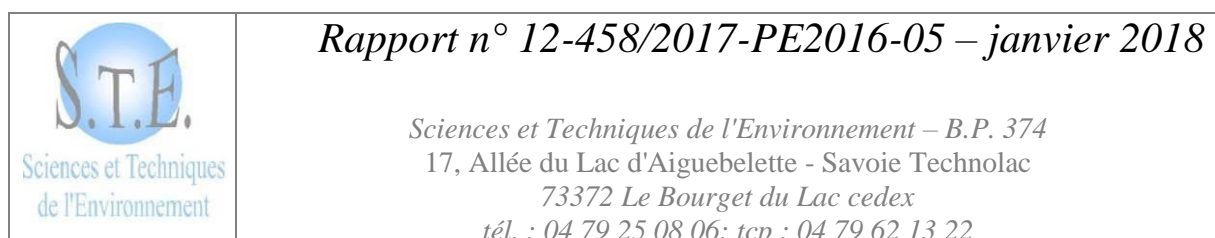


**ÉTUDE DES PLANS D'EAU DU PROGRAMME DE  
SURVEILLANCE DES BASSINS RHONE-  
MEDITERRANEE ET CORSE  
RAPPORT DE DONNEES BRUTES ET  
INTERPRETATION  
LAC LEMAN**

*SUIVI ANNUEL 2016*



*Lac Léman (crédit photo : STE, 2016)*





# SOMMAIRE

<b>- CHAPITRE 1 : CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI -</b>	<b>1</b>
<b>- CHAPITRE 2 : RAPPEL METHODOLOGIQUE -</b>	<b>5</b>
<b>1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES</b>	<b>7</b>
1.1 Méthodologie	7
1.2 Programme analytique	9
1.3 Déroulement du suivi 2016	9
1.3.1 Campagne 1	9
1.3.2 Campagne 2	10
1.3.3 Campagne 3	10
1.3.4 Campagne 4	11
<b>2 INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES</b>	<b>12</b>
<b>- CHAPITRE 3 : DESCRIPTION DU PLAN D'EAU SUIVI -</b>	<b>13</b>
<b>1 PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION</b>	<b>15</b>
<b>2 CONTENU DU SUIVI 2016</b>	<b>16</b>
<b>3 BILAN CLIMATIQUE REGIONAL</b>	<b>16</b>
<b>- CHAPITRE 4 : RESULTATS DES INVESTIGATIONS -</b>	<b>17</b>
<b>1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES</b>	<b>19</b>
1.1 Analyses des eaux	19
1.1.1 Profils verticaux et évolutions saisonnières	19
1.1.2 Paramètres de constitution et typologie du lac	25
1.1.3 Analyses physicochimiques des eaux (hors micropolluants)	25
1.1.4 Micropolluants minéraux	26
1.1.5 Micropolluants organiques	27
1.2 Analyses des sédiments	28
1.2.1 Analyses physicochimiques des sédiments (hors micropolluants)	28
1.2.2 Micropolluants minéraux	29
1.2.3 Micropolluants organiques	30
<b>2 PHYTOPLANCTON</b>	<b>31</b>
2.1 Prélèvements intégrés	31
2.2 Liste floristique	32
2.3 Evolutions saisonnières des groupements phytoplanctoniques	34
<b>- ANNEXES -</b>	<b>37</b>
ANNEXE 1. Liste des micropolluants analysés sur eau	
ANNEXE 2. Liste des micropolluants analysés sur sédiment	
ANNEXE 3. Comptes rendus des campagnes physico-chimiques et phytoplanctoniques	
ANNEXE 4. Résultats du suivi piscicole 2016 – ONEMA	
ANNEXE 5. Note explicative du conseil scientifique de la CIPEL	



## FICHE QUALITE DU DOCUMENT

<b>Maître d'ouvrage</b>	Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (AERMC) Direction des Données et Redevances 2-4, Allée de Lodz 69363 Lyon Cedex 09
	<b>Interlocuteur :</b> Mr IMBERT Loïc
	<b>Coordonnées :</b> <a href="mailto:loic.imbert@eaurmc.fr">loic.imbert@eaurmc.fr</a>
<b>Titre du projet</b>	Etude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Rapport de données brutes et interprétation – Lac Léman
<b>Référence du document</b>	<b>Rapport n°12-458/2017-PE2016-05</b>
<b>Date</b>	Mai 2017
<b>Auteur(s)</b>	<b>S.T.E. Sciences et Techniques de l'Environnement – B.P. 374</b> <b>17, Allée du Lac d'Aiguebelette – Savoie Technolac</b> <b>73372 Le Bourget du Lac Cedex</b> <b>Tél. : 04.79.25.08.06 ; Tcp. : 04.79.62.13.22</b>

### Contrôle qualité

Version	Rédigé par	Date	Visé par	Date
V1	Hervé Coppin	30/05/2017	Audrey Péricat	30/05/2017
V2	Audrey Péricat	18/10/2017		

### Thématique

<b>Mots-clés</b>	<b>Géographiques :</b> Bassin Rhône-Méditerranée – Rhône-Alpes – Haute-Savoie (74) – Lac Léman
	<b>Thématiques :</b> Réseaux de surveillance – Etat trophique – Plan d'eau
<b>Résumé</b>	Le rapport rend compte de l'ensemble des données collectées sur le lac Léman lors des campagnes de suivi 2016. 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	20/10/2017	Papier	1
Suite aux remarques sur les rapports provisoires 2016				

<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.	20/10/2017	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), un programme de surveillance doit être établi pour suivre l'état écologique (ou le potentiel écologique) et l'état chimique des eaux douces de surface.

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

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

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

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

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

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

		Paramètres	Type de prélèvements/ Mesures	HIVER	PRINTEMPS	ETE	AUTOMNE	
Sur EAU	<b>Mesures in situ</b>		O2 dis. (mg/l, %sat.), pH, COND (25°C), T°, transparence secchi	Profils verticaux	X	X	X	X
	<b>Physico-chimie classique et micropolluants</b>	DBO5, PO4, Ptot, NH4, NKJ, NO3, NO2, Corg, MEST, Turbidité, Si dissoute	Intégré	X	X	X	X	
			Ponctuel de fond	X	X	X	X	
		Micropolluants sur eau*	Intégré	X	X	X	X	
			Ponctuel de fond	X	X	X	X	
		Chlorophylle a + phéopigments	Intégré	X	X	X	X	
			Ponctuel de fond					
	<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	X				
			Ponctuel de fond					
	Sur SEDIMENTS	<b>Eau interst.: Physico-chimie</b>		PO4, Ptot, NH4				
Phase solide		<b>Physico-chimie classique</b>	Corg., Ptot, Norg, Granulométrie, perte au feu	Prélèvement au point de plus grande profondeur			X	
		<b>Micropolluants</b>	Micropolluants sur sédiments*					
<b>HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE</b>		Phytoplancton	Intégré - Protocole IRSTEA/Utermöhl	X	X	X	X	
		Invertébrés	Protocole en cours de développement		X			
		Diatomées	Protocole IRSTEA			X		
		Macrophytes	Norme XP T 90-328			X		

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

En 2016, le suivi physico-chimique et hydrobiologique a porté sur 8 plans d'eau désignés au titre du réseau de contrôle de surveillance (RCS) et du contrôle opérationnel (CO) sur la partie centrale du bassin Rhône-Méditerranée.

**- CHAPITRE 2 : RAPPEL METHODOLOGIQUE -**



## 1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES

---

Le suivi 2016 est effectué en collaboration avec l'INRA de Thonon, organisme assurant le suivi scientifique du plan d'eau pour le compte de la Commission Internationale pour la Protection des Eaux du Léman (CIPEL).

### 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 droit du point de plus grande profondeur, on effectue, dans l'ordre :

- a) **une mesure de transparence** au disque de Secchi, effectuée par l'INRA.
- 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), effectué par l'INRA.
- c) **quatre prélèvements pour analyses physicochimiques des micropolluants minéraux et organiques**, effectués par S.T.E. :
  - **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 (en téflon) et disposés dans une bonbonne en verre pyrex de 20 litres graduée et équipée d'un robinet verre/téflon pour conditionner les échantillons. Pour les analyses physicochimiques (uniquement micropolluants minéraux et organiques), 13 litres sont nécessaires. Une fois l'échantillon finalisé, le conditionnement est réalisé sur le bateau, en respectant l'ensemble des prescriptions du laboratoire.
  - **l'échantillon ponctuel de fond** est prélevé à 300 m, soit à environ 9 m du fond. Les prélèvements sont réalisés à l'aide d'une bouteille Kemmerer (en téflon) et disposés dans une bonbonne en verre pyrex de 20 litres graduée et équipée d'un robinet verre/téflon pour

---

<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).

conditionner les échantillons. Pour les analyses physicochimiques (uniquement micropolluants minéraux et organiques), 13 litres sont nécessaires. Une fois l'échantillon finalisé, le conditionnement est réalisé sur le bateau, en respectant l'ensemble des prescriptions du laboratoire.

- **les échantillons ponctuels de profondeur intermédiaire** (à 100 m et 200 m) réalisés uniquement sur les plans d'eau de grande profondeur suivis dans le cadre du programme de surveillance (cas du lac Léman). Le mode d'échantillonnage est similaire au prélèvement de fond.

Pour chaque échantillon, le laboratoire CARSO fournit une glacière avec les flaconnages 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) quatre prélèvements pour analyses physicochimiques classiques, effectués par l'INRA :**

- **l'échantillon intégré destiné à l'analyse du phytoplancton et de la chlorophylle et aux analyses de physico-chimie classique.** Les prélèvements sont intégrateurs de la colonne d'eau correspondant à la zone euphotique.
- **l'échantillon ponctuel de fond destiné aux analyses de physico-chimie classique.** Les prélèvements sont réalisés à environ 1 m du fond, pour éviter la mise en suspension des sédiments.
- **les échantillons ponctuels de profondeur intermédiaire (à 100 m et 200 m) destinés aux analyses de physico-chimie classique.** Le mode d'échantillonnage est similaire au prélèvement de fond.

**e) un prélèvement de sédiment, effectué par S.T.E. :**

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 flaconnage adapté aux analyses demandées par l'Agence de l'Eau RM&C.

Les échantillons sont conservés dans une enceinte isolée au contact de blocs réfrigérants et de glace fondante, puis envoyés par transporteur Chronopost pour un acheminement au Laboratoire

Départemental de la Drôme (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 :
  - MES, COD,  $\text{PO}_4^{3-}$ , Ptot,  $\text{NH}_4^+$ , NKJ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ , silicates ;
  - chlorophylle *a* ;
  - dureté, TAC,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{--}$ .
- ✓ sur le prélèvement de fond et les prélèvements intermédiaires destinés aux analyses de physico-chimie classique :
  - MES, COD,  $\text{PO}_4^{3-}$ , Ptot,  $\text{NH}_4^+$ , NKJ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ , silicates.
- ✓ sur le prélèvement intégré, le prélèvement de fond et les prélèvements intermédiaires destinés aux analyses de micropolluants minéraux et organiques :
  - micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournie 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 fournie en annexe 2.
- ✓ Sur l'eau interstitielle :
  - orthophosphates ;
  - phosphore total ;
  - ammonium.

## 1.3 DEROULEMENT DU SUIVI 2016

---

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

### 1.3.1 CAMPAGNE 1

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<sup>2</sup>, cette phase intervient en hiver. La campagne est donc réalisée en fin d'hiver avant que l'activité biologique ne débute (début

---

<sup>2</sup> Plan d'eau qui présente une seule alternance stratification / déstratification annuelle.

mars en Rhône-Alpes). Pour les lacs dimictiques<sup>3</sup>, cette phase intervient après le dégel du plan d'eau, la masse d'eau se mélange à l'issue de la période de stratification inverse (Cf. figures 1 et 2).

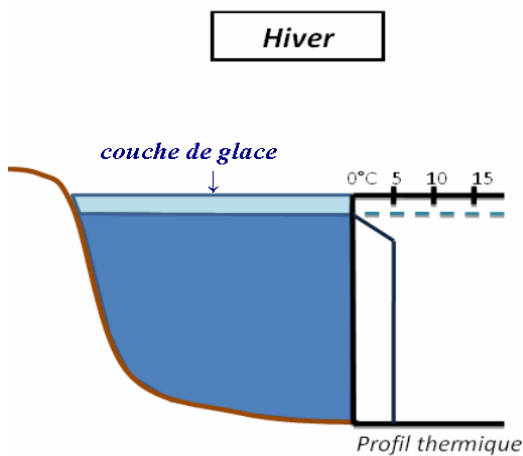


Figure 1 : Stratification thermique hivernale

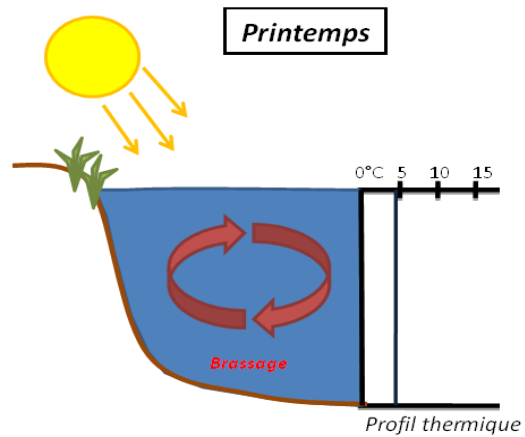


Figure 2 : Brassage de fin d'hiver

(Figures qui concernent un lac dimictique, source S.T.E.)

### 1.3.2 CAMPAGNE 2

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 4). 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).

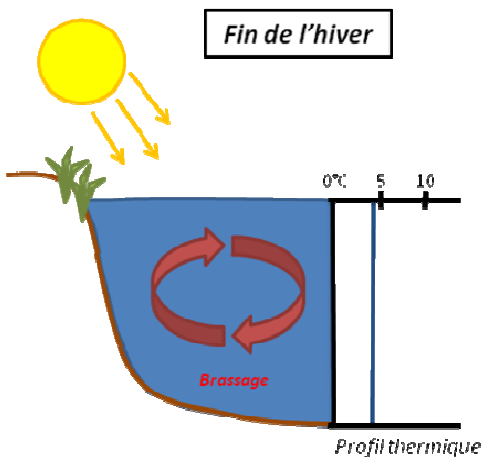


Figure 3 : Brassage de fin d'hiver

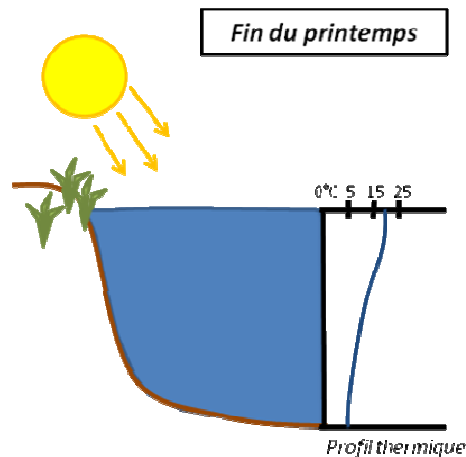


Figure 4 : Phase de stratification printanière

### 1.3.3 CAMPAGNE 3

La troisième campagne correspond à la période de stratification maximum du plan d'eau avec une thermocline bien installée. Elle correspond à la 2<sup>ème</sup> phase de croissance du phytoplancton (Cf.

<sup>3</sup> Plan d'eau qui présente deux alternances de stratification / déstratification annuellement : l'une en hiver, l'autre en été. En hiver, la stratification est généralement accompagnée du gel sur la surface du lac.



figure 6). Cette phase intervient en période estivale. La campagne est donc réalisée durant les mois de juillet et août, lorsque l'activité biologique est maximale.

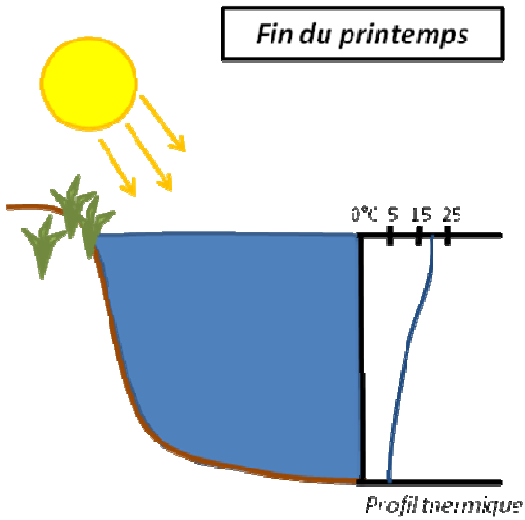


Figure 5 : Phase de stratification printanière

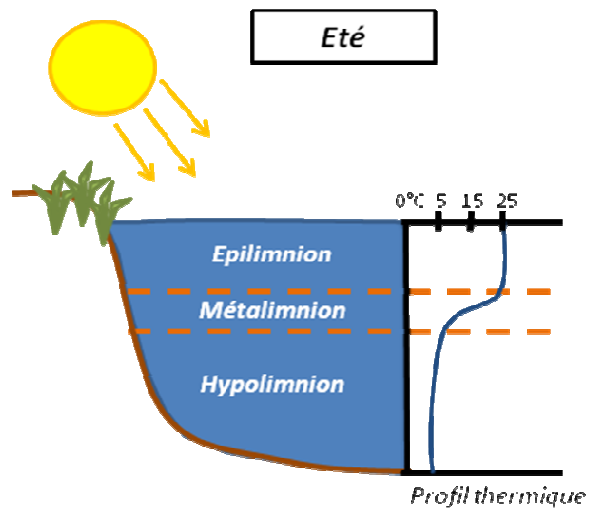


Figure 6 : Stratification installée

#### 1.3.4 CAMPAGNE 4

La quatrième campagne correspond à la fin de la stratification estivale du plan d'eau. 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.

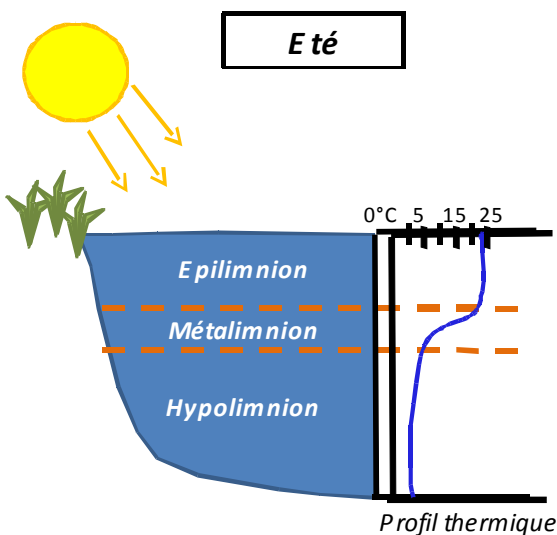


Figure 7 : Phase de stratification estivale (C3)

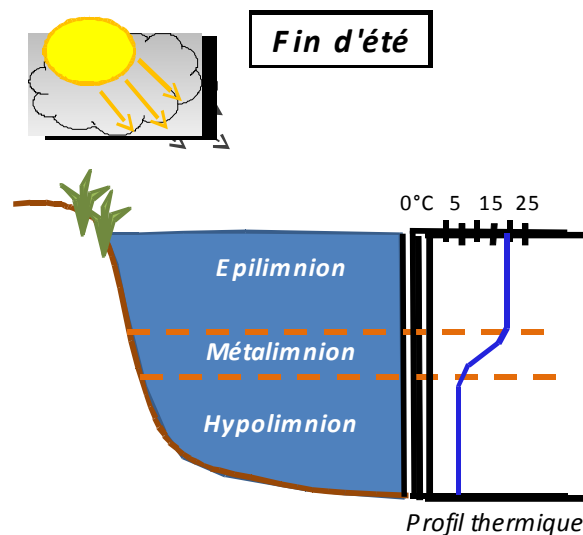


Figure 8 : Fin d'été, baisse de la thermocline (C4)

## **2 INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES**

Concernant les investigations hydrobiologiques, seule l'étude des peuplements phytoplanctoniques a été menée sur le lac Léman en 2016. Elle a été réalisée 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). Cette étude a été menée par l'INRA.

Le suivi du peuplement macrophytique selon la norme XP T90-328 n'a pas été réalisé sur le Léman en raison de sa très grande superficie (581 km<sup>2</sup>) rendant problématique sa mise en œuvre. La CIPEL a par ailleurs déjà fait réaliser en 2009 une "Etude de la végétation macrophytique du Léman". De même, il n'y a pas eu d'étude de la faune benthique invertébrés en 2016 sur ce plan d'eau, dans l'attente du développement d'un indice invertébrés DCE compatible.

**- CHAPITRE 3 : DESCRIPTION DU PLAN D'EAU**  
**SUIVI -**



## 1 PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION

Le lac Léman est le plus grand lac alpin, il se situe en France (Haute-Savoie) et en Suisse (Cantons de Genève, Valais et Vaud). A une altitude de 372 m, ce lac est formé par une crypto-dépression sur le tracé du Rhône, qui s'écoule de l'Est vers le Sud-Ouest. On distingue deux parties sur le plan d'eau : Le Grand Lac (de Montreux à Yvoire) et le Petit Lac (d'Yvoire à Genève).

Le plan d'eau est naturel d'origine glaciaire et tectonique. Le Grand lac s'est formé suite à un plissement tectonique, le petit lac semble être issu d'actions du glacier du Rhône. Le lac Léman présente de grandes dimensions, il couvre une superficie de 581 km<sup>2</sup>. La cuvette de plus grande profondeur (309 m mesurés) se situe au centre du grand lac dans l'axe Evian- Lausanne. Le volume de la masse d'eau est estimé à 89 milliards de m<sup>3</sup>.

Le bassin versant géographique du plan d'eau comprend tout le haut bassin versant du Rhône (partie Suisse), à l'amont de Genève. En plus des apports du Rhône (70% des apports), l'alimentation du lac se fait par des écoulements de surface au nord et au sud du lac. Côté Suisse, on trouve principalement l'Aubonne et la Venoge et côté français, la Dranse, le Foron. L'exutoire de surface du lac est le Rhône, au droit de Genève.

*N.B : Dans le cadre de la prestation de suivi RCS, les campagnes de prélèvements ont été coordonnées avec le suivi CIPEL/INRA.*



Carte 1 : Localisation du lac Léman (Haute-Savoie)

## 2 CONTENU DU SUIVI 2016

Le lac Léman est suivi au titre des Réseaux de Contrôle de Surveillance (RCS) et du Contrôle Opérationnel (CO). 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.

La pollution diffuse par les pesticides et l'altération de la morphologie sont à l'origine du risque de non atteinte des objectifs environnementaux sur ce plan d'eau.

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

Lac Léman	Phase terrain				Laboratoire - détermination
	C1	C2	C3	C4	
Campagne					
Date	01/03/2016	09/05/2016	08/08/2016	17 et 18/10/2016	automne/hiver 2016-2017
Physicochimie des eaux	S.T.E. / INRA	S.T.E. / INRA	S.T.E. / INRA	S.T.E. / INRA	INRA (physico-chimie classique) CARSO (micropolluants)
Physicochimie des sédiments				S.T.E.	LDA26
Phytoplancton	INRA	INRA	INRA	INRA	INRA

## 3 BILAN CLIMATIQUE REGIONAL

En Rhône-Alpes, le bilan climatique de l'année 2016<sup>4</sup> fait état d'une année chaude exceptée au printemps et en octobre. La pluviométrie a été excédentaire le premier semestre puis déficitaire ensuite. L'ensoleillement a suivi la tendance contraire à la pluviométrie : déficitaire le premier semestre puis excédentaire ensuite. Dans le détail :

- ✓ l'hiver a été exceptionnellement doux, avec des gelées peu fréquentes en plaine, et une pluviométrie élevée, excédentaire de 10 à 50% en Rhône-Alpes ;
- ✓ le printemps a été très arrosé, plutôt frais et peu ensoleillé. Les gelées ont notamment été fréquentes fin avril ;
- ✓ l'été s'est révélé plutôt sec, assez chaud et ensoleillé. Il a notamment été marqué par une alternance de fraîcheur et de chaleur estivale et une vague de chaleur tardive en fin de saison. Les précipitations ont été importantes en juin puis peu fréquentes en juillet et août ;
- ✓ l'automne a été marqué par un fort contraste entre les mois de septembre et d'octobre très secs et un mois de novembre très humide et agité en fin de mois.

<sup>4</sup> Source : [www.meteofrance.fr](http://www.meteofrance.fr)

**- CHAPITRE 4 : RESULTATS DES**  
**INVESTIGATIONS -**





# 1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES

---

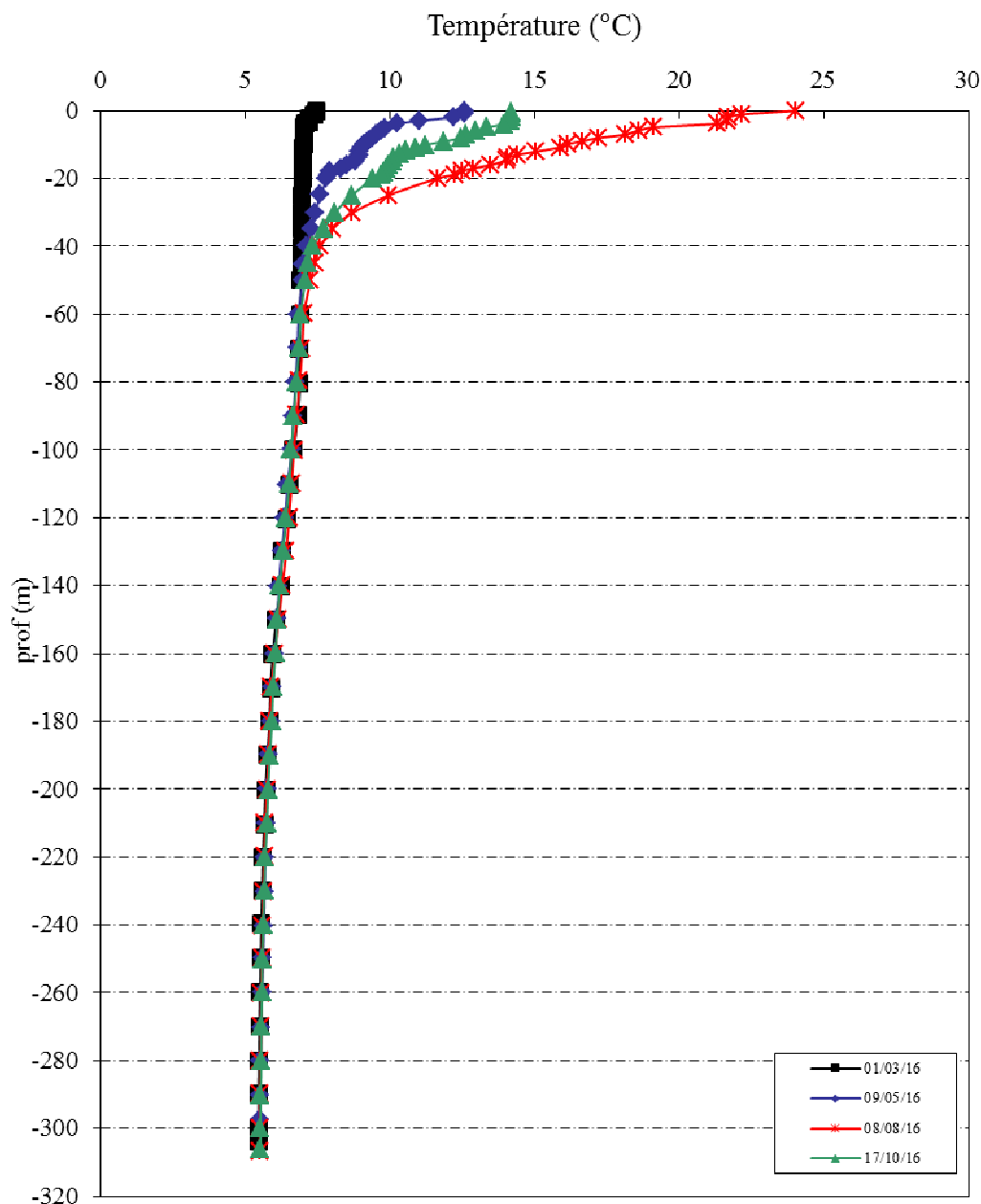
Les comptes rendus des campagnes de prélèvements physicochimiques et phytoplanctoniques sont présentés en annexe 3.

