 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.

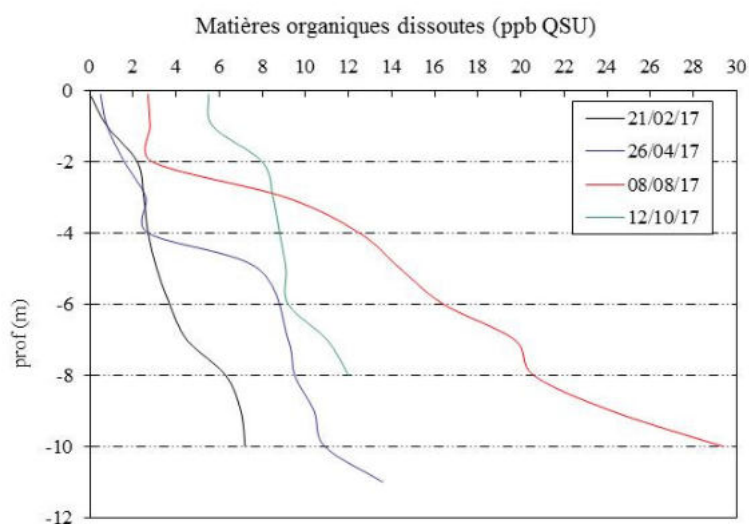


Figure 14 : profils verticaux des matières organiques dissoutes

Les matières organiques dissoutes sont présentes en quantités faibles en surface mais élevées au fond. La production de MOD augmente dans la couche profonde au fil de l'année :

- ✓ Le 21 février : 0 ppb en surface et 6 ppb au fond ;
- ✓ Le 26 avril : 0,5 ppb en surface et 13 ppb au fond ;
- ✓ Le 8 août, : 2,7 ppb en surface et près de 30 ppb au fond ;
- ✓ Le 12 octobre : 5,5 ppb en surface et 12 ppb au fond.

Cette augmentation des MOD en zone profonde est à relier à la matière algale (blooms planctoniques) qui sédimente dans le plan d'eau : le milieu étant anoxique, les matières organiques sont difficilement dégradables.

### 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 sont présentés dans le Tableau 4.

Tableau 4 : Résultats des paramètres de minéralisation

Lac de Carcès		Unité	Code sandre	LQ	21/02/2017		26/04/2017		08/08/2017		12/10/2017	
Code plan d'eau: Y5105063					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Minéralisation	Bicarbonates	mg(HCO <sub>3</sub> )/l	1327	6.1	340	337	325	340	260	343	247	285
	Calcium	mg(Ca)/l	1374	0.1	109.2	105.4	93.7	99.2	78.4	97.3	80.5	88.6
	Chlorures	mg(Cl)/l	1337	0.1	13.8	13.8	12.4	12.2	17.1	15.9	18	17.9
	Dureté	°F	1345	0.5	37.3	35.7	32.3	33.9	29.9	34.6	31.5	33.2
	Fluorures	mg(F)/l	7073	0.05	0.11	0.14	0.12	0.11	0.13	0.12	0.12	0.12
	Magnésium	mg(Mg)/l	1372	0.05	24.22	22.7	21.57	21.98	25.13	24.85	27.66	26.89
	Potassium	mg(K)/l	1367	0.1	1.4	1.4	1.1	1.2	1.7	1.8	1.8	1.9
	Sodium	mg(Na)/l	1375	0.2	8	7.9	6.3	6.5	9.2	8.8	10.6	10.7
	Sulfates	mg(SO <sub>4</sub> )/l	1338	0.2	77	79	67	64	92	76	93	88
	TAC	°F	1347	0	27.85	27.65	26.65	27.85	21.35	28.1	20.25	23.35
Classe de dureté		Forte										

Les résultats indiquent une eau riche en hydrogénocarbonates, de dureté particulièrement élevée, conformément à la nature calcaire du bassin versant : massifs calcaires jurassiques du centre Var et formations gréseuses et marno- calcaires de l'avant pays provençal. La concentration en sulfates est non négligeable (64 à 93 mg/l).

### 1.1.4 ANALYSES PHYSICOCHIMIQUES DES EAUX (HORS MICROPOLLUANTS)

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

Lac de Carcès		Unité	Code sandre	LQ	21/02/2017		26/04/2017		08/08/2017		12/10/2017	
Code plan d'eau: Y5105063					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
PC eau	Ammonium	mg(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )/l	1335	0.01	<LQ	0.05	0.01	0.25	0.01	1.2	<LQ	0.51
	Azote Kjeldahl	mg(N)/l	1319	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1.8	0.6	0.81
	Carbone organique dissous	mg(C)/l	1841	0.2	1.1	1.2	2.4	1.4	2.1	1.7	2.6	2.1
	DBO	mg(O <sub>2</sub> )/l	1313	0.5	3	1	2.1	1.7	1.3	1.4	3	2.2
	DCO	mg(O <sub>2</sub> )/l	1314	20	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	MeS	mg/l	1305	1	2.2	<LQ	2.3	3.3	5.1	6	6.7	7.5
	Nitrates	mg(NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )/l	1340	0.5	2.9	2.8	2	1.7	0.7	<LQ	<LQ	<LQ
	Nitrites	mg(NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )/l	1339	0.01	0.03	0.03	0.03	0.05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Phosphates	mg(PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )/l	1433	0.01	0.03	0.02	<LQ	0.02	0.01	0.24	0.01	0.09
	Phosphore total	mg(P)/l	1350	0.005	<LQ	<LQ	0.006	0.01	0.029	0.16	0.033	0.058
	Silicates	mg(SiO <sub>2</sub> )/l	1342	0.05	4.3	4.8	4.6	6.1	5.5	9.7	6.5	7.8
	Turbidité	NTU	1295	0.1	1.6	1.6	2	1.8	2.6	5.6	7.8	8.4
	Chlorophylle a	µg/l	1439	1	5		4		3		1	
indice phéopigment	µg/l	1436	1	<LQ		<LQ		2		1		

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

Les concentrations en carbone organique dissous sont faibles à moyennes lors des 4 campagnes, comprises entre 1,1 et 2,6 mg/l. La DBO<sub>5</sub> est également faible à moyenne, elle atteint son maximum (3 mg/l) dans les échantillons intégrés des campagnes 1 et 4, indiquant une légère charge organique.

La DCO est sous le seuil de quantification pour tous les échantillons.

L'azote Kjeldahl est absent lors des campagnes 1 et 2. Il apparaît dans le fond le 8 août (1,8 mg/l) puis le 12 octobre entre 0,6 et 0,81 mg/l. Ce constat rejoint les résultats pour le COD et confirme une charge organique dans le lac de Carcès en fin de saison.

Les eaux de surface présentent peu de matières en suspension, la turbidité augmente lors des campagnes 3 et 4 (5 à 7,5 NTU) avec la production algale.

Globalement, les concentrations en nutriments disponibles sont assez élevées pour l'azote en fin d'hiver (nitrates présent à 2,9 mg/l dans l'échantillon intégré) et moyennes pour les orthophosphates (0,03 mg/l). Le rapport N/P<sup>2</sup> est donc important (68) lors de la campagne de fin d'hiver : Le phosphore est le facteur limitant pour la production végétale par rapport à l'azote, favorisant ainsi le développement des chlorophycées.

Les nitrates utilisés en période estivale ne sont plus disponibles dans les eaux en C3 et C4.

Concernant le phosphore total, il est absent en début de saison, puis il croit au fil de la saison pour atteindre un maximum de 33 à 58 mg/l dans les échantillons du 12 octobre. Ces valeurs indiquent une qualité moyenne des eaux pour ce paramètre.

On observe des concentrations élevées et croissantes en ammonium dans les échantillons de fond des 4 campagnes (0,05 à 1,2 mg/l). Cet ammonium est issu du relargage des éléments nutritifs à l'interface eau/sédiment en conditions anoxiques. L'existence de ce phénomène est corroborée par les fortes augmentations des concentrations en orthophosphates et phosphore total dans les échantillons de fond des campagnes 3 et 4.

La teneur en silicates est élevée toute l'année dans les eaux du lac de Carcès, elle ne constitue pas un facteur limitant au développement des diatomées.

La production chlorophyllienne est faible à moyenne dans le lac de Carcès (1 à 5 µg/l de chlorophylle a). Les valeurs obtenues en C3 et C4 semblent peu élevées par rapport à la biomasse phytoplanctonique présente.

<sup>2</sup> le rapport N/P est calculé à partir de [Nminéral]/ [P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>] avec N minéral = [N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>]+[N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>]+[N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>] sur la campagne de fin d'hiver.

### 1.1.5 MICROPOLLUANTS MINÉRAUX

**Tableau 6 : Résultats d'analyses de métaux sur eau**

Lac de Carcès		Unité	Code sandre	LQ	21/02/2017		26/04/2017		08/08/2017		12/10/2017	
Code plan d'eau: Y5105063					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Métaux	Aluminium	µg(Al)/l	1370	2	2.7	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	4.4	<LQ
	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	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1.57	2.71	1.38	1.49
	Baryum	µg(Ba)/l	1396	0.5	18.7	19.4	18.3	19.2	19.6	21	8.2	0.9
	Beryllium	µg(Be)/l	1377	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Bore	µg(B)/l	1362	10	13	15	14	14	17	14	20	19
	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	<LQ	<LQ	0.06	0.07	<LQ	0.11	0.05	0.05
	Cuivre	µg(Cu)/l	1392	0.1	1.8	0.59	0.49	0.41	0.25	0.14	0.45	0.18
	Etain	µg(Sn)/l	1380	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Fer	µg(Fe)/l	1393	1	4.5	3.6	5.5	5.4	4.6	22.6	6.9	18.3
	Manganèse	µg(Mn)/l	1394	0.5	<LQ	0.7	1	2.4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Mercur	µg(Hg)/l	1387	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<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	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Sélénium	µg(Se)/l	1385	0.1	0.1	<LQ	0.11	<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	0.8	0.9	0.8	0.8	0.6	1.2	0.6	0.7	
Uranium	µg(U)/l	1361	0.05	0.8	0.85	0.8	0.81	0.71	0.62	1.18	1.12	
Vanadium	µg(V)/l	1384	0.1	0.42	0.4	0.43	0.4	0.44	0.66	0.59	0.56	
Zinc	µg(Zn)/l	1383	1	<LQ	<LQ	1.01	1.11	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	

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

Plusieurs micropolluants minéraux type métaux lourds sont présents dans l'eau de façon récurrente :

- ✓ l'arsenic est présent dans les eaux à des concentrations comprises entre 1,3 et 2,7 µg/l lors des campagnes 3 et 4 (sa quantification est sans doute liée au relargage sédimentaire du fait des conditions anoxiques régnant en profondeur) ;
- ✓ le cuivre a été quantifié lors de toutes les campagnes entre 0,1 et 1,8 µg/l, la moyenne annuelle pour l'échantillon intégré est de 0,75 µg/l ;
- ✓ le zinc et le cobalt ont été quantifiés dans les échantillons de la 2<sup>ème</sup> campagne.

Parmi les éléments de constitution, on retrouve dans les eaux du baryum (1 à 20 µg/l), du bore (13 à 20 µg/l), du titane (0,6 à 1,2 µg/l), de l'uranium (0,7 à 1,2 µg/l) et du vanadium (0,4 à 0,66 µg/l).

Les concentrations en fer sont plus élevées dans le fond que dans la zone euphotique notamment lors des campagnes estivales, ce qui atteste de conditions de désoxygénation entraînant un relargage de cet élément depuis les sédiments. Le phénomène n'est pas observé pour le manganèse.

### 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**

<b>Lac de Carcès</b>		Unité	Code sandre	LQ	21/02/2017		26/04/2017		08/08/2017		12/10/2017	
<b>Code plan d'eau: Y5105063</b>					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
HAP	Benzo (b) Fluoranthène	µg/l	1116	5E-04	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.0005	0.0009
HAP	Naphtalène	µg/l	1517	0.005	0.009	0.005	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.006	0.007
Médicament	Carbamazepine	µg/l	5296	0.005	0.016	0.019	0.016	0.018	0.018	0.015	0.023	0.025
Médicament	Irbesartan	µg/l	6535	0.005	0.053	0.054	0.029	0.038	0.013	0.031	0.016	0.040
Médicament	O-Demethyltramadol	µg/l	6767	0.005	0.015	0.018	0.009	0.015	0.005	0.020	0.006	0.015
Médicament	Oxazepam	µg/l	5375	0.01	0.018	0.020	0.012	0.015	0.016	0.019	0.011	0.019
Médicament	Sotalol	µg/l	5424	0.005	0.029	0.037	0.014	0.018	0.007	0.025	0.008	0.016
Médicament	Tramadol	µg/l	6720	0.005	0.038	0.039	0.022	0.027	0.028	0.036	0.030	0.039
Pesticide	AMPA	µg/l	1907	0.02	0.124	0.169	<LQ	0.094	0.077	0.357	0.151	0.437
Pesticide	Glyphosate	µg/l	1506	0.02	<LQ	<LQ	0.029	0.037	<LQ	0.049	<LQ	<LQ
Pesticide	Monobutyletain cation	µg/l	2542	0.003	<LQ	0.0050	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Sels	Perchlorate	µg/l	6219	0.1	0.140	0.170	0.170	0.120	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Semi-volatils	Bisphénol-A	µg/l	2766	0.05	<LQ	<LQ	0.085	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Semi-volatils	DEHP	µg/l	6616	0.4	<LQ	<LQ	<LQ	0.550	<LQ	<LQ	1.210	1.320
Solvant	Tributylphosphate	µg/l	1847	0.005	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.005	<LQ	<LQ	<LQ
stimulants	Cafeine	µg/l	6519	0.02	0.055	0.052	0.024	0.042	<LQ	0.026	0.024	0.023
stimulants	Nicotine	µg/l	5657	0.02	0.082	0.136	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.027	0.030

Parmi les micropolluants organiques détectés dans les eaux (17 molécules), on retrouve des pesticides mais surtout des médicaments.

Les analyses mettent en évidence la présence de résidus médicamenteux dans les eaux à toutes les campagnes :

- ✓ Le *carbamazepine* est un médicament anti-convulsions et thymorégulateur retrouvé entre 0,015 et 0,025 µg/l dans tous les échantillons ;
- ✓ L'*Irbesartan* est un médicament contre l'hypertension retrouvé entre 0,013 à 0,054 µg/l dans tous les échantillons ;

- ✓ Le *Tramadol* et son métabolite le *O-Demethyltramadol* sont des antalgiques de la famille des opiacés qui combattent la douleur en agissant directement sur la perception de la douleur par le cerveau. Le *Tramadol* est dosé entre 0,022 et 0,039 µg/l, et le *O-Demethyltramadol* entre 5 et 18 ng/l dans les échantillons du lac de Carcès.
- ✓ L'*Oxazepam* est un métabolite des anxiolitiques *daizepam*, *parazepam* (*SERESTA*), il est retrouvé entre 11 et 20 ng/l dans tous les échantillons ;
- ✓ Le *Sotalol* est un médicament de la famille des bêtabloquants utilisés dans la prévention des récidives de certaines tachycardies, il est retrouvé dans les eaux de Carcès entre 8 et 37 ng/l.

Ce « cocktail » médicamenteux dans les eaux du lac de Carcès a vraisemblablement pour origine des rejets de stations d'épuration dans les affluents du lac de Carcès. Des analyses physicochimiques datant de 2015 sur la station du Caramy à Vins-sur-Caramy (06204000) ont montré la présence dans les eaux de ces substances médicamenteuses de façon récurrente : *carbamazepine*, *Irbesartan*, *Tramadol*, *O-Demethyltramadol*, *Oxazepam*, *Sotalol*. La rivière le *Caramy* reçoit notamment le rejet de la station d'épuration de Brignoles (20 000 EH).

La *Caféine* est un alcaloïde de la famille des méthylxanthines, présent dans de nombreux aliments, qui agit comme stimulant psychotrope et comme léger diurétique, il est dosé dans tous les échantillons entre 23 et 55 ng/l.

La *Nicotine* est également un alcaloïde toxique issu principalement de la plante de tabac utilisé comme psychotrope (inhalation de la fumée du tabac), il est dosé dans les échantillons en C1 et C4 entre 0,027 et 0,136 µg/l. Cette substance est à relier à la présence de mégots dans les eaux, qui libèrent de la nicotine.