## 1.1 ANALYSES DES EAUX

---

### *1.1.1 PROFILS VERTICAUX ET EVOLUTIONS SAISONNIERES*

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



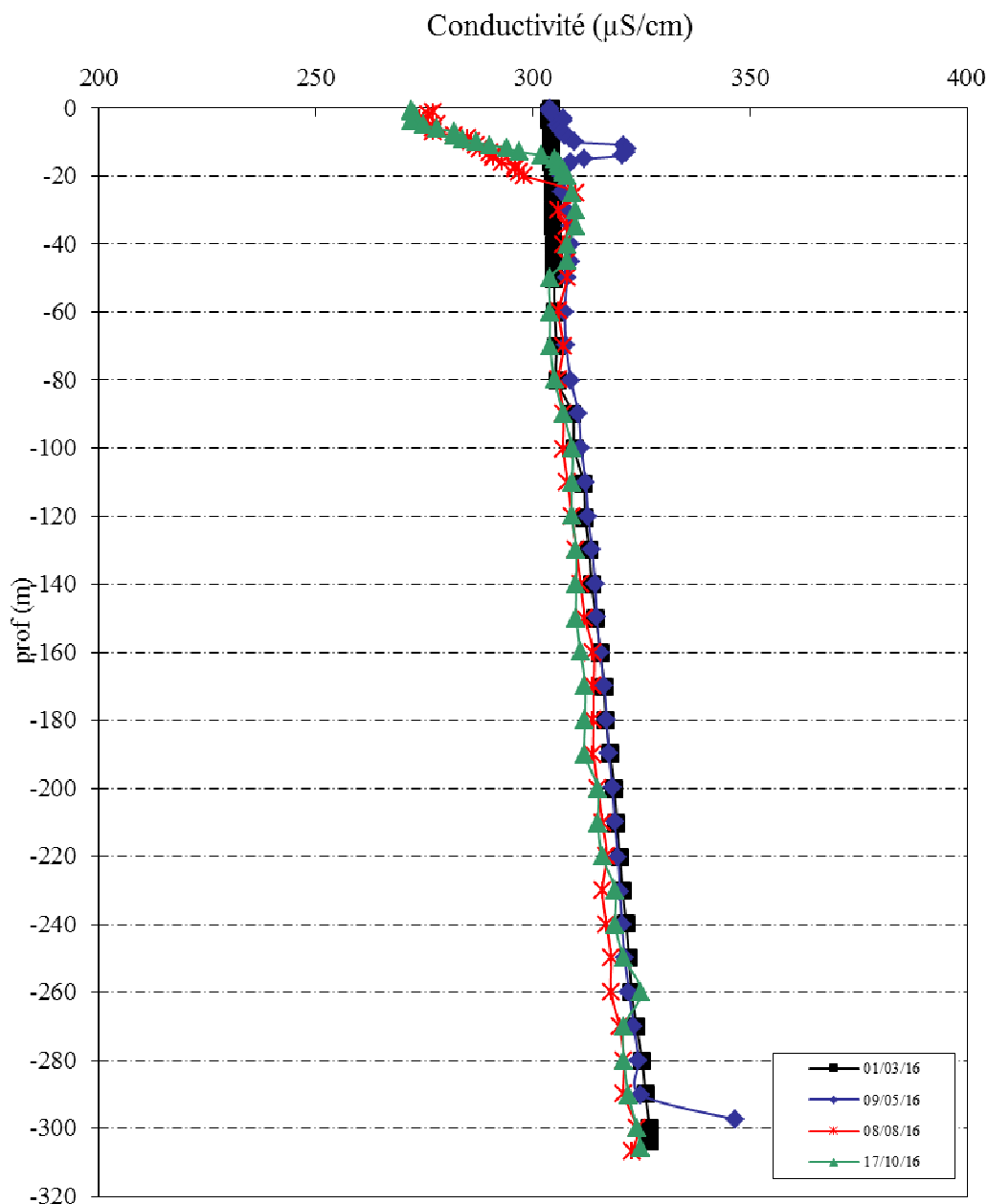
**Figure 9 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur**

Lors de la 1<sup>ère</sup> campagne, la température est relativement homogène sur la colonne d'eau (5,5 à 7,5°C). On constate un léger réchauffement en surface.

Au printemps, la stratification s'installe doucement avec une augmentation de la température des eaux à 12,6°C en surface. L'épilimnion est en cours de définition, il s'étend sur un seul mètre. La thermocline est établie entre 1 et environ 40 m de profondeur.

La température atteint 24°C en surface durant l'été, la thermocline est établie entre 4 et 40 m de profondeur. La situation est identique lors de la campagne 4 mis à part que l'épilimnion s'est nettement refroidit (14,2°C).

La stratification thermique est bien établie sur le lac Léman sur l'année 2016. Notons que l'épilimnion présente une faible épaisseur durant toute la période estivale (maximum 4 m).



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

La conductivité indique une eau moyennement minéralisée, typiquement en lien avec la nature calcaire des substrats. Elle varie peu : les valeurs lors des 4 campagnes de mesures sont comprises entre 270 et 350  $\mu\text{S}/\text{cm}$  à 25°C. Globalement, la conductivité diminue dans l'épilimnion du fait du développement du phytoplancton lors des campagnes 3 et 4 (270  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). A partir de 20 m de profondeur, les valeurs restent similaires lors des quatre campagnes.

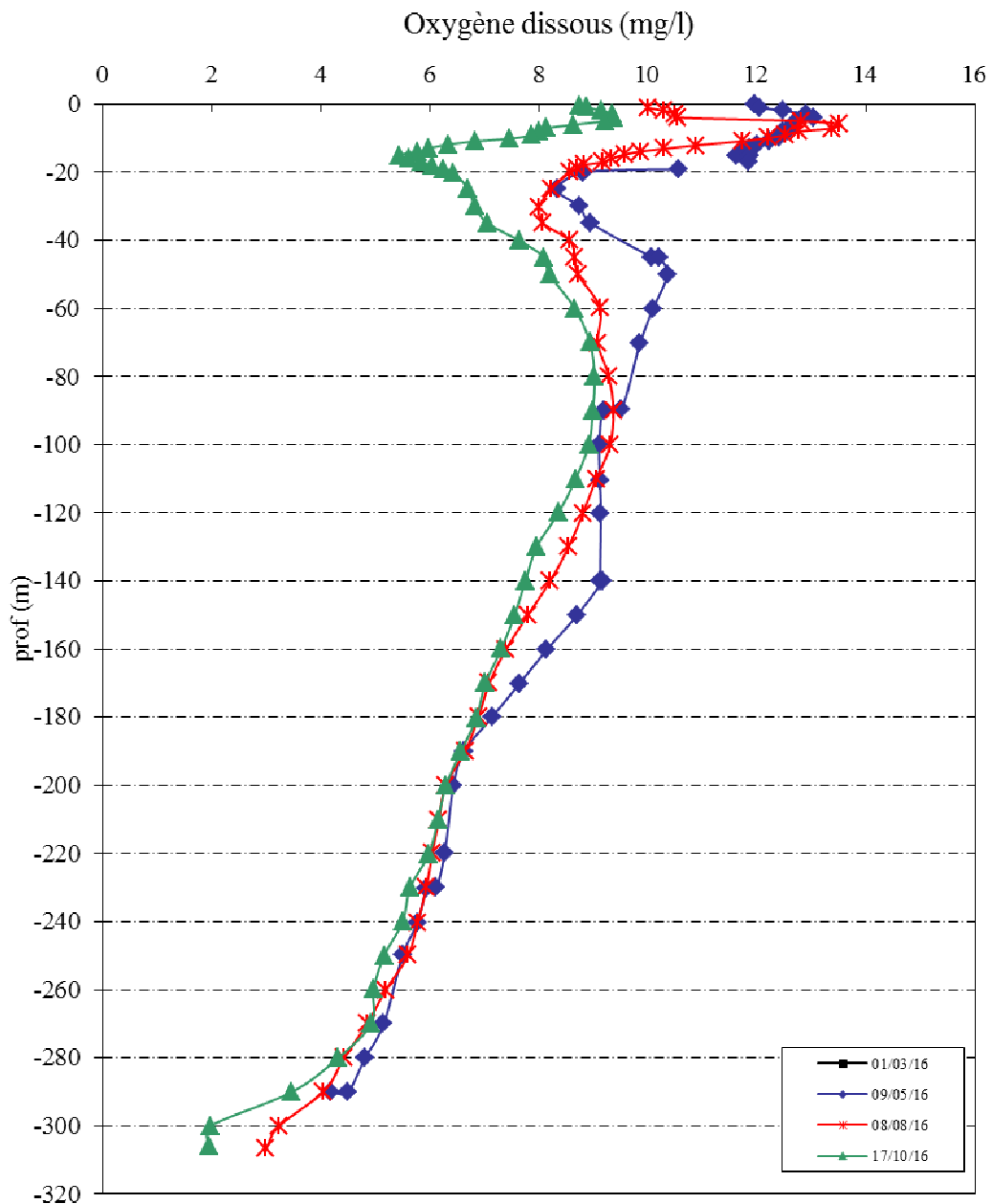


Figure 11 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

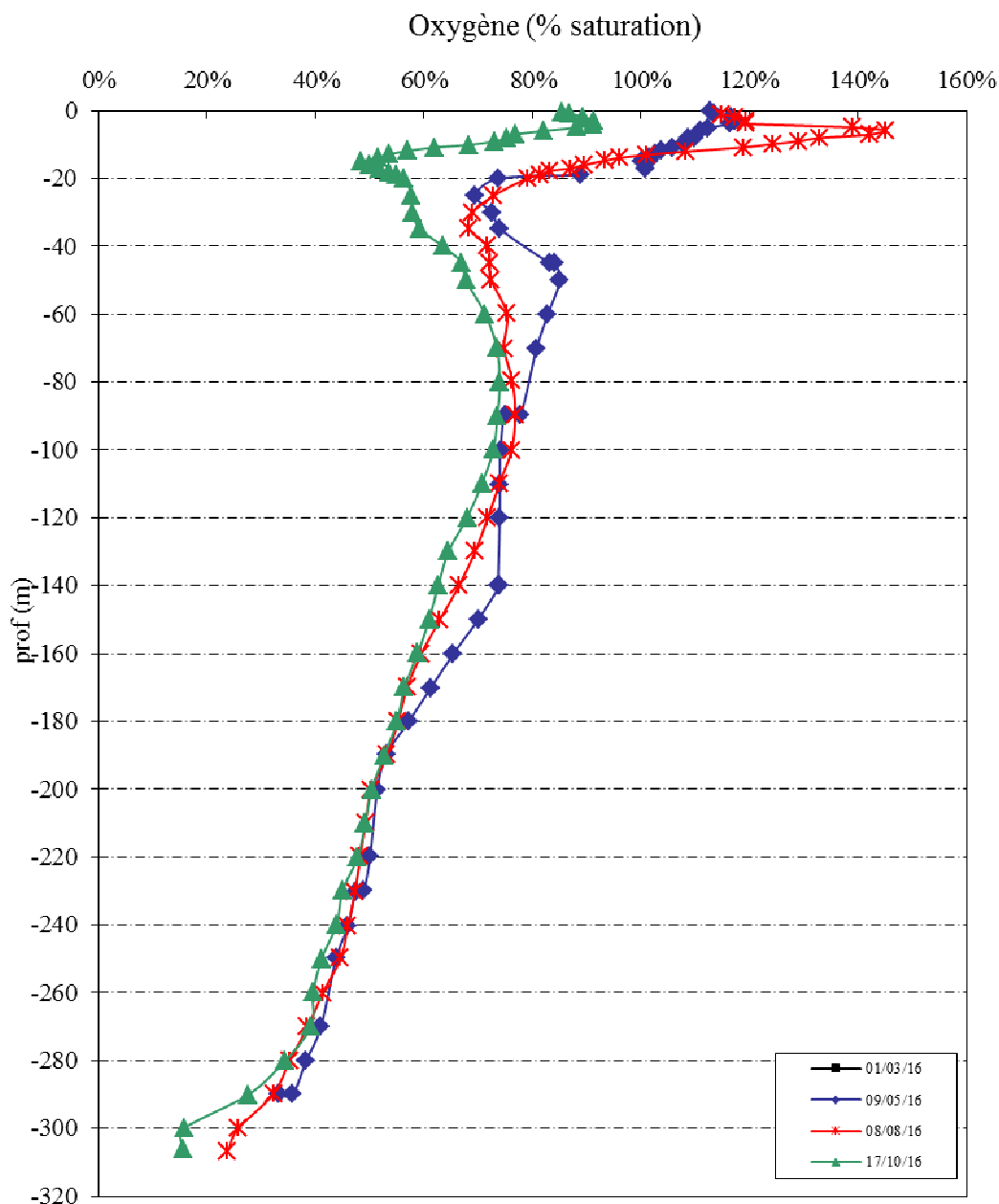


Figure 12 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

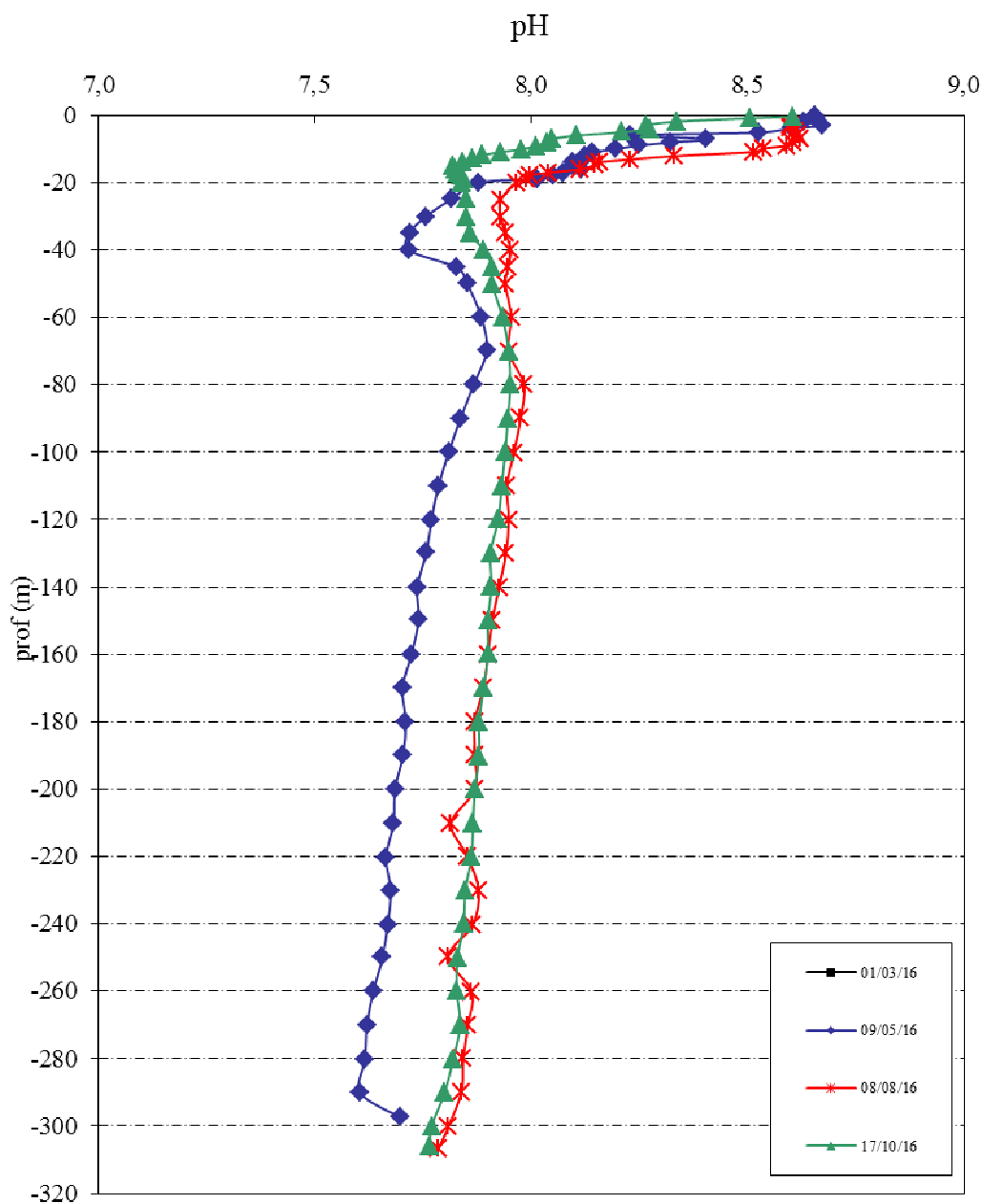
*N.B. : Un dysfonctionnement de la sonde n'a pas permis l'établissement d'un profil oxygénique lors de la campagne 1.*

Lors de la campagne 2, le profil se caractérise par :

- une sursaturation en oxygène significative en surface, jusqu'à 8 m de profondeur (110 à 117% de saturation), en lien avec l'activité photosynthétique ;
- une diminution progressive de l'oxygène dissous jusqu'à 20 m de profondeur (74% de saturation) ;
- une homogénéité de la colonne d'eau entre 20 et 140 m de profondeur (74% de saturation) ;
- une diminution progressive de l'oxygène dissous jusqu'au fond (33% de saturation), en lien avec les processus de dégradation de la matière organique.

Les profils des campagnes 3 et 4 sont similaires. Notons tout de même :

- en surface, une sursaturation plus importante en campagne 3 (jusqu'à 145% de saturation à 6 m de profondeur) et l'absence de sursaturation en campagne 4. L'activité photosynthétique est donc importante en campagne 3 et nulle à faible en campagne 4 ;
- une désoxygénation plus marquée en campagne 4 à 15 m de profondeur (48% de saturation), probablement en lien avec une forte mortalité phytoplanctonique ;
- au fond, une légère accentuation de la désoxygénation au fur et à mesure des campagnes (24% de saturation le 08/08/2016 et 16% de saturation le 17/10/2016).



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

*N.B. : Un dysfonctionnement de la sonde n'a pas permis l'établissement d'un profil pH lors de la campagne 1.*

Le pH est compris entre 7,6 et 8,7. Lors des 3 campagnes estivales :

- il est élevé en surface (environ 8,6), en lien avec l'activité photosynthétique ;
- il est relativement homogène de 20 m de profondeur au fond (7,7 en campagne 2 ; 7,9 en campagnes 3 et 4).

### 1.1.2 PARAMETRES DE CONSTITUTION ET TYPOLOGIE DU LAC

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

**Tableau 3 : Résultats des paramètres de minéralisation**

Lac Léman code plan d'eau : V03-4003	code Sandre	limite quantification	01/03/2016				09/05/2016				08/08/2016				17/10/2016				
			Intégré	100 m	200 m	Fond	Intégré	100 m	200 m	Fond	Intégré	100 m	200 m	Fond	Intégré	100 m	200 m	Fond	
Dureté calculée	°F	1345																	
T.A.C.	°F	1347	0,5	8,9	9,1	9,5	10,2	9,0	9,0	9,5	10,3	8,0	8,8	9,4	10,0	8,6	9,4	10,9	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg(HCO <sub>3</sub> )/l	1327		108,0	111,0	115,9	124,4	109,2	109,2	115,9	125,1	97,6	106,8	114,7	122,0	104,3	114,1	122,0	133,0
Calcium	mg(Ca)/l	1374	2	46,4	49,3	51,8	51,7	50,6	49,9	52,6	54,9	42,9	47,8	50,2	51,8	46,7	51,2	53,5	55,0
Magnésium	mg(Mg)/l	1372	0,1	6,2	6,2	6,1	6,1	6,2	6,2	6,1	6,2	6,2	6,4	6,4	6,4	5,7	6,0	6,0	6,0
Sodium	mg(Na)/l	1375	0,1	7,0	6,7	6,6	6,4	6,3	6,2	6,0	5,9	6,4	6,8	6,6	6,5	6,7	7,2	7,0	6,7
Potassium	mg(K)/l	1367	0,1	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,8	1,7	1,7	1,7	1,8	1,7	1,8
Chlorures	mg(Cl)/l	1337	0,5	11,2	10,4	10,0	10,0	11,0	10,5	10,1	9,9	10,2	10,8	10,3	10,1	10,5	10,9	10,4	10,2
Sulfates	mg(SO <sub>4</sub> )/l	1338	1	49,6	48,9	48,9	48,7	50,7	49,4	49,3	49,0	46,4	49,0	48,9	48,0	47,6	49,6	49,0	47,8

Les résultats indiquent une eau modérément riche en hydrogénocarbonates, de dureté moyenne. Les eaux sont assez équilibrées, on note des concentrations moyennes pour la plupart des composés. Les teneurs en potassium et chlorures sont toutefois assez élevées.

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

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

Lac Léman code plan d'eau : V03-4003	code Sandre	limite quantification	01/03/2016				09/05/2016				08/08/2016				17/10/2016				
			Intégré	100 m	200 m	Fond	Intégré	100 m	200 m	Fond	Intégré	100 m	200 m	Fond	Intégré	100 m	200 m	Fond	
M.E.S.	mg/l	1305	0,01	0,68	0,73	0,04	0,13	1,00	0,45	0,20	0,25	2,20	0,42	0,34	0,09	0,93	0,54	0,30	<LQ
C.O.D.	mg(C)/l	1841	0,12	2,20	0,90	0,75	0,77	0,93	0,93	0,86	0,90	1,16	0,77	0,70	0,73	0,88	0,60	0,61	0,77
Azote Kjeldahl	mg(N)/l	1319		0,11	0,05	0,05	0,15	0,21	0,12	0,07	0,21	0,08	0,06	0,01	0,06	0,12	0,04	0,06	0,05
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg(NH <sub>4</sub> )/l	1335	0,001	0,004	0,001	0,001	0,001	0,008	0,003	0,005	0,003	0,013	0,004	<LQ	0,006	0,006	0,001	0,001	0,003
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg(NO <sub>3</sub> )/l	1340	0,13	2,70	2,80	2,60	2,10	2,10	2,70	2,48	1,99	1,46	2,61	2,48	1,82	1,99	2,92	2,57	2,08
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	mg(NO <sub>2</sub> )/l	1339	0,003	0,007	0,003	0,003	0,003	0,023	0,003	0,003	0,003	0,026	0,003	0,003	0,007	0,023	0,003	0,003	0,003
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg(PO <sub>4</sub> )/l	1433	0,006	0,024	0,040	0,095	0,150	0,018	0,040	0,098	0,147	0,012	0,024	0,092	0,141	0,021	0,028	0,064	0,162
Phosphore Total	mg(P)/l	1350	0,003	0,015	0,015	0,032	0,050	0,013	0,013	0,031	0,046	0,011	0,009	0,031	0,049	0,008	0,011	0,029	0,052
Silicates	mg(SiO <sub>2</sub> )/l	1342	0,05	0,7	1,5	3,5	6,0	0,5	1,4	3,3	5,7	<LQ	1,2	3,5	6,7	0,5	1,3	3,3	7,0
Chlorophylle a	µg/l	1439		3,0	/	/	/	4,5	/	/	/	5,8	/	/	/	2,2	/	/	/

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

La valeur de la concentration en COD est jugée comme incertaine sur l'échantillon intégré du 01/03/2016.

Les eaux du lac Léman sont peu chargées en matières en suspension. Les concentrations en carbone organique dissous et en azote organique sont généralement faibles.

En fin d'hiver, les concentrations en nutriments disponibles sont moyennes pour l'azote ([NO<sub>3</sub><sup>-</sup>] = 2,7 mg/l) et faibles pour le phosphore ([PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>] ≤ 0,024 mg/l) dans l'échantillon intégré. Le rapport N/P<sup>5</sup> est donc élevé lors de la campagne de fin d'hiver. Le phosphore est donc le facteur limitant pour la production végétale par rapport à l'azote, favorisant le développement des chlorophycées.

<sup>5</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.

La concentration en nitrates diminue dans la zone euphotique durant la période estivale (2,10 mg/l en C2 puis 1,46 mg/l en C3) : les nitrates sont consommés par le phytoplancton. Les teneurs en orthophosphates sont plus élevées dans les eaux du fond lors des 4 campagnes (0,141 à 0,162 mg/l), ce qui suggère une accumulation de phosphore dans le fond du lac, qui n'est pas forcément remis à disposition dans la masse d'eau.

Les silicates sont concentrés dans les eaux du fond tandis que les concentrations sont très faibles dans la zone euphotique (5,7 à 7,0 mg/l au fond ; ≤ 0,7 mg/l dans la zone euphotique).

La production chlorophyllienne est moyenne dans le lac Léman : la concentration en chlorophylle a est comprise entre 2,2 et 5,8 µg/l lors des quatre campagnes.

### 1.1.4 MICROPOLLUANTS MINERAUX

Tableau 5 : Résultats d'analyses de métaux sur eau

Lac Léman		code Sandre	limite quantification	01/03/2016			09/05/2016				08/08/2016				17/10/2016			
code plan d'eau : V03-4003	Intégré			100 m	200 m	300 m	Intégré	100 m	200 m	300 m	Intégré	100 m	200 m	300 m	Intégré	100 m	200 m	300 m
Aluminium	µg(Al)/l	1370	2	5,9	2,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	3,8	3,0	<LQ	<LQ	5,4	<LQ	<LQ	<LQ
Antimoine	µg(Sb)/l	1376	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Argent	µg(Ag)/l	1368	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Arsenic	µg(As)/l	1369	0,5	1,1	1,1	1,4	0,9	1,1	1,3	1,6	1,0	1,1	1,5	1,6	1,1	1,1	1,5	1,7
Baryum	µg(Ba)/l	1396	0,5	19,0	19,4	19,3	18,4	18,4	18,8	18,8	16,2	18,9	17,9	17,7	16,9	18,1	18,1	18,2
Beryllium	µg(Be)/l	1377	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Bore	µg(B)/l	1362	10	11	11	11	<LQ	10	11	11	<LQ	12	11	11	<LQ	11	14	10
Cadmium	µg(Cd)/l	1388	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,013	<LQ	<LQ	<LQ
Chrome	µg(Cr)/l	1389	0,5	<LQ	2,5	1,6	<LQ	<LQ	<LQ	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cobalt	µg(Co)/l	1379	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cuivre	µg(Cu)/l	1392	0,1	0,77	0,50	0,63	0,43	0,41	0,42	0,43	0,69	2,00	0,58	0,61	0,55	0,47	0,52	0,45
Étain	µg(Sn)/l	1380	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fer	µg(Fe)/l	1393	1	<LQ	<LQ	1,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,1	<LQ	<LQ	1,1
Manganèse	µg(Mn)/l	1394	0,5	<LQ	<LQ	1,2	<LQ	<LQ	<LQ	0,6	<LQ	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mercur	µg(Hg)/l	1387	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Molybdène	µg(Mo)/l	1395	1	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Nickel	µg(Ni)/l	1386	0,5	0,6	0,6	0,8	0,5	0,6	0,6	0,6	<LQ	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5
Plomb	µg(Pb)/l	1382	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Sélénium	µg(Se)/l	1385	0,1	0,11	0,12	0,11	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,11	<LQ	<LQ
Tellure	µg(Te)/l	2559	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Thallium	µg(Tl)/l	2555	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Titane	µg(Ti)/l	1373	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,5	<LQ	<LQ	1,9	0,5	<LQ	<LQ	0,6	1,1
Uranium	µg(U)/l	1361	0,05	1,97	1,95	1,97	1,86	1,86	1,89	1,85	1,67	1,78	1,83	1,81	1,80	1,88	1,93	1,85
Vanadium	µg(V)/l	1384	0,1	0,11	0,17	0,13	<LQ	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13	0,12	0,12	0,12	0,13	0,10
Zinc	µg(Zn)/l	1383	1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,72	<LQ

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

Parmi les éléments de constitution du substrat, on trouve régulièrement du baryum, du bore, du molybdène, de l'uranium et du vanadium et plus ponctuellement de l'aluminium, du fer, du manganèse, du sélénium et du titane.

Parmi les métaux lourds, on note la présence :

- d'arsenic dans tous les échantillons, à des concentrations comprises entre 0,9 à 1,7 µg/l ;
- de cuivre dans tous les échantillons, à des concentrations modérées (0,41 à 2,00 µg/l) ;
- de nickel dans 14 des 15 échantillons, à des concentrations faibles (0,5 et 0,8 µg/l) ;
- de chrome dans l'échantillon à 100 m de campagne 1, dans l'échantillon à 300 m de campagne 1 et dans l'échantillon à 300 m de campagne 2 (respectivement 2,5, 1,6 et 0,5 µg/l) ;
- de cadmium dans l'échantillon intégré de campagne 4 (0,013 µg/l) ;
- de zinc dans l'échantillon à 200 m de campagne 4 (1,72 µg/l).



### 1.1.5 MICROPOLLUANTS ORGANIQUES

Le tableau 6 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 6 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur eau**

Lac Léman		code	limite	01/03/2016			09/05/2016				08/08/2016				17/10/2016			
code plan d'eau : V03-4003	Sandre	quantification	Intégré	100 m	200 m	300 m	Intégré	100 m	200 m	300 m	Intégré	100 m	200 m	300 m	Intégré	100 m	200 m	300 m
2,6-Dichlorobenzamide	µg/l	2011	0,005	0,008	0,008	0,009	0,006	0,006	0,007	0,008	<LQ	0,006	0,008	0,006	0,005	0,005	0,007	0,006
AMPA	µg/l	1907	0,02	<LQ	<LQ	0,023	<LQ	0,022	0,035	0,048	<LQ	<LQ	0,022	0,020	<LQ	0,020	0,038	0,021
Bisphénol-A	µg/l	2766	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,095	<LQ	0,061	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,065
Bupivacaine	µg/l	6518	0,005	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,006
Caféine	µg/l	6519	0,02	<LQ	<LQ	<LQ	0,043	<LQ	<LQ	<LQ	0,056	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Carbamazépine	µg/l	5296	0,005	0,014	0,017	0,026	0,013	0,017	0,024	0,027	<LQ	0,014	0,018	0,016	0,008	0,015	0,022	0,028
Cotinine	µg/l	6520	0,02	<LQ	<LQ	<LQ	0,075	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
DEHP	µg/l	6616	0,4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,97	<LQ	<LQ	<LQ	0,74	0,67	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Ethyl tert-butyl ether	µg/l	2673	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mepivacaine	µg/l	6521	0,01	0,015	0,016	0,032	<LQ	0,016	0,025	0,030	<LQ	0,017	0,026	0,021	<LQ	0,016	0,027	0,035
Métolachlore	µg/l	1221	0,005	<LQ	<LQ	0,007	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,005	0,006	<LQ	<LQ	0,006	0,006
Naphtalène	µg/l	1517	0,005	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,007	<LQ	0,005	0,006
Nicotine	µg/l	5657	0,02	0,036	<LQ	<LQ	0,207	<LQ	0,022	0,023	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,046	<LQ
Perchlorate	µg/l	6219	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,12	0,11	0,11	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Phénazone	µg/l	5420	0,005	<LQ	<LQ	<LQ	0,006	<LQ	<LQ	0,008	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Prilocaine	µg/l	6531	0,005	0,006	0,007	0,007	<LQ	0,006	0,006	0,006	<LQ	0,005	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

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

Divers micropolluants organiques ont été quantifiés dans les eaux du lac Léman :

- plusieurs produits phytosanitaires ou métabolites : le 2,6-dichlorobenzamide (à 14 reprises), l'AMPA (à 9 reprises) et le métolachlore (à 5 reprises) ;
- plusieurs substances médicamenteuses dont 3 utilisées comme anesthésiques : la bupivacaine (à 1 reprise), la mepivacaine (à 12 reprises), la prilocaine (à 7 reprises), la carbamazépine (à 14 reprises), la phénazone (à 2 reprises), la carbamazépine (à 14 reprises, un antiépileptique) et la phénazone (à 2 reprises, un analgésique) ;

On recense également :

- le bisphénol-A dans 3 échantillons. Il est utilisé comme monomère de résines époxydes et de polycarbonates. On le trouve notamment dans des contenants alimentaires (boîtes de conserve, canettes, biberons...) ;
- la caféine dans 2 échantillons ;
- la nicotine dans 5 échantillons et son principal métabolite, la cotinine, dans 1 échantillon ;
- le DEHP dans 3 échantillons. C'est un phtalate, une substance permettant d'augmenter la flexibilité des plastiques. Il est le plus souvent utilisé en tant que plastifiant ;
- l'éthyl-tert-butyl éther dans 1 échantillon, utilisé comme additif dans l'essence ;
- le naphtalène, un hydrocarbure aromatique polycyclique, dans 3 échantillons ;
- le perchlorate dans 3 échantillons. Il existe divers sels de perchlorates qui sont utilisés dans de nombreuses applications industrielles.

## 1.2 ANALYSES DES SEDIMENTS

### 1.2.1 ANALYSES PHYSICOCHIMIQUES DES SEDIMENTS (HORS MICROPOLLUANTS)

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

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

<b>Sédiment : composition granulométrique (%)</b>	
<b>Lac Léman</b>	
<b>code plan d'eau : V03-4003</b>	
classe granulométrique (µm)	18/10/2016
	%
0 à 20	59,9
20 à 63	32,0
63 à 150	7,2
150 à 200	0,8
> 200	0,0

Il s'agit de sédiments fins, de nature à dominante limoneuse, de 0 à 20 µm à 59,9 % (exempts de débris grossiers).

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

**Tableau 8 : Analyse de sédiments**

<b>Eau interstitielle du sédiment : Physico-chimie</b>				
<b>Lac Léman</b>		code Sandre	seuil quantification	18/10/2016
<b>code plan d'eau : V03-4003</b>				
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg(NH <sub>4</sub> )/l	1335	0,5	2,05
PO <sub>4</sub> <sup>---</sup>	mg(PO <sub>4</sub> )/l	1433	0,015	9,722
Phosphore Total	mg(P)/l	1350	0,01	3,28

<b>Sédiment : Physico-chimie</b>				
<b>Lac Léman</b>		code Sandre	seuil quantification	18/10/2016
<b>code plan d'eau : V03-4003</b>				
Matières sèches minérales	% MS	5539		94,1
Perte au feu	% MS	6578		5,9
Matières sèches totales	%	1307		48,6
Carbone organique	mg(C)/kg MS	1841	1000	30900
Azote Kjeldahl	mg(N)/kg MS	1319	1000	4039
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg(N)/kg MS	1335	200	<LQ
Phosphore Total	mg(P)/kg MS	1350	1	787,2

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est moyenne avec 5,9 % de perte au feu. La concentration en azote Kjeldahl est assez élevée (environ 4,0 g/kg MS). Ainsi, le rapport C/N est de 7,7, il indique une prédominance de matière algale récemment déposée dont une fraction sera recyclée en azote minéral. La concentration en phosphore total est moyenne, proche de 0,8 g/kg MS.

L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments. La concentration en ammonium est moyenne (2,05 mg/l). Les teneurs en phosphore total et orthophosphates sont très élevées (respectivement 3,28 et 9,72 mg/l), en lien avec des apports passés très importants.

Ces résultats suggèrent l'existence d'un relargage de ces composés à l'interface eau-sédiment du fait des conditions réductrices régnant en profondeur. Cependant, il n'est pas observé d'augmentation des teneurs en certains métaux, traceurs de ce phénomène de relargage (fer, manganèse) sur les échantillons d'eau de fond.

Les valeurs obtenues sur eau interstitielle sont ainsi à prendre avec précaution étant donné que la technique de prélèvement employée ne permet pas de maintenir l'échantillon dans les conditions physico-chimiques régnant en profondeur, ce qui peut alors biaiser les résultats obtenus.

### 1.2.2 MICROPOLLUANTS MINÉRAUX

Ils ont été dosés sur la fraction solide du sédiment.

**Tableau 9 : Résultats d'analyses de micropolluants minéraux sur sédiment**

<b>Sédiment : Micropolluants minéraux</b>				
<b>Lac Léman</b>		code Sandre	seuil quantification	18/10/2016
<b>code plan d'eau : V03-4003</b>				
Aluminium	mg(Al)/kg MS	1370	10	66050
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	1376	0,2	1,5
Argent	mg(Ag)/kg MS	1368	0,2	0,2
Arsenic	mg(As)/kg MS	1369	0,2	12,3
Baryum	mg(Ba)/kg MS	1396	0,4	495,4
Beryllium	mg(Be)/kg MS	1377	0,2	2,3
Bore	mg(B)/kg MS	1362	1	47,9
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	1388	0,2	0,4
Chrome	mg(Cr)/kg MS	1389	0,2	97,3
Cobalt	mg(Co)/kg MS	1379	0,2	16,5
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	1392	0,2	50,6
Etain	mg(Sn)/kg MS	1380	0,2	4,2
Fer	mg(Fe)/kg MS	1393	10	34400
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	1394	0,4	1174
Mercur	mg(Hg)/kg MS	1387	0,02	0,11
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	1395	0,2	3,2
Nickel	mg(Ni)/kg MS	1386	0,2	78,8
Plomb	mg(Pb)/kg MS	1382	0,2	32,1
Sélénium	mg(Se)/kg MS	1385	0,2	2,0
Tellure	mg(Te)/kg MS	2559	0,2	<LQ
Thallium	mg(Th)/kg MS	2555	0,2	0,8
Titane	mg(Ti)/kg MS	1373	1	2377
Uranium	mg(U)/kg MS	1361	0,2	4,9
Vanadium	mg(V)/kg MS	1384	0,2	75,4
Zinc	mg(Zn)/kg MS	1383	0,4	136,7

Les sédiments du lac Léman sont relativement riches en micropolluants minéraux. On peut citer entre autres l'aluminium, le baryum, le fer, le manganèse, le titane et l'uranium.

Parmi les métaux lourds, les concentrations en nickel, en chrome et en cuivre sont élevées, supérieures aux moyennes observées sur les plans d'eau suivis sur les bassins Rhône-Méditerranée

et Corse. La concentration en zinc est également non négligeable. Ces résultats sont cependant à nuancer étant donné la grande profondeur du Léman et la faible sédimentation annuelle, la qualité observée au niveau du compartiment sédiment n'est pas nécessairement représentative de la situation actuelle, mais plus des apports passés.

### 1.2.3 MICROPOLLUANTS ORGANIQUES

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

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

<b>Sédiment : Micropolluants organiques mis en évidence</b>				
<b>Lac Léman</b>		code Sandre	seuil quantification	18/10/2016
<b>code plan d'eau : V03-4003</b>				
Anthracène	µg/kg MS	1458	10	16
Benzo (a) Anthracène	µg/kg MS	1082	10	54
Benzo (a) Pyrène	µg/kg MS	1115	10	51
Benzo (b) Fluoranthène	µg/kg MS	1116	10	104
Benzo (ghi) Pérylène	µg/kg MS	1118	10	42
Benzo (k) Fluoranthène	µg/kg MS	1117	10	31
Chrysène	µg/kg MS	1476	10	50
Fluoranthène	µg/kg MS	1191	40	110
Indéno (123c) Pyrène	µg/kg MS	1204	10	36
PCB 101	µg/kg MS	1242	1	2
PCB 118	µg/kg MS	1243	1	1
PCB 138	µg/kg MS	1244	1	2
PCB 153	µg/kg MS	1245	1	2
PCB 180	µg/kg MS	1246	1	1
PCB 44	µg/kg MS	1628	1	1
Phénanthrène	µg/kg MS	1524	50	54
Pyrène	µg/kg MS	1537	40	97

Des hydrocarbures et des PCB sont quantifiés dans les sédiments du lac Léman :

- 6 substances appartenant aux PCB (polychlorobiphényles) pour une concentration totale faible de 9 µg/kg ;
- 11 hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) pour une concentration totale modérée de 645 µg/kg MS.

Ces résultats sont comparables à ceux obtenus lors du précédent suivi effectué en 2010 dans le cadre du RCS, où la somme en PCB atteignait 5 µg/kg MS et la somme en HAP quantifiés 456 µg/kg MS.

## 2 PHYTOPLANCTON

### 2.1 PRELEVEMENTS INTEGRES

Les prélèvements intégrés destinés à l'analyse du phytoplancton ont été réalisés en même temps que les prélèvements pour analyses physicochimiques classiques. Sur le lac Léman, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la figure 14. La zone euphotique varie entre 13,3 et 21,3 m sur les quatre campagnes réalisées. La transparence est élevée en première campagne (8,5 m) puis diminue pendant la période estivale. Elle reste toutefois assez élevée, comprise entre 5,3 et 7,0 m.

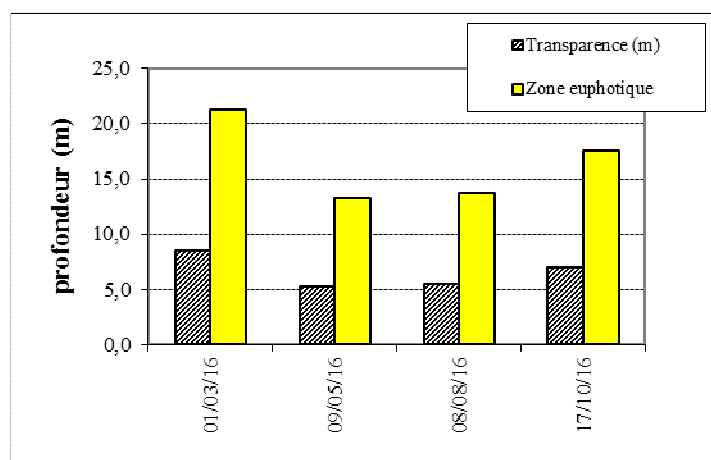


Figure 14 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique aux 4 campagnes

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

La diversité taxonomique N correspond au nombre de taxons identifiés à l'espèce, à l'exclusion des groupes et familles, ainsi que des taxons identifiés au genre quand une espèce du même genre est présente et déterminée à l'espèce.

Le nombre N' correspond à la diversité taxonomique totale incluant tous les taxons aux différents niveaux d'identification (nombre le plus probable).

## 2.2 LISTE FLORISTIQUE

**Tableau 11 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre d'objets algaux/ml)**

Lac Léman					Date prélèvement			
Embranchement	Classe	Nom Taxon	Code Sandre	Type d'objet	01/03/2016	09/05/2016	08/08/2016	17/10/2016
BACILLARIOPHYTA	BACILLARIOPHYCEAE	<i>Achnanthidium catenatum</i>	7074	cellule			87	92
		<i>Diatoma elongatum</i>	6616	cellule	19	22		
		<i>Ulnaria acus</i>	19120	cellule		44	1861	19
		<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>	19116	cellule	95	33	17	
	COSCINODISCOPHYCEAE	<i>Cyclotella costei</i>	8615	cellule	19	154	800	10
	FRAGILARIOPHYCEAE	<i>Puncticulata radiosa</i>	8731	cellule				5
<i>Stephanodiscus minutulus</i>		8753	cellule	57				
<i>Asterionella formosa</i>		4860	cellule	1366	835	244		
<i>Fragilaria crotonensis</i>		6666	cellule	38	461	609		
CHAROPHYTA	CONJUGATOPHYCEAE	<i>Mougeotia gracillima</i>	5288	cellule		44	70	
CHLOROPHYTA	CHLORODENDROPHYCEAE	<i>Tetraselmis cordiformis</i>	5981	cellule			35	19
	CHLOROPHYCEAE	<i>Chlamydomonas globosa</i>	6019	cellule				5
		<i>Kirchneriella microscopica</i>	5700	cellule				19
		<i>Monoraphidium arcuatum</i>	5729	cellule	209	55	17	
		<i>Monoraphidium convolutum</i>	5733	cellule	19			5
	TREBOUXIOPHYCEAE	<i>Chlorella vulgaris</i>	5933	cellule	57	55	104	117
<i>Stichococcus bacillaris</i>		6004	cellule			157	44	
CRYPTOPHYTA	CRYPTOPHYCEAE	<i>Cryptomonas sp.</i>	6269	cellule				24
		<i>Plagioselmis lacustris</i>	9633	cellule	1309	626	87	184
		<i>Plagioselmis nannoplantica</i>	9634	cellule	3359	1132	661	408
CYANOBACTERIA	CYANOPHYCEAE	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	6291	filament			35	
		<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	6308	colonie				39
		<i>Planktothrix rubescens</i>	6433	filament				68
		<i>Pseudanabaena catenata</i>	6456	filament			35	5
		<i>Pseudanabaena limnetica</i>	6459	filament				15
		<i>Synechocystis parvula</i>	20271	cellule	114	209	957	277
DINOPHYTA	DINOPHYCEAE	<i>Ceratium hirundinella</i>	6553	cellule				5
		<i>Gymnodinium sp.</i>	4925	cellule			17	
		<i>Gymnodinium helveticum</i>	6558	cellule	19			
		<i>Katodinium fungiforme</i>	9765	cellule		11		
HAPTOPHYTA	COCCOLITHOPHYCEAE	<i>Erkenia subaequiciliata</i>	6149	cellule		66	644	238
HETEROKONTOPHYTA	CHRYSOPHYCEAE	<i>Bicoeca ovata</i>	6106	cellule	38	77	70	
		<i>Chrysolykos planctonicus</i>	6118	cellule			87	10
		<i>Dinobryon bavaricum</i>	6127	cellule	133	44	139	34
		<i>Dinobryon divergens</i>	6130	cellule	380	187		10
		<i>Dinobryon sociale var. americanum</i>	6137	cellule	19	33	70	233
		<i>Dinobryon sociale var. stipitatum</i>	6135	cellule				19
		<i>Kephyrion sp.</i>	6150	cellule	209	143	52	
		<i>Ochromonas sp.</i>	6158	cellule			87	
		<i>Pseudokephyrion blatnense</i>	32289	cellule	19			
		<i>Salpingoeca frequentissima</i>	6170	cellule				17
	DICTYOCOPHYCEAE	<i>Pseudopedinella sp.</i>	4764	cellule		33		10
	SYNUROPHYCEAE	<i>Mallomonas sp.</i>	6217	cellule		11		15
	XANTHOPHYCEAE	<i>Tribonema ambiguum</i>	20284	filament	114	297		
<b>Abondance cellulaire totale (nb objets/ml)</b>					7591	4570	6958	1927
<b>Diversité taxonomique N</b>					20	22	25	27
<b>Diversité N'</b>					20	22	25	27

**Tableau 12 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm<sup>3</sup>/l)**

Lac Léman					Date prélèvement			
Embranchement	Classe	Nom Taxon	Code Sandre	Type d'objet	01/03/2016	09/05/2016	08/08/2016	17/10/2016
BACILLARIOPHYTA	BACILLARIOPHYCEAE	<i>Achnanthes catenatum</i>	7074	cellule			0,1151	0,1220
		<i>Diatoma elongatum</i>	6616	cellule	0,1167	0,1351		
		<i>Ulnaria acus</i>	19120	cellule		0,2461	10,4235	0,1087
		<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>	19116	cellule	2,2773	0,7910	0,4175	
	COSCINODISPHYCEAE	<i>Cyclotella costei</i>	8615	cellule	0,0483	0,3912	2,0352	0,0247
	FRAGILARIOPHYCEAE	<i>Puncticulata radiosa</i>	8731	cellule				0,0763
<i>Stephanodiscus minutulus</i>		8753	cellule	0,0280				
<i>Asterionella formosa</i>		4860	cellule	3,5525	2,1710	0,6332		
<i>Fragilaria crotonensis</i>		6666	cellule	0,1640	1,9934	2,6302		
CHAROPHYTA	CONJUGATOPHYCEAE	<i>Mougeotia gracillima</i>	5288	cellule		0,6765	1,0712	
CHLOROPHYTA	CHLORODENDROPHYCEAE	<i>Tetraselmis cordiformis</i>	5981	cellule			0,3935	0,2196
	CHLOROPHYCEAE	<i>Chlamydomonas globosa</i>	6019	cellule				0,0055
		<i>Kirchneriella microscopica</i>	5700	cellule				0,0004
		<i>Monoraphidium arcuatum</i>	5729	cellule	0,0706	0,0186	0,0059	
		<i>Monoraphidium convolutum</i>	5733	cellule	0,0126			0,0032
	TREBOUXIOPHYCEAE	<i>Chlorella vulgaris</i>	5933	cellule	0,0024	0,0023	0,0044	0,0049
<i>Stichococcus bacillaris</i>	6004	cellule				0,0736	0,0205	
CRYPTOPHYTA	CRYPTOPHYCEAE	<i>Cryptomonas sp.</i>	6269	cellule				0,3322
		<i>Plagioselmis lacustris</i>	9633	cellule	6,9111	3,3053	0,4591	0,9737
		<i>Plagioselmis nannoplantica</i>	9634	cellule	2,3815	0,8023	0,4687	0,2891
CYANOBACTERIA	CYANOPHYCEAE	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	6291	filament			0,6830	
		<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	6308	colonie				0,0203
		<i>Planktothrix rubescens</i>	6433	filament				1,9216
		<i>Pseudanabaena catenata</i>	6456	filament			0,0699	0,0098
		<i>Pseudanabaena limnetica</i>	6459	filament				0,0413
		<i>Synechocystis parvula</i>	20271	cellule	0,0003	0,0006	0,0026	0,0007
DINOPHYTA	DINOPHYCEAE	<i>Ceratium hirundinella</i>	6553	cellule				1,9064
		<i>Gymnodinium sp.</i>	4925	cellule			0,1721	
		<i>Gymnodinium helveticum</i>	6558	cellule	1,1824			
		<i>Katodinium fungiforme</i>	9765	cellule		0,0897		
HAPTOPHYTA	COCCOLITHOPHYCEAE	<i>Erkenia subaequiciliata</i>	6149	cellule		0,0231	0,2253	0,0833
HETEROKONTOPHYTA	CHRYSOPHYCEAE	<i>Bicoeca ovata</i>	6106	cellule	0,1526	0,3092	0,2797	
		<i>Chrysoykos planctonicus</i>	6118	cellule			0,3414	0,0381
		<i>Dinobryon bavaricum</i>	6127	cellule	0,2003	0,0663	0,2099	0,0512
		<i>Dinobryon divergens</i>	6130	cellule	3,0584	1,5050		0,0782
		<i>Dinobryon sociale var. americanum</i>	6137	cellule	0,1529	0,2656	0,5607	1,8777
		<i>Dinobryon sociale var. stipitatum</i>	6135	cellule				0,1565
		<i>Kephyrion sp.</i>	6150	cellule	0,2186	0,1495	0,0546	
		<i>Ochromonas sp.</i>	6158	cellule			0,0569	
		<i>Pseudokephyrion blatense</i>	32289	cellule	0,0477			
		<i>Salpingoeca frequentissima</i>	6170	cellule			0,0205	
	DICTYOCOPHYCEAE	<i>Pseudopedinella sp.</i>	4764	cellule		0,0027		0,0008
	SYNUROPHYCEAE	<i>Mallomonas sp.</i>	6217	cellule		0,0863		0,1144
	XANTHOPHYCEAE	<i>Tribonema ambiguum</i>	20284	filament	1,8109	4,7178		
<b>Biovolume total (mm<sup>3</sup>/l)</b>					22,389	17,749	21,408	8,481
<b>Diversité taxonomique N</b>					20	22	25	27
<b>Diversité N'</b>					20	22	25	27

## 2.3 EVOLUTIONS SAISONNIERES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES

Les échantillons destinés à la détermination du phytoplancton sont constitués d'un prélèvement intégré sur la zone euphotique (équivalant à 2,5 fois la transparence lors de la campagne). Le graphique suivant présente la répartition du phytoplancton par groupe algal à partir des biovolumes ( $\text{mm}^3/\text{l}$ ).

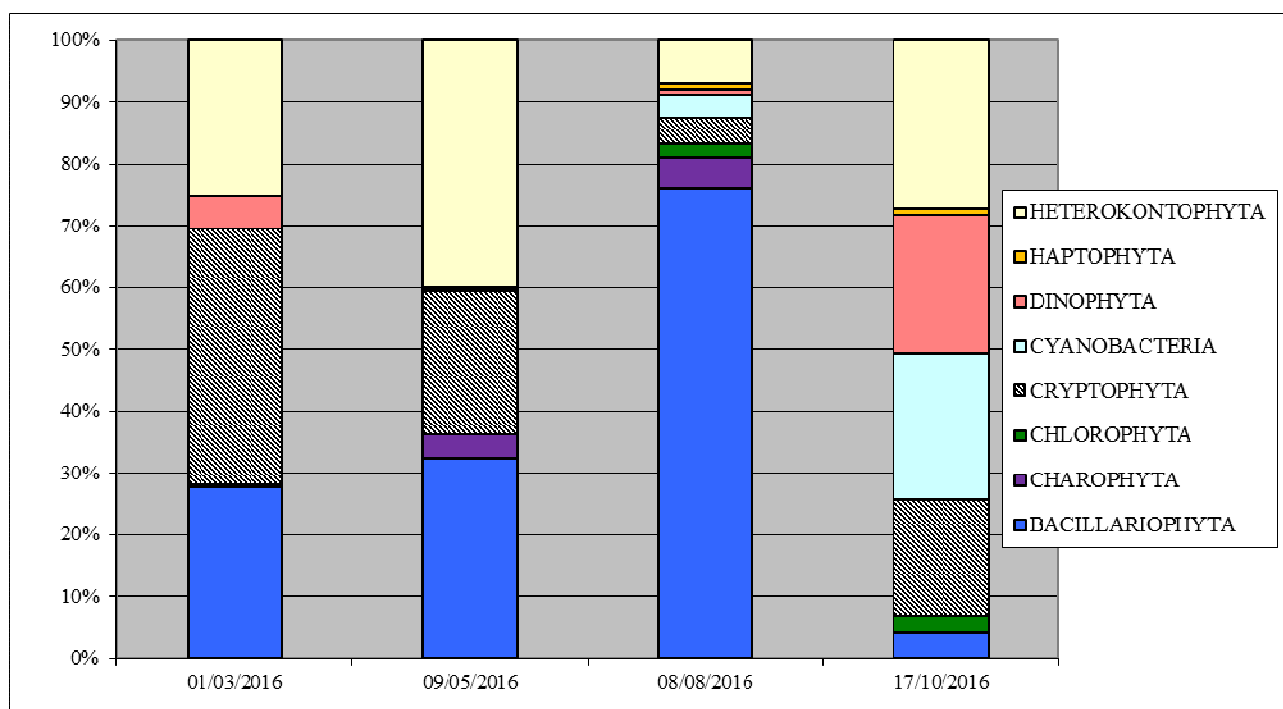


Figure 15 : Répartition du phytoplancton sur le lac Léman à partir des biovolumes ( $\text{mm}^3/\text{l}$ )

Le peuplement phytoplanctonique présente un biovolume assez important aux différentes dates d'échantillonnage. En effet, au mois de mars, le biovolume est élevé avec  $22 \text{ mm}^3/\text{l}$ . Il reste élevé durant la période estivale ( $18 \text{ mm}^3/\text{l}$  le 09/05/2016 et  $21 \text{ mm}^3/\text{l}$  le 08/08/2016) avant de diminuer à l'automne ( $8 \text{ mm}^3/\text{l}$ ).

Les précisions apportées dans cette partie sur l'écologie des espèces identifiées sont tirées de l'interprétation du suivi phytoplanctonique 2016 du lac Léman effectuée dans le cadre du suivi scientifique de la CIPEL (Rimet F., 2017. Phytoplancton du Léman, Campagne 2016. Rapp. Comm. Int. Prot. Eaux Léman contre pollut., Campagne 2016, 81-92).

Au mois de mars, le peuplement phytoplanctonique est dominé par les Cryptophyta (42% du biovolume total), représentés par les espèces cosmopolites *Plagioselmis lacustris* (espèce indicatrice des milieux mésotrophes) et *Plagioselmis nannoplanctica*, fréquemment recensées dans les lacs et les petits plans d'eau. Les Bacillariophyta et les Heterokontophyta sont également bien représentés (respectivement 28% et 25% du biovolume total).

En mai, la répartition reste sensiblement la même. Notons toutefois que les Heterokontophyta et dans une moindre mesure les Bacillariophyta se sont développés au détriment des Cryptophyta. La xanthophycée *Tribonema ambiguum* est alors l'espèce la plus représentée. Il s'agit d'un taxon bien



représenté dans le Léman qui tolère les faibles intensités lumineuses et les épilimnions bien brassés. La cryptophycée *Plagioselmis lacustris* reste abondante sur le printemps.