L'herbicide le glyphosate et surtout son produit de dégradation l'AMPA sont mesurés dans les eaux du lac de Carcès :

- ✓ 0,077 à 0,437 µg/l pour l'AMPA à toutes les campagnes ;
- ✓ Pour le glyphosate : 0,029 à 0,037 µg/l dans les échantillons du 26 avril, 0,049 dans les eaux du fond le 8 août.

Ces résultats témoignent de l'utilisation régulière de cet herbicide large spectre sur le bassin versant.

Des composés semi-volatils, DEHP et bisphenol-A sont mesurés dans les eaux :

- ✓ en C2 intégré : 0,085 µg/l pour le bisphenol-A ;
- ✓ 0,550 µg/l de DEHP dans le fond en C2 et 1,21 à 1,32 dans les eaux le 12 octobre.

Le benzo(b)fluoranthène et le naphthalène, composés appartenant aux HAP, sont présents dans les eaux à très faible concentration lors des campagnes du 21 février et du 12 octobre.

Des perchlorates (sels) sont mesurés dans les eaux lors des campagnes 1 et 2 entre 0,12 et 0,17 µg/l.

Ponctuellement, on retrouve à l'état de traces du monobutylétain cation (C1 fond) et du tributylphosphate (C3 intégré).

## 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**

<b>Sédiment : composition granulométrique (%)</b>	
<b>Lac de Carcès</b>	12/10/2017
<b>Code plan d'eau: Y5105063</b>	
classe granulométrique (µm)	%
0 à 20	52.2
20 à 63	36.5
63 à 150	9.3
150 à 200	0.9
>200	1

Il s'agit de sédiments très fins, de nature argilo-limoneuse de 0 à 150 µm à 98% (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**

<b>Eau interstitielle du sédiment : Physico-chimie</b>			
<b>Lac de Carcès</b>		LQ	12/10/2017
<b>Code plan d'eau: Y5105063</b>			
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg(NH <sub>4</sub> )/l	0.5	18.4
PO <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg(PO <sub>4</sub> )/l	0.015	0.199
Phosphore Total	mg(P)/l	0.01	1.12
<b>Sédiment : Physico-chimie</b>			
<b>Lac de Carcès</b>		LQ	12/10/2017
<b>Code plan d'eau: Y5105063</b>			
Matières sèches totales	%		48
Perte au feu	% MS		8.9
Matières sèches minérales	% MS		91.1
Carbone organique	mg(C)/kg MS	1000	27205
Azote Kjeldahl	mg(N)/kg MS	1000	2350.1
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg(N)/kg MS	200	292
Phosphore Total	mg(P)/kg MS	2	683.9

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est moyenne avec 9 % de perte au feu. La concentration en azote organique est relativement faible (2,35 g/kg). Le rapport C/N affiche une valeur assez élevée (11,5), il indique donc une prédominance de matière macrophytique en voie de dégradation. La concentration en phosphore est considérée comme moyenne, avec 0,68 g/kg MS. Les résultats obtenus sont très proches des valeurs obtenues lors du suivi 2011.

L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments. La concentration en ammonium et en phosphore sont élevées. Le phénomène de relargage de ces deux éléments est clairement détecté dans les analyses des échantillons de fond des campagnes 3 et 4. Le relargage d'orthophosphates est mis en évidence par la concentration en phosphates dans l'eau interstitielle (0,2 mg/l) et par la teneur en  $PO_4^{3-}$  dans les eaux du fond en C3.

### 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**

<b>Sédiment : Micropolluants minéraux</b>			
<b>Lac de Carcès</b>		LQ	12/10/2017
<b>Code plan d'eau: Y5105063</b>			
Aluminium	mg(Al)/kg MS	5	30180
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	0.2	0.8
Argent	mg(Ag)/kg MS	0.1	0.3
Arsenic	mg(As)/kg MS	0.2	15.8
Baryum	mg(Ba)/kg MS	0.4	171.3
Beryllium	mg(Be)/kg MS	0.2	1.3
Bore	mg(B)/kg MS	1	39.9
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	0.2	<LQ
Chrome	mg(Cr)/kg MS	0.2	57.2
Cobalt	mg(Co)/kg MS	0.2	8.3
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	0.2	38.2
Etain	mg(Sn)/kg MS	0.2	3.6
Fer	mg(Fe)/kg MS	5	24160
Lithium	mg(Li)/kg MS	1	47.5
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	0.4	241
Mercure	mg(Hg)/kg MS	0.02	0.03
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	0.2	1.9
Nickel	mg(Ni)/kg MS	0.2	31.6
Plomb	mg(Pb)/kg MS	0.2	23.3
Sélénium	mg(Se)/kg MS	0.2	3.2
Tellure	mg(Te)/kg MS	0.2	<LQ
Thallium	mg(Th)/kg MS	0.2	0.5
Titane	mg(Ti)/kg MS	1	1921
Uranium	mg(U)/kg MS	0.2	1.8
Vanadium	mg(V)/kg MS	0.2	72.5
Zinc	mg(Zn)/kg MS	0.4	79.3

Les concentrations en micropolluants minéraux sont faibles dans les sédiments du lac de Carcès et ne suggèrent donc pas de pollution particulière de ce compartiment. Les teneurs en aluminium et en fer ne sont pas très élevées.

### 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**

<b>Sédiment : Micropolluants organiques mis en évidence</b>			
<b>Lac de Carcès</b>		<b>LQ</b>	<b>12/10/2017</b>
<b>Code plan d'eau: Y5105063</b>			
Benzo (a) Anthracène	µg/kg MS	10	12
Benzo (a) Pyrène	µg/kg MS	10	11
Benzo (b) Fluoranthène	µg/kg MS	10	24
Benzo (ghi) Pérylène	µg/kg MS	10	10
Chrysène	µg/kg MS	10	13
Crésol-méta	µg/kg MS	50	54
Crésol-ortho	µg/kg MS	50	193
Crésol-para	µg/kg MS	50	151
DEHP	µg/kg MS	100	107

Cinq hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ont été quantifiés dans les sédiments du lac de Carcès pour une concentration totale faible de **70 µg/kg**.

Du Crésol (3 isomères) est mesuré dans les sédiments pour une somme de près de 400 µg/kg. L'isomère ortho- est une matière première importante pour la fabrication des herbicides et des désinfectants (Cresyl). Les isomères méta- et para- sont utilisés pour la fabrication des résines synthétique.

Un indicateur plastifiant, le DEHP, a été également mesuré à la concentration de 107 µg/kg.



## 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. Pour le lac de Carcès, la zone euphotique et transparence mesurées sont représentées par le graphique de la Figure 15.

La transparence est moyenne en fin d'hiver avec 3 m mesuré le 21 février. Elle est maximale (4,2 m) au printemps avec une phase d'eaux claires. Elle diminue fortement lors des deux dernières campagnes avec une production primaire plus importante, elle est de 2 m en août puis de 0,7 m le 12 octobre. Les eaux sont très troubles à cette période.

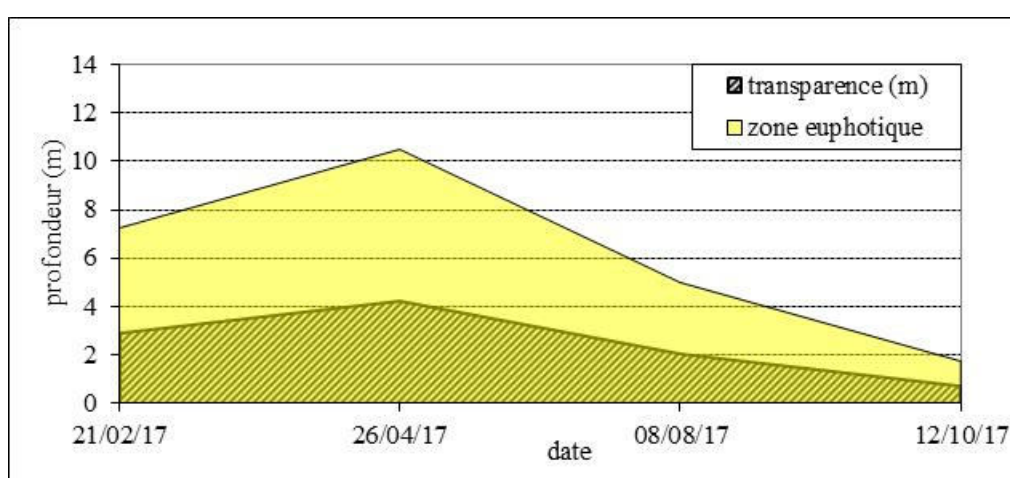


Figure 15 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors de 4 campagnes

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 de la campagne).

Les échantillons 2017 sont très différents entre le début de saison (8 à 10 m de zone euphotique) et la fin de saison (milieu très chargé – 5 puis 2 m de Z euph). La campagne printanière correspond à une période dite d'eaux claires avec broutage par le zooplancton.

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

Tableau 12: Analyse des pigments chlorophylliens

Lac de Carcès		Unité	Code sandre	LQ	21/02/2017	26/04/2017	08/08/2017	12/10/2017
Code plan d'eau: Y5105063					intégré	intégré	intégré	intégré
pigments chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/l	1439	1	5	4	3	1
	indice phéopigment	µg/l	1436	1	<LQ	<LQ	2	1
	somme	µg/l		1	5.5	4.5	5	2

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 faibles à moyennes dans les eaux du lac de Carcès. La somme des pigments (chlorophylle *a* + phéopigments) est comprise entre 2 et 5,5 µg/l. Cela traduit une production primaire faible dans le plan d'eau.

La concentration en pigments chlorophylliens de l'échantillon du 12 octobre apparaît très faible par rapport à la biomasse algale mesurée, le résultat a bien été confirmé par le laboratoire d'analyses.

La concentration moyenne estivale (C2+C3+C4) en chlorophylle *a* est de 2,6 µg/l, ce qui est faible, et qui ne traduit pas la production primaire effective en période estivale dans le plan d'eau.

## 2.2 LISTE FLORISTIQUE

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

Groupe	Nom taxon	Code Sandre	21/02/2017	26/04/2017	08/08/2017	12/10/2017
BACILLARIOPHYTA	<i>Acanthoceras zachariasii</i>	10788				60.0
	<i>Achnanthyidium</i>	9356				599.8
	<i>Achnanthyidium catenatum</i>	7074				60.0
	<i>Asterionella formosa</i>	4860				60.0
	<i>Aulacoseira granulata</i>	8559			10.0	
	<i>Cocconeis</i>	9361				60.0
	<i>Cyclostephanos invisitatus</i>	8600				60.0
	<i>Cyclotella costei</i>	8615			2234.6	
	<i>Cyclotella ocellata</i>	8635			748.2	60.0
	Diatomées centriques indéterminées <10 µm	31228		26.7		779.8
	<i>Fragilaria acus</i> var. <i>angustissima</i>	32222				419.9
	<i>Fragilaria rumpens</i>	6706		8.9		
	<i>Fragilaria</i> sp.<100µm	9533				60.0
	<i>Fragilaria tenera</i>	6713		8.9		120.0
	<i>Navicula</i>	9430			10.0	
	<i>Nitzschia acicularis</i>	8809				60.0
	<i>Nitzschia gracilis</i>	8914				60.0
	<i>Nitzschia palea</i>	8987			20.0	
<i>Nitzschia</i> sp.<100µm	9804				60.0	
<i>Nitzschia subacicularis</i>	9040			10.0		
<i>Puncticulata</i>	9509		169.1		359.9	
CHAROPHYTA	<i>Closterium acutum</i>	5529			10.0	60.0
	<i>Closterium gracile</i>	5542				60.0
	<i>Cosmarium</i>	1127				60.0
	<i>Cosmarium laeve</i>	5337			49.9	60.0
	<i>Cosmarium tenue</i>	5384			10.0	
	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	5664			89.8	60.0
	<i>Staurastrum tetracerum</i>	5495			49.9	
CHLOROPHYTA	<i>Acutodesmus acuminatus</i>	33639	2.8			
	<i>Chlamydomonas</i>	6016			20.0	
	<i>Chlorella</i>	5929	14.0	17.8	219.5	
	Chlorophycées coloniales indéterminées 2-5 µm	24936			149.6	
	Chlorophycées coloniales indéterminées 5-10 µm	24936				239.9
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 2 - 5 µm	20153				120.0
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 5 - 10 µm	20154		8.9	10.0	
	Chlorophycées indéterminées	20155		8.9	20.0	
	Chlorophycées unicellulaires indéterminées 2-5 µm	20155	5.6		39.9	
	<i>Choricystis minor</i>	10245	5933.7		129.7	
	<i>Coelastrum astroideum</i>	5608			299.3	
	<i>Coelastrum microporum</i>	5610			79.8	179.9
	<i>Coelastrum reticulatum</i>	5614			10.0	479.9
	<i>Coronastrum ellipsoideum</i>	33820			99.8	
	<i>Crucigenia apiculata</i>	25578			39.9	479.9
	<i>Crucigenia tetrapedia</i>	5633	11.2		867.9	479.9
	<i>Crucigeniella pulchra</i>	9180				60.0
	<i>Desmodesmus abundans</i>	31929		35.6	20.0	479.9
	<i>Desmodesmus armatus</i>	31930		71.2		
	<i>Desmodesmus costato-granulatus</i>	31932			359.1	839.8
	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	5648				60.0
	<i>Didymocystis fina</i>	9193	2.8		49.9	120.0
	<i>Lagerheimia ciliata</i>	5713			59.9	120.0
	<i>Monoraphidium arcuatum</i>	5729	5.6			
	<i>Monoraphidium contortum</i>	5731			79.8	179.9
	<i>Monoraphidium dybowskii</i>	10249			39.9	539.8
	<i>Monoraphidium komarkovae</i>	5735	5.6		29.9	299.9
<i>Monoraphidium minutum</i>	5736			139.7	539.8	
<i>Nephrochlamys subsolitaria</i>	25612			149.6		
<i>Oocystis</i>	5752			957.7		
<i>Oocystis parva</i>	5758			997.6	959.7	

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse  
*Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Lac de Carcès (83)*

Groupe	Nom taxon	Code Sandre	21/02/2017	26/04/2017	08/08/2017	12/10/2017
CHLOROPHYTA	Pediastrum boryanum	5769			129.7	
	Pediastrum duplex	5772				479.9
	Pediastrum simplex	5777				60.0
	Pediastrum tetras	5780				60.0
	Phacotus lenticularis	6048		8.9	69.8	60.0
	Scenedesmus	1136	11.2		59.9	479.9
	Scenedesmus acuminatus	5804			49.9	1439.6
	Scenedesmus arcuatus	5807			10.0	
	Scenedesmus disciformis	9277			119.7	
	Scenedesmus ellipticus	5826		8.9		
	Scenedesmus obtusus	5844				599.8
	Scenedesmus pseudohehelicus	20641				60.0
	Scenedesmus pulloideus	10193			29.9	
	Tetraedron caudatum	5885	2.8			120.0
	Tetraedron minimum	5888			99.8	359.9
	Tetraedron triangulare	5893		8.9	847.9	
Tetrastrum hortobagyi	5899				239.9	
Treubaria setigera	5911			39.9		
CRYPTOPHYTA	Cryptomonas	6269	2.8	8.9	20.0	
	Cryptomonas marssonii	6273		178.1		
	Cryptomonas ovata	6274		80.1	20.0	
CYANOBACTERIA	Plagioselmis nannoplanctica	9634		560.9	79.8	179.9
	Aphanizomenon klebahnii	35569			10.0	95252.5
	Aphanocapsa elachista	6310			6833.3	28791.7
	Chroococcales indéterminées	20156			4987.8	
	Chroococcus	6355			10.0	
	Cyanobium parvum	10247			528.7	
	Merismopedia tenuissima	6330			1606.1	60.0
Planktolyngbya limnetica	6467				60.0	
DINOPHYTA	Gymnodinium	4925			10.0	
	Peridinium	6577	2.8			
	Peridinium cunningtonii	25630			39.9	
EUGLENOPHYTA	Euglena oxyuris	6483				60.0
	Lepocinclis	6489			10.0	
	Phacus tortus	6521				60.0
	Trachelomonas	6527			10.0	
	Trachelomonas rugulosa	6539			10.0	60.0
	Trachelomonas volvocina	6544			29.9	60.0
HAPTOPHYTA	Erkenia subaequiciliata	6149	14.0	774.5	149.6	359.9
HETEROKONTOPHYTA	Arachnochloris	34191			10.0	
	Bitrichia chodatii	6111		8.9	10.0	
	Chrysococcus	9570		17.8		
	Chrysococcus rufescens	9571	28.1	17.8		60.0
	Chrysolykos planctonicus	6118		26.7		
	Dinobryon acuminatum	6126			59.9	60.0
	Dinobryon divergens	6130		917.0	49.9	239.9
	Kephyrion littorale var. constricta	34221		934.8	10.0	60.0
	Kephyrion spirale	20175	2.8			
	Kephyrion tubiforme	31451		8.9		
	<b>Nombre de taxons</b>		<b>15</b>	<b>24</b>	<b>66</b>	<b>62</b>
	<b>Nombre de cellules/ml</b>		<b>6046</b>	<b>3917</b>	<b>24061</b>	<b>138680</b>