La campagne du 08/08/2016 est caractérisée par un pic de biomasse ( $21,3 \text{ mm}^3/\text{l}$ ), les diatomées se développent et dominent alors nettement le peuplement phytoplanctonique (76% du biovolume total). L'espèce *Ulnaria acus* prolifère, il s'agit d'une diatomée penné, indicatrice de lacs peu profonds et de rivières (Reynolds et al, 2002, Padisak et al, 2007). Sa présence est aussi probablement à relier à de fortes pluies survenues à la fin juillet et début août (22/07 : 23 mm de pluie, 4/08 : 18 mm) qui entraînent l'arrivée de ces taxons littoraux dans le milieu pélagique (source : Rimet, 2017).

En octobre, le peuplement phytoplanctonique diminue nettement. Le peuplement algal est assez équilibré : les espèces ubiquistes comme *Dinobryon sociale*, *Ceratium hirundinella* (dinophycées) et *Plagioselmis lacustris* (déjà cité) colonisent la masse d'eau. La fin de l'été est caractérisée par une prolifération des Cyanobactéries et l'arrivée d'une cyanobactérie filamenteuse potentiellement toxique, *Planktothrix rubescens*. Ce taxon est indicateur d'un milieu stratifié et se développe habituellement dans le métalimnion ou hypolimnion supérieur de lacs oligo-mesotrophes profonds (Padisak et al. 2007).

Le résultat de l'IPLAC avec une note de 0,619 indique un **bon état du compartiment phytoplancton** (classe G). Les teneurs en chlorophylle *a* sont moyennes (jusqu'à  $5,8 \mu\text{g/l}$  au mois d'août), ce qui révèle un milieu assez productif au cours de la période de production biologique. La Métrique de Biomasse Algale (MBA) présente ainsi un classe d'état médiocre (MBA=0,355). La bonne note globale de l'IPLAC repose sur la valeur de la Métrique de Composition Spécifique du peuplement (MCS) qui affiche un bon état (MCS=0,733). Il convient cependant de remarquer que la valeur IPLAC se situe proche du seuil faisant basculer de l'état bon à moyen (seuil à 0,6).



**- ANNEXES -**



## **Annexe 1. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR EAU**



Code SANDRE	Paramètre	Limite de Quantification	Unité	Code SANDRE	Paramètre	Limite de Quantification	Unité
2934	1-(3-chloro-4-methylphenyl)uree	0,05	µg/L	1697	Alléthrine	0,03	µg/L
5399	17alpha-Estradiol	5	ng/L	7501	Allylcarbe	0,02	µg/L
7011	1-Hydroxy Ibuprofen	0,005	µg/L	6651	alpha-Hexabromocyclododecane	0,5	µg/L
1264	2 4 5 T	0,02	µg/L	1812	Alphaméthrine	0,005	µg/L
1141	2 4 D	0,02	µg/L	5370	Alprazolam	0,005	µg/L
1142	2 4 DB	0,1	µg/L	1370	Aluminium	2	µg(Al)/L
2872	2 4 D isopropyl ester	0,005	µg/L	1104	Amétrine	0,02	µg/L
2873	2 4 D méthyl ester	0,005	µg/L	5697	Amidithion	0,02	µg/L
1212	2 4 MCPA	0,02	µg/L	2012	Amidosulfuron	0,02	µg/L
1213	2 4 MCPB	0,03	µg/L	5523	Aminocarbe	0,02	µg/L
2011	2 6 Dichlorobenzamide	0,005	µg/L	2537	Aminochlorophénol-2,4	0,1	µg/L
2815	2-chloro-4-nitrotoluene	0,15	µg/L	7667	Aminopyrine	0,02	µg/L
2818	2-Chloro-6-methylaniline	0,02	µg/L	1105	Aminotriazole	0,05	µg/L
3159	2-hydroxy-desethyl-Atrazine	0,02	µg/L	7516	Amiprofos-methyl	0,02	µg/L
7012	2-Hydroxy Ibuprofen	1	µg/L	1308	Amitraze	0,005	µg/L
2615	2-Naphtol	0,1	µg/L	6967	Amitriptyline	0,005	µg/L
2613	2-nitrotoluène	0,02	µg/L	6781	Amlodipine	0,05	µg/L
6427	2-tertbutyl 4-méthylphénol	0,5	µg/L	1907	AMPA	0,02	µg/L
7019	3,4,5-trichloroaniline	0,02	µg/L	5385	Androstenedione	0,005	µg/L
5695	3,4,5-Trimethacarb	0,02	µg/L	6594	Anilofos	0,02	µg/L
2819	3-Chloro-2-methylaniline	0,05	µg/L	1458	Anthracène	0,01	µg/L
2820	3-Chloro-4 méthylaniline	0,05	µg/L	2013	Anthraquinone	0,005	µg/L
2823	4-Chloro-N-methylaniline	0,1	µg/L	1376	Antimoine	0,5	µg(Sb)/L
6536	4-Methylbenzylidene camphor	0,02	µg/L	1368	Argent	0,01	µg(Ag)/L
5474	4-n-nonylphénol	0,1	µg/L	1369	Arsenic	0,5	µg(As)/L
1958	4-nonylphénols ramifiés	0,1	µg/L	1965	Asulame	0,02	µg/L
2610	4-tert-butylphénol	0,02	µg/L	5361	Atenolol	0,005	µg/L
1959	4-tert-octylphénol	0,03	µg/L	1107	Atrazine	0,02	µg/L
2863	5,6,7,8-Tetrahydro-2-naphthol	0,1	µg/L	1832	Atrazine 2 hydroxy	0,02	µg/L
2822	5-Chloroaminotoluene	0,02	µg/L	1109	Atrazine désopropyl	0,02	µg/L
2817	6-Chloro-3-méthylaniline	0,02	µg/L	1108	Atrazine déséthyl	0,02	µg/L
6456	Acebutolol	0,005	µg/L	1830	Atrazine déséthyl désopropyl	0,1	µg/L
1453	Acénaphène	0,01	µg/L	2014	Azaconazole	0,005	µg/L
1622	Acénaphtylène	0,01	µg/L	2015	Azaméthiphos	0,02	µg/L
1100	Acéphate	0,02	µg/L	2937	Azimsulfuron	0,02	µg/L
1454	Acétaldéhyde	5	µg/L	1110	Azinphos éthyl	0,005	µg/L
5579	Acetamidrid	0,02	µg/L	1111	Azinphos méthyl	0,005	µg/L
1903	Acétochlore	0,005	µg/L	1951	Azoxystrobine	0,02	µg/L
5581	Acibenzolar-S-Methyl	0,02	µg/L	1396	Baryum	0,5	µg(Ba)/L
5408	Acide clofibrique	0,01	µg/L	2915	BDE100	0,0002	µg/L
5369	Acide fenofibrique	0,005	µg/L	2913	BDE138	0,0003	µg/L
1465	Acide monochloroacétique	0,2	µg/L	2912	BDE153	0,0002	µg/L
1521	Acide nitrilotriacétique (NTA)	5	µg/L	2911	BDE154	0,0002	µg/L
6549	Acide pentacosafuorotridecanoïque	0,2	µg/L	2921	BDE17	0,0002	µg/L
6550	Acide perfluorodecane sulfonique (PFDS)	0,05	µg/L	6231	BDE 181	0,0005	µg/L
6509	Acide perfluoro-decanoïque (PFDA)	0,02	µg/L	2910	BDE183	0,0005	µg/L
6507	Acide perfluoro-dodecanoïque (PFDoA)	0,02	µg/L	2909	BDE190	0,0005	µg/L
6542	Acide perfluoroheptane sulfonique	0,2	µg/L	5986	BDE 203	0,002	µg/L
6830	Acide perfluorohexanesulfonique (PFHS)	0,02	µg/L	5997	BDE 205	0,002	µg/L
5980	Acide perfluoro-n-butanoïque	0,2	µg/L	1815	BDE209	0,005	µg/L
5977	Acide perfluoro-n-heptanoïque (PFHpA)	0,01	µg/L	2920	BDE28	0,0002	µg/L
5978	Acide perfluoro-n-hexanoïque (PFHxA)	0,01	µg/L	2919	BDE47	0,0002	µg/L
6508	Acide perfluoro-n-nonanoïque (PFNA)	0,02	µg/L	2918	BDE66	0,0002	µg/L
5979	Acide perfluoro-n-pentanoïque	0,1	µg/L	2917	BDE71	0,0002	µg/L
6510	Acide perfluoro-n-undecanoïque (PFUnA)	0,02	µg/L	7437	BDE77	0,0002	µg/L
6560	Acide perfluorooctanesulfonique (PFOS)	0,02	µg/L	2914	BDE85	0,0002	µg/L
5347	Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	0,02	µg/L	2916	BDE99	0,0002	µg/L
6547	Acide Perfluorotetradecanoïque (PFTeA)	0,1	µg/L	1687	Bénalaxyl	0,005	µg/L
6025	Acide sulfonique de perfluorobutane	0,12	µg/L	7423	BENALAXYL-M	0,03	µg/L
1970	Acifluorfen	0,02	µg/L	1329	Bendiocarbe	0,02	µg/L
1688	Aclonifen	0,001	µg/L	1112	Benfluraline	0,005	µg/L
1310	Acrinathrine	0,005	µg/L	2924	Benfuracarbe	0,05	µg/L
1101	Alachlore	0,005	µg/L	2074	Benoxacor	0,005	µg/L
1102	Aldicarbe	0,02	µg/L	5512	Bensulfuron-methyl	0,02	µg/L
1807	Aldicarbe sulfone	0,02	µg/L	6595	Bensulide	0,02	µg/L
1806	Aldicarbe sulfoxyde	0,02	µg/L	1113	Bentazone	0,02	µg/L
1103	Aldrine	0,001	µg/L	7460	Benthiavalarbe-isopropyl	0,02	µg/L

Code SANDRE	Paramètre	Limite de Quantification	Unité	Code SANDRE	Paramètre	Limite de Quantification	Unité
1764	Benthiocarbe	0,05	µg/L	1757	Chlordane beta	0,005	µg/L
1114	Benzène	0,5	µg/L	1758	Chlordane gamma	0,005	µg/L
2816	Benzene, 1-chloro-2-methyl-3-nitro-	0,15	µg/L	1866	Chlordécone	0,01	µg/L
1607	Benzidine	0,25	µg/L	5553	Chlorefenizon	0,005	µg/L
1082	Benzo (a) Anthracène	0,01	µg/L	1464	Chlorfenvinphos	0,02	µg/L
1115	Benzo (a) Pyrène	0,01	µg/L	2950	Chlorfluazuron	0,01	µg/L
1116	Benzo (b) Fluoranthène	0,0005	µg/L	1133	Chloridazone	0,005	µg/L
1118	Benzo (ghi) Pérylène	0,0005	µg/L	5522	Chlorimuron-ethyl	0,02	µg/L
1117	Benzo (k) Fluoranthène	0,0005	µg/L	5405	Chlormadinone	0,2	µg/L
1377	Beryllium	0,01	µg(Be)/L	1134	Chlorméphos	0,005	µg/L
3209	Beta cyfluthrine	0,01	µg/L	5554	Chlormequat	0,05	µg/L
6652	beta-Hexabromocyclododecane	0,5	µg/L	1606	Chloro-2-p-toluidine	0,02	µg/L
6457	Betaxolol	0,005	µg/L	1955	Chloroalcane C10-C13	0,15	µg/L
5366	Bezafibrate	0,2	µg/L	1593	Chloroaniline-2	0,05	µg/L
1119	Bifénox	0,005	µg/L	1592	Chloroaniline-3	0,05	µg/L
1120	Biféthrine	0,005	µg/L	1591	Chloroaniline-4	0,05	µg/L
1502	Bioresméthrine	0,005	µg/L	1467	Chlorobenzène	0,5	µg/L
1584	Biphényle	0,005	µg/L	2016	Chlorobromuron	0,02	µg/L
6453	Bisoprolol	0,005	µg/L	1612	Chlorodinitrobenzène-1,2,4	0,1	µg/L
2766	Bisphénol-A	0,05	µg/L	1135	Chloroforme (Trichlorométhane)	0,5	µg/L
1529	Bitertanol	0,005	µg/L	2821	Chlorométhylaniline-4,2	0,02	µg/L
7345	Bixafén	0,02	µg/L	1635	Chlorométhylphénol-2,5	0,02	µg/L
1362	Bore	10	µg(B)/L	2759	Chlorométhylphénol-2,6	0,02	µg/L
5526	Boscalid	0,02	µg/L	1634	Chlorométhylphénol-4,2	0,05	µg/L
1686	Bromacil	0,005	µg/L	1636	Chlorométhylphénol-4,3	0,05	µg/L
1859	Bromadiolone	0,05	µg/L	1603	Chloronaphtalène-1	0,02	µg/L
5371	Bromazepam	0,01	µg/L	1604	Chloronaphtalène-2	0,02	µg/L
1122	Bromoforme	0,5	µg/L	1341	Chloronèbe	0,005	µg/L
1123	Bromophos éthyl	0,005	µg/L	1594	Chloronitroaniline-4,2	0,1	µg/L
1124	Bromophos méthyl	0,005	µg/L	1469	Chloronitrobenzène-1,2	0,02	µg/L
1685	Bromopropylate	0,005	µg/L	1468	Chloronitrobenzène-1,3	0,02	µg/L
1125	Bromoxynil	0,02	µg/L	1470	Chloronitrobenzène-1,4	0,05	µg/L
1941	Bromoxynil octanoate	0,01	µg/L	2814	Chloronitrotoluène-2,3	0,1	µg/L
1860	Bromuconazole	0,02	µg/L	1605	Chloronitrotoluène-4,2	0,1	µg/L
7502	Buflencarbe	0,02	µg/L	1684	Chlorophacinone	0,1	µg/L
6742	Buflomedil	0,05	µg/L	1471	Chlorophénol-2	0,05	µg/L
1861	Bupirimate	0,01	µg/L	1651	Chlorophénol-3	0,05	µg/L
6518	Bupivacaine	0,005	µg/L	1650	Chlorophénol-4	0,05	µg/L
1862	Buprofénine	0,005	µg/L	2611	Chloroprène	0,5	µg/L
5710	Butamifos	0,02	µg/L	2065	Chloropropène-3	0,5	µg/L
1126	Butraline	0,005	µg/L	1473	Chlorothalonil	0,01	µg/L
1531	Buturon	0,02	µg/L	1602	Chlorotoluène-2	0,5	µg/L
7038	Butylate	0,02	µg/L	1601	Chlorotoluène-3	0,5	µg/L
1855	Butylbenzène n	0,5	µg/L	1600	Chlorotoluène-4	0,5	µg/L
1610	Butylbenzène sec	0,5	µg/L	1683	Chloroxuron	0,02	µg/L
1611	Butylbenzène tert	0,5	µg/L	1474	Chlorprophame	0,005	µg/L
1388	Cadmium	0,01	µg(Cd)/L	1083	Chlorpyrifos éthyl	0,005	µg/L
1863	Cadusafos	0,02	µg/L	1540	Chlorpyrifos méthyl	0,005	µg/L
6519	Caféine	0,02	µg/L	1353	Chlorsulfuron	0,02	µg/L
1127	Captafol	0,01	µg/L	6743	Chlortetracycline	0,02	µg/L
1128	Captane	0,01	µg/L	2966	Chlorthal diméthyl	0,005	µg/L
5296	Carbamazépine	0,005	µg/L	1813	Chlorthiamide	0,01	µg/L
6725	Carbamazépine epoxide	0,05	µg/L	5723	Chlorthiophos	0,02	µg/L
1463	Carbaryl	0,02	µg/L	1136	Chlortoluron	0,02	µg/L
1129	Carbendazime	0,02	µg/L	1579	Chlorure de Benzyle	0,1	µg/L
1333	Carbétamide	0,02	µg/L	2715	Chlorure de Benzylidène	0,1	µg/L
1130	Carbofuran	0,02	µg/L	2977	CHLORURE DE CHOLINE	0,1	µg/L
1805	Carbofuran 3 hydroxy	0,02	µg/L	1753	Chlorure de vinyle	0,1	µg/L
1131	Carbophénouthion	0,02	µg/L	1389	Chrome	0,5	µg(Cr)/L
1864	Carbosulfan	0,1	µg/L	1476	Chrysène	0,01	µg/L
2975	Carboxine	0,02	µg/L	5481	Cinosulfuron	0,02	µg/L
2976	Carfentrazone-ethyl	0,005	µg/L	6540	Ciprofloxacin	0,02	µg/L
1865	Chinométhionate	0,005	µg/L	6537	Clarithromycine	0,005	µg/L
5418	Chloramphénicol	0,1	µg/L	6968	Clenbuterol	0,005	µg/L
7500	Chlorantraniliprole	0,02	µg/L	2978	Clethodim	0,02	µg/L
1336	Chlorbutame	0,05	µg/L	6792	Clindamycine	0,005	µg/L
7010	Chlordane alpha	0,005	µg/L	2095	Clodinafop-propargyl	0,02	µg/L



Code SANDRE	Paramètre	Limite de Quantification	Unité	Code SANDRE	Paramètre	Limite de Quantification	Unité
1868	Clofentézine	0,02	µg/L	1160	Dichloréthane-1,1	0,5	µg/L
2017	Clomazone	0,005	µg/L	1161	Dichloréthane-1,2	0,5	µg/L
1810	Clopyralide	0,02	µg/L	1162	Dichloréthylène-1,1	0,5	µg/L
2018	Cloquintocet mexyl	0,005	µg/L	1456	Dichloréthylène-1,2 cis	0,5	µg/L
1379	Cobalt	0,05	µg(Co)/L	1727	Dichloréthylène-1,2 trans	0,5	µg/L
6520	Cotinine	0,02	µg/L	2929	Dichlormide	0,05	µg/L
2972	Coumafène	0,05	µg/L	1590	Dichloroaniline-2,3	0,02	µg/L
1682	Coumaphos	0,02	µg/L	1589	Dichloroaniline-2,4	0,05	µg/L
2019	Coumatétralyl	0,02	µg/L	1588	Dichloroaniline-2,5	0,02	µg/L
1639	Crésol-méta	0,05	µg/L	1587	Dichloroaniline-2,6	0,02	µg/L
1640	Crésol-ortho	0,05	µg/L	1586	Dichloroaniline-3,4	0,02	µg/L
1638	Crésol-para	0,05	µg/L	1585	Dichloroaniline-3,5	0,02	µg/L
5724	Crotoxyphos	0,02	µg/L	1165	Dichlorobenzène-1,2	0,05	µg/L
5725	Cruformate	0,02	µg/L	1164	Dichlorobenzène-1,3	0,5	µg/L
1392	Cuivre	0,1	µg(Cu)/L	1166	Dichlorobenzène-1,4	0,05	µg/L
1137	Cyanazine	0,02	µg/L	1484	Dichlorobenzidine-3,3'	0,5	µg/L
5726	Cyanofenphos	0,02	µg/L	1167	Dichlorobromométhane	0,5	µg/L
1084	Cyanures libres	10	µg(CN)/L	1168	Dichlorométhane	5	µg/L
5568	Cycloate	0,02	µg/L	1617	Dichloronitrobenzène-2,3	0,05	µg/L
6733	Cyclophosphamide	0,02	µg/L	1616	Dichloronitrobenzène-2,4	0,05	µg/L
2729	CYCLOXYDIME	0,02	µg/L	1615	Dichloronitrobenzène-2,5	0,05	µg/L
1696	Cycluron	0,02	µg/L	1614	Dichloronitrobenzène-3,4	0,05	µg/L
1681	Cyfluthrine	0,005	µg/L	1613	Dichloronitrobenzène-3,5	0,05	µg/L
5569	Cyhalofop-butyl	0,05	µg/L	2981	Dichlorophène	0,02	µg/L
1138	Cyhalothrine	0,005	µg/L	1645	Dichlorophénol-2,3	0,05	µg/L
1139	Cymoxanil	0,02	µg/L	1486	Dichlorophénol-2,4	0,02	µg/L
1140	Cyperméthrine	0,005	µg/L	1649	Dichlorophénol-2,5	0,02	µg/L
1680	Cyproconazole	0,02	µg/L	1648	Dichlorophénol-2,6	0,05	µg/L
1359	Cyprodinil	0,005	µg/L	1647	Dichlorophénol-3,4	0,05	µg/L
2897	Cyromazine	0,02	µg/L	1646	Dichlorophénol-3,5	0,05	µg/L
7503	Cythioate	0,02	µg/L	2081	Dichloropropane-2,2	0,1	µg/L
5930	Daimuron	0,02	µg/L	1834	Dichloropropylène-1,3 Cis	0,1	µg/L
2094	Dalapon	0,02	µg/L	1835	Dichloropropylène-1,3 Trans	0,1	µg/L
6677	Danofloxacine	0,1	µg/L	1169	Dichlorprop	0,03	µg/L
1929	DCPMU (métabolite du Diuron)	0,02	µg/L	2544	Dichlorprop-P	0,03	µg/L
1930	DCPU (métabolite Diuron)	0,05	µg/L	1170	Dichlorvos	0,01	µg/L
1143	DDD-o,p'	0,001	µg/L	5349	Diclofenac	0,02	µg/L
1144	DDD-p,p'	0,001	µg/L	1171	Diclofop méthyl	0,05	µg/L
1145	DDE-o,p'	0,001	µg/L	1172	Dicofol	0,005	µg/L
1146	DDE-p,p'	0,001	µg/L	5525	Dicrotophos	0,005	µg/L
1147	DDT-o,p'	0,001	µg/L	2847	Didéméthylisoproturon	0,05	µg/L
1148	DDT-p,p'	0,001	µg/L	1173	Dieldrine	0,001	µg/L
6616	DEHP	0,4	µg/L	7507	Dienestrol	0,005	µg/L
1149	Deltaméthrine	0,005	µg/L	1402	Diéthofencarbe	0,02	µg/L
1150	Déméton-O	0,01	µg/L	2826	Diéthylamine	10	µg/L
1550	Déméton O + S	0,01	µg/L	2628	Diethylstilbestrol	0,005	µg/L
1152	Déméton-S	0,01	µg/L	2982	Difenacoum	0,02	µg/L
1153	Déméton S méthyl	0,005	µg/L	1905	Difénoconazole	0,02	µg/L
1154	Déméton S méthyl sulfone	0,01	µg/L	5524	Difénoxuron	0,02	µg/L
2051	Déséthyl-terbuméthion	0,02	µg/L	2983	Difethialone	0,02	µg/L
5750	Desethylterbutylazine-2-hydroxy	0,05	µg/L	1488	Diflubenzuron	0,05	µg/L
2980	Desmediphame	0,02	µg/L	1814	Diflufénicanil	0,005	µg/L
2738	Desméthylisoproturon	0,02	µg/L	6647	Dihydrocodeine	0,005	µg/L
1155	Desmétryne	0,02	µg/L	6729	Diltiazem	0,005	µg/L
6574	Dexaméthasone	0,01	µg/L	1870	Diméfuron	0,02	µg/L
1156	Diallate	0,02	µg/L	7142	Dimepiperate	0,02	µg/L
5372	Diazepam	0,005	µg/L	2546	Dimétachlore	0,005	µg/L
1157	Diazinon	0,005	µg/L	5737	Diméthametryn	0,02	µg/L
1621	Dibenzo (ah) Anthracène	0,01	µg/L	1678	Diméthénamide	0,005	µg/L
1158	Dibromochlorométhane	0,5	µg/L	5617	Diméthénamid-P	0,03	µg/L
1498	Dibromoéthane-1,2	0,5	µg/L	1175	Diméthoate	0,01	µg/L
1513	Dibromométhane	0,5	µg/L	1403	Diméthomorphe	0,02	µg/L
7074	Dibutyletain cation	0,0025	µg/L	2773	Diméthylamine	10	µg/L
1480	Dicamba	0,03	µg/L	6292	Diméthylaniline	0,025	µg/L
1679	Dichlobénil	0,005	µg/L	1641	Diméthylphénol-2,4	0,02	µg/L
1159	Dichlofenthion	0,02	µg/L	6972	Diméthylvinphos	0,02	µg/L
1360	Dichlofluamide	0,005	µg/L	1698	Dimétilan	0,02	µg/L

Code SANDRE	Paramètre	Limite de Quantification	Unité	Code SANDRE	Paramètre	Limite de Quantification	Unité
5748	dimoxystrobine	0,02	µg/L	1187	Fénitrothion	0,005	µg/L
1871	Diniconazole	0,02	µg/L	5627	Fenizon	0,005	µg/L
1578	Dinitrotoluène-2,4	0,5	µg/L	5763	Fenobucarb	0,02	µg/L
1577	Dinitrotoluène-2,6	0,5	µg/L	5368	Fenofibrate	0,02	µg/L
5619	Dinocap	0,05	µg/L	6970	Fenopropfen	0,02	µg/L
1491	Dinosèbe	0,02	µg/L	5970	Fenothiocarbe	0,02	µg/L
1176	Dinoterbe	0,03	µg/L	1973	Fénoxaprop éthyl	0,02	µg/L
7494	Dioctyletain cation	0,0025	µg/L	1967	Fénoxycarbe	0,02	µg/L
5743	Dioxacarb	0,02	µg/L	1188	Fenpropathrine	0,005	µg/L
5478	Diphenylamine	0,05	µg/L	1700	Fenpropidine	0,01	µg/L
7495	Diphenyletain cation	0,001	µg/L	1189	Fenpropimorphe	0,005	µg/L
1699	Diquat	0,05	µg/L	1190	Fenthion	0,02	µg/L
1492	Disulfoton	0,005	µg/L	1500	Fénuron	0,02	µg/L
5745	Ditalimfos	0,05	µg/L	1701	Fenvalérate	0,01	µg/L
1177	Diuron	0,02	µg/L	1393	Fer	1	µg(Fe)/L
1490	DNOC	0,02	µg/L	2009	Fipronil	0,005	µg/L
3383	Dodécyl phénol	1	µg/L	1840	Flamprop-isopropyl	0,02	µg/L
2933	Dodine	0,02	µg/L	6539	Flamprop-méthyl	0,02	µg/L
6969	Doxepine	0,01	µg/L	1939	Flazasulfuron	0,02	µg/L
6791	Doxycycline	0,005	µg/L	6393	Flonicamid	0,005	µg/L
7515	DPU (Diphenylurée)	0,01	µg/L	2810	Florasulam	0,02	µg/L
5751	Edifénphos	0,02	µg/L	6764	Florfenicol	0,1	µg/L
1493	EDTA	5	µg/L	6545	Fluazifop	0,02	µg/L
1178	Endosulfan alpha	0,001	µg/L	1825	Fluazifop-butyl	0,05	µg/L
1179	Endosulfan beta	0,001	µg/L	2984	Fluazinam	0,1	µg/L
1742	Endosulfan sulfate	0,001	µg/L	2022	Fludioxonil	0,02	µg/L
1181	Endrine	0,001	µg/L	1676	Flufénoxuron	0,02	µg/L
2941	Endrine aldehyde	0,005	µg/L	2023	Flumioxazine	0,005	µg/L
6784	Enrofloxacin	0,02	µg/L	1501	Fluométron	0,02	µg/L
1494	Epichlorohydrine	0,1	µg/L	1191	Fluoranthène	0,005	µg/L
1873	EPN	0,02	µg/L	1623	Fluorène	0,005	µg/L
1744	Epoxiconazole	0,02	µg/L	5638	Fluoxastrobine	0,02	µg/L
1182	EPTC	0,05	µg/L	5373	Fluoxétine	0,005	µg/L
7504	Equilin	0,005	µg/L	2565	Flupyr-sulfuron méthyle	0,02	µg/L
6522	Erythromycine	0,005	µg/L	2056	Fluquinconazole	0,02	µg/L
1809	Esfenvalérate	0,005	µg/L	1974	Fluridone	0,02	µg/L
5397	Estradiol	5	ng/L	1675	Flurochloridone	0,005	µg/L
6446	Estriol	0,005	µg/L	1765	Fluroxypyr	0,02	µg/L
5396	Estrone	5	ng/L	2547	Fluroxypyr-meptyl	0,02	µg/L
1380	Etain	0,5	µg(Sn)/L	2024	Flurprimidol	0,005	µg/L
5529	Ethametsulfuron-méthyl	0,02	µg/L	2008	Flurtamone	0,02	µg/L
2093	Ethephon	0,02	µg/L	1194	Flusilazole	0,02	µg/L
1763	Ethidimuron	0,02	µg/L	2985	Flutolanil	0,02	µg/L
5528	Ethiofencarbe sulfone	0,02	µg/L	1503	Flutriafol	0,02	µg/L
6534	Ethiofencarbe sulfoxyde	0,02	µg/L	1192	Folpel	0,01	µg/L
1183	Ethion	0,02	µg/L	2075	Fomesafén	0,05	µg/L
1874	Ethiophencarbe	0,02	µg/L	1674	Fonofos	0,02	µg/L
1184	Ethofumésate	0,005	µg/L	2806	Foramsulfuron	0,02	µg/L
1495	Ethoprophos	0,02	µg/L	5969	Forchlorfenuron	0,02	µg/L
5527	Ethoxysulfuron	0,02	µg/L	1702	Formaldéhyde	1	µg/L
1497	Ethylbenzène	0,5	µg/L	1703	Formétanate	0,05	µg/L
5648	Ethylène Thio Urée	0,1	µg/L	1504	Formothion	0,001	µg/L
6601	Ethylène Urée	0,1	µg/L	1975	Foséthyl aluminium	0,02	µg/L
2673	Ethyl tert-butyl ether	0,5	µg/L	2744	Fosthiazate	0,02	µg/L
2629	Ethynyl estradiol	20	ng/L	1908	Furalaxyl	0,005	µg/L
5625	Etoxazole	0,05	µg/L	2567	Furathiocarbe	0,02	µg/L
5760	Etrinfos	0,005	µg/L	7441	Furilazole	0,05	µg/L
2020	Famoxadone	0,005	µg/L	5364	Furosemide	0,02	µg/L
5761	Famphur	0,02	µg/L	6653	gamma-Hexabromocyclododecane	0,5	µg/L
2057	Fénamidone	0,02	µg/L	5365	Gemfibrozil	0,02	µg/L
1185	Fénarimol	0,005	µg/L	1526	Glufosinate	0,02	µg/L
2742	Fénazaquin	0,05	µg/L	2731	Glufosinate-ammonium	0,022	µg/L
1906	Fenbuconazole	0,02	µg/L	1506	Glyphosate	0,02	µg/L
2078	Fenbutatin oxyde	0,1	µg/L	5508	Halosulfuron-méthyl	0,02	µg/L
7513	Fenchlorazole-ethyl	0,1	µg/L	2047	Haloxypop	0,05	µg/L
1186	Fenchlorphos	0,005	µg/L	1833	Haloxypop-éthoxyéthyl	0,02	µg/L
2743	Fenhexamid	0,005	µg/L	1200	HCH alpha	0,005	µg/L

Code SANDRE	Paramètre	Limite de Quantification	Unité	Code SANDRE	Paramètre	Limite de Quantification	Unité
1201	HCH beta	0,005	µg/L	5374	Lorazepam	0,01	µg/L
1202	HCH delta	0,005	µg/L	2026	Lufénuron	0,05	µg/L
2046	HCH epsilon	0,005	µg/L	1210	Malathion	0,02	µg/L
1203	HCH gamma	0,005	µg/L	5787	Malathion-o- analog	0,02	µg/L
2599	Heptabromodiphényléther	0,0015	µg/L	7327	Maléate de Timolol	0,005	µg/L
1197	Heptachlore	0,005	µg/L	1211	Mancozèbe	0,03	µg/L
1748	Heptachlore époxyde cis	0,005	µg/L	6399	Mandipropamid	0,02	µg/L
1749	Heptachlore époxyde trans	0,005	µg/L	1705	Manèbe	0,03	µg/L
1910	Heptenophos	0,02	µg/L	1394	Manganèse	0,5	µg(Mn)/L
2600	Hexabromodiphényléther	0,0007	µg/L	6700	Marbofloxacine	0,1	µg/L
1199	Hexachlorobenzène	0,001	µg/L	2745	MCPA-1-butyl ester	0,005	µg/L
1652	Hexachlorobutadiène	0,02	µg/L	2746	MCPA-2-ethylhexyl ester	0,005	µg/L
1656	Hexachloroéthane	0,5	µg/L	2747	MCPA-butoxyethyl ester	0,005	µg/L
1405	Hexaconazole	0,02	µg/L	2748	MCPA-ethyl-ester	0,01	µg/L
1875	Hexaflumuron	0,05	µg/L	2749	MCPA-methyl-ester	0,005	µg/L
1673	Hexazinone	0,02	µg/L	5789	Mecarbam	0,05	µg/L
1876	Hexythiazox	0,02	µg/L	1214	Mécoprop	0,02	µg/L
5350	Ibuprofene	0,1	µg/L	2750	Mecoprop-1-octyl ester	0,005	µg/L
6727	Ifosfamide	0,005	µg/L	2751	Mecoprop-2,4,4-trimethylphenyl ester	0,005	µg/L
1704	Imazalil	0,02	µg/L	2752	Mecoprop-2-butoxyethyl ester	0,005	µg/L
1695	Imazaméthabenz	0,02	µg/L	2753	Mecoprop-2-ethylhexyl ester	0,005	µg/L
1911	Imazaméthabenz méthyl	0,01	µg/L	2754	Mecoprop-2-octyl ester	0,005	µg/L
2986	Imazamox	0,02	µg/L	2755	Mecoprop-methyl ester	0,005	µg/L
2090	Imazapyr	0,02	µg/L	2870	Mecoprop n isobutyl ester	0,005	µg/L
2860	IMAZAQUINE	0,02	µg/L	1968	Méfénacet	0,005	µg/L
7510	Imibenconazole	0,1	µg/L	2930	Méfénpyr diethyl	0,005	µg/L
1877	Imidaclopride	0,02	µg/L	2568	Mefluidide	0,02	µg/L
6971	Imipramine	0,02	µg/L	2987	Méfénoxam	0,02	µg/L
1204	Indéno (123c) Pyrène	0,0005	µg/L	5533	Mepanipyrin	0,005	µg/L
6794	Indometacine	0,02	µg/L	5791	Mephosfolan	0,02	µg/L
5483	Indoxacarbe	0,02	µg/L	1969	Mépiquat	0,05	µg/L
2741	Iodocarbe	0,02	µg/L	2089	Mépiquat chlorure	0,066	µg/L
2025	Iodofenphos	0,005	µg/L	6521	Mepivacaine	0,01	µg/L
2563	Iodosulfuron	0,02	µg/L	1878	Mépronil	0,005	µg/L
1205	Ioxynil	0,02	µg/L	1510	Mercaptodiméthur	0,02	µg/L
2871	Ioxynil methyl ester	0,005	µg/L	1804	Mercaptodiméthur sulfoxyde	0,02	µg/L
1942	Ioxynil octanoate	0,01	µg/L	1387	Mercure	0,01	µg(Hg)/L
7508	Ipoconazole	0,02	µg/L	2578	Mesosulfuron methyle	0,02	µg/L
5777	Iprobenfos	0,02	µg/L	2076	Mésotrione	0,05	µg/L
1206	Iprodione	0,005	µg/L	1706	Métalaxyl	0,02	µg/L
2951	Iprovalicarbe	0,02	µg/L	1796	Métaldéhyde	0,02	µg/L
6535	Irbesartan	0,005	µg/L	1215	Métamitron	0,02	µg/L
1935	Irgarol	0,05	µg/L	1670	Métazachlore	0,005	µg/L
1976	Isazofos	0,02	µg/L	1879	Metconazole	0,02	µg/L
1836	Isobutylbenzène	0,5	µg/L	1216	Méthabenzthiazuron	0,02	µg/L
1207	Isodrine	0,001	µg/L	5792	Methacrifos	0,02	µg/L
1829	Isofenphos	0,02	µg/L	1671	Méthamidophos	0,02	µg/L
5781	Isoproc carb	0,02	µg/L	1217	Méthidathion	0,02	µg/L
1633	Isopropylbenzène	0,5	µg/L	1218	Méthomyl	0,02	µg/L
2681	Isopropyltoluène o	0,5	µg/L	6793	Methotrexate	0,05	µg/L
1856	Isopropyltoluène p	0,5	µg/L	1511	Méthoxychlore	0,005	µg/L
1208	Isoproturon	0,02	µg/L	1619	Méthyl-2-Fluoranthène	0,001	µg/L
6643	Isoquinoline	0,005	µg/L	1618	Méthyl-2-Naphtalène	0,005	µg/L
2722	Isothiocyanate de methyle	1	µg/L	2067	Metiram	0,03	µg/L
1672	Isoxaben	0,02	µg/L	1515	Métobromuron	0,02	µg/L
2807	Isoxadifen-éthyle	0,005	µg/L	1221	Métolachlore	0,005	µg/L
1945	Isoxaflutol	0,02	µg/L	5796	Metolcarb	0,02	µg/L
5784	Isoxathion	0,02	µg/L	5362	Metoprolol	0,005	µg/L
7505	Karbutilate	0,02	µg/L	1912	Métosulame	0,02	µg/L
5353	Ketoprofene	0,01	µg/L	1222	Métoxuron	0,02	µg/L
7669	Ketorolac	0,05	µg/L	5654	Metrafenone	0,005	µg/L
1950	Kresoxim méthyl	0,02	µg/L	1225	Métribuzine	0,02	µg/L
1094	Lambda Cyhalothrine	0,005	µg/L	1797	Metsulfuron méthyl	0,02	µg/L
1406	Lénacile	0,005	µg/L	1226	Mévinphos	0,02	µg/L
6770	Levonorgestrel	0,05	µg/L	7143	Mexacarbate	0,02	µg/L
7843	Lincomycine	0,005	µg/L	1707	Molinate	0,005	µg/L
1209	Linuron	0,02	µg/L	1395	Molybdène	1	µg(Mo)/L

Code SANDRE	Paramètre	Limite de Quantification	Unité	Code SANDRE	Paramètre	Limite de Quantification	Unité
2542	Monobutyletain cation	0,0025	µg/L	2032	PCB 156	0,00012	µg/L
1880	Monocrotophos	0,02	µg/L	5435	PCB 157	0,000018	µg/L
1227	Monolinuron	0,02	µg/L	5436	PCB 167	0,00003	µg/L
7496	Monooctyletain cation	0,001	µg/L	1090	PCB 169	0,000006	µg/L
7497	Monophenyletain cation	0,001	µg/L	1626	PCB 170	0,0012	µg/L
1228	Monuron	0,02	µg/L	1246	PCB 180	0,0012	µg/L
6671	Morphine	0,02	µg/L	5437	PCB 189	0,000012	µg/L
7475	Morpholine	2	µg/L	1625	PCB 194	0,0012	µg/L
1512	MTBE	0,5	µg/L	1624	PCB 209	0,0012	µg/L
6342	Musc xylène	0,1	µg/L	1239	PCB 28	0,0012	µg/L
1881	Myclobutanil	0,02	µg/L	1886	PCB 31	0,0012	µg/L
6443	Nadolol	0,005	µg/L	1240	PCB 35	0,0012	µg/L
1516	Naled	0,02	µg/L	2031	PCB 37	0,005	µg/L
1517	Naphtalène	0,005	µg/L	1628	PCB 44	0,0012	µg/L
1518	Naphtol-1	0,1	µg/L	1241	PCB 52	0,0012	µg/L
1519	Napropamide	0,005	µg/L	2048	PCB 54	0,0012	µg/L
5351	Naproxene	0,05	µg/L	5803	PCB 66	0,005	µg/L
1937	Naptalame	0,05	µg/L	1091	PCB 77	0,00006	µg/L
1520	Néburon	0,02	µg/L	5432	PCB 81	0,000006	µg/L
1386	Nickel	0,5	µg(Ni)/L	1762	Penconazole	0,02	µg/L
1882	Nicosulfuron	0,02	µg/L	1887	Pencycuron	0,02	µg/L
5657	Nicotine	0,02	µg/L	1234	Pendiméthaline	0,005	µg/L
2614	Nitrobenzène	0,1	µg/L	6394	Penoxsulam	0,02	µg/L
1229	Nitrofène	0,005	µg/L	1888	Pentachlorobenzène	0,001	µg/L
1637	Nitrophénol-2	0,05	µg/L	1235	Pentachlorophénol	0,06	µg/L
1957	Nonylphénols	0,1	µg/L	7509	Penthiopyrad	0,02	µg/L
5400	Norethindrone	0,02	µg/L	7670	Pentoxifylline	0,005	µg/L
6761	Norfloxacine	0,1	µg/L	6219	Perchlorate	0,1	µg/L
6772	Norfluoxetine	0,005	µg/L	6548	Perfluorooctanesulfonamide (PFOSA)	0,02	µg/L
1669	Norflurazon	0,005	µg/L	1523	Permethrine	0,01	µg/L
2737	Norflurazon desméthyl	0,005	µg/L	1499	Phénamiphos	0,02	µg/L
1883	Nuarimol	0,005	µg/L	1524	Phénanthrène	0,005	µg/L
2609	Octabromodiphénylether	0,002	µg/L	5420	Phénazone	0,005	µg/L
2904	Octylphénols	0,03	µg/L	1236	Phenmédiaphame	0,02	µg/L
6767	O-Demethyltramadol	0,005	µg/L	2876	Phenol, 4-(3-methylbutyl)-	0,1	µg/L
6533	Ofloxacine	0,02	µg/L	5813	Phenthoate	0,02	µg/L
2027	Ofurace	0,005	µg/L	7708	Phenytain	0,05	µg/L
1230	Ométhoate	0,02	µg/L	1525	Phorate	0,02	µg/L
1668	Oryzalin	0,1	µg/L	1237	Phosalone	0,02	µg/L
2068	Oxadiargyl	0,005	µg/L	1971	Phosmet	0,02	µg/L
1667	Oxadiazon	0,005	µg/L	1238	Phosphamidon	0,02	µg/L
1666	Oxadixyl	0,005	µg/L	1665	Phoxime	0,02	µg/L
1850	Oxamyl	0,02	µg/L	1708	Piclorame	0,05	µg/L
5510	Oxasulfuron	0,02	µg/L	5665	Picolinafén	0,05	µg/L
5375	Oxazepam	0,01	µg/L	2669	Picoxystrobine	0,02	µg/L
6682	Oxycodone	0,005	µg/L	1709	Piperonil butoxide	0,005	µg/L
1231	Oxydéméton méthyl	0,02	µg/L	5819	Piperophos	0,02	µg/L
1952	Oxyfluorène	0,01	µg/L	1528	Pirimicarbe	0,02	µg/L
6532	Oxytetracycline	0,005	µg/L	5531	Pirimicarbe Desmethyl	0,02	µg/L
1920	p-(n-octyl)phénol	0,03	µg/L	5532	Pirimicarbe Formamido Desmethyl	0,02	µg/L
2545	Paclobutrazole	0,02	µg/L	7668	Piroxicam	0,005	µg/L
5806	Paraoxon	0,02	µg/L	1382	Plomb	0,05	µg(Pb)/L
1522	Paraquat	0,05	µg/L	5821	p-Nitrotoluene	0,15	µg/L
2618	Para-sec-butylphenol	0,1	µg/L	6734	Prednisolone	0,05	µg/L
1232	Parathion éthyl	0,01	µg/L	1949	Pretilachlore	0,005	µg/L
1233	Parathion méthyl	0,005	µg/L	6531	Prilocaine	0,005	µg/L
1242	PCB 101	0,0012	µg/L	6847	Pristinamycine IIA	0,02	µg/L
1627	PCB 105	0,0003	µg/L	1253	Prochloraze	0,02	µg/L
5433	PCB 114	0,00003	µg/L	1664	Procymidone	0,005	µg/L
1243	PCB 118	0,0012	µg/L	1889	Profénofos	0,02	µg/L
5434	PCB 123	0,00003	µg/L	5402	Progesterone	0,005	µg/L
2943	PCB 125	0,005	µg/L	1710	Promécarbe	0,02	µg/L
1089	PCB 126	0,000006	µg/L	1711	Prométon	0,005	µg/L
1884	PCB 128	0,0012	µg/L	1254	Prométryne	0,02	µg/L
1244	PCB 138	0,0012	µg/L	1712	Propachlore	0,01	µg/L
1885	PCB 149	0,0012	µg/L	6398	Propamocarb	0,02	µg/L
1245	PCB 153	0,0012	µg/L	1532	Propanil	0,005	µg/L

Code SANDRE	Paramètre	Limite de Quantification	Unité	Code SANDRE	Paramètre	Limite de Quantification	Unité
6964	Propaphos	0,02	µg/L	7506	Spirotetramat	0,02	µg/L
1972	Propaquizafop	0,02	µg/L	2664	Spiroxamine	0,02	µg/L
1255	Propargite	0,005	µg/L	3160	s-Triazin-2-ol, 4-amino-6-(ethylamino)-	0,05	µg/L
1256	Propazine	0,02	µg/L	1541	Styrène	0,5	µg/L
5968	Propazine 2-hydroxy	0,02	µg/L	1662	Sulcotriane	0,05	µg/L
1533	Propétamphos	0,005	µg/L	5356	Sulfaméthoxazole	0,02	µg/L
1534	Prophame	0,02	µg/L	6575	Sulfaquinoxaline	0,02	µg/L
1257	Propiconazole	0,02	µg/L	6662	Sulfuramid (EtFOSA)	0,05	µg/L
2989	Propinèbe	0,1	µg/L	5507	Sulfométhuron-méthyl	0,02	µg/L
1535	Propoxur	0,02	µg/L	2085	Sulfosufuron	0,02	µg/L
5602	Propoxycarbazone-sodium	0,02	µg/L	1894	Sulfotep	0,02	µg/L
5363	Propranolol	0,005	µg/L	5831	Sulprofos	0,02	µg/L
1837	Propylbenzène	0,5	µg/L	1193	Taufluvalinate	0,005	µg/L
6214	Propylene thiouree	0,5	µg/L	1694	Tébuconazole	0,02	µg/L
5421	Propylphénazone	0,005	µg/L	1895	Tébufénozide	0,02	µg/L
1414	Propyzamide	0,005	µg/L	1896	Tébufenpyrad	0,005	µg/L
7422	Proquinazid	0,02	µg/L	7511	Tébutirifos	0,02	µg/L
1092	Prosulfocarbe	0,02	µg/L	1661	Tébutame	0,005	µg/L
2534	Prosulfuron	0,02	µg/L	1542	Tébuthiuron	0,02	µg/L
5603	Prothioconazole	0,05	µg/L	5413	Tecnazène	0,01	µg/L
7442	Proximpam	0,02	µg/L	1897	Téflubenzuron	0,05	µg/L
5416	Pymétrozine	0,02	µg/L	1953	Téfluthrine	0,005	µg/L
6611	Pyraclufos	0,02	µg/L	2559	Tellure	0,5	µg(Te)/L
2576	Pyraclostrobin	0,02	µg/L	7086	Tembotrione	0,05	µg/L
5509	Pyraflufen-ethyl	0,02	µg/L	1898	Téméphos	0,02	µg/L
1258	Pyrazophos	0,02	µg/L	1659	Terbacile	0,005	µg/L
6386	Pyrazosulfuron-ethyl	0,02	µg/L	5835	Terbucarb	0,02	µg/L
6530	Pyrazoxyfen	0,02	µg/L	1266	Terbuméton	0,02	µg/L
1537	Pyrène	0,005	µg/L	1267	Terbuphos	0,005	µg/L
5826	Pyributicarb	0,02	µg/L	6963	Terbutaline	0,02	µg/L
1890	Pyridabène	0,005	µg/L	1268	Terbutylazine	0,02	µg/L
5606	Pyridaphenthion	0,02	µg/L	2045	Terbutylazine déséthyl	0,02	µg/L
1259	Pyridate	0,01	µg/L	1954	Terbutylazine hydroxy	0,02	µg/L
1663	Pyrifénox	0,01	µg/L	1269	Terbutryne	0,02	µg/L
1432	Pyriméthanol	0,005	µg/L	5384	Testosterone	0,005	µg/L
1260	Pyrimiphos éthyl	0,02	µg/L	1936	Tétrabutylétain	0,005	µg/L
1261	Pyrimiphos méthyl	0,005	µg/L	1270	Tétrachloréthane-1,1,1,2	0,5	µg/L
5499	Pyriproxifène	0,005	µg/L	1271	Tétrachloréthane-1,1,2,2	0,05	µg/L
7340	Pyroxsulam	0,05	µg/L	1272	Tétrachloréthylène	0,5	µg/L
1891	Quinalphos	0,02	µg/L	2010	Tétrachlorobenzène-1,2,3,4	0,02	µg/L
2087	Quinmerac	0,02	µg/L	2536	Tétrachlorobenzène-1,2,3,5	0,1	µg/L
2028	Quinoxyfen	0,005	µg/L	1631	Tétrachlorobenzène-1,2,4,5	0,1	µg/L
1538	Quintozène	0,01	µg/L	1273	Tétrachlorophénol-2,3,4,5	0,05	µg/L
2069	Quizalofop	0,02	µg/L	1274	Tétrachlorophénol-2,3,4,6	0,5	µg/L
2070	Quizalofop éthyl	0,02	µg/L	1275	Tétrachlorophénol-2,3,5,6	0,5	µg/L
6529	Ranitidine	0,05	µg/L	1276	Tétrachlorure de C	0,5	µg/L
2859	Resmethrine	0,01	µg/L	1277	Tétrachlorvinphos	0,02	µg/L
1892	Rimsulfuron	0,02	µg/L	1660	Tétraconazole	0,02	µg/L
2029	Roténone	0,005	µg/L	6750	Tétracycline	0,1	µg/L
6527	Salbutamol	0,005	µg/L	1900	Tétradifon	0,005	µg/L
1923	Sébuthylazine	0,02	µg/L	5249	Tétraphénylétain	0,005	µg/L
6101	Sebuthylazine 2-hydroxy	0,02	µg/L	5837	Tetrasul	0,01	µg/L
5981	Sebutylazine deséthyl	0,02	µg/L	2555	Thallium	0,01	µg(Tl)/L
1262	Secbumeton	0,02	µg/L	1713	Thiabendazole	0,02	µg/L
1385	Sélénium	0,1	µg(Se)/L	5671	Thiacloprid	0,05	µg/L
6769	Sertraline	0,05	µg/L	1940	Thiaflumide	0,02	µg/L
1808	Séthoxydimé	0,02	µg/L	6390	Thiaméthoxam	0,02	µg/L
1893	Siduron	0,02	µg/L	1714	Thiazasulfuron	0,05	µg/L
5609	Silthiopham	0,02	µg/L	5934	Thidiazuron	0,02	µg/L
1539	Silvex	0,02	µg/L	1913	Thifensulfuron méthyl	0,05	µg/L
1263	Simazine	0,02	µg/L	7512	Thiocyclam hydrogen oxalate	0,01	µg/L
1831	Simazine hydroxy	0,02	µg/L	1093	Thiodicarbe	0,02	µg/L
5477	Simétryne	0,02	µg/L	1715	Thiofanox	0,05	µg/L
5358	Simvastatine	0,1	µg/L	5476	Thiofanox sulfone	0,02	µg/L
2974	S Métolachlore	0,1	µg/L	5475	Thiofanox sulfoxyde	0,02	µg/L
5424	Sotalol	0,005	µg/L	2071	Thiométon	0,005	µg/L
5610	Spinosad	0,01	µg/L	5838	Thionazin	0,05	µg/L

Code SANDRE	Paramètre	Limite de Quantification	Unité	Code SANDRE	Paramètre	Limite de Quantification	Unité
7514	Thiophanate-ethyl	0,05	µg/L	1642	Trichlorophéno-2,3,6	0,25	µg/L
1717	Thiophanate-méthyl	0,05	µg/L	1548	Trichlorophéno-2,4,5	0,05	µg/L
1718	Thirame	0,1	µg/L	1549	Trichlorophéno-2,4,6	0,05	µg/L
6524	Ticlopidine	0,01	µg/L	1723	Trichlorophéno-3,4,5	0,25	µg/L
5922	Tiocarbazil	0,02	µg/L	1854	Trichloropropane-1,2,3	0,5	µg/L
1373	Titane	0,5	µg(Ti)/L	1196	Trichlorotrifluoroéthane-1,1,2	0,5	µg/L
5675	Tolclofos-methyl	0,02	µg/L	2898	Tricyclazole	0,02	µg/L
1278	Toluène	1	µg/L	2885	Tricyclohexyletain cation	0,0005	µg/L
1719	Tolylfluamide	0,005	µg/L	1811	Tridémorphe	0,1	µg/L
1658	Tralométhrine	0,005	µg/L	5842	Trietazine	0,02	µg/L
6720	Tramadol	0,005	µg/L	6102	Trietazine 2-hydroxy	0,02	µg/L
1544	Triadiméfon	0,005	µg/L	5971	Trietazine desethyl	0,02	µg/L
1280	Triadiménol	0,02	µg/L	2678	Trifloxystrobine	0,02	µg/L
1281	Triallate	0,02	µg/L	1902	Triflumuron	0,02	µg/L
1914	Triasulfuron	0,02	µg/L	1289	Trifluraline	0,005	µg/L
1901	Triazamate	0,05	µg/L	2991	Triflusaluron-methyl	0,02	µg/L
1657	Triazophos	0,02	µg/L	1802	Triforine	0,02	µg/L
2990	Triazoxide	0,05	µg/L	5357	Trimethoprime	0,005	µg/L
2064	Tribenuron-Methyle	0,02	µg/L	1857	Triméthylbenzène-1,2,3	1	µg/L
2879	Tributyletain cation	0,0002	µg/L	1609	Triméthylbenzène-1,2,4	1	µg/L
1847	Tributylphosphate	0,005	µg/L	1509	Triméthylbenzène-1,3,5	1	µg/L
5840	Tributyl phosphorotrithioite	0,02	µg/L	2096	Trinexapac-ethyl	0,02	µg/L
1288	Trichlopyr	0,02	µg/L	2886	Triocyletain cation	0,0005	µg/L
1284	Trichloréthane-1,1,1	0,5	µg/L	6372	Triphenyletain cation	0,001	µg/L
1285	Trichloréthane-1,1,2	0,5	µg/L	2992	Triticonazole	0,02	µg/L
1286	Trichloréthylène	0,5	µg/L	7482	Úniconazole	0,02	µg/L
1287	Trichlorfon	0,02	µg/L	1361	Uranium	0,05	µg(U)/L
2734	Trichloroaniline-2,3,4	0,02	µg/L	1290	Vamidothion	0,01	µg/L
7017	Trichloroaniline-2,3,5	0,02	µg/L	1384	Vanadium	0,1	µg(V)/L
2732	Trichloroaniline-2,4,5	0,02	µg/L	1291	Vinclozoline	0,005	µg/L
1595	Trichloroaniline-2,4,6	0,05	µg/L	1293	Xylène-meta	0,5	µg/L
1630	Trichlorobenzène-1,2,3	0,1	µg/L	1292	Xylène-ortho	0,5	µg/L
1283	Trichlorobenzène-1,2,4	0,1	µg/L	1294	Xylène-para	1	µg/L
1629	Trichlorobenzène-1,3,5	0,1	µg/L	1383	Zinc	1	µg(Zn)/L
1195	Trichlorofluorométhane	0,05	µg/L	1721	Zinèbe	0,03	µg/L
1644	Trichlorophéno-2,3,4	0,05	µg/L	5376	Zolpidem	0,005	µg/L
1643	Trichlorophéno-2,3,5	0,05	µg/L	2858	Zoxamide	0,02	µg/L