**Tableau 14 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm<sup>3</sup>/l)**

Groupe	Nom taxon	Code Sandre	21/02/2017	26/04/2017	08/08/2017	12/10/2017
BACILLARIOPHYTA	Acanthoceras zachariasii	10788				0.02099
	Achnanthydium	9356				0.05638
	Achnanthydium catenatum	7074				0.00792
	Asterionella formosa	4860				0.01560
	Aulacoseira granulata	8559			0.01347	
	Cocconeis	9361				0.04499
	Cyclostephanos invisitatus	8600				0.00870
	Cyclotella costei	8615			0.56981	
	Cyclotella ocellata	8635			0.08679	0.00696
	Diatomées centriques indéterminées <10 µm	31228		0.00294		0.08578
	Fragilaria acus var. angustissima	32222				1.55355
	Fragilaria rumpens	6706		0.00207		
	Fragilaria sp.<100µm	9533				0.00894
	Fragilaria tenera	6713		0.00223		0.02999
	Navicula	9430			0.01187	
	Nitzschia acicularis	8809				0.01751
	Nitzschia gracilis	8914				0.01662
	Nitzschia palea	8987			0.00447	
	Nitzschia sp.<100µm	9804				0.02225
	Nitzschia subacicularis	9040			0.00098	
Puncticulata	9509		0.20501		0.43619	
CHAROPHYTA	Closterium acutum	5529			0.00708	0.04259
	Closterium gracile	5542				0.12296
	Cosmarium	1127				0.41988
	Cosmarium laeve	5337			0.11123	0.13376
	Cosmarium tenue	5384			0.00423	
	Elakatothrix gelatinosa	5664			0.01715	0.01146
	Staurastrum tetracerum	5495			0.33449	
CHLOROPHYTA	Acutodesmus acuminatus	33639	0.00087			
	Chlamydomonas	6016			0.02213	
	Chlorella	5929	0.00098	0.00125	0.01536	
	Chlorophycées coloniales indéterminées 2-5 µm	24936			0.00329	
	Chlorophycées coloniales indéterminées 5-10 µm	24936				0.05302
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 2 - 5 µm	20153				0.00504
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 5 - 10 µm	20154		0.00463	0.00519	
	Chlorophycées indéterminées	20155		0.00401	0.00898	
	Chlorophycées unicellulaires indéterminées 2-5 µm	20155	0.00012		0.00088	
	Choricystis minor	10245	0.05340		0.00117	
	Coelastrum astroideum	5608			0.02155	
	Coelastrum microporum	5610			0.01492	0.03365
	Coelastrum reticulatum	5614			0.00144	0.06910
	Coronastrium ellipsoideum	33820			0.00609	
	Crucigenia apiculata	25578			0.00196	0.02351
	Crucigenia tetrapedia	5633	0.00152		0.11716	0.06478
	Crucigeniella pulchra	9180				0.00420
	Desmodesmus abundans	31929			0.00228	0.00128
	Desmodesmus armatus	31930			0.02514	
	Desmodesmus costato-granulatus	31932			0.00790	0.01847
	Dictyosphaerium pulchellum	5648				0.00864
	Didymocystis fina	9193	0.00004		0.00070	0.00168
	Lagerheimia ciliata	5713			0.01844	0.03695
	Monoraphidium arcuatum	5729	0.00019			
	Monoraphidium contortum	5731			0.00902	0.02033
	Monoraphidium dybowskii	10249			0.00275	0.03725
	Monoraphidium komarkovae	5735	0.00090		0.00479	0.04799
	Monoraphidium minutum	5736			0.01299	0.05021
	Nephrochlamys subsolitaria	25612			0.00389	
	Oocystis	5752			0.22984	
Oocystis parva	5758			0.06285	0.06046	

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse  
*Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Lac de Carcès (83)*

Groupe	Nom taxon	Code Sandre	21/02/2017	26/04/2017	08/08/2017	12/10/2017
CHLOROPHYTA	<i>Pediastrum boryanum</i>	5769			0.09960	
	<i>Pediastrum duplex</i>	5772				0.38869
	<i>Pediastrum simplex</i>	5777				0.11589
	<i>Pediastrum tetras</i>	5780				0.02099
	<i>Phacotus lenticularis</i>	6048		0.00365	0.02863	0.02459
	<i>Scenedesmus</i>	1136	0.00090		0.00479	0.03839
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>	5804			0.01546	0.44627
	<i>Scenedesmus arcuatus</i>	5807			0.00309	
	<i>Scenedesmus disciformis</i>	9277			0.01975	
	<i>Scenedesmus ellipticus</i>	5826		0.00208		
	<i>Scenedesmus obtusus</i>	5844				0.11817
	<i>Scenedesmus pseudoheleveticus</i>	20641				0.02489
	<i>Scenedesmus pulloideus</i>	10193			0.00129	
	<i>Tetraedron caudatum</i>	5885	0.00124			0.05278
	<i>Tetraedron minimum</i>	5888			0.03491	0.12596
	<i>Tetraedron triangulare</i>	5893		0.00288	0.27388	
<i>Tetrastrum hortobagyi</i>	5899				0.02927	
<i>Treubaria setigera</i>	5911			0.00634		
CRYPTOPHYTA	<i>Cryptomonas</i>	6269	0.00498	0.01578	0.03535	
	<i>Cryptomonas marssonii</i>	6273		0.21366		
	<i>Cryptomonas ovata</i>	6274		0.16778	0.04178	
CYANOBACTERIA	<i>Plagioselmis nannoplantica</i>	9634		0.03926	0.00559	0.01260
	<i>Aphanizomenon klebahnii</i>	35569			0.00080	7.62020
	<i>Aphanocapsa elachista</i>	6310			0.01367	0.05758
	Chroococcales indéterminées	20156			0.00998	
	<i>Chroococcus</i>	6355			0.00334	
	<i>Cyanobium parvum</i>	10247			0.04230	
	<i>Merismopedia tenuissima</i>	6330			0.00161	0.00006
<i>Planktolyngbya limnetica</i>	6467				0.00018	
DINOPHYTA	<i>Gymnodinium</i>	4925			0.01297	
	<i>Peridinium</i>	6577	0.02585			
	<i>Peridinium cunningtonii</i>	25630			0.32589	
EUGLENOPHYTA	<i>Euglena oxyuris</i>	6483				0.81906
	<i>Lepocinclis</i>	6489			0.02043	
	<i>Phacus tortus</i>	6521				0.59983
	<i>Trachelomonas</i>	6527			0.01600	
	<i>Trachelomonas rugulosa</i>	6539			0.04837	0.29086
<i>Trachelomonas volvocina</i>	6544			0.05836	0.11697	
HAPTOPHYTA	<i>Erkenia subaequiciliata</i>	6149	0.00063	0.03485	0.00673	0.01620
HETEROKONTOPHYTA	<i>Arachnochloris</i>	34191			0.00220	
	<i>Bitrichia chodatii</i>	6111		0.00237	0.00265	
	<i>Chrysococcus</i>	9570		0.00151		
	<i>Chrysococcus rufescens</i>	9571	0.00421	0.00267		0.00900
	<i>Chrysolykos planctonicus</i>	6118		0.01042		
	<i>Dinobryon acuminatum</i>	6126			0.00389	0.00390
	<i>Dinobryon divergens</i>	6130		0.19165	0.01042	0.05015
	<i>Kephyrion littorale var. constricta</i>	34221		0.11498	0.00123	0.00738
	<i>Kephyrion spirale</i>	20175	0.00018			
<i>Kephyrion tubiforme</i>	31451		0.00071			
	<b>Nombre de taxons</b>		<b>15</b>	<b>24</b>	<b>66</b>	<b>62</b>
	<b>Biovolume (mm<sup>3</sup>/l)</b>		<b>0.096</b>	<b>1.054</b>	<b>2.887</b>	<b>14.619</b>

## 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<sup>3</sup>/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).

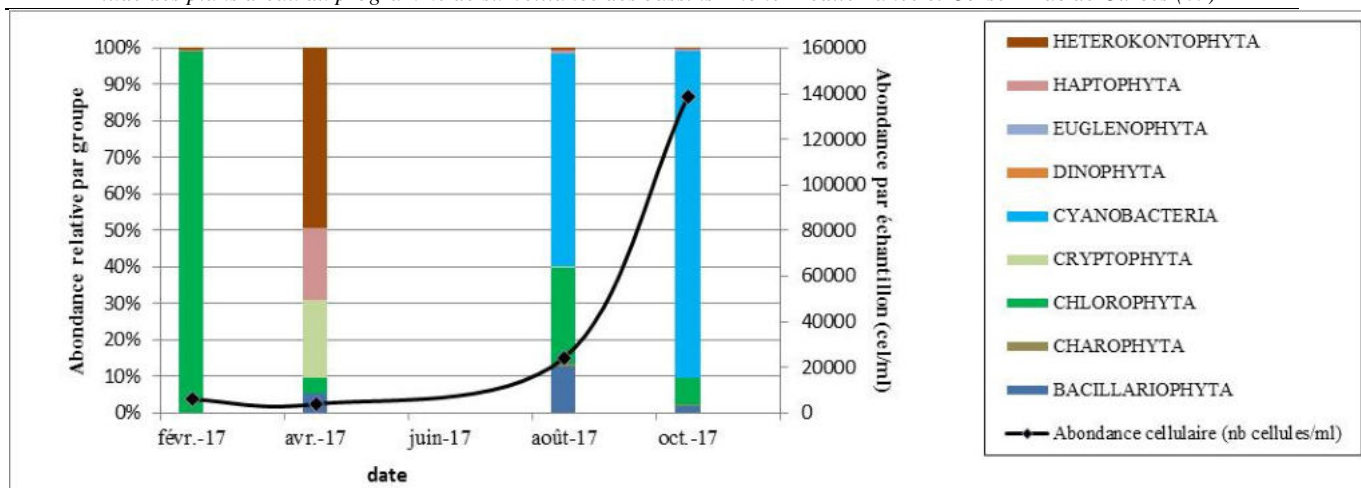


Figure 16 : Répartition du phytoplancton sur le lac de Carcès à partir des abondances (cellules/ml)

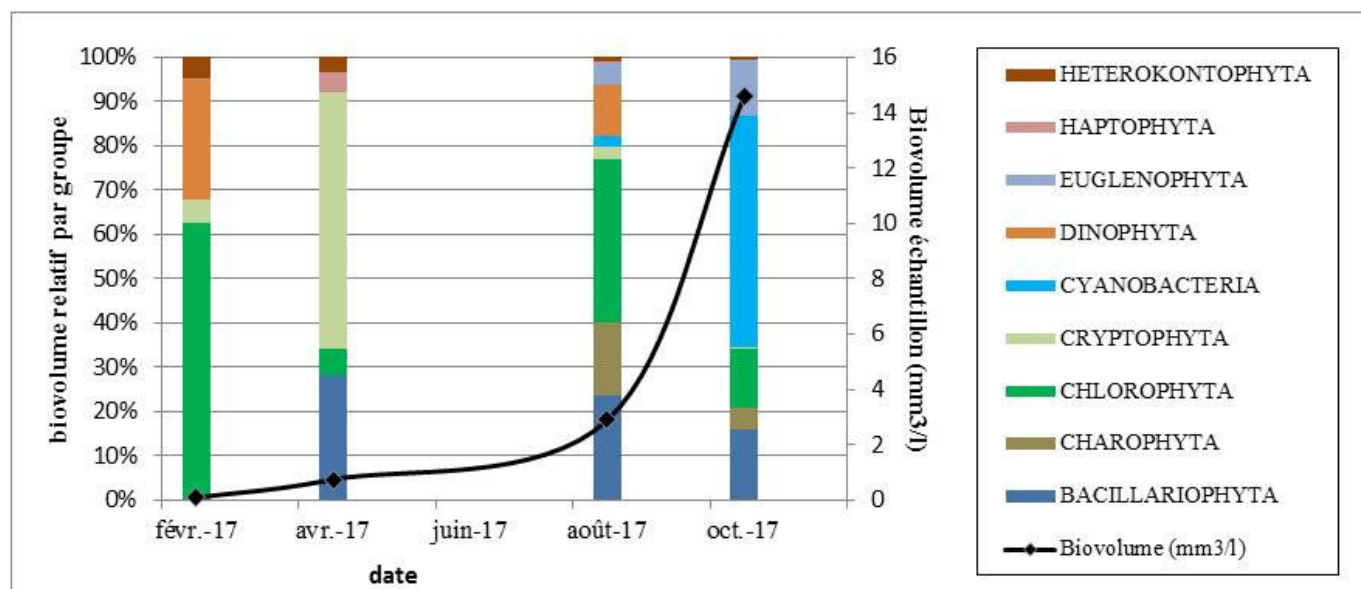


Figure 17 : évolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux (embranchement sensu PHYTOBS v.2.3)

Lors des 2 premières campagnes, les abondances cellulaires sont relativement faibles (6046 cel/ml et 3917 cel/ml). Les deux campagnes suivantes marquent la phase active de croissance du phytoplancton. En effet, avec un abondance de 24061 cel./ml, la croissance est moyenne au mois d'août, puis élevée en octobre (138680 cel./ml). Le biovolume algal augmente également au fil de la saison, il est très faible en fin d'hiver (0,1 mm<sup>3</sup>/l), puis moyen le 26 avril (1 mm<sup>3</sup>/l), élevé le 8 août (2,8 mm<sup>3</sup>/l) et très élevé le 12 octobre (14,6 mm<sup>3</sup>/l)

Les teneurs en chlorophylle a mesurées ne semblent pas en corrélation avec les biovolumes observés notamment en fin d'été.

Lors de la campagne de fin d'hiver, le peuplement est essentiellement composé de la petite chlorophyte unicellulaire, *Choricystis minor* (98%). Cette dernière affectionne les milieux brassés (Reynolds et al., 2002).

Au début du printemps, cette espèce a disparu, au profit des hétérokontophytes (49% de l'abondance totale - notamment *Dinobryon divergens* et *Kephyrion littorale var. constricta*), des cryptophytes (21%-notamment *Rhodomonas nannoplantica*) et des haptophytes (20%- *Erkenia subaequiciliata*).

Au début de l'été, le peuplement se diversifie fortement (66 taxons en août contre 24 taxons en avril). Les principaux taxons présents appartiennent aux cyanobactéries (58% de l'abondance totale) et aux chlorophytes (26% de l'abondance totale). Les cyanobactéries en présence forment des colonies mucilagineuses composées de très petites cellules (notamment *Aphanocapsa elachista*, et *Merismopedia tenuissima*). Celles-ci ne sont pas considérées comme toxiques. L'augmentation de la richesse spécifique provient, essentiellement des chlorophytes qui comptent désormais 34 espèces. Toutes ces espèces sont non mobiles et affectionnent les milieux riches en nutriments, indiquant un enrichissement de l'épilimnion.

La fin de l'été est marquée également par la présence plus marquée d'euglenophytes. Ces dernières affectionnent également les milieux riches. Les Cyanobactéries connaissent ensuite une croissance très active, notamment le taxon *Aphanizomenon klebahnii*. Cette algue bleue est typique des milieux très productifs (Komarek, 2013). Elle peut potentiellement libérer des anatoxines-a et des saxitoxines (Afssa-Afsset, 2006).

## 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 ( $\mu\text{g/l}$ ) (MBA ou métrique de biomasse algale totale), et l'autre sur la présence d'espèces indicatrices quantifiées en biovolume ( $\text{mm}^3/\text{l}$ ) (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 affichées pour les 2 métriques et l'IPLAC sont données en anglais H (High pour très bon....) [...], B (Bad) pour mauvais.