## **Annexe 2. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR SEDIMENT**

---





Code SANDRE	Paramètre	Limite de Quantification	Unité	Code SANDRE	Paramètre	Limite de Quantification	Unité
5474	4-n-nonylphénol	40	µg/kg	1650	Chlorophénol-4	50	µg/kg
1958	4-nonylphénols ramifiés	40	µg/kg	2611	Chloroprène	20	µg/kg
2610	4-tert-butylphénol	40	µg/kg	2065	Chloropropène-3	5	µg/kg
1959	4-tert-octylphénol	40	µg/kg	1602	Chlorotoluène-2	5	µg/kg
1453	Acénaphène	10	µg/kg	1601	Chlorotoluène-3	5	µg/kg
1622	Acénaphylène	20	µg/kg	1600	Chlorotoluène-4	5	µg/kg
1903	Acétochlore	10	µg/kg	1474	Chlorprophame	10	µg/kg
6560	Acide perfluorooctanesulfonique (PFOS)	50	µg/kg	1083	Chlorpyriphos éthyl	10	µg/kg
1688	Acionifèn	20	µg/kg	1540	Chlorpyriphos méthyl	20	µg/kg
1103	Aldrine	20	µg/kg	1389	Chrome	0,2	mg(Cr)/kg
1812	Alphaméthrine	10	µg/kg	1476	Chrysène	10	µg/kg
1370	Aluminium	10	mg(Al)/kg	2017	Clomazone	10	µg/kg
1458	Anthracène	10	µg/kg	1379	Cobalt	0,2	mg(Co)/kg
1376	Antimoine	0,2	mg(Sb)/kg	1639	Crésol-méta	50	µg/kg
1368	Argent	0,2	mg(Ag)/kg	1640	Crésol-ortho	50	µg/kg
1369	Arsenic	0,2	mg(As)/kg	1638	Crésol-para	50	µg/kg
1110	Azinphos éthyl	50	µg/kg	1392	Cuivre	0,2	mg(Cu)/kg
1951	Azoxystrobine	10	µg/kg	1140	Cyperméthrine	20	µg/kg
1396	Baryum	0,4	mg(Ba)/kg	1680	Cyproconazole	10	µg/kg
2915	BDE100	10	µg/kg	1359	Cyprodinil	10	µg/kg
2913	BDE138	10	µg/kg	1143	DDD-o,p'	5	µg/kg
2912	BDE153	10	µg/kg	1144	DDD-p,p'	5	µg/kg
2911	BDE154	10	µg/kg	1145	DDE-o,p'	5	µg/kg
2910	BDE183	10	µg/kg	1146	DDE-p,p'	5	µg/kg
5989	BDE 196	10	µg/kg	1147	DDT-o,p'	5	µg/kg
5990	BDE 197	10	µg/kg	1148	DDT-p,p'	5	µg/kg
5991	BDE 198	10	µg/kg	6616	DEHP	100	µg/kg
5986	BDE 203	10	µg/kg	1149	Deltaméthrine	10	µg/kg
5996	BDE 204	10	µg/kg	1157	Diazinon	25	µg/kg
5997	BDE 205	10	µg/kg	1621	Dibenzo (ah) Anthracène	10	µg/kg
1815	BDE209	10	µg/kg	1158	Dibromochlorométhane	5	µg/kg
2920	BDE28	10	µg/kg	1498	Dibromoéthane-1,2	5	µg/kg
2919	BDE47	10	µg/kg	7074	Dibutyletain cation	10	µg/kg
7437	BDE77	10	µg/kg	1160	Dichloréthane-1,1	10	µg/kg
2916	BDE99	10	µg/kg	1161	Dichloréthane-1,2	10	µg/kg
1114	Benzène	5	µg/kg	1162	Dichloréthylène-1,1	10	µg/kg
1607	Benzidine	100	µg/kg	1456	Dichloréthylène-1,2 cis	10	µg/kg
1082	Benzo (a) Anthracène	10	µg/kg	1727	Dichloréthylène-1,2 trans	10	µg/kg
1115	Benzo (a) Pyrène	10	µg/kg	1590	Dichloroaniline-2,3	20	µg/kg
1116	Benzo (b) Fluoranthène	10	µg/kg	1589	Dichloroaniline-2,4	50	µg/kg
1118	Benzo (ghi) Pérylène	10	µg/kg	1588	Dichloroaniline-2,5	50	µg/kg
1117	Benzo (k) Fluoranthène	10	µg/kg	1587	Dichloroaniline-2,6	50	µg/kg
1377	Beryllium	0,2	mg(Be)/kg	1586	Dichloroaniline-3,4	50	µg/kg
1119	Bifénox	50	µg/kg	1585	Dichloroaniline-3,5	50	µg/kg
1584	Biphényle	10	µg/kg	1165	Dichlorobenzène-1,2	10	µg/kg
1362	Bore	1	mg(B)/kg	1164	Dichlorobenzène-1,3	10	µg/kg
1122	Bromoforme	5	µg/kg	1166	Dichlorobenzène-1,4	10	µg/kg
1125	Bromoxynil	10	µg/kg	1167	Dichlorobromométhane	5	µg/kg
1941	Bromoxynil octanoate	50	µg/kg	1168	Dichlorométhane	10	µg/kg
1388	Cadmium	0,2	mg(Cd)/kg	1617	Dichloronitrobenzène-2,3	50	µg/kg
1464	Chlorfenvinphos	20	µg/kg	1616	Dichloronitrobenzène-2,4	20	µg/kg
1134	Chlorméphos	10	µg/kg	1615	Dichloronitrobenzène-2,5	50	µg/kg
1955	Chloroalcanes C10-C13	2 000	µg/kg	1614	Dichloronitrobenzène-3,4	50	µg/kg
1593	Chloroaniline-2	50	µg/kg	1613	Dichloronitrobenzène-3,5	20	µg/kg
1592	Chloroaniline-3	50	µg/kg	1645	Dichlorophénol-2,3	50	µg/kg
1591	Chloroaniline-4	50	µg/kg	1486	Dichlorophénol-2,4	50	µg/kg
1467	Chlorobenzène	10	µg/kg	1649	Dichlorophénol-2,5	50	µg/kg
1612	Chlorodinitrobenzène-1,2,4	20	µg/kg	1648	Dichlorophénol-2,6	50	µg/kg
1135	Chloroforme (Trichlorométhane)	5	µg/kg	1647	Dichlorophénol-3,4	50	µg/kg
1635	Chlorométhylphénol-2,5	50	µg/kg	1646	Dichlorophénol-3,5	50	µg/kg
1636	Chlorométhylphénol-4,3	50	µg/kg	1655	Dichloropropane-1,2	10	µg/kg
1594	Chloronitroaniline-4,2	50	µg/kg	1654	Dichloropropane-1,3	10	µg/kg
1469	Chloronitrobenzène-1,2	20	µg/kg	2081	Dichloropropane-2,2	10	µg/kg
1468	Chloronitrobenzène-1,3	20	µg/kg	2082	Dichloropropène-1,1	10	µg/kg
1470	Chloronitrobenzène-1,4	20	µg/kg	1834	Dichloropropylène-1,3 Cis	10	µg/kg
1471	Chlorophénol-2	50	µg/kg	1835	Dichloropropylène-1,3 Trans	10	µg/kg
1651	Chlorophénol-3	50	µg/kg	1653	Dichloropropylène-2,3	10	µg/kg

Code SANDRE	Paramètre	Limite de Quantification	Unité	Code SANDRE	Paramètre	Limite de Quantification	Unité
1169	Dichlorprop	20	µg/kg	5434	PCB 123	1	µg/kg
1170	Dichlorvos	30	µg/kg	1089	PCB 126	1	µg/kg
1172	Dicofol	20	µg/kg	1244	PCB 138	1	µg/kg
1173	Diekrine	20	µg/kg	1245	PCB 153	1	µg/kg
1814	Diflufénicanil	10	µg/kg	2032	PCB 156	1	µg/kg
1403	Diméthomorphe	10	µg/kg	5435	PCB 157	1	µg/kg
1641	Diméthylphénol-2,4	50	µg/kg	5436	PCB 167	1	µg/kg
1578	Dinitrotoluène-2,4	50	µg/kg	1090	PCB 169	1	µg/kg
1577	Dinitrotoluène-2,6	50	µg/kg	1626	PCB 170	1	µg/kg
7494	Diocetylétain cation	100	µg/kg	1246	PCB 180	1	µg/kg
7495	Diphenyletétain cation	10	µg/kg	5437	PCB 189	1	µg/kg
1178	Endosulfan alpha	20	µg/kg	1625	PCB 194	1	µg/kg
1179	Endosulfan beta	20	µg/kg	1624	PCB 209	1	µg/kg
1742	Endosulfan sulfate	20	µg/kg	1239	PCB 28	1	µg/kg
1181	Endrine	20	µg/kg	1240	PCB 35	1	µg/kg
1744	Époxiconazole	10	µg/kg	1628	PCB 44	1	µg/kg
1380	Étain	0,2	mg(Sn)/kg	1241	PCB 52	1	µg/kg
1497	Ethylbenzène	5	µg/kg	1091	PCB 77	1	µg/kg
1187	Fénitrothion	10	µg/kg	5432	PCB 81	1	µg/kg
1967	Fénoxycarbe	10	µg/kg	1234	Pendiméthaline	10	µg/kg
1393	Fer	10	mg(Fe)/kg	1888	Pentachlorobenzène	5	µg/kg
2022	Fludioxonil	10	µg/kg	1235	Pentachlorophénol	50	µg/kg
1191	Fluoranthène	40	µg/kg	1524	Phénanthrène	50	µg/kg
1623	Fluorène	40	µg/kg	1665	Phoxime	10	µg/kg
2547	Fluroxypyr-meptyl	20	µg/kg	1382	Plomb	0,2	mg(Pb)/kg
1194	Flusilazole	10	µg/kg	1664	Procymidone	10	µg/kg
1200	HCH alpha	10	µg/kg	1414	Propyzamide	10	µg/kg
1201	HCH beta	10	µg/kg	1537	Pyrène	40	µg/kg
1202	HCH delta	10	µg/kg	2028	Quinoxifène	10	µg/kg
2046	HCH epsilon	10	µg/kg	1385	Sélénium	0,2	mg(Se)/kg
1203	HCH gamma	10	µg/kg	7128	Somme de 3 Hexabromocyclododécane	10	µg/kg
1197	Heptachlore	10	µg/kg	1662	Sulcotrione	10	µg/kg
1748	Heptachlore époxyde cis	10	µg/kg	1694	Tébuconazole	10	µg/kg
1749	Heptachlore époxyde trans	10	µg/kg	1661	Tébutame	10	µg/kg
1199	Hexachlorobenzène	10	µg/kg	2559	Tellure	0,2	mg(Te)/kg
1652	Hexachlorobutadiène	1	µg/kg	1268	Terbutylazine	10	µg/kg
1656	Hexachloroéthane	1	µg/kg	1269	Terbutryne	10	µg/kg
1405	Hexaconazole	10	µg/kg	1936	Tetrabutyletétain	5	µg/kg
1204	Indéno (123c) Pyrène	10	µg/kg	1270	Tétrachloréthane-1,1,1,2	5	µg/kg
1206	Iprodione	10	µg/kg	1271	Tétrachloréthane-1,1,2,2	10	µg/kg
1935	Irgarol	10	µg/kg	1272	Tétrachloréthylène	5	µg/kg
1207	Isodrine	10	µg/kg	2010	Tétrachlorobenzène-1,2,3,4	10	µg/kg
1633	Isopropylbenzène	5	µg/kg	2536	Tétrachlorobenzène-1,2,3,5	10	µg/kg
1950	Kresoxim méthyl	10	µg/kg	1631	Tétrachlorobenzène-1,2,4,5	10	µg/kg
1094	Lambda Cyhalothrine	10	µg/kg	1273	Tétrachlorophénol-2,3,4,5	50	µg/kg
1209	Linuron	10	µg/kg	1274	Tétrachlorophénol-2,3,4,6	50	µg/kg
1394	Manganèse	0,4	mg(Mn)/kg	1275	Tétrachlorophénol-2,3,5,6	50	µg/kg
1387	Mercuré	0,02	mg(Hg)/kg	1276	Tétrachlorure de C	5	µg/kg
1619	Méthyl-2-Fluoranthène	50	µg/kg	1660	Tétraconazole	10	µg/kg
1618	Méthyl-2-Naphtalène	50	µg/kg	2555	Thallium	0,2	mg(Tl)/kg
1395	Molybdène	0,2	mg(Mo)/kg	1373	Titane	1	mg(Ti)/kg
2542	Monobutyletétain cation	75	µg/kg	1278	Toluène	5	µg/kg
7496	Monooctyletétain cation	40	µg/kg	2879	Tributyletétain cation	25	µg/kg
7497	Monophenyletétain cation	40	µg/kg	1847	Tributylphosphate	20	µg/kg
1517	Naphtalène	25	µg/kg	1288	Trichlopyr	10	µg/kg
1519	Napropamide	10	µg/kg	1284	Trichloréthane-1,1,1	5	µg/kg
1386	Nickel	0,2	mg(Ni)/kg	1285	Trichloréthane-1,1,2	5	µg/kg
1637	Nitrophénol-2	50	µg/kg	1286	Trichloréthylène	5	µg/kg
6598	Nonylphénols linéaire ou ramifiés	40	µg/kg	2734	Trichloroaniline-2,3,4	50	µg/kg
1669	Norflurazon	10	µg/kg	7017	Trichloroaniline-2,3,5	20	µg/kg
1667	Oxadiazon	10	µg/kg	2732	Trichloroaniline-2,4,5	50	µg/kg
1920	p-(n-octyl)phénol	40	µg/kg	1595	Trichloroaniline-2,4,6	50	µg/kg
1232	Parathion éthyl	20	µg/kg	1630	Trichlorobenzène-1,2,3	10	µg/kg
1242	PCB 101	1	µg/kg	1283	Trichlorobenzène-1,2,4	10	µg/kg
1627	PCB 105	1	µg/kg	1629	Trichlorobenzène-1,3,5	10	µg/kg
5433	PCB 114	1	µg/kg	1195	Trichlorofluorométhane	1	µg/kg
1243	PCB 118	1	µg/kg	1644	Trichlorophénol-2,3,4	50	µg/kg

Code SANDRE	Paramètre	Limite de Quantification	Unité	Code SANDRE	Paramètre	Limite de Quantification	Unité
1643	Trichlorophéno1-2,3,5	50	µg/kg	2886	Triocyletain cation	100	µg/kg
1642	Trichlorophéno1-2,3,6	50	µg/kg	6372	Triphenyletain cation	15	µg/kg
1548	Trichlorophéno1-2,4,5	50	µg/kg	1361	Uranium	0,2	mg(U)/kg
1549	Trichlorophéno1-2,4,6	50	µg/kg	1384	Vanadium	0,2	mg(V)/kg
1723	Trichlorophéno1-3,4,5	50	µg/kg	1293	Xylène-meta	2	µg/kg
6506	Trichlorotrifluoroethane	5	µg/kg	1292	Xylène-ortho	2	µg/kg
2885	Tricyclohexyletain cation	15	µg/kg	1294	Xylène-para	2	µg/kg
1289	Trifluraline	10	µg/kg	1383	Zinc	0,4	mg(Zn)/kg
2736	Trinitrotoluène	20	µg/kg				



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

---



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

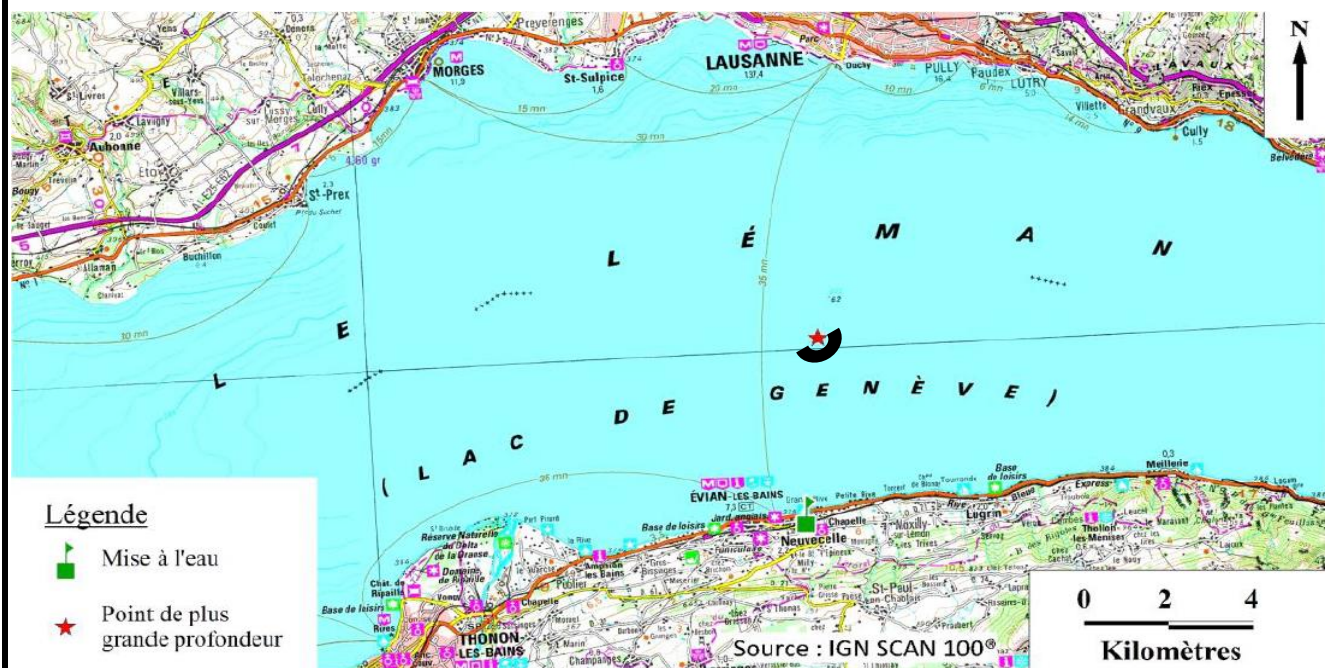
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	<b>Léman</b>	Date : 01/03/2016
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E. :</b> E. Bertrand et A. Péricat	Campagne 1 page 1/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 120000054

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Thonon-les-Bains (74)	Type :	N4
Lac marnant :	non	lacs naturels de moyenne montagne calcaire, profonds	
Temps de séjour :	4300 jours		
Superficie du plan d'eau :	57812 ha		
Profondeur maximale :	309 m		

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

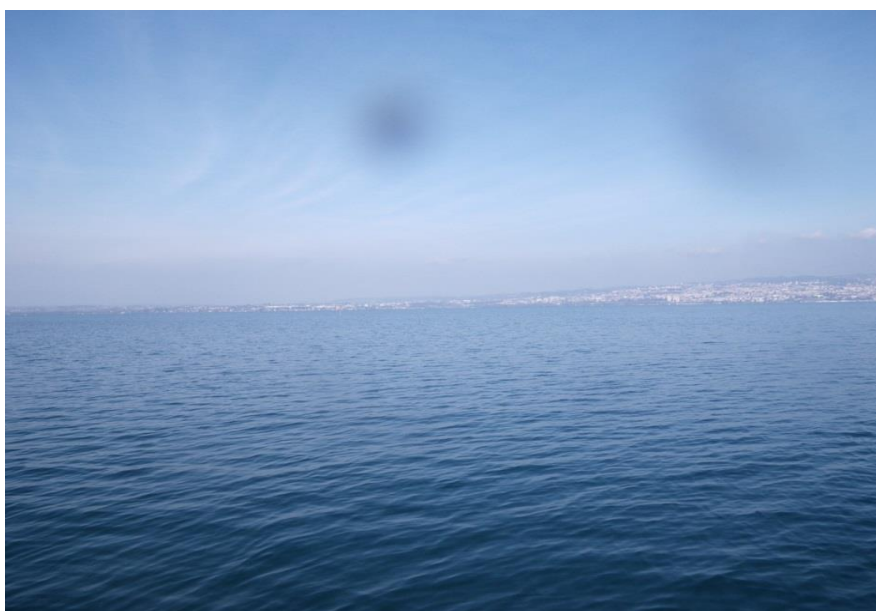


★ localisation du point de prélèvements

☺ angle de prise de vue de la photographie

STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES CAMPAGNE

Plan d'eau :	<b>Léman</b>	Date : 01/03/2016
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateurs :	<b>S.T.E. :</b> E. Bertrand et A. Péricat	Campagne 1 page 2/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 120000054

STATION

Coordonnées de la station Lambert 93	relevées sur : GPS	X : 977500	Y : 6600000	alt.: 372 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms)	X :	Y :	alt.: m

<b>Profondeur :</b>	309,0 m
---------------------	---------

Conditions d'observation :	Vent :	nul	
	Météo :	ensoleillé sec	
	Surface de l'eau :	lisse	
	Hauteur des vagues :	0,00 m	P atm standard : 969 hPa
	Bloom algal :	non	Pression atm. : / hPa

Marnage :	non	Hauteur de la bande :	0,0 m
-----------	-----	-----------------------	-------

Campagne :	<b>1</b> campagne de fin d'hiver : homothermie du plan d'eau avant démarrage de l'activité biologique
------------	---

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Heure de début du relevé :	11:30	Heure de fin du relevé :	17:00
----------------------------	-------	--------------------------	-------

Prélèvements pour analyses :	eau pour $\mu$ poll	matériel employé :	bouteille téflon
		heure :	11:30

Gestion :	
Contact préalable :	
Remarques, observations :	Mesures in-situ, prélèvements pour analyses de la physico-chimie classique, de la chlorophylle et du phytoplancton effectués par l'INRA dans le cadre du suivi régulier de la qualité des eaux CIPEL - INRA. Prélèvements à la profondeur intermédiaire de 200 m non réalisés par manque de temps. Dysfonctionnement des sondes pH et oxygène : absence de profil.



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Léman	Date : 01/03/2016
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>E. Bertrand et A. Péricat</i>	Campagne 1 page 3/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 120000054

TRANSPARENCE

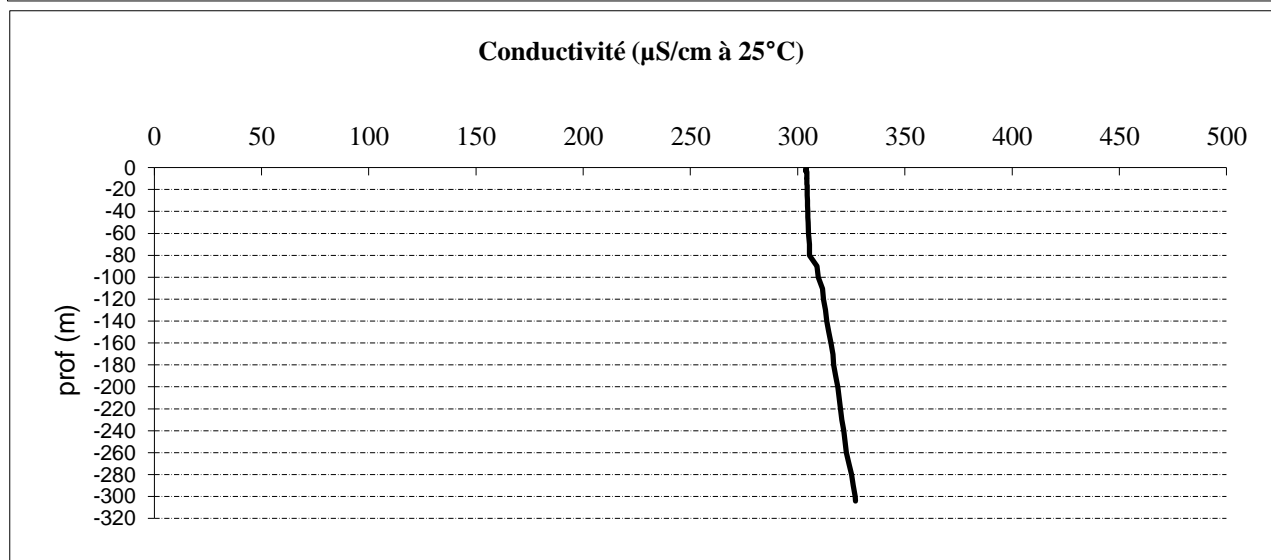
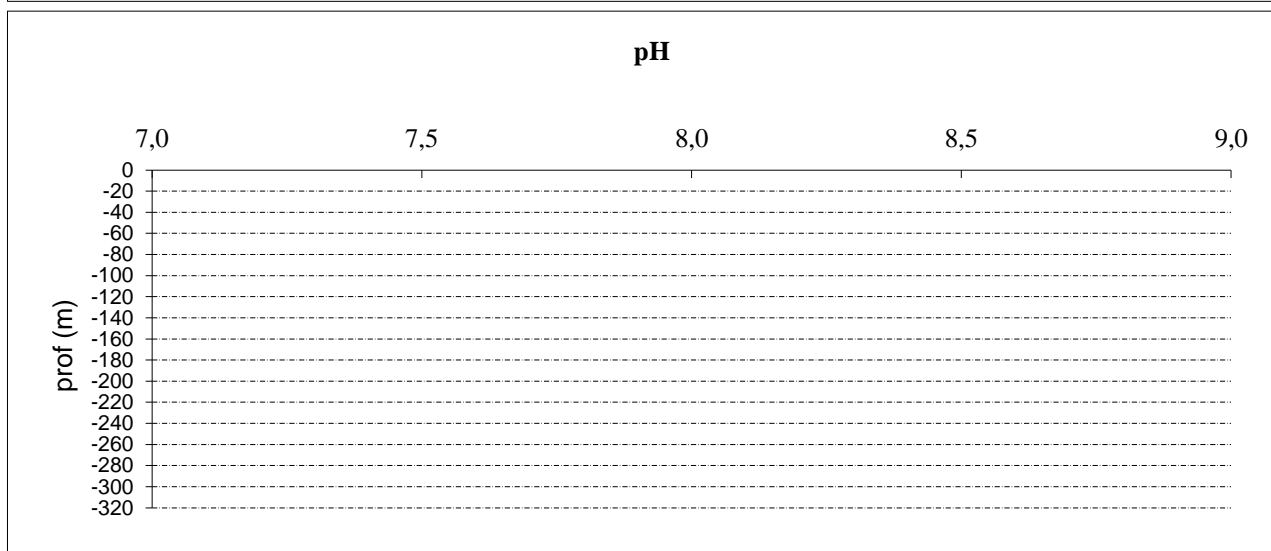
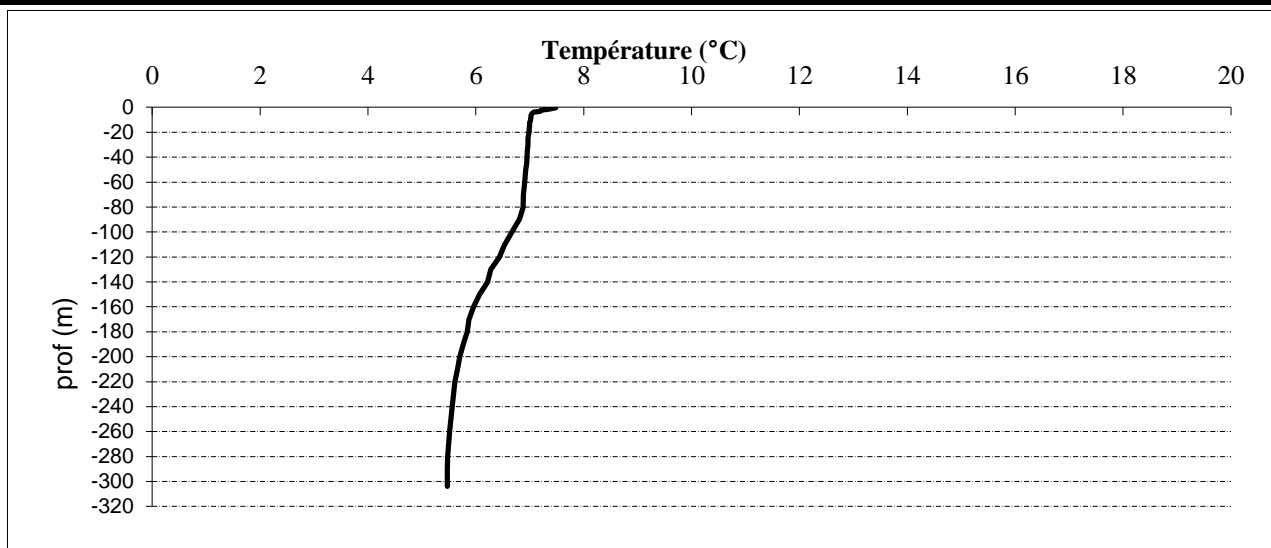
Secchi en m : 8,5                      Z euphotique (2,5 x Secchi) : 21,3 m

PROFIL VERTICAL

Moyen de mesure utilisé :	X	in-situ à chaque prof.				en surface dans un récipient	
prof prélèvements Phy-chi	Prof. (m)	Temp. (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O <sub>2</sub> (%)	O <sub>2</sub> (mg/l)	Heure
prélèvement intégré : prélèvements ponctuels d'1L tous les mètres	-0,3	7,5		304			16:15
	-1,4	7,4		304			
	-2,3	7,2		304			
	-3,3	7,2		304			
	-3,9	7,1		304			
	-4,8	7,0		304			
	-5,9	7,0		304			
	-7,3	7,0		304			
	-7,9	7,0		304			
	-9,2	7,0		304			
	-9,7	7,0		304			
	-11,1	7,0		304			
	-12,3	7,0		304			
	-13,1	7,0		304			
	-14,3	7,0		304			
	-15,1	7,0		304			
	-16,2	7,0		304			
	-17,1	7,0		304			
	-18,2	7,0		304			
	-19,1	7,0		304			
-20,1	7,0		304				
	-25,1	7,0		305			
	-30,0	7,0		305			
	-34,8	7,0		305			
	-40,2	7,0		305			
	-45,1	6,9		305			
	-50,1	6,9		305			
	-60,2	6,9		305			
	-70,1	6,9		305			
	-80,2	6,9		306			
	-89,8	6,8		309			
prélèvement intermédiaire	-100,0	6,7		310			
	-110,3	6,5		312			
	-120,4	6,4		312			
	-130,0	6,3		313			
	-140,2	6,2		314			
	-149,9	6,1		315			
	-160,1	6,0		316			
	-170,3	5,9		316			

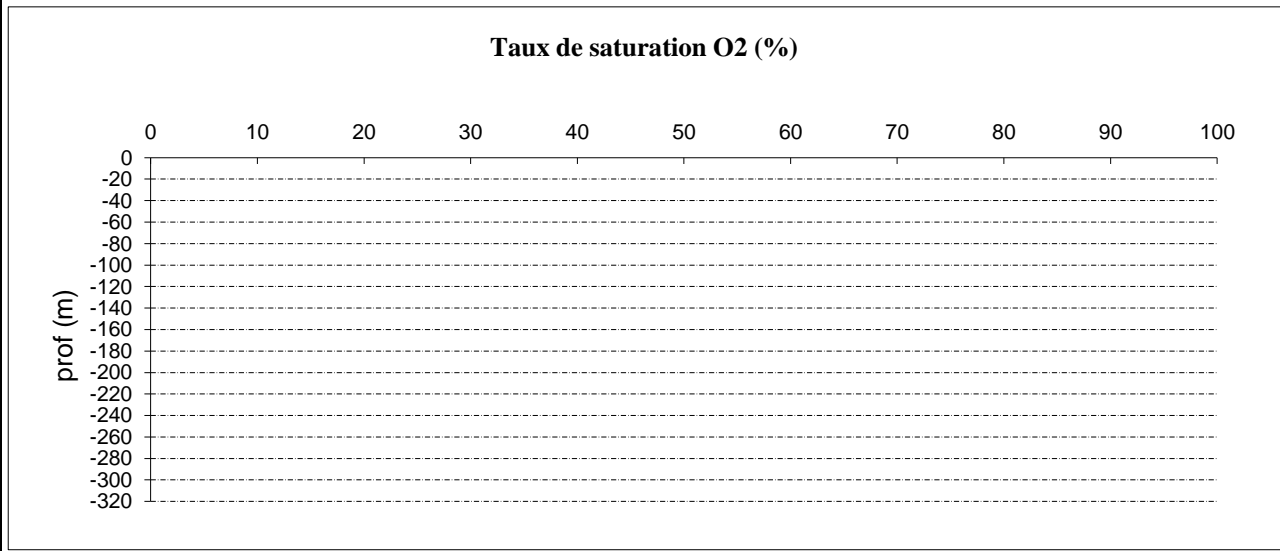
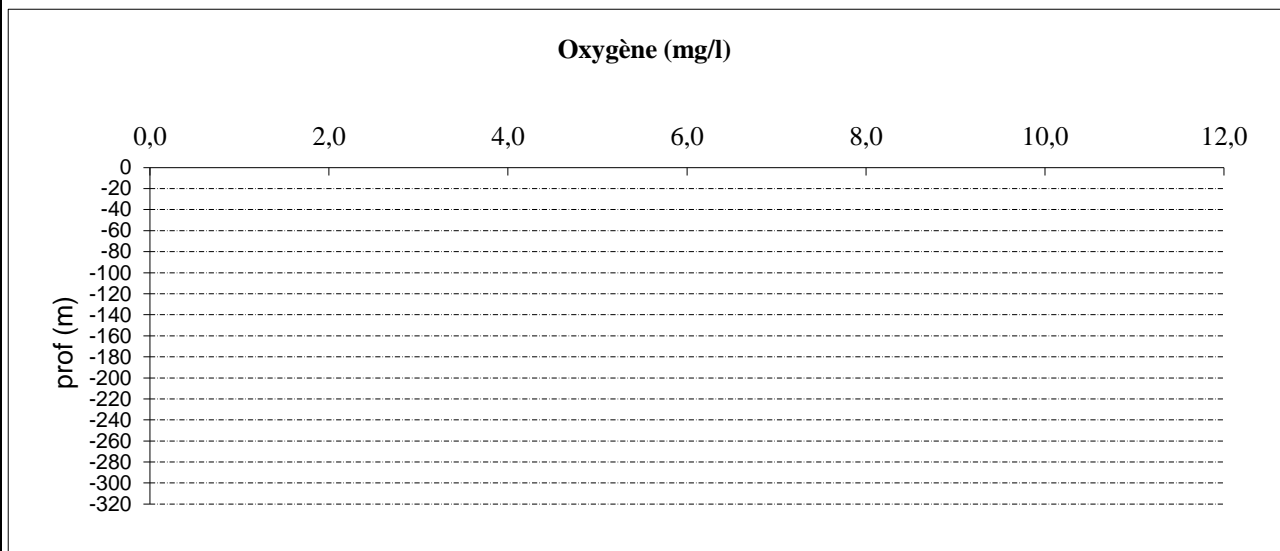
	-179,9	5,8		317			
	-189,8	5,8		318			
	-200,3	5,7		319			
	-210,2	5,7		319			
	-220,2	5,6		320			
	-230,0	5,6		321			
	-239,8	5,6		322			
	-249,8	5,5		322			
	-260,0	5,5		323			
	-270,1	5,5		324			
	-280,1	5,5		325			
	-289,9	5,5		326			
prélèvement de fond	-300,0	5,5		327			
	-304,0	5,5		327			16:40

Plan d'eau :	Léman	Date : 01/03/2016
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>E. Bertrand et A. Péricat</i>	Campagne 1 page 4/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 120000054



DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Léman	Date : 01/03/2016
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>E. Bertrand et A. Péricat</i>	Campagne 1 page 5/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° V03-4003



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

**DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES**

Plan d'eau :	Léman	Date :	01/03/2016
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>E. Bertrand et A. Péricat</i>	Campagne 1	page 6/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n°	120000054

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

heure de prélèvement :	14:30	moyen utilisé :	bouteille téflon
Distance au fond :	9,0 m	soit à Zf =	300,0 m

**Prélèvement d'eau intermédiaire, pour analyses physicochimiques :**

heure de prélèvement :	12:30	moyen utilisé :	bouteille téflon
profondeur :	100,0 m		

**Prélèvement d'eau intermédiaire, pour analyses physicochimiques :**

heure de prélèvement :	/	moyen utilisé :	/
profondeur :	200,0 m		

**Remise des échantillons :**

**Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire CARSO)**

échantillon intégré n°	<b>329655</b>	bon transport	693101100345 9976
échantillon de fond n°	<b>329729</b>	bon transport	693101100346 5419
échantillon 100 m n°	<b>329701</b>	bon transport	693101100346 5385
échantillon 200 m n°	<b>329702</b>	bon transport /	

Au transporteur : TNT le 01/03/16 à 19h00  
 Arrivée au laboratoire CARSO dans la matinée du : 02/03/16

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

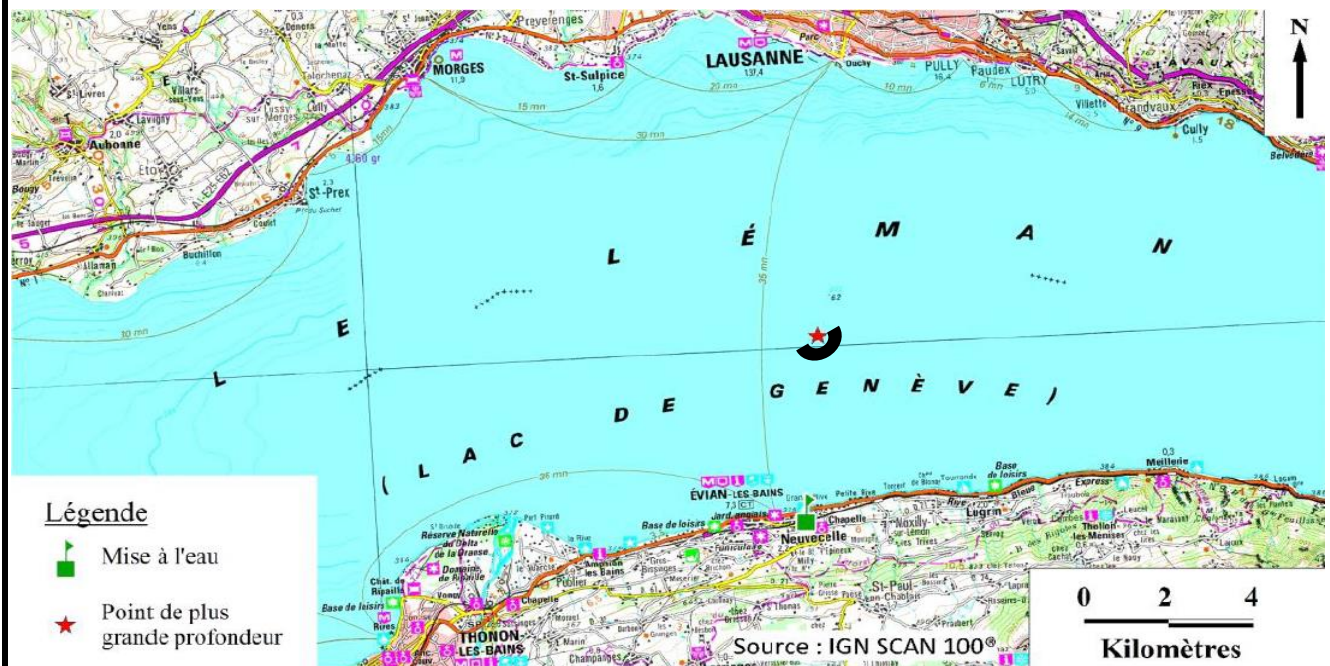
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	<b>Léman</b>	Date : 09/05/2016
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E. :</b> E. Bertrand et E. Krugler	Campagne 2 page 1/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 120000054

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Thonon-les-Bains (74)	Type :	N4
Lac marnant :	non	lacs naturels de moyenne montagne calcaire, profonds	
Temps de séjour :	4300 jours		
Superficie du plan d'eau :	57812 ha		
Profondeur maximale :	309 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 : Absence de photo

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES CAMPAGNE

Plan d'eau :	<b>Léman</b>	Date : 09/05/2016
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateurs :	<b>S.T.E. :</b> E. Bertrand et E. Krugler	Campagne 2 page 2/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 120000054

STATION

Coordonnées de la station Lambert 93	relevées sur : GPS	X : 977500	Y : 6600000	alt.: 372 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms)	X :	Y :	alt.: m

<b>Profondeur :</b>	309,0 m
---------------------	---------

Conditions d'observation :	Vent : faible
	Météo : sec fortement nuageux
	Surface de l'eau : lisse
	Hauteur des vagues : 0,00 m P atm standard : 969 hPa
	Bloom algal : non Pression atm. : / hPa

Marnage :	non	Hauteur de la bande : 0,0 m
-----------	-----	-----------------------------

Campagne :	<b>2</b> campagne printanière de croissance du phytoplancton : mise en place de la thermocline
------------	--

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Heure de début du relevé : 10:30	Heure de fin du relevé : 17:00
----------------------------------	--------------------------------

Prélèvements pour analyses :	eau pour µpoll matériel employé : bouteille téflon heure : 11:00
------------------------------	---

Gestion :	
Contact préalable :	
Remarques, observations :	Mesures in-situ, prélèvements pour analyses de la physico-chimie classique, de la chlorophylle et du phytoplancton effectués par l'INRA dans le cadre du suivi régulier de la qualité des eaux CIPEL - INRA.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Léman	Date : 09/05/2016
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : E. Bertrand et E. Krugler	Campagne 2 page 3/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 120000054

TRANSPARENCE

Secchi en m : 5,3                      Z euphotique (2,5 x Secchi) : 13,3 m

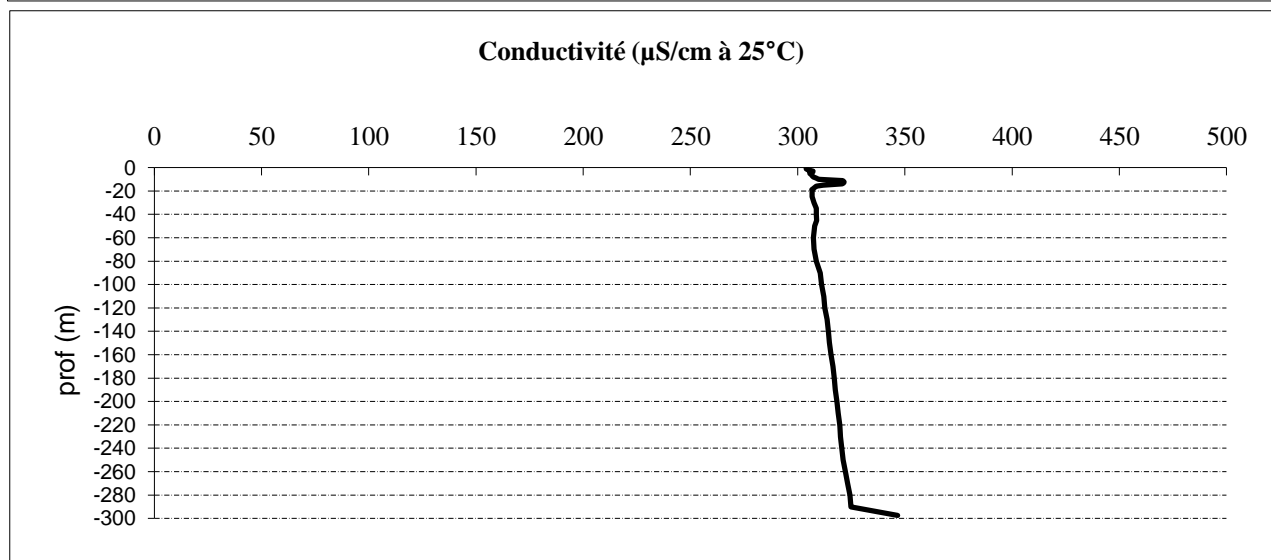
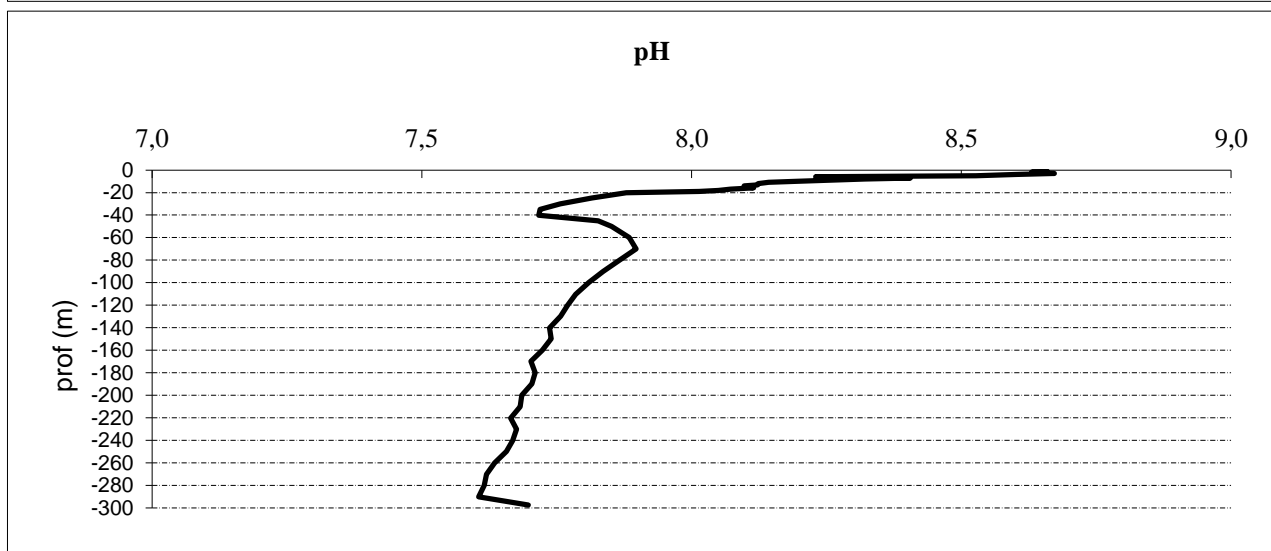
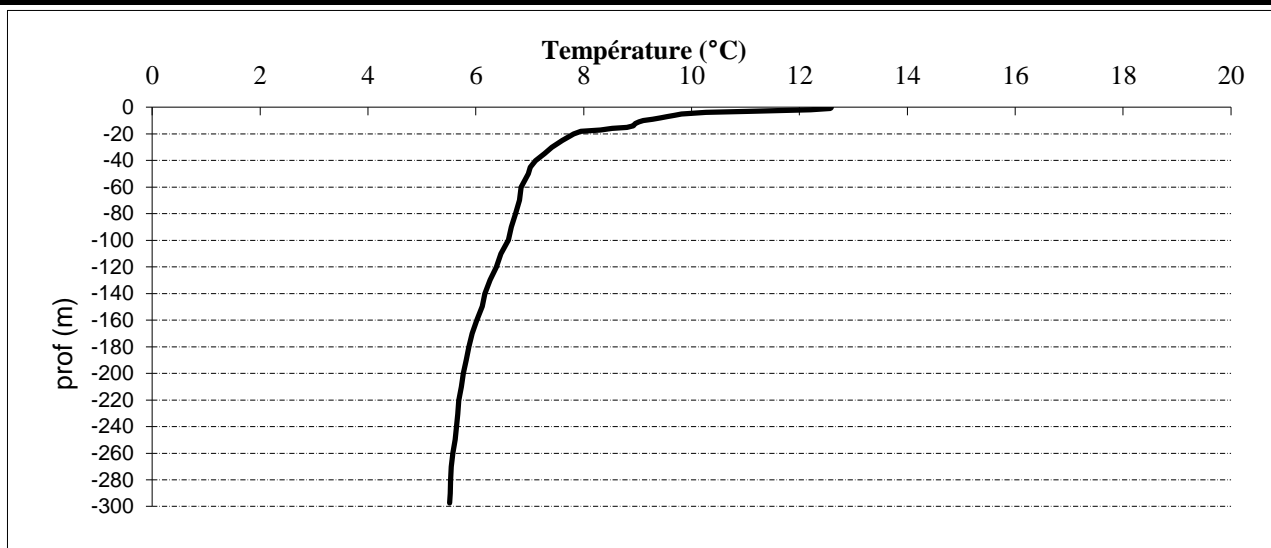
PROFIL VERTICAL

Moyen de mesure utilisé :	X	in-situ à chaque prof.				en surface dans un récipient	
prof prélèvements Phy-chi	Prof. (m)	Temp. (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O <sub>2</sub> (%)	O <sub>2</sub> (mg/l)	Heure
prélèvement intégré : prélèvements ponctuels d'1,5L tous les mètres	-0,1	12,6	8,7	304	113	12,0	11:00
	-1,0	12,6	8,7	304	113	12,0	
	-1,9	12,2	8,6	305	117	12,5	
	-3,1	11,0	8,7	307	117	12,9	
	-3,9	10,3	8,6	307	116	13,1	
	-5,1	9,8	8,5	306	112	12,7	
	-5,9	9,7	8,2	306			
	-7,0	9,5	8,4	307	111	12,7	
	-8,1	9,4	8,3	307	110	12,6	
	-9,0	9,3	8,2	309	109	12,5	
	-10,0	9,1	8,2	310	108	12,4	
	-11,0	9,0	8,1	321	106	12,2	
	-12,1	9,0	8,1	322	104	12,0	
	-13,1	8,9	8,1	321	103	11,9	
	-14,0	8,9	8,1	321	101	11,7	
	-15,0	8,8	8,1	312	100	11,6	
	-15,9	8,5	8,1	309	102	11,9	
	-17,0	8,3	8,1	308	101	11,8	
	-18,0	7,9	8,0	307			
	-18,9	7,9	8,0	307			
	-20,0	7,8	7,9	307	89	10,6	
	-24,9	7,6	7,8	307	74	8,8	
	-30,1	7,4	7,8	308	69	8,3	
	-34,9	7,3	7,7	309	73	8,8	
	-40,1	7,1	7,7	309	74	9,0	
	-45,1	7,0	7,8	309	83	10,1	
	-49,9	7,0	7,9	308	84	10,2	
	-60,0	6,8	7,9	307	85	10,4	
	-69,9	6,8	7,9	308	83	10,1	
	-80,0	6,7	7,9	309	81	9,9	
	-90,1	6,7	7,8	311	78	9,5	
prélèvement intermédiaire	-99,9	6,6	7,8	311	75	9,2	
	-110,2	6,5	7,8	312	74	9,1	
	-120,1	6,4	7,8	313	74	9,1	
	-129,8	6,3	7,8	314	74	9,1	
	-140,2	6,2	7,7	314	74	9,1	
	-149,8	6,1	7,7	315	74	9,2	
	-160,1	6,0	7,7	316	70	8,7	
	-169,9	5,9	7,7	316	65	8,1	



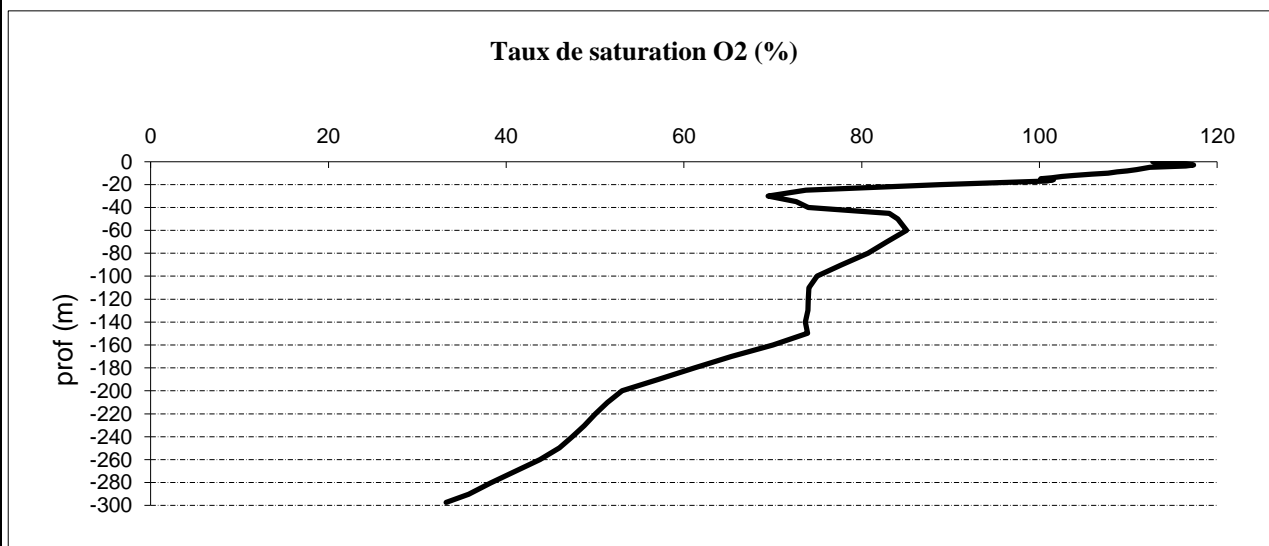
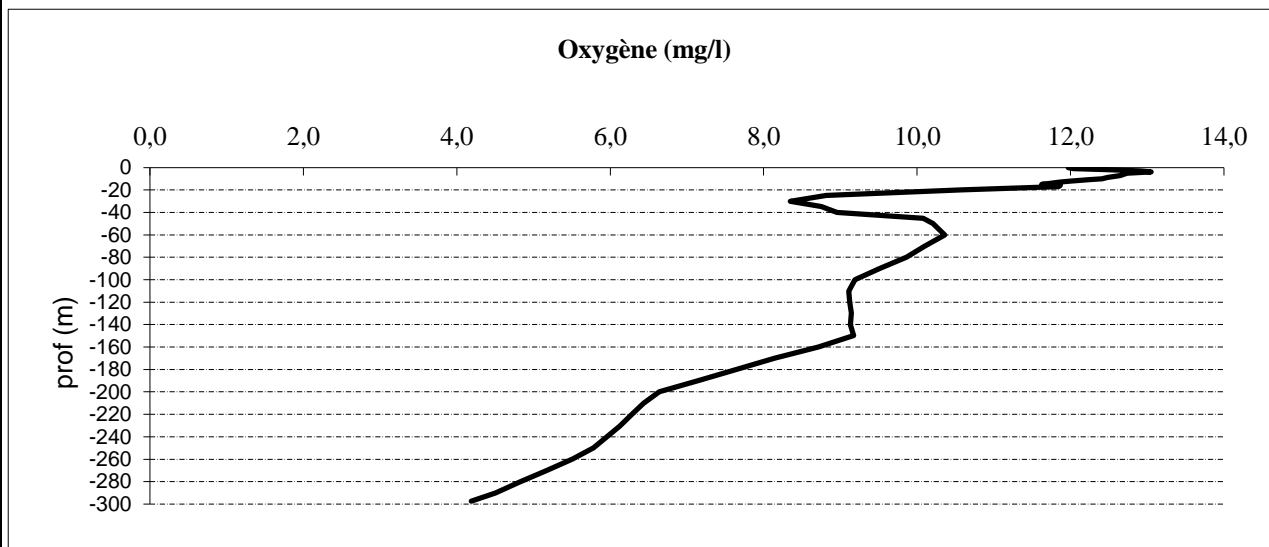
	-180,0	5,9	7,7	317	61	7,6	
	-189,9	5,8	7,7	317	57	7,1	
prélèvement intermédiaire	-200,0	5,8	7,7	318	53	6,6	
	-210,1	5,7	7,7	319	51	6,4	
	-220,3	5,7	7,7	320	50	6,3	
	-230,3	5,7	7,7	320	49	6,1	
	-240,3	5,6	7,7	321	47	6,0	
	-249,8	5,6	7,7	321	46	5,8	
	-260,0	5,6	7,6	322	44	5,5	
	-270,2	5,5	7,6	323	41	5,2	
	-280,1	5,5	7,6	324	38	4,8	
	-290,1	5,5	7,6	325	36	4,5	
prélèvement de fond	-297,4	5,5	7,7	347	33	4,2	11:00

Plan d'eau :	Léman	Date : 09/05/2016
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : E. Bertrand et E. Krugler	Campagne 2 page 4/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 120000054



DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Léman	Date : 09/05/2016
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : E. Bertrand et E. Krugler	Campagne 2 page 5/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° V03-4003



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Léman	Date :	09/05/2016
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>E. Bertrand et E. Krugler</i>	Campagne 2	page 6/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n°	120000054
Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :			
heure de prélèvement :	13:10	moyen utilisé :	bouteille téflon
Distance au fond :	9,0 m	soit à Zf =	300,0 m
Prélèvement d'eau intermédiaire, pour analyses physicochimiques :			
heure de prélèvement :	11:30	moyen utilisé :	bouteille téflon
profondeur :	100,0 m		
Prélèvement d'eau intermédiaire, pour analyses physicochimiques :			
heure de prélèvement :	15:00	moyen utilisé :	bouteille téflon
profondeur :	200,0 m		
Remise des échantillons :			
Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire CARSO)			
échantillon intégré n°	<b>329656</b>	bon transport	693101100350 2889
échantillon de fond n°	<b>329730</b>	bon transport	693101100350 3031
échantillon 100 m n°	<b>329704</b>	bon transport	693101100350 3048
échantillon 200 m n°	<b>329703</b>	bon transport	693101100350 3054
Au transporteur :	TNT	le 09/05/16	à 18h00
	Arrivée au laboratoire CARSO dans la matinée du :		10/05/16