MBA	Classe	MCS	Classe	IPLAC	Classe	Etat
0.90	H	0.78	G	0.82	H	très bon

L'indice IPLAC obtenu est de 0,82, il indique un milieu de très bonne qualité. Cependant, la robustesse de la note obtenue est faible, puisque la totalité des taxons appartenant aux cyanobactéries et aux euglenophytes majoritaires, ne participe pas à l'évaluation de la note. De plus, il n'est pas observé de relation directe entre la biomasse en chlorophylle a et les biovolumes. La note IPLAC obtenue est donc peu robuste, potentiellement surévaluée.

Les taxons présents en fin de saison affectionnent les milieux riches en nutriments (eutrophes). L'état du lac de Carcès pour le compartiment phytoplancton peut être considéré comme moyen.

## 2.5 COMPARAISON AVEC LES INVENTAIRES ANTERIEURS

En 2017, l'évolution saisonnière des peuplements phytoplanctoniques a évolué par rapport aux suivis 2011 et 2014.

Si en début de saison, le peuplement algal reste dominé par chlorophycées (*Choricystis minor* et *Chlorella vulgaris*) accompagnés par des cryptophytes. Au printemps, on retrouve également lors des 3 suivis les espèces hétérokontophyte *Dinobryon divergens* et *Kephyrion littorale*, des cryptophytes (*Rhodomonas nannoplantica*) et des haptophytes (*Erkenia subaequiciliata*).

En période estivale, des cyanophycées apparaissent timidement en 2014 et sont très présentes en 2017 (blooms), elles colonisent les eaux aux côtés de nombreuses espèces de chlorophytes. Ce développement indique un enrichissement global du milieu aquatique.

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

**Tableau 15 : évolution des Indices IPLAC depuis 2011**

Nom_Lac	année	IPLAC	Classe IPLAC
Carcès	2011	0.86	TB
Carcès	2014	0.75	B
Carcès	2017	0.82	TB

Au niveau des indices, l'IPLAC 2017 est similaire à 2014 et 2011, il affiche une note de 0,75 à 0,86 correspondant à un état bon à très bon pour le compartiment phytoplancton.

Certains taxons ne sont pas pris en compte dans le calcul de l'IPLAC : c'est notamment le cas de cyanobactéries et des euglènes, ce qui fausse complètement l'indice IPLAC pour 2017.

L'ancien indice IPL était de 45 en 2011 et de 32 en 2014, qualifiant le milieu de mésotrophe en 2011 et d'oligotrophe en 2014. Ces indices ne prennent pas en compte la production primaire.

Les résultats du suivi 2017 sont cependant très liés aux conditions hydrologiques et climatiques de l'année 2017, marquée par un déficit pluviométrique assez important et par une période estivale très chaude. Les résultats des prochains suivis permettront de mieux apprécier cette tendance globale.

L'IPLAC 2017, bien que classé en très bon état, témoigne d'un compartiment phytoplancton altéré, de qualité moyenne.



### 3 APPRECIATION GLOBALE DE LA QUALITE DU PLAN D'EAU

Le suivi physicochimique et biologique 2017 sur le lac de Carcès 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 et ponctuelles de type nutriments.

L'année 2017 a fait partie des années les plus sèches, ce qui a entraîné un réchauffement des eaux important sur les plans d'eau de la région PACA. Le lac de Carcès a subi un marnage très important en fin d'été (-6 m).

Les résultats du suivi 2017 par compartiment sont synthétisés dans le tableau suivant.

Compartiment	Synthèse de la qualité du plan d'eau <sup>3</sup>
<b>Profils verticaux</b>	Gradient thermique mais pas de nette stratification Milieu anoxique au fond en été
<b>Qualité physico-chimique des eaux</b>	Enrichissement du milieu en fin de saison : charge organique Teneur moyenne en nitrates – phosphore relargué dans le fond Peu de micropolluants minéraux Présence de substances médicamenteuses
<b>Qualité physico-chimique des sédiments</b>	Qualité moyenne des sédiments – stockage modéré des nutriments – phénomène de relargage azote et phosphore
<b>Biologie - Chlorophylle a</b>	Production chlorophyllienne faible à moyenne – Moyenne estivale : 2,6 µg/l
<b>Biologie - phytoplancton</b>	Production algale croissante au fil de l'année. Explosion des Cyanophycées à partir de l'été avec déséquilibre des peuplements signe d'un enrichissement du milieu aquatique

L'ensemble des suivis physico-chimiques et biologiques 2017 indiquent un milieu aquatique de qualité moyenne avec une tendance à l'eutrophisation en fin de saison. Le plan d'eau présente des nutriments disponibles (azote). En fin de saison quand les nitrates ne sont plus disponibles, les cyanobactéries sont favorisées et envahissent la couche superficielle.

La qualité physico-chimique du plan d'eau est moyenne avec une charge en azote dans les eaux. Le lac de Carcès présente des conditions anoxiques durables dans le fond du plan d'eau. Le stock de nutriments dans les sédiments apporte ainsi à la masse d'eau des nutriments par relargage en fin de saison.

Le suivi 2011 faisait état d'un milieu eutrophe et d'un potentiel écologique défini comme moyen (chlorophylle a, azote, transparence et phosphore).

Selon ce suivi 2017, le milieu aquatique peut être qualifié également d'eutrophe même si les indices chlorophylle a et phytoplancton sont plus favorables.

<sup>3</sup> 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 Carcès (83)*

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	Acénaphthylène	2916	BDE99	5554	Chlormequat
1100	Acéphate	1687	Bénalaxyl	1606	Chloro-2-p-toluidine
1454	Acétaldéhyde	6391	Bénalaxyl-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	Benzéne	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	Allylcarbe	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 Carcès (83)*

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	Difénacoum	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	Diméthachlore	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	Flupyrsulfonylurea 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 Carcès (83)*

Code SANDRE	Libellé paramètre	Code SANDRE	Libellé paramètre	Code SANDRE	Libellé paramètre
2024	Flurprimidol	5784	Isoxathion	1881	Myclobutanol
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) Pyrène	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 Carcès (83)*

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 phosphotriéthioate
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	Tébutpirimfos	1595	Trichloroamine-2,4,6
6398	Propamocarb	1661	Tébutame	1630	Trichlorobenzène-1,2,3
1532	Propanil	1542	Tébuturon	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 deséthyl
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-éthyl	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-éthyl	1275	Tétrachlorophénol-2,3,5,6	2096	Trinexapac-éthyl
6530	Pyrazoxyfen	1276	Tétrachlorure de C	2886	Triocyletain cation
1537	Pyréne	1277	Tétrachlorvinphos	6372	Triphenyletain cation
5826	Pyributicarb	1660	Tétraconazole	2992	Triticonazole
1890	Pyridabène	1900	Tétradifon	7482	Umiconazole
5606	Pyridaphenthion	5249	Tétraphénylétain	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	Thiométon		
2029	Roténone	5838	Thionazin		
2974	S Métolachlore	7514	Thiophanate-éthyl		
1923	Sébuthylazine	1717	Thiophanate-méthyl		
6101	Sebuthylazine 2-hydroxy	1718	Thirame		
5981	Sebutylazine deséthyl	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	Acénaphylène	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**

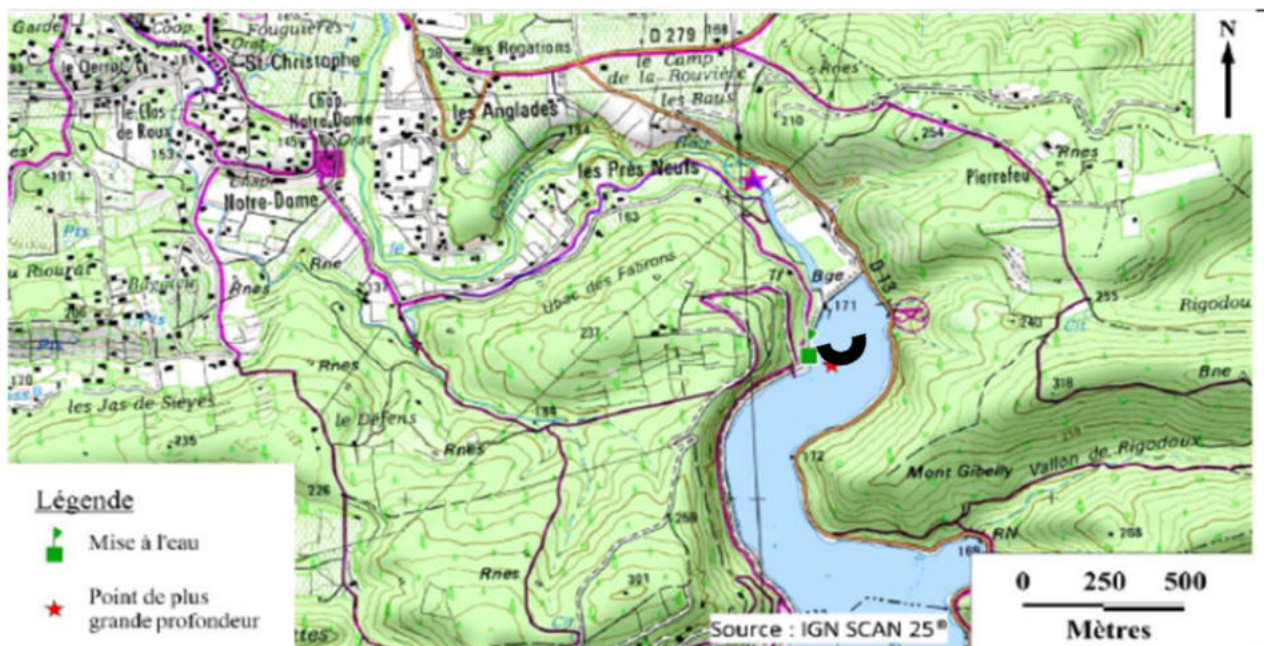
**DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION**

Plan d'eau :	<b>Carcès</b>	Date :	<b>21/02/2017</b>
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y5105063
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E. : L. Bochu et A. Péricat</b>	<b>Campagne</b>	<b>1</b> page 1/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037

**LOCALISATION PLAN D'EAU**

Commune :	Carcès (83)		
Lac marnant :	oui	Type :	A12
Temps de séjour :	jours	retenues méditerranéennes de basse altitude, sur socle cristallin, profondes	
Superficie du plan d'eau :	87	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 :



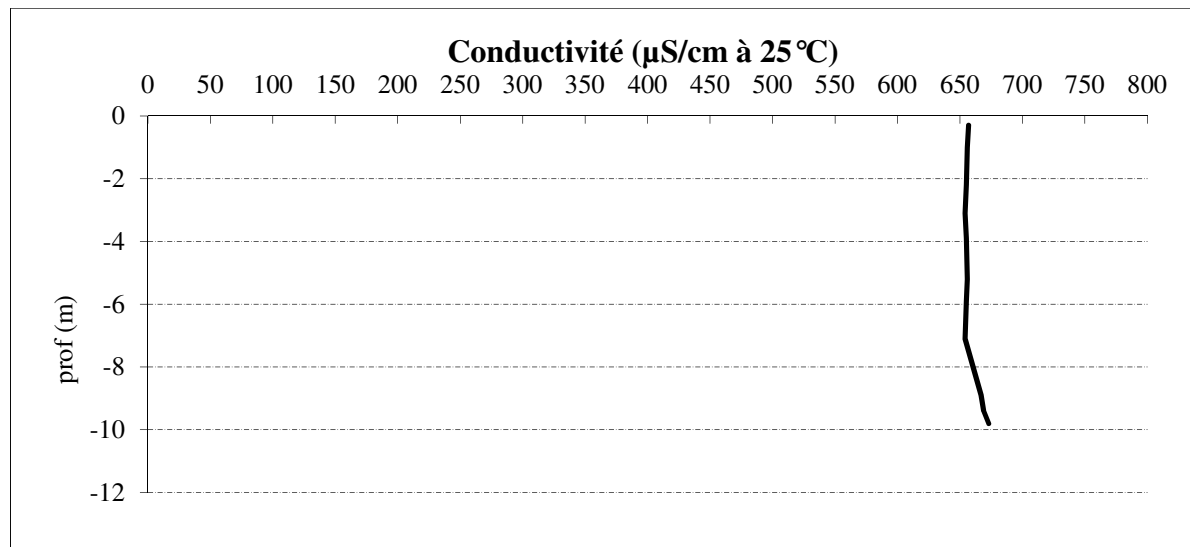
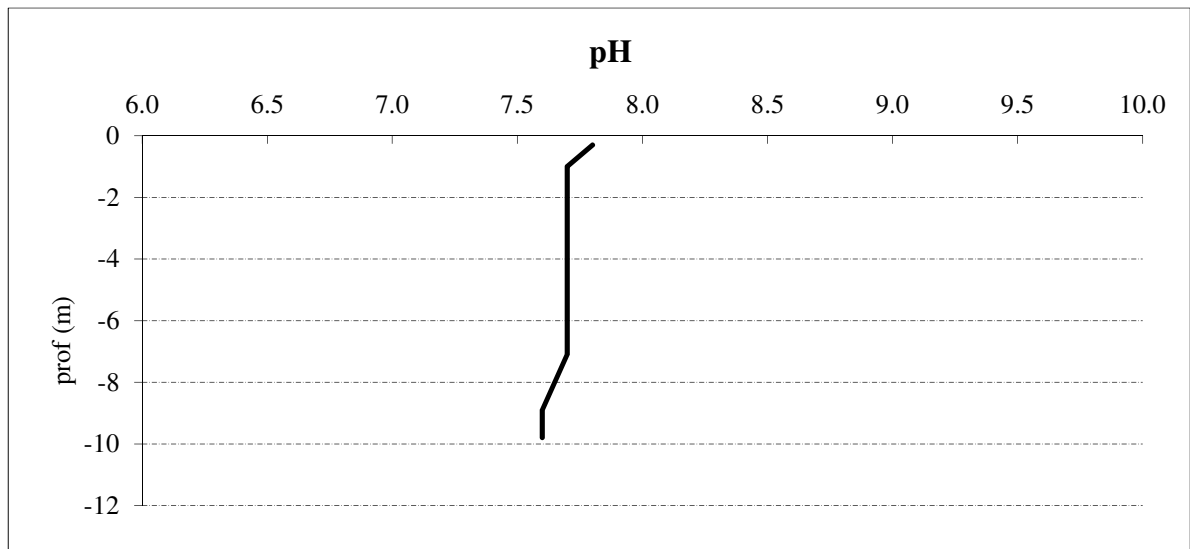
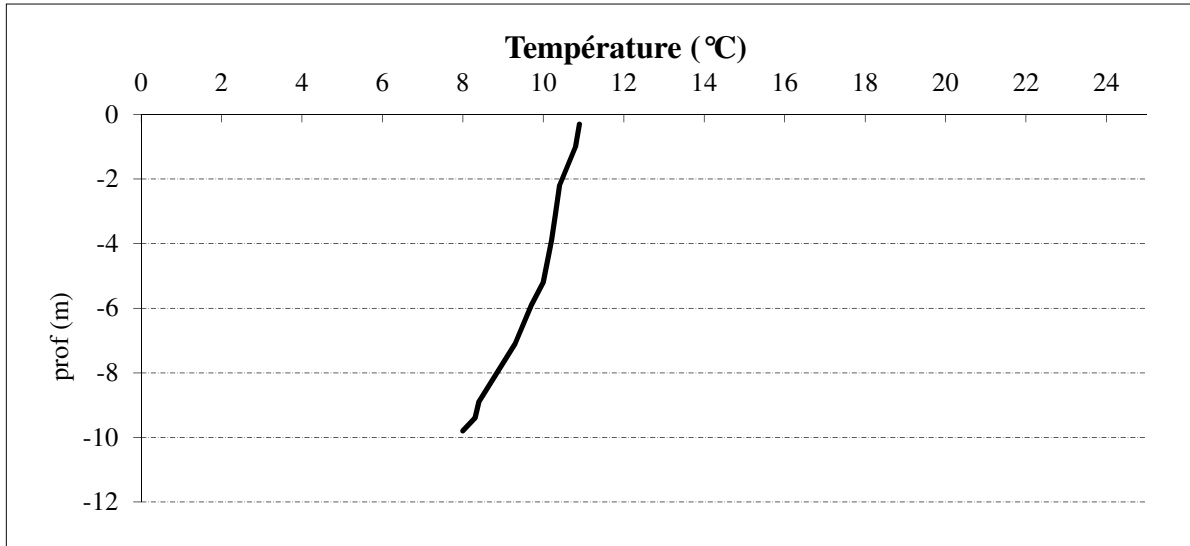
<b>Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau</b>			
<b>DONNEES GENERALES CAMPAGNE</b>			
Plan d'eau :	<b>Carcès</b>	Date :	<b>21/02/2017</b>
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y5105063
Organisme / opérateurs :	<b>S.T.E. : L. Bochu et A. Péricat</b>	<b>Campagne 1</b>	page 2/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037
<b>STATION</b>			
Coordonnées de la station	relevées sur :	GPS	Côte à l'échelle en m :
Lambert 93		X : 959865	Y: 6267794 alt. 169 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms)	X : 6°12'37,9 E	Y : 43°27'42,1 N alt.: m
<b>Profondeur :</b>	<b>12.7 m</b>		
Conditions d'observation :	Vent :	nul	P atm standard : hPa
	Météo :	ensoleillé sec	Pression atm. : 1002 hPa
	Surface de l'eau :	lisse	Hauteur des vagues : 0,00 m
	Bloom algal :	non	
<b>Marnage :</b>	<b>non</b>		<b>Hauteur de la bande : 0,0 m</b>
<b>Campagne :</b>	<b>1</b>	<b>campagne de fin d'hiver : homothermie du plan d'eau avant démarrage de l'activité biologique</b>	
<b>PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE</b>			
Horaires :	Heure de début du relevé :	11:00	
	Heure de fin du relevé :	12:30	
Type de prélèvement :	Eau pour physico-chimie et phytoplancton		
Heure de prélèvement :	11:00	Matériel employé :	tuyau intégrateur 10 m
Profondeur :	0 à 7,3 m		
Volume prélevé :	8 l	Nombre de prélèvements :	6
Type de prélèvement :	Micropolluants		
Heure de prélèvement :	12:00	Matériel employé :	bouteille téflon
Profondeur :	0 à 7,3 m		
Volume prélevé :	14 l	Nombre de prélèvements :	12
Filtration :	Pour analyse de chlorophylle sur place :	<b>oui</b>	<b>Vol filtré : 1000 ml</b>
Echantillon phytoplancton :	Ajout lugol 5 ml		
<b>REMARQUES &amp; OBSERVATIONS</b>			
Gestion :	Veolia Eau		
Contact préalable :	Didier Dusart (direction Service production) 04.94.08.67.21/06.14.47.40.31		
Remarques, observations :	<p>Mesures in situ à l'aide de 2 sondes multiparamètres MS5 en profondeur</p> <p>Mesures des matières organiques à l'aide d'une sonde EXO1</p> <p>La zone de plus grande profondeur est étroite. Il a été difficile de rester positionner à 12,9 de profondeur. 11 m environ lors des profils</p>		