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

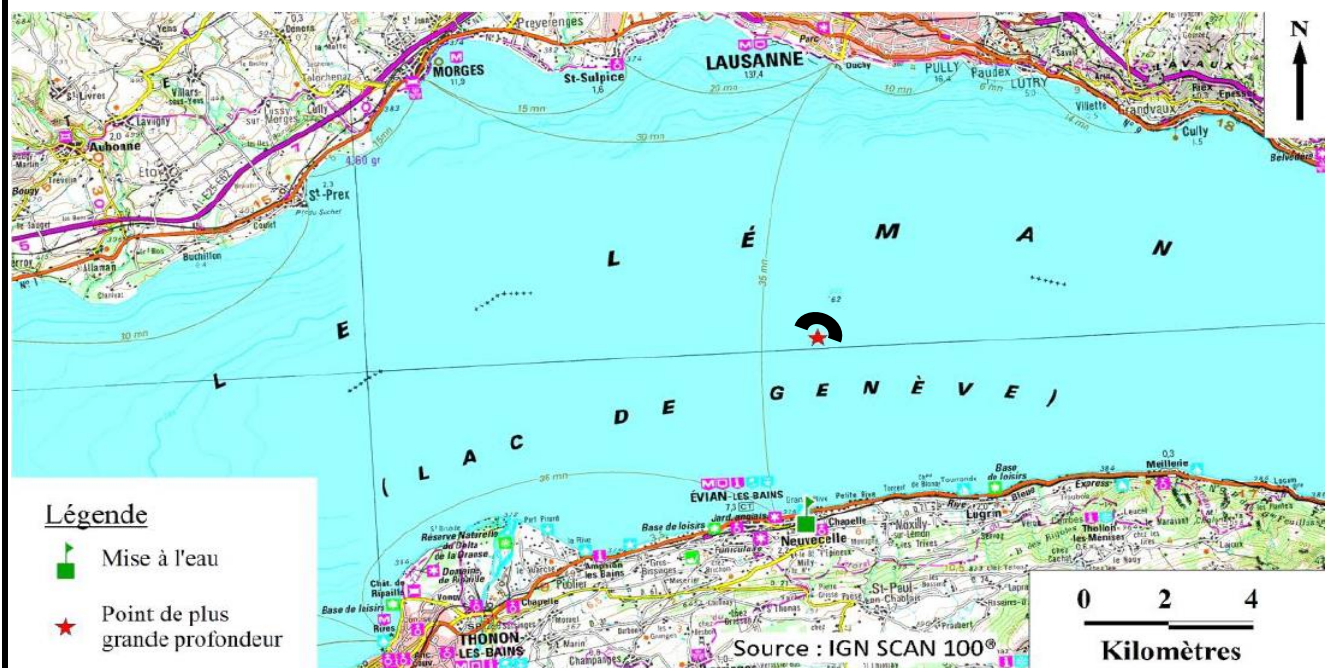
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	<b>Léman</b>	Date : 08/08/2016
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E. :</b> <i>H. Coppin et L. Bochu</i>	Campagne 3 page 1/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 120000054

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Thonon-les-Bains (74)	Type :	N4
Lac marnant :	non	lacs naturels de moyenne montagne calcaire, profonds	
Temps de séjour :	4300 jours		
Superficie du plan d'eau :	57812 ha		
Profondeur maximale :	309 m		

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



★ localisation du point de prélèvements      ☺ angle de prise de vue de la photographie

STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES CAMPAGNE

Plan d'eau :	<b>Léman</b>	Date : 08/08/2016
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateurs :	<b>S.T.E. :</b> <i>H. Coppin et L. Bochu</i>	Campagne 3 page 2/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 120000054

STATION

Coordonnées de la station Lambert 93	relevées sur : GPS	X : 977500	Y : 6600000	alt.: 372 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms)	X :	Y :	alt.: m

<b>Profondeur :</b>	309,0 m
---------------------	---------

Conditions d'observation :	Vent :	nul	
	Météo :	ensoleillé sec	
	Surface de l'eau :	lisse	
	Hauteur des vagues :	0,00 m	P atm standard : 969 hPa
	Bloom algal :	non	Pression atm. : / hPa

Marnage :	non	Hauteur de la bande :	0,0 m
-----------	-----	-----------------------	-------

Campagne :	<b>3</b> campagne estivale : thermocline bien installée, 2ème phase de croissance du phytoplancton
------------	--

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Heure de début du relevé :	11:00	Heure de fin du relevé :	17:00
----------------------------	-------	--------------------------	-------

Prélèvements pour analyses :	eau pour µpoll	matériel employé :	bouteille téflon
		heure :	11:20

Gestion :	
Contact préalable :	
Remarques, observations :	Mesures in-situ, prélèvements pour analyses de la physico-chimie classique, de la chlorophylle et du phytoplancton effectués par l'INRA dans le cadre du suivi régulier de la qualité des eaux CIPEL - INRA.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Léman	Date : 08/08/2016
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>H. Coppin et L. Bochu</i>	Campagne 3 page 3/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 120000054

TRANSPARENCE

Secchi en m : 5,5                      Z euphotique (2,5 x Secchi) : 13,8 m

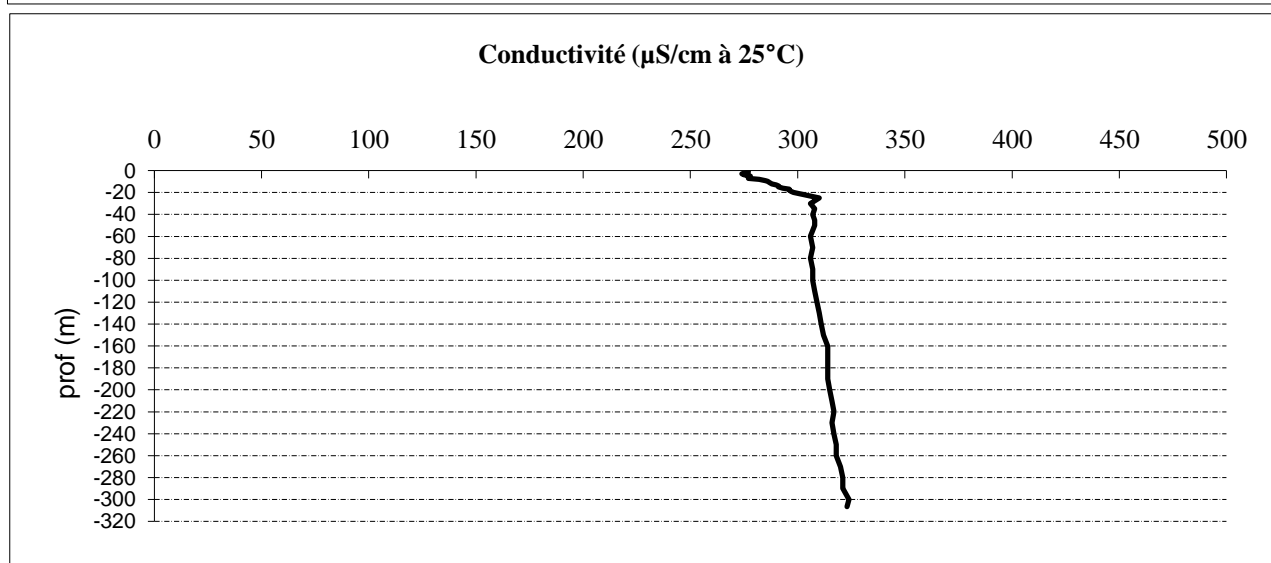
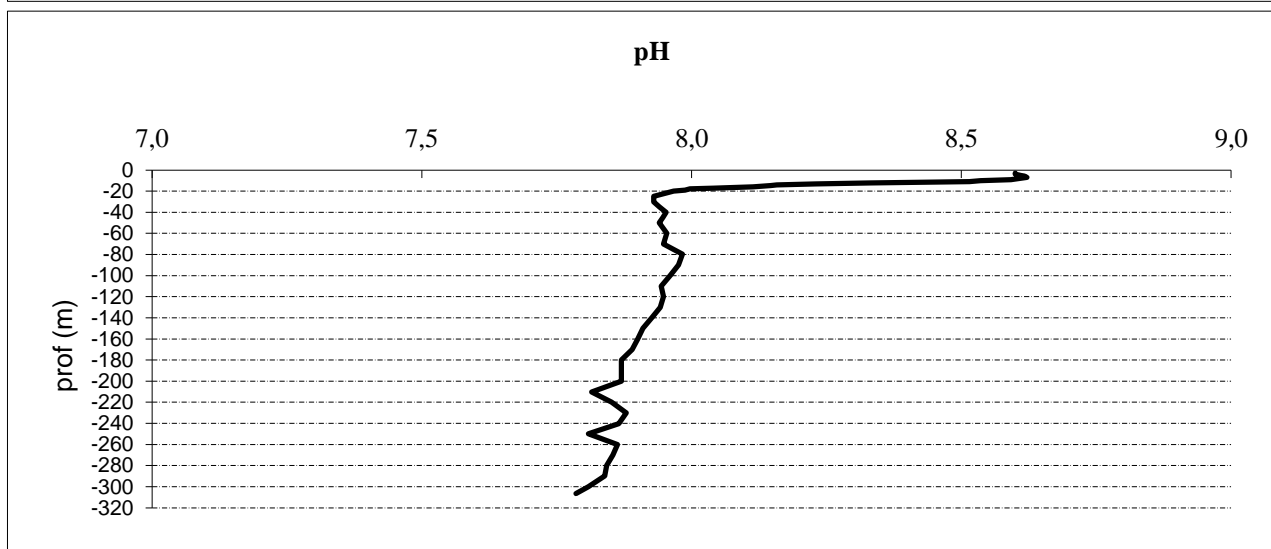
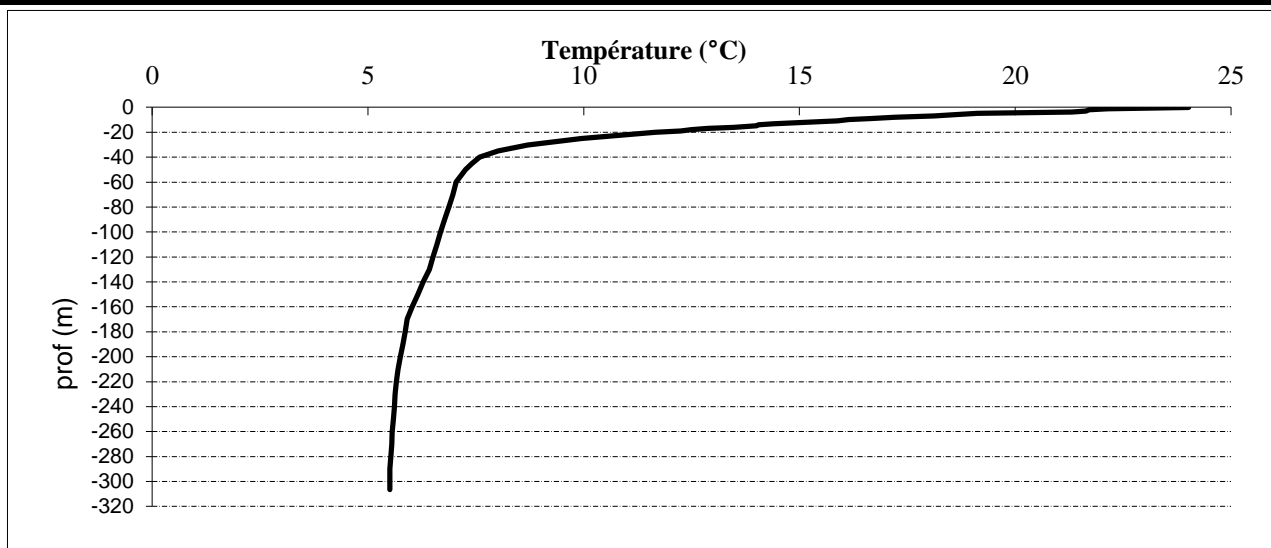
PROFIL VERTICAL

Moyen de mesure utilisé :	X	in-situ à chaque prof.				en surface dans un récipient	
prof prélèvements Phy-chi	Prof. (m)	Temp. (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O <sub>2</sub> (%)	O <sub>2</sub> (mg/l)	Heure
prélèvement intégré : prélèvements ponctuels d'IL tous les mètres	-0,1	24,0					10:44
	-1,2	22,2		277	115	10,0	
	-1,9	21,7		276	117	10,3	
	-2,9	21,6	8,6	274	119	10,5	
	-3,9	21,3	8,6	275	119	10,5	
	-5,0	19,1	8,6	278	139	12,8	
	-5,8	18,6	8,6	277	145	13,5	
	-7,1	18,1	8,6	277	142	13,4	
	-8,0	17,2	8,6	282	133	12,8	
	-9,0	16,7	8,6	285	129	12,5	
	-9,9	16,1	8,5	286	124	12,2	
	-10,8	15,9	8,5	287	119	11,7	
	-12,1	15,1	8,3	288	108	10,9	
	-13,1	14,4	8,2	290	101	10,3	
	-14,0	14,1	8,2	291	96	9,9	
	-14,8	14,0	8,1	291	93	9,6	
	-16,0	13,5	8,1	293	90	9,3	
	-17,0	12,9	8,0	296	87	9,2	
	-17,8	12,5	8,0	296	83	8,8	
	-18,9	12,3	8,0	297	81	8,7	
	-19,9	11,7	8,0	298	79	8,6	
	-25,0	10,0	7,9	310	73	8,2	
	-30,2	8,7	7,9	306	69	8,0	
	-34,9	8,0	7,9	308	68	8,1	
	-40,1	7,6	8,0	307	72	8,6	
	-45,1	7,4	7,9	308	72	8,7	
	-50,0	7,3	7,9	308	72	8,7	
	-59,8	7,0	8,0	306	75	9,1	
	-70,1	7,0	7,9	307	75	9,1	
	-79,8	6,9	8,0	306	76	9,3	
	-89,8	6,8	8,0	307	77	9,4	
prélèvement intermédiaire	-100,2	6,7	8,0	307	76	9,3	
	-110,0	6,6	7,9	308	74	9,1	
	-120,0	6,5	7,9	309	72	8,8	
	-130,0	6,4	7,9	310	69	8,5	
	-140,0	6,3	7,9	311	66	8,2	
	-150,0	6,2	7,9	312	63	7,8	
	-160,2	6,0	7,9	314	59	7,4	
	-169,9	5,9	7,9	314	57	7,1	

	-179,9	5,9	7,9	314	55	6,9	
	-189,9	5,8	7,9	314	53	6,7	
prélèvement intermédiaire	-200,2	5,8	7,9	315	50	6,3	
	-210,1	5,7	7,8	316	49	6,2	
	-219,8	5,7	7,9	317	48	6,1	
	-230,1	5,6	7,9	316	47	5,9	
	-240,3	5,6	7,9	317	46	5,8	
	-249,8	5,6	7,8	318	45	5,6	
	-260,1	5,6	7,9	318	41	5,2	
	-270,1	5,6	7,9	320	39	4,9	
	-280,0	5,5	7,8	321	35	4,4	
	-289,9	5,5	7,8	321	32	4,1	
prélèvement de fond	-300,1	5,5	7,8	324	26	3,2	
	-306,6	5,5	7,8	323	24	3,0	12:25

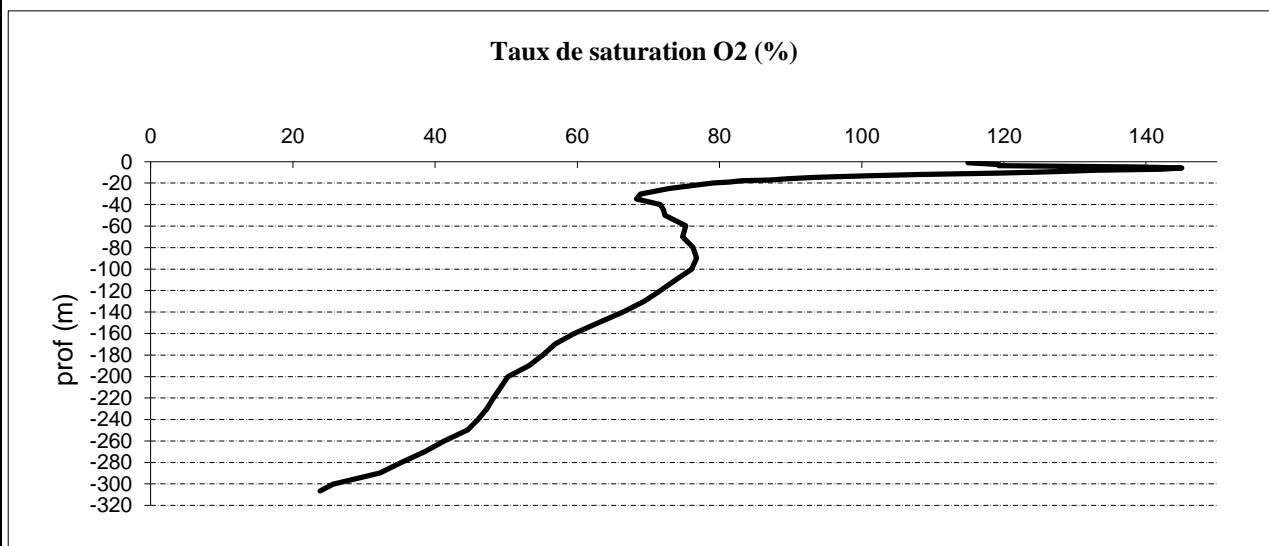
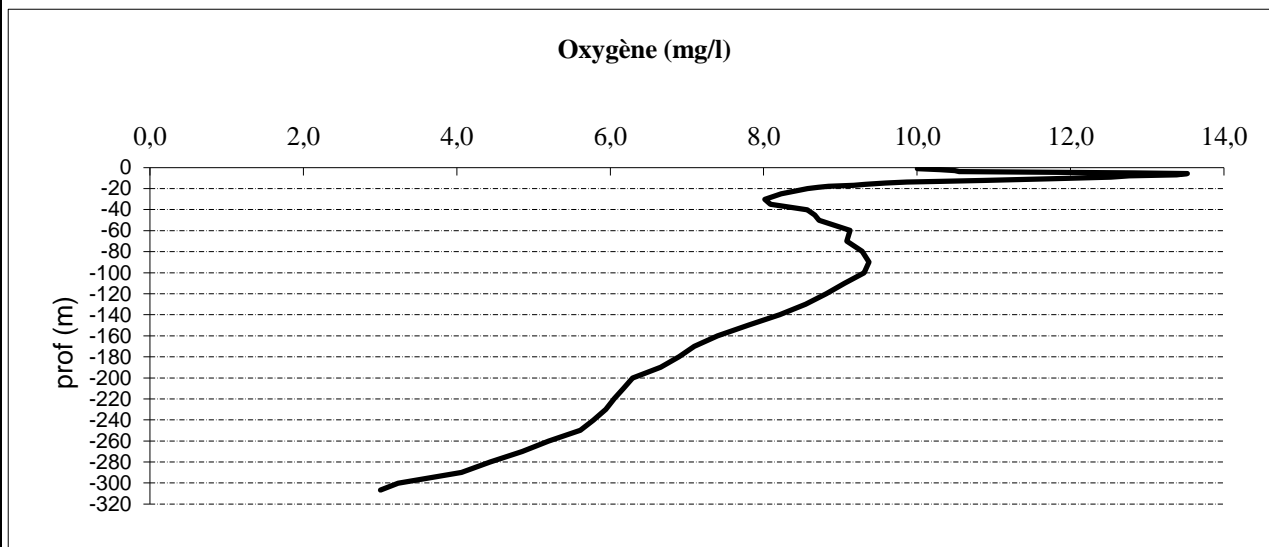


Plan d'eau :	Léman	Date : 08/08/2016
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>H. Coppin et L. Bochu</i>	Campagne 3 page 4/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 120000054



DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Léman	Date : 08/08/2016
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>H. Coppin et L. Bochu</i>	Campagne 3 page 5/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° V03-4003



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

**DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES**

Plan d'eau :	Léman	Date :	08/08/2016
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>H. Coppin et L. Bochu</i>	Campagne 3	page 6/6
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n°	120000054

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

heure de prélèvement :	11:20	moyen utilisé :	bouteille téflon
Distance au fond :	9,0 m	soit à Zf =	300,0 m

**Prélèvement d'eau intermédiaire, pour analyses physicochimiques :**

heure de prélèvement :	12:00	moyen utilisé :	bouteille téflon
profondeur :	100,0 m		

**Prélèvement d'eau intermédiaire, pour analyses physicochimiques :**

heure de prélèvement :	14:00	moyen utilisé :	bouteille téflon
profondeur :	200,0 m		

**Remise des échantillons :**

**Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire CARSO)**

échantillon intégré n°	<b>329657</b>	bon transport	693101100353 8325
échantillon de fond n°	<b>329731</b>	bon transport	693101100353 8390
échantillon 100 m n°	<b>329705</b>	bon transport	693101100353 8405
échantillon 200 m n°	<b>329706</b>	bon transport	693101100353 8383

Au transporteur : TNT le 08/08/16 à 18h00  
 Arrivée au laboratoire CARSO dans la matinée du : 09/08/16

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

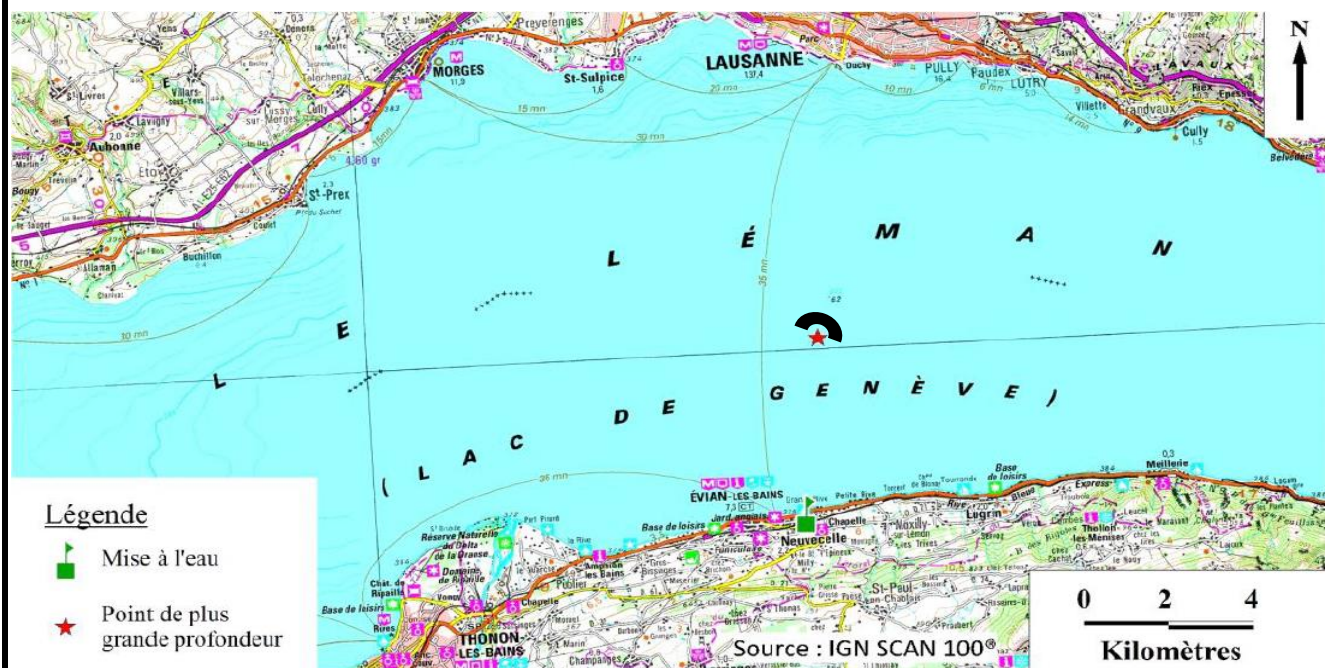
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	<b>Léman</b>	Date : 17/10/2016
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateur :	<b>S.T.E. :</b> H. Coppin et M. Quiniou	Campagne 4 page 1/7
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 120000054

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Thonon-les-Bains (74)	Type :	N4
Lac marnant :	non	lacs naturels de moyenne montagne calcaire, profonds	
Temps de séjour :	4300 jours		
Superficie du plan d'eau :	57812 ha		
Profondeur maximale :	309 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 : Absence de photo

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES CAMPAGNE

Plan d'eau :	<b>Léman</b>	Date : 17/10/2016
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateurs :	<b>S.T.E. :</b> H. Coppin et M. Quiniou	Campagne 4 page 2/7
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 120000054

STATION

Coordonnées de la station Lambert 93	relevées sur : GPS	X : 977500	Y : 6600000	alt.: 372 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms)	X :	Y :	alt.: m

<b>Profondeur :</b>	309,0 m
---------------------	---------

Conditions d'observation :	Vent :	nul	
	Météo :	orageux-forte pluie	
	Surface de l'eau :	lisse	
	Hauteur des vagues :	0,00 m	P atm standard : 969 hPa
	Bloom algal :	non	Pression atm. : / hPa

Marnage :	non	Hauteur de la bande :	0,0 m
-----------	-----	-----------------------	-------

Campagne :	<b>4</b> campagne de fin d'été : fin de stratification estivale, avant baisse de la température
------------	---

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Heure de début du relevé :	12:00	Heure de fin du relevé :	17:00
----------------------------	-------	--------------------------	-------

Prélèvements pour analyses :	eau pour $\mu$ poll	matériel employé :	bouteille téflon
		heure :	16:30

Gestion :	
Contact préalable :	
Remarques, observations :	Mesures in-situ, prélèvements pour analyses de la physico-chimie classique, de la chlorophylle et du phytoplancton effectués par l'INRA dans le cadre du suivi régulier de la qualité des eaux CIPEL - INRA. Prélèvement intermédiaire à 200 m effectué le 18/10/2016. Prélèvement de sédiment effectué le 18/10/2016. Profil provisoire (en vours de validation par l'INRA).

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	Léman	Date : 17/10/2016
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>H. Coppin et M. Quiniou</i>	Campagne 4 page 3/7
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 120000054

TRANSPARENCE

Secchi en m : 7,0 Z euphotique (2,5 x Secchi) : 17,5 m

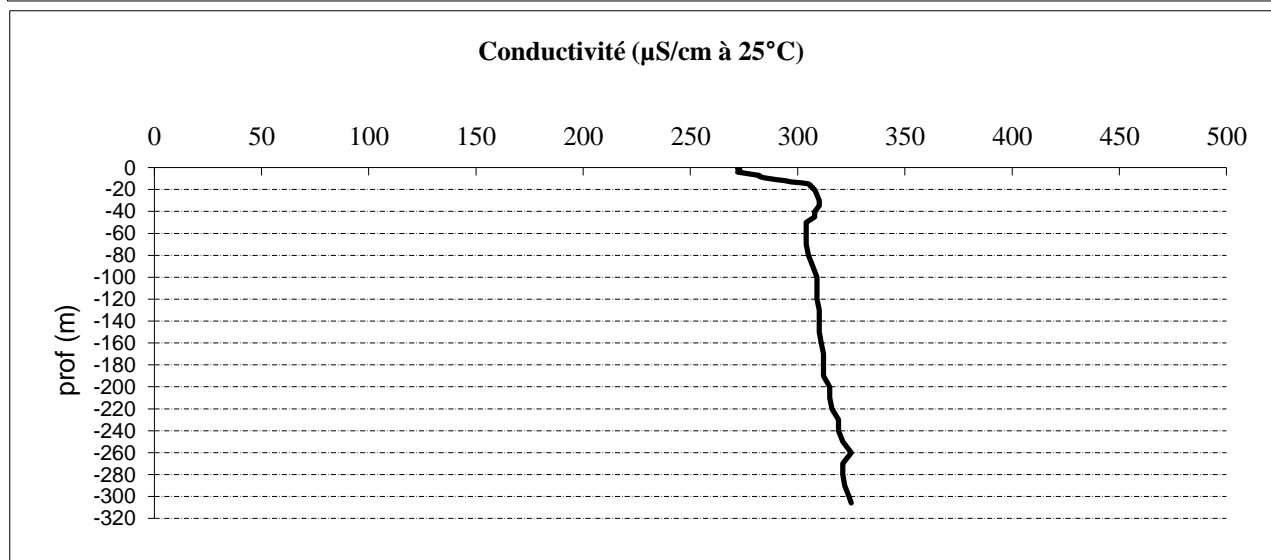