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

**DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES**

Plan d'eau :	<b>Carcès</b>	Date :	<b>21/02/2017</b>
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y5105063
Organisme / opérateur :	S.T.E. : L. Bochu et A. Péricat	<b>Campagne 1</b>	page 4/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037



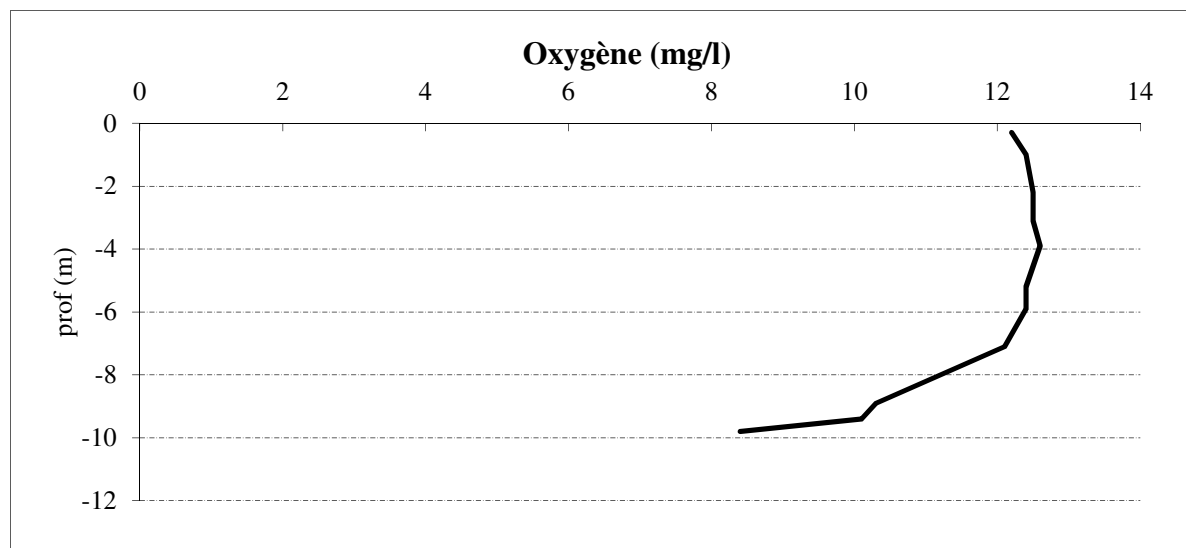
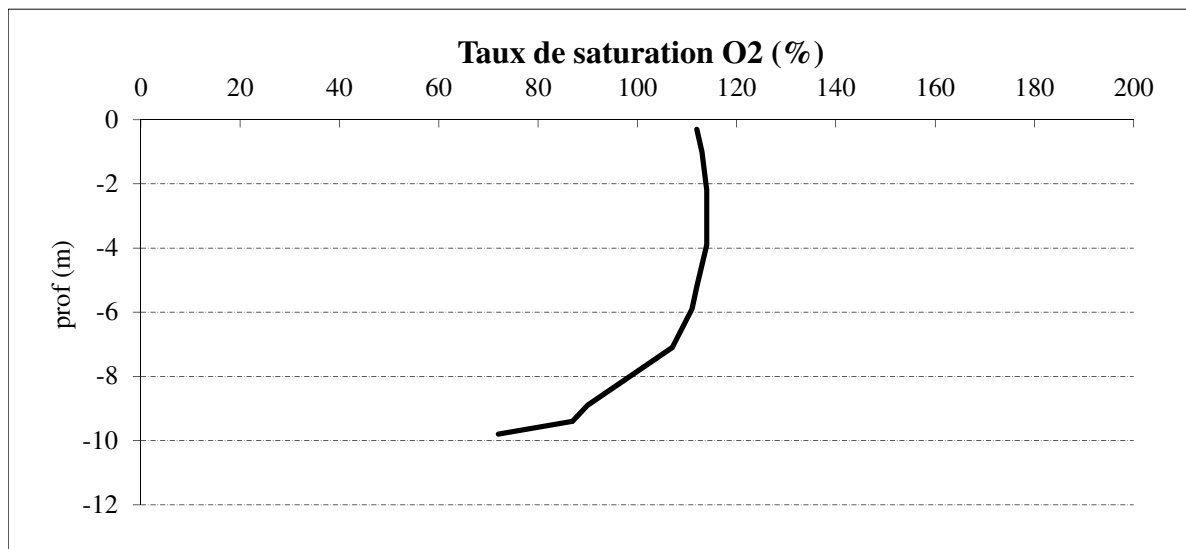


**DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES**

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

**Carcès**  
artificiel  
S.T.E. : *L. Bochu et A. Péricat*  
Agence de l'eau RM&C

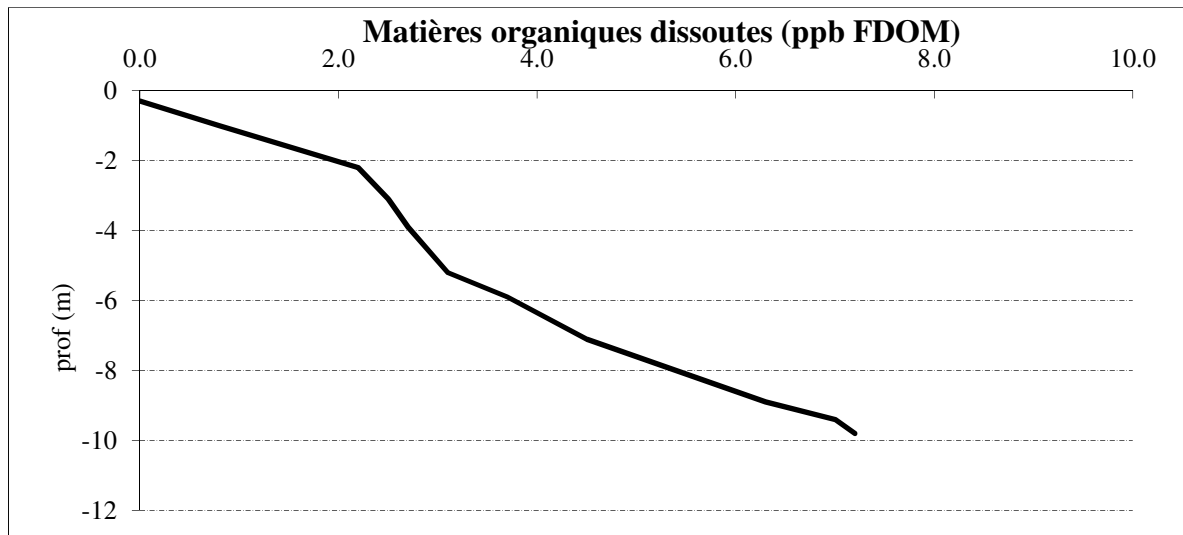
Date : **21/02/2017**  
Code lac : Y5105063  
**Campagne 1** page 5/6  
Marché n° 160000037



**Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau**

**DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES**

Plan d'eau :	<b>Carcès</b>	Date :	<b>21/02/2017</b>
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y5105063
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>L. Bochu et A. Péricat</i>	<b>Campagne 1</b>	page 6/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037



**PRELEVEMENT D'EAU FOND POUR ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES**

Heure de prélèvement :	13:00	Moyen utilisé :	bouteille téflon
Distance au fond :	1.0 m	soit à Zf =	12.7 m
Volume prélevé :	20 l	Nombre de prélèvements	18

**REMISE D'ECHANTILLON**

Echantillons :	Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire CARSO)				
Prélèvement intégré n°	353222	bon transport		6931011003429220	
Prélèvement fond n°	353250	bon transport		6931011003428010	
Au transporteur :	TNT	Ville	Marignane	le	21/02/17 à 17h30
	Arrivée au laboratoire CARSO dans la matinée du :				22/02/17

**Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau**

**DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION**

Plan d'eau :	<b>Carcès</b>	Date :	<b>26/04/2017</b>
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y5105063
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E. :</b> L. Bochu et M. Quiniou	Campagne	<b>2</b> page 1/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037

**LOCALISATION PLAN D'EAU**

Commune :	Carcès (83)	Type :	A12
Lac marnant :	oui	retenues méditerranéennes de basse altitude, sur socle cristallin, profondes	
Temps de séjour :	jours		
Superficie du plan d'eau :	87 ha		
Profondeur maximale :	16 m		

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



★ Localisation du point de prélèvement

☺ angle de prise de vue de la photographie

**STATION**

Photo du site :



<b>Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau</b>			
<b>DONNEES GENERALES CAMPAGNE</b>			
Plan d'eau :	<b>Carcès</b>	Date :	<b>26/04/2017</b>
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y5105063
Organisme / opérateurs :	<b>S.T.E. :</b> L. Bochu et M. Quiniou	<b>Campagne 2</b>	page 2/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037
<b>STATION</b>			
Coordonnées de la station	relevées sur :	GPS	Côte à l'échelle en m : abs
Lambert 93		X : 959801	Y: 6267789 alt.: 169 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms)	X : 6°12'35 E	Y : 43°27'42 N alt.: m
<b>Profondeur :</b>	<b>11.5 m</b>		
Conditions d'observation :	Vent :	faible	P atm standard : hPa
	Météo :	sec faiblement nuageux	Pression atm. : hPa
	Surface de l'eau :	lisse	Hauteur des vagues : 0,00 m
	Bloom algal :	non	
<b>Marnage :</b>	<b>non</b>	<b>Hauteur de la bande :</b>	<b>0,0 m</b>
<b>Campagne :</b>	<b>2</b>	<b>campagne printanière de croissance du phytoplancton : mise en place de la thermocline</b>	
<b>PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE</b>			
Horaires :	Heure de début du relevé :	12:00	
	Heure de fin du relevé :	14:00	
Type de prélèvement :	Eau pour physico-chimie et phytoplancton		
Heure de prélèvement :	12:00	Matériel employé : tuyau intégrateur 10 m	
Profondeur :	0 à 9 m		
Volume prélevé :	8 l	Nombre de prélèvements : 6	
Type de prélèvement :	Micropolluants		
Heure de prélèvement :	13:00	Matériel employé : bouteille téflon	
Profondeur :	0 à 9 m 1 prélèvement tous les 50 cm		
Volume prélevé :	Volume prélevé : 19 l	Nombre de prélèvements : 17	
Filtration :	Pour analyse de chlorophylle sur place : <b>oui</b> vol filtré : <b>1000 ml</b>		
Echantillon phytoplancton :	Ajout lugol 5 ml		
<b>REMARQUES &amp; OBSERVATIONS</b>			
Gestion :	Veolia Eau		
Contact préalable :	Didier Dusart (direction Service production) 04.94.08.67.21/06.14.47.40.31		
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  Positionnement sur la zone de plus grande profondeur à ~11m.		

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

**DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES**

Plan d'eau :	<b>Carcès</b>		Date :	<b>26/04/2017</b>
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel		Code lac :	Y5105063
Organisme / opérateur :	S.T.E. : L. Bochu et M. Quiniou		Campagne	2 page 3/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C		Marché n°	160000037

**TRANSPARENCE**

**Secchi : 4.2 m Z euphotique (2,5 x Secchi) : 10.5 m (arrêté 9m)**

**PROFIL VERTICAL**

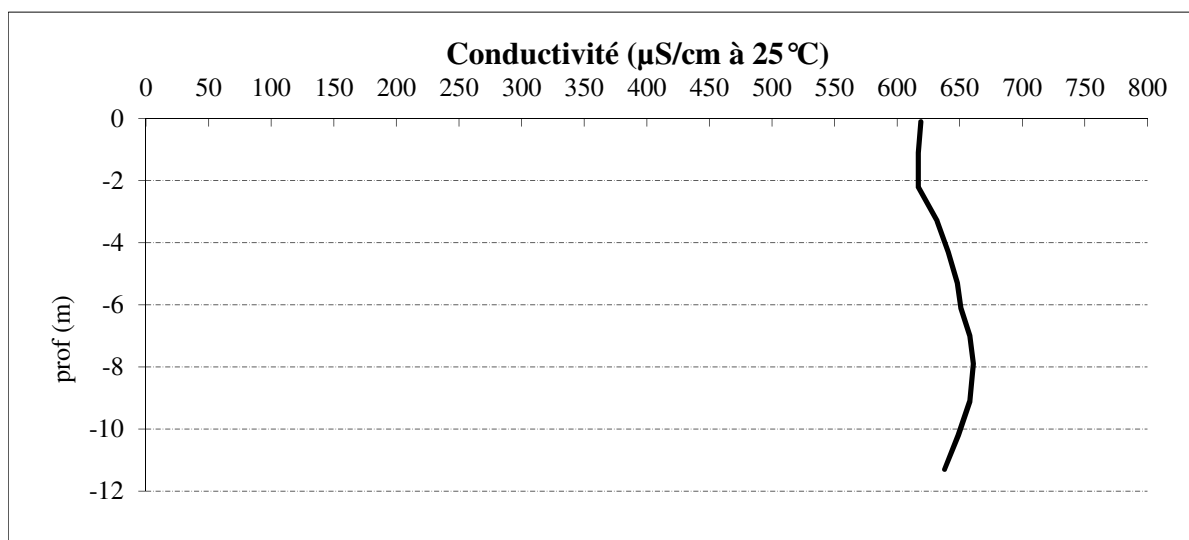
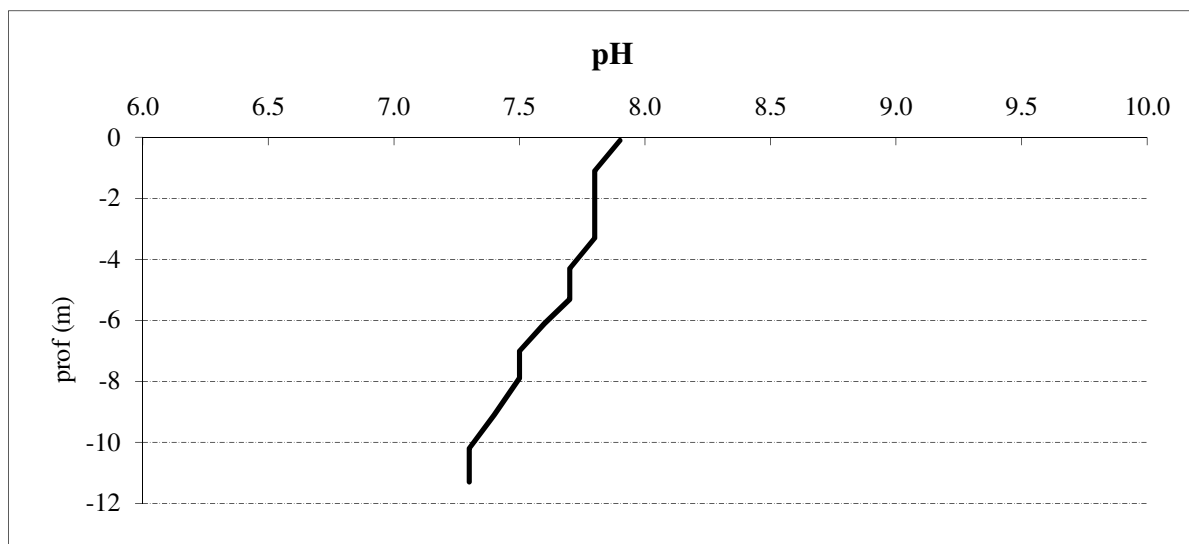
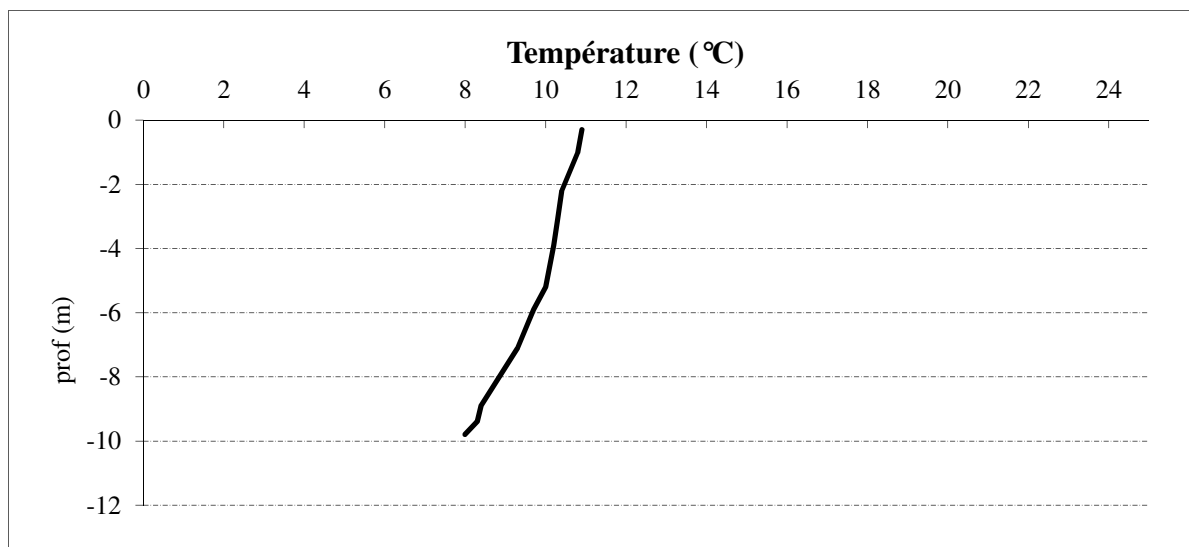
Moyen de mesure utilisé :	X	in-situ à chaque prof.				en surface dans un récipient			
		Prof.	Temp.	pH	Cond.	O2	O2	Matières organiques dissoutes	Heure
	(m)	(°C)		(μS/cm 25°)	(%)	(mg/l)			
prof prélèvements Phy-chi	-0.1	16.8	7.9	619	124	11.7	0.5	11:00	
	-1.1	16.4	7.8	617	132	12.5	0.8		
	-2.2	16.3	7.8	617	134	12.8	1.6		
	-3.3	15.7	7.8	632	134	13.0	2.6		
	-4.3	14.9	7.7	641	124	12.2	2.7		
	-5.3	14.5	7.7	648	120	11.8	7.8		
	-6.1	14.4	7.6	651	102	10.1			
	-7.0	13.9	7.5	658	92	9.2	9.2		
	-7.9	13.8	7.5	661	86	8.6	9.5		
	-9.1	13.4	7.4	658	71	7.2	10.4		
	-10.2	13.0	7.3	649	33	3.4	10.9		
-11.3	12.5	7.3	638	9	0.9	13.6			

**prélèvement intégré sur la zone euphotique**

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

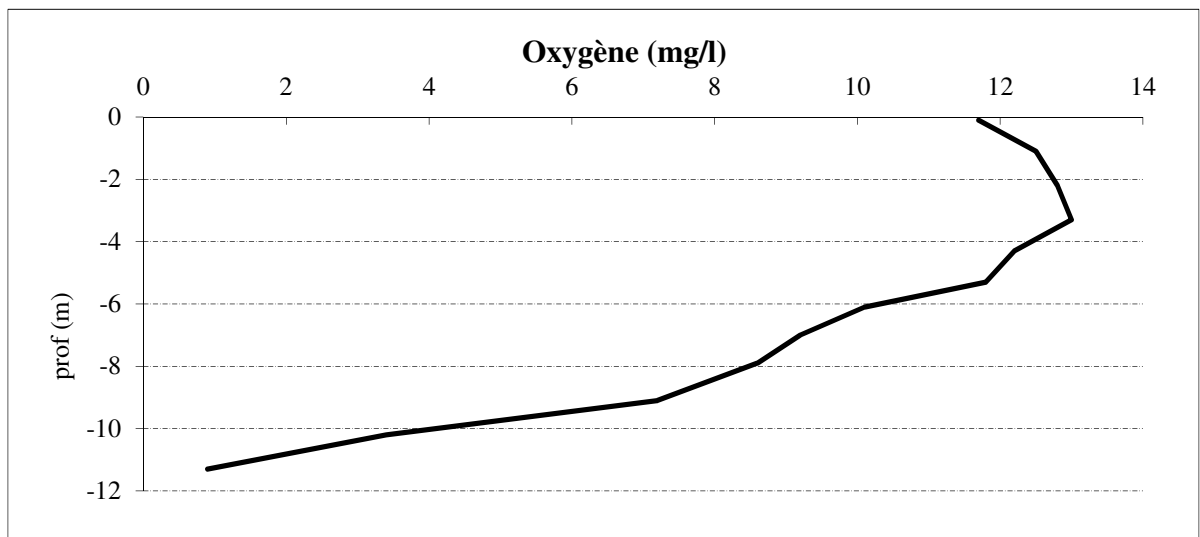
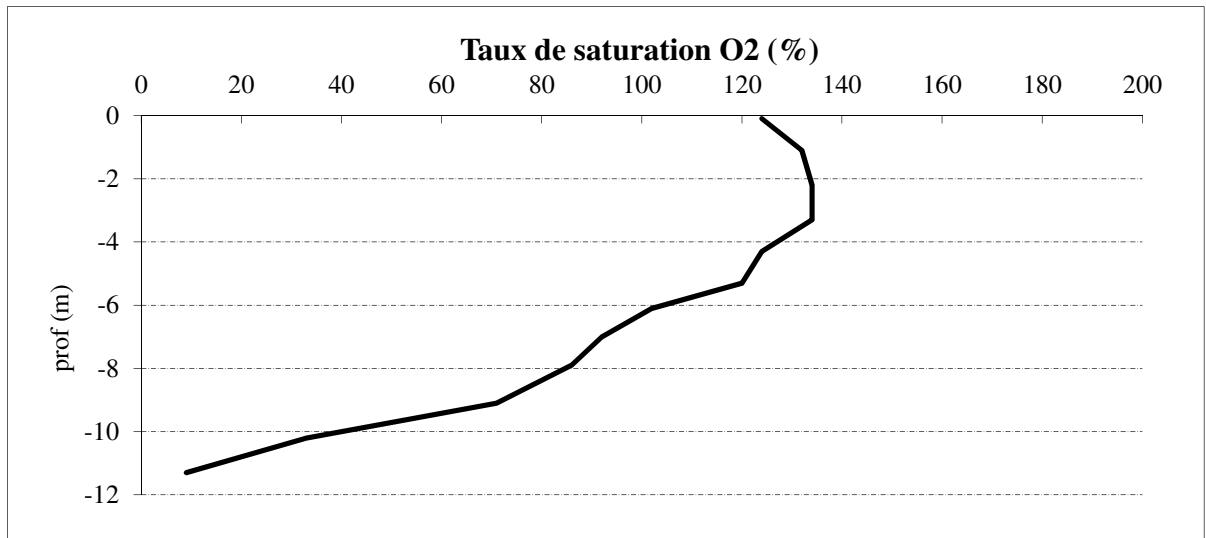
Plan d'eau :	<b>Carcès</b>	Date :	<b>26/04/2017</b>
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y5105063
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>L. Bochu et M. Quiniou</i>	Campagne	<b>2</b> page 4/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

**DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES**

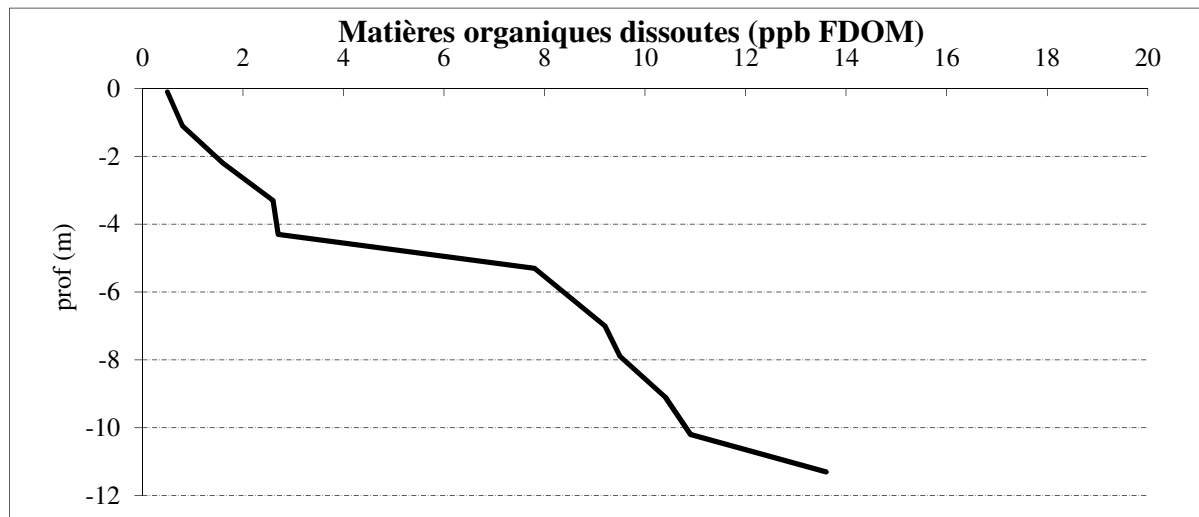
Plan d'eau :	<b>Carcès</b>	Date :	<b>26/04/2017</b>
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y5105063
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>L. Bochu et M. Quiniou</i>	Campagne	<b>2</b> page 5/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037



**Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau**

**DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES**

Plan d'eau :	<b>Carcès</b>	Date :	<b>26/04/2017</b>
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y5105063
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>L. Bochu et M. Quiniou</i>	Campagne	<b>2</b> page 6/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037



**PRELEVEMENT D'EAU DE FOND POUR ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES**

Heure de prélèvement :	11:30	moyen utilisé :	bouteille téflon
Distance au fond :	1.0 m soit à Zf =		10.5 m
Remarques et observations :	Volume prélevé :	20 l	Nombre de prélèvements 18

**REMISE DES ECHANTILLONS**

Echantillons :	Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire CARSO)		
Prélèvement intégré n°	353223	bon transport	6931011003453730
Prélèvement fond n°	353251	bon transport	6931011003447810
Au transporteur :	TNT Ville Toulon	le	26/04/17 17h30
Réception :	Arrivée au laboratoire CARSO dans la matinée du :		27/04/17



**Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau**

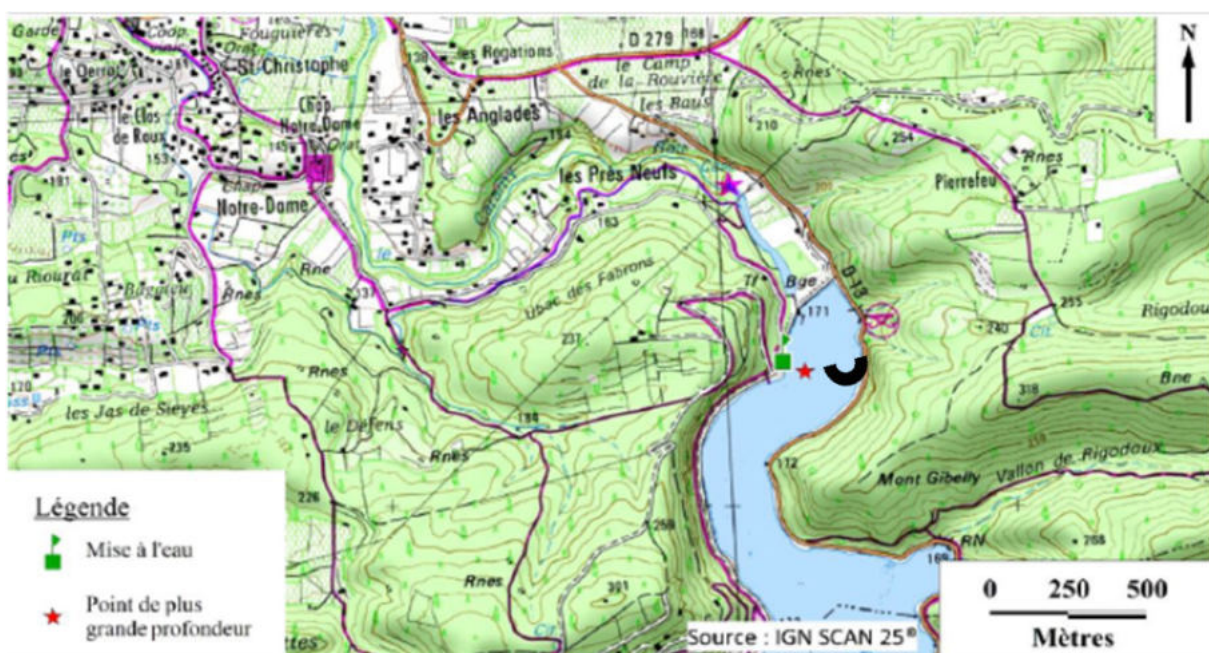
**DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION**

Plan d'eau :	<b>Carcès</b>	Date :	<b>08/08/2017</b>
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y5105063
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E. : L. Bochu et A. Bonnefoy</b>	<b>Campagne</b> 3	page 1/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037

**LOCALISATION PLAN D'EAU**

Commune :	Carcès (83)		
Lac marnant :	oui	Type :	A12
Temps de séjour :	jours	retenues méditerranéennes de basse altitude, sur socle cristallin, profondes	
Superficie du plan d'eau :	87	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 :



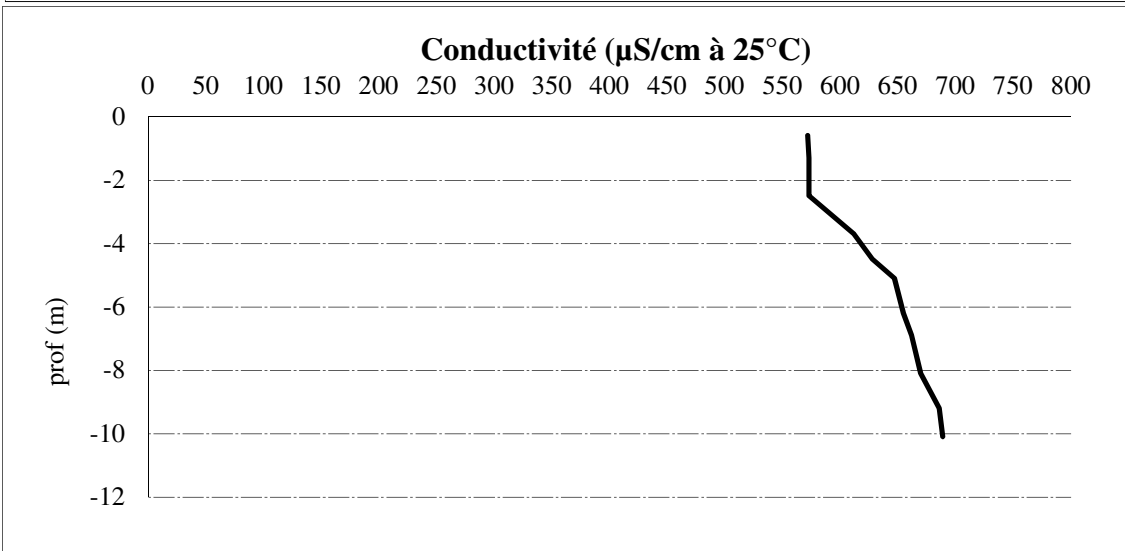
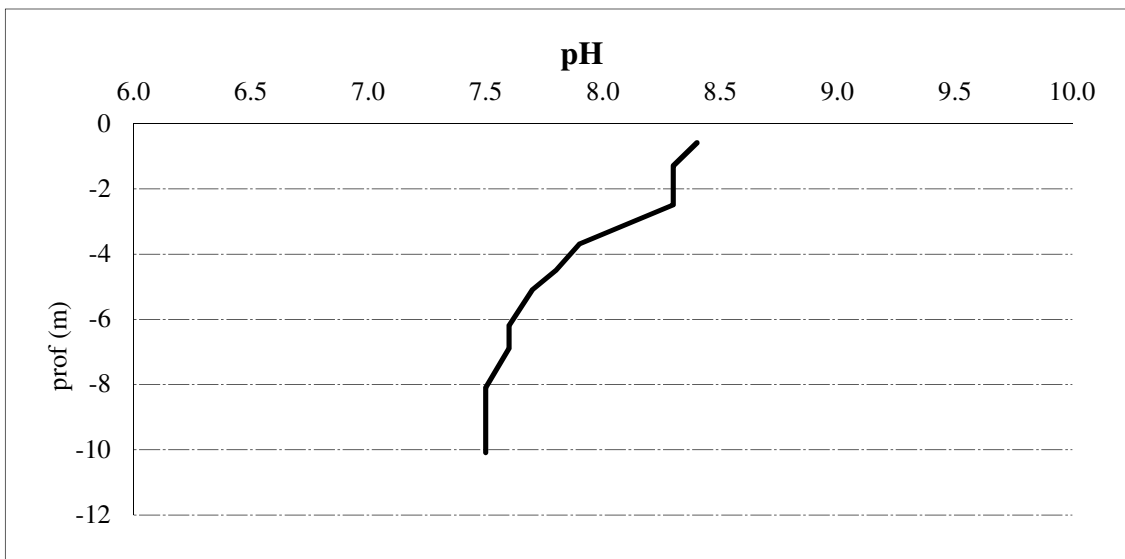
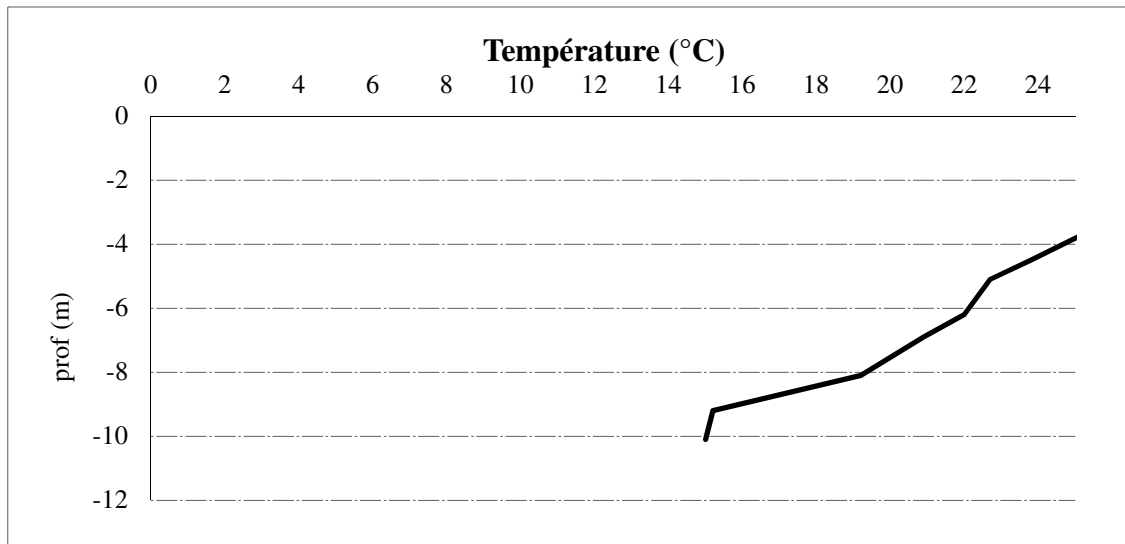
<b>Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau</b>			
<b>DONNEES GENERALES CAMPAGNE</b>			
Plan d'eau :	<b>Carcès</b>	Date :	<b>08/08/2017</b>
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y5105063
Organisme / opérateurs :	<b>S.T.E. : L. Bochu et A. Bonnefoy</b>	Campagne	<b>3</b> page 2/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037
<b>STATION</b>			
Coordonnées de la station Lambert 93	relevées sur :	GPS	Côte à l'échelle en m : 165
WGS 84 (systinternational)		X : 959833	Y : 6267787 alt. 169 m
	GPS (en dms)	X : 6°12'36.5"E	Y : 43°27'41.9"N alt.: m
<b>Profondeur :</b>	<b>10.5 m</b>		
Conditions d'observation :	Vent :	faible	P atm standard : hPa
	Météo :	ensoleillé sec	Pression atm. : 990 hPa
	Surface de l'eau :	faiblement agitée	Hauteur des vagues : 0.05 m
	Bloom algal :	non	
<b>Marnage :</b>	<b>oui</b>		<b>Hauteur de la bande : 4 m</b>
<b>Campagne :</b>	<b>3</b>	<b>campagne estivale : thermocline bien installée, 2ème phase de croissance du phytoplancton</b>	
<b>PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE</b>			
Horaires :	Heure de début du relevé :	11:30	
	Heure de fin du relevé :	12:30	
Type de prélèvement :	Eau pour physico-chimie et phytoplancton		
Heure de prélèvement :	12:00	Matériel employé :	tuyau intégrateur 5 m
Profondeur :	0 à 5 m		
Volume prélevé :	6 l	Nombre de prélèvements :	6
Type de prélèvement :	Micropolluants		
Heure de prélèvement :	11:30	Matériel employé :	bouteille téflon
Profondeur :	0 à 5 m		
Volume prélevé :	12 l	Nombre de prélèvements :	11
Filtration :	Pour analyse de chlorophylle sur place :	<b>oui</b>	<b>vol filtré : 500 ml</b>
Echantillon phytoplancton :	Ajout lugol	5 ml	
<b>REMARQUES &amp; OBSERVATIONS</b>			
Gestion :	Veolia Eau		
Contact préalable :	Didier Dusart (direction Service production) 04.94.08.67.21 / 06.14.47.40.31		
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		
	Positionnement sur la zone de plus grande profondeur à ~11m.		
	La couche profonde est totalement desoxygénée (5 à 10 m)		



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

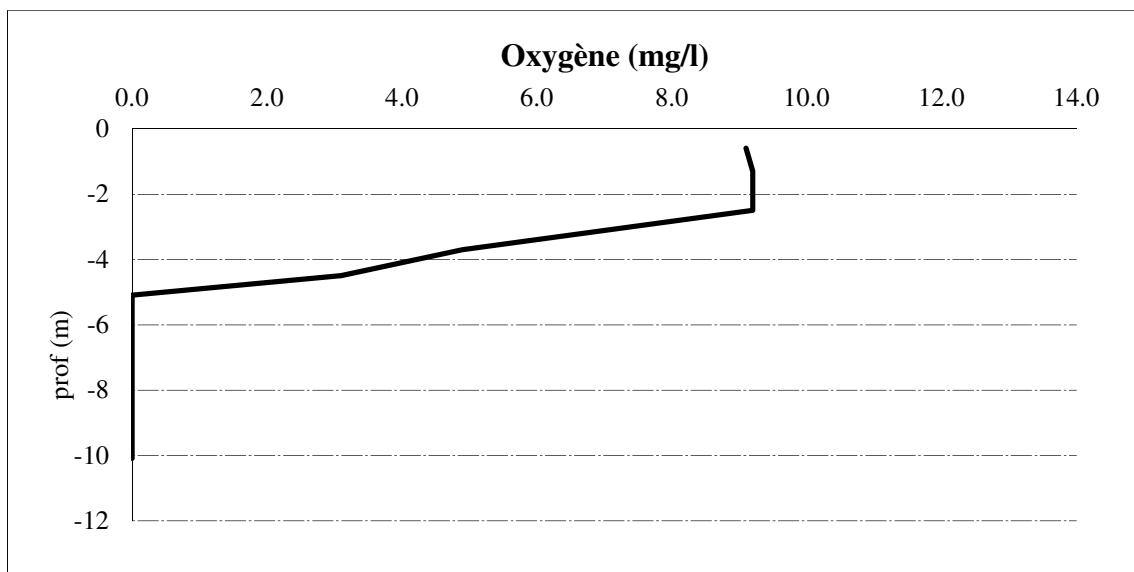
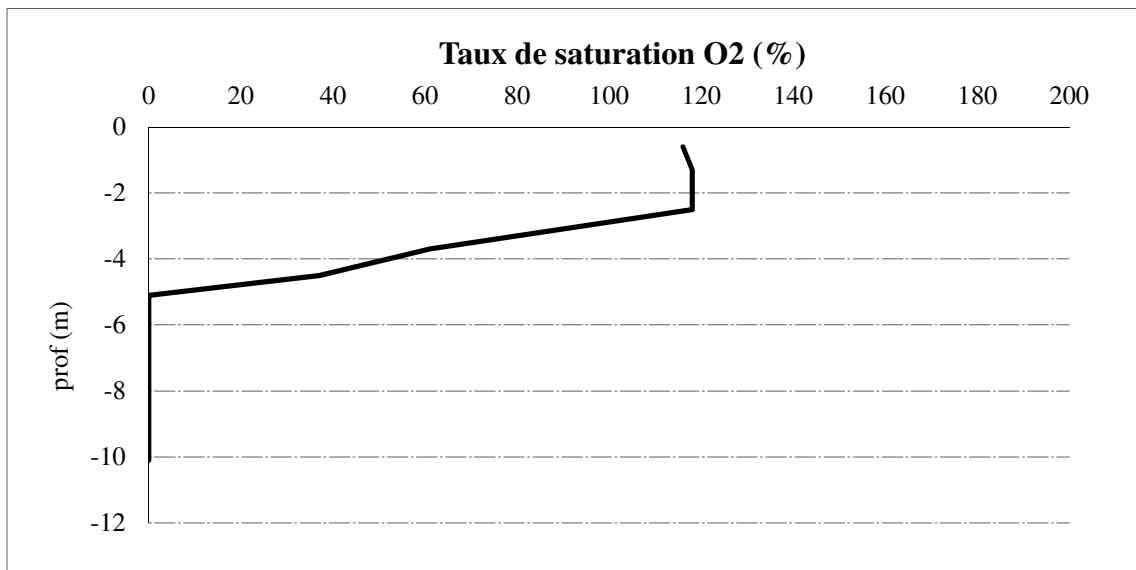
Plan d'eau :	<b>Carcès</b>	Date :	<b>08/08/2017</b>
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y5105063
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>L. Bochu et A. Bonnefoy</i>	Campagne	3 page 4/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

**DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES**

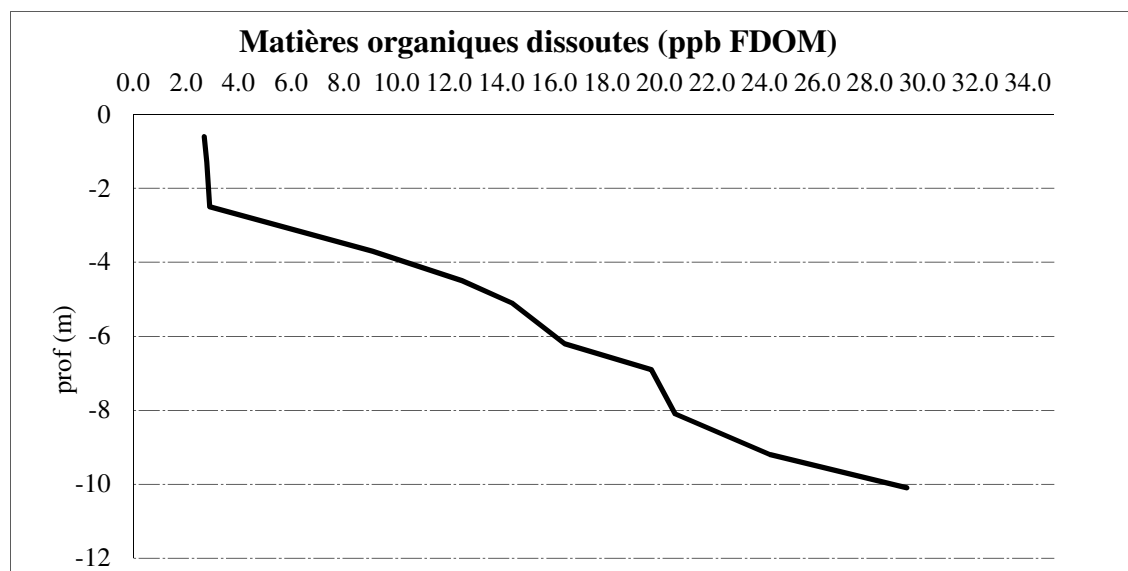
Plan d'eau :	<b>Carcès</b>	Date :	<b>08/08/2017</b>
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y5105063
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>L. Bochu et A. Bonnefoy</i>	Campagne	<b>3</b> page 5/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037



**Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau**

**DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES**

Plan d'eau :	<b>Carcès</b>	Date :	<b>08/08/2017</b>
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y5105063
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>L. Bochu et A. Bonnefoy</i>	Campagne	<b>3</b> page 6/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037



**PRELEVEMENT D'EAU DE FOND POUR ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES**

Heure de prélèvement :	10:30	moyen utilisé :	bouteille téflon
Distance au fond :	1.0 m	soit à Zf =	9.5 m
Volume prélevé :	16 l	Nombre de prélèvements	15

**REMISES DES ECHANTILLONS**

Echantillons :	Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire CARSO)		
Prélèvement intégré n°	353224	bon transport	6931011003486690
Prélèvement fond n°	353252	bon transport	6931011003488631
Au transporteur :	TNT	Ville	Nice le 08/08/17 à 18:30:00
	Arrivée au laboratoire CARSO dans la matinée du :		09/08/17

**Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau**

**DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION**

Plan d'eau :	<b>Carcès</b>	Date :	<b>12/10/2017</b>
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y5105063
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E. : L. Bochu et P. Farastier</b>	<b>Campagne</b> 4	page 1/7
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037

**LOCALISATION PLAN D'EAU**

Commune :	Carcès (83)	Type :	A12
Lac marnant :	oui	retenues méditerranéennes de basse altitude, sur socle cristallin, profondes	
Temps de séjour :	jours		
Superficie du plan d'eau :	87 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 :



<b>Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau</b>			
<b>DONNEES GENERALES CAMPAGNE</b>			
Plan d'eau :	<b>Carcès</b>	Date :	<b>12/10/2017</b>
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y5105063
Organisme / opérateurs :	<b>S.T.E. : L. Bochu et P. Farastier</b>	<b>Campagne 4</b>	page 2/7
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037
<b>STATION</b>			
Coordonnées de la station Lambert 93 WGS 84 (systinternational)	relevées sur :	GPS X : 959782 GPS (en dms) X : 6°12'34.11"E	Côte à l'échelle en m 162.5 Y: 6267746 alt. 169 m Y : 43°27'40.64"N alt.: m
<b>Profondeur :</b>	<b>8.4 m</b>		
Condition d'observations	Vent :	faible	P atm standard : hPa
	Météo :	ensoleillé sec	Pression atm. hPa
	Surface de l'eau :	faiblement agitée	Hauteur des vagues : 0.05 m
	Bloom algal :	non	
<b>Marnage :</b>	<b>oui</b>	<b>Hauteur de la bande :</b>	<b>~6 m</b>
<b>Campagne :</b>	<b>4</b>	<b>campagne de fin d'été : fin de stratification estivale, avant baisse de la température</b>	
<b>PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE</b>			
Horaires :	Heure de début de relevé : 11:00 Heure de fin du relevé : 11:40		
Type de prélèvement :	Eau pour physico-chimie et phytoplancton		
Heure de prélèvement :	11:00	Matériel employé : tuyau intégrateur 5 m	
Profondeur :	0 à 1.8 m		
Volume prélevé :	8 l	Nombre de prélèvements : 15	
Type de prélèvement :	Micropolluants		
Heure de prélèvement :	11:00	Matériel employé : bouteille téflon	
Profondeur :	0 à 1.8 m		
Volume prélevé :	13 l	Nombre de prélèvements : 13	
Filtration :	Pour analyse de chlorophylle sur place : <b>oui</b> Vol filtré : <b>500 ml</b>		
Echantillon phytoplancton :	Ajout lugol 5 ml		
<b>REMARQUES &amp; OBSERVATIONS</b>			
Gestion :	Veolia Eau		
Contact préalable :	Didier Dusart (direction Service production) 04.94.08.67.21/06.14.47.40.31		
Remarques, observations :	Mesures in situ à l'aide d'une sonde multiparamètres MS5 en profondeur Mesures des matières organiques à l'aide d'une sonde EXO1 Prélèvement de sédiment		

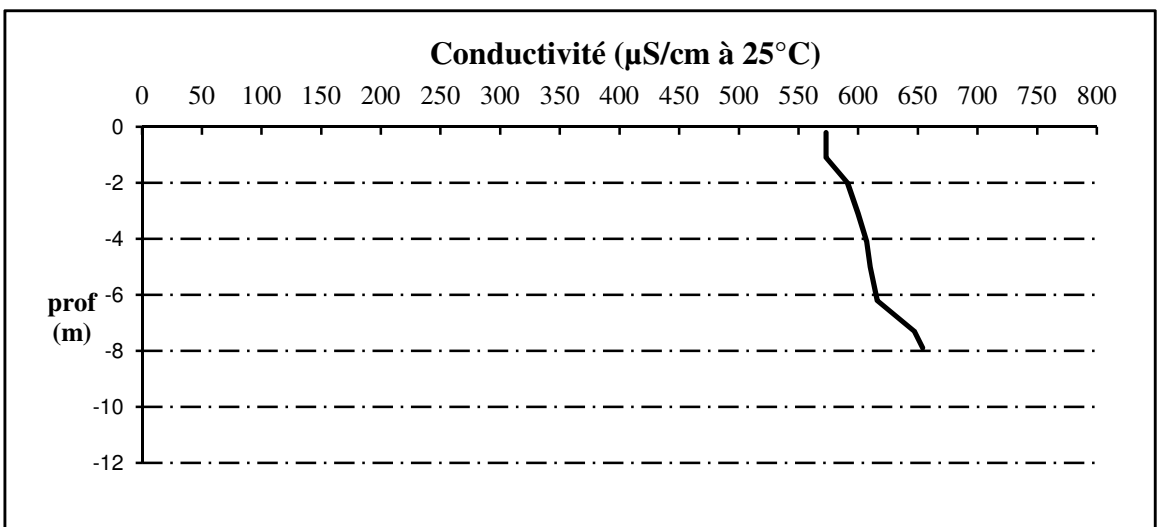
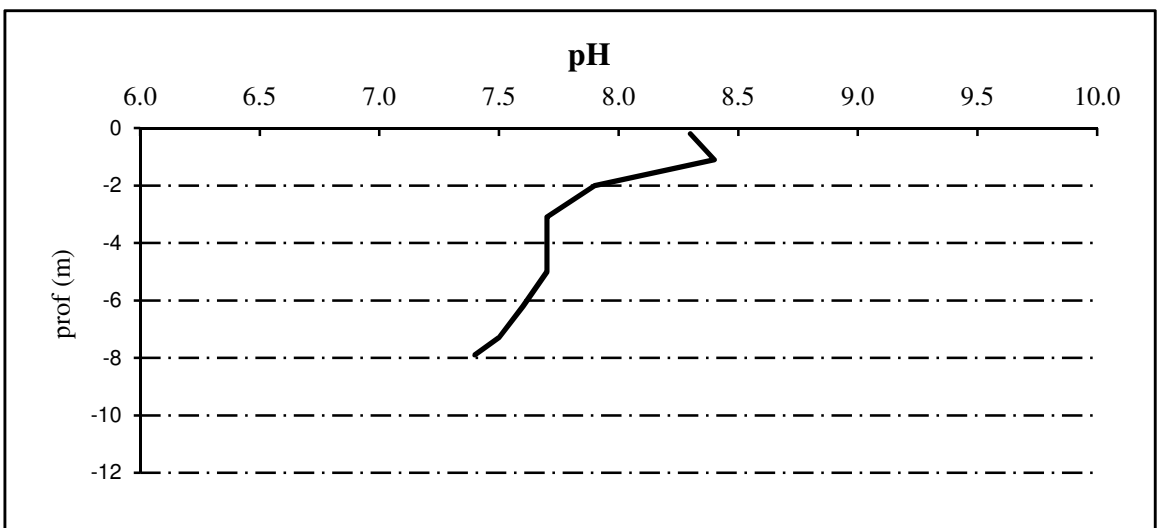
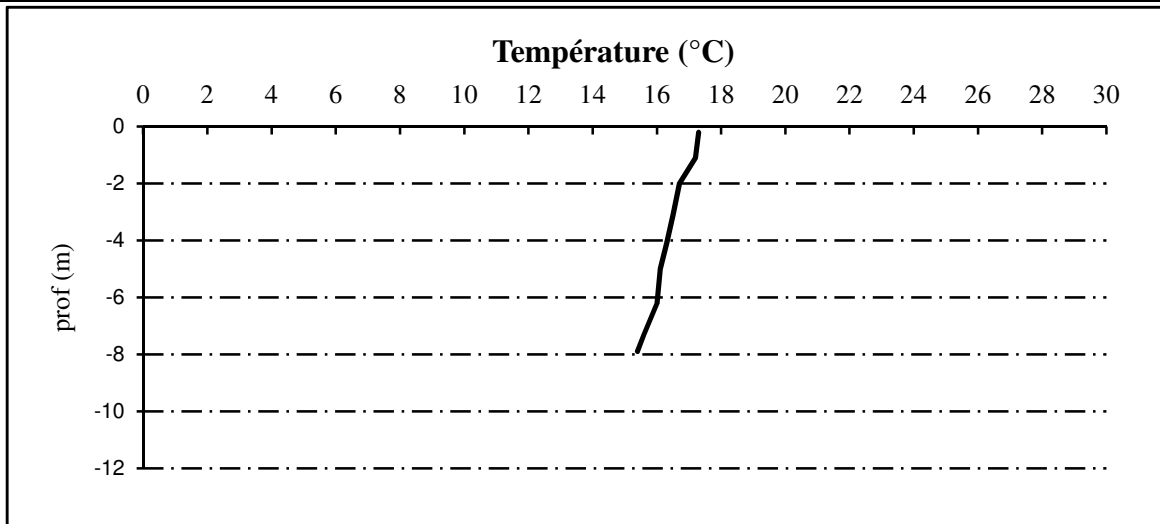




Relevé phytoplanktonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

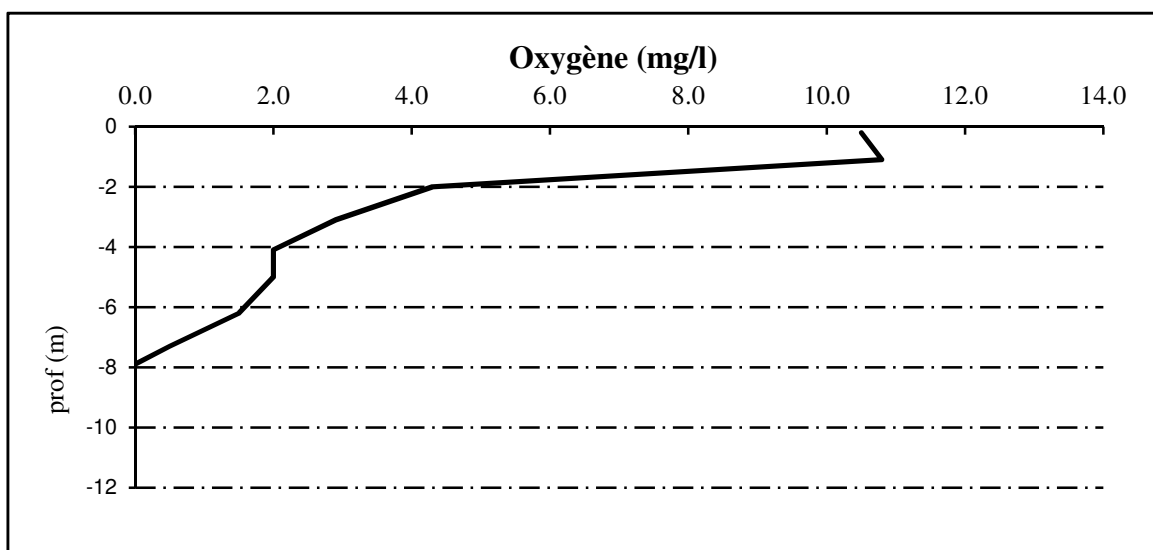
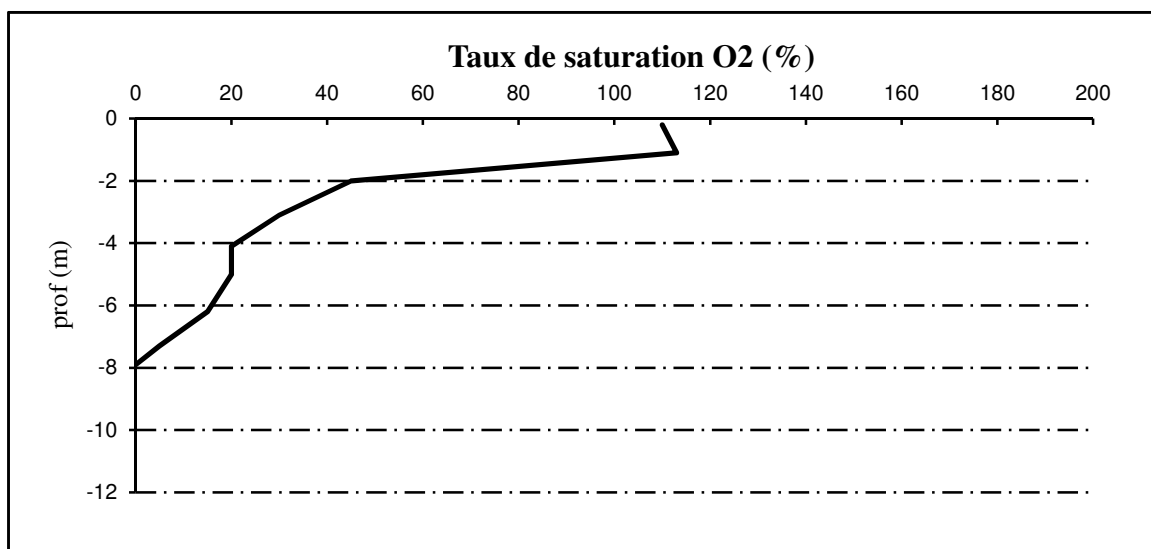
Plan d'eau :	<b>Carcès</b>	Date :	<b>12/10/2017</b>
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y5105063
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>L. Bochu et P. Farastier</i>	Campagne	4 page 4/7
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

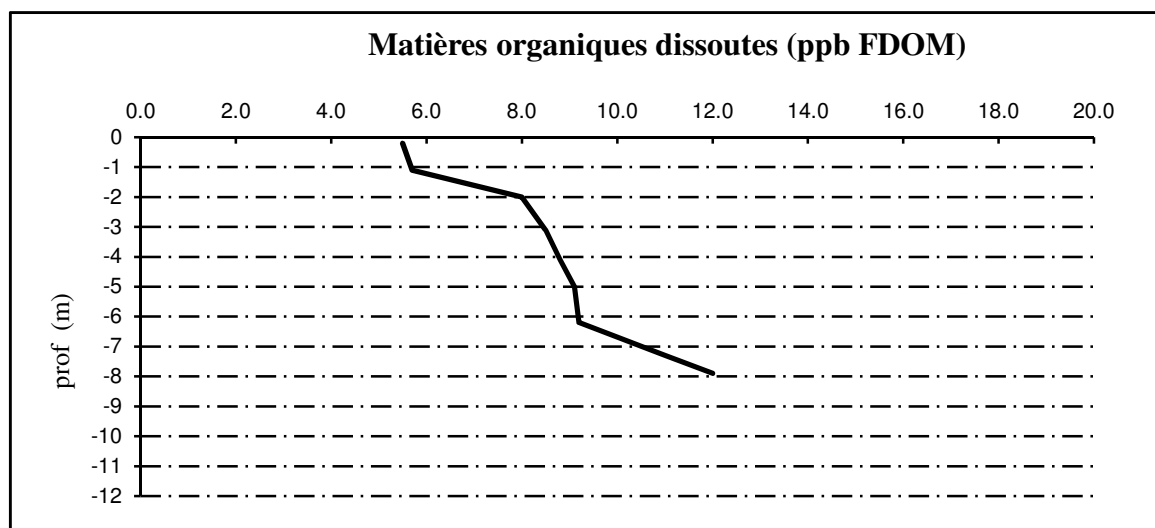
**DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES**

Plan d'eau :	<b>Carcès</b>	Date :	<b>12/10/2017</b>
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y5105063
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>L. Bochu et P. Farastier</i>	Campagne	4 page 5/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037



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

Plan d'eau :	<b>Carcès</b>	Date :	<b>12/10/2017</b>
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y5105063
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>L. Bochu et P. Farastier</i>	Campagne	<b>4</b> page 6/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037

**PRELEVEMENT D'EAU DE FOND POUR ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES**

Heure de prélèvement :	12:40	Moyen utilisé :	bouteille téflon
Distance au fond :	1.0 m	soit à Zf =	7.4 m
Remarques et observations :	Volume prélevé :	18 l	Nombre de prélèvements 18

**REMISE DES ECHANTILLONS**

Echantillons :	Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire CARSO)		
Prélèvement intégré n°	353225	bon transport	6931011003508595
Prélèvement fond n°	353253	bon transport	6931011003516442
Au transporteur :	TNT	Ville	Marignane le 12/10/17 à 17:00:00
Réceptions :	Arrivée au laboratoire CARSO dans la matinée du : 13/10/2017		

## DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - PRELEVEMENT DE SEDIMENTS

Plan d'eau :	<b>Carcès</b>	Date :	<b>12/10/2017</b>
Type (naturel, artificiel, ...)	naturel	Code lac :	Y5105063
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E. :</b> L. Bochu et P. Farastier	Campagne :	<b>4</b> page 7/7
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n° :	160000037

**Conditions de milieu**

Vent : faible  
Météo : sec faiblement 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**

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

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

Point de plus grande profondeur (Cf. campagne 4) : X : 844802 Y : 6278386

Prélèvements	1	2	3	4	5
profondeur (en m)	8.4	8.4	8.4		
<u>épaisseur échantillonnée</u>					
récents (<2cm)	x	x	x		
anciens (>2cm)					
indéterminé					
épaisseur, en cm :					
<u>Granulométrie dominante</u>					
graviers					
sables					
limons	x	x	x		
vases					
argile					
<u>Aspect du sédiment</u>					
homogène	x	x	x		
hétérogène					
couleur	Gris sombre	Gris sombre	Gris sombre		
odeur	sans	sans	sans		
Présence de débris végétaux non	non	non	non		
Présence d'hydrocarbures	non	non	non		
Présence d'autres débris	-	-	-		

**Remarques générales :**

Sédiments homogène de couleur sombre

**Remise des échantillons :**

Echantillons n° /  
Remise par S.T.E. :  
Au transporteur : Chronopost de Marignane 12/10/2017 à 18h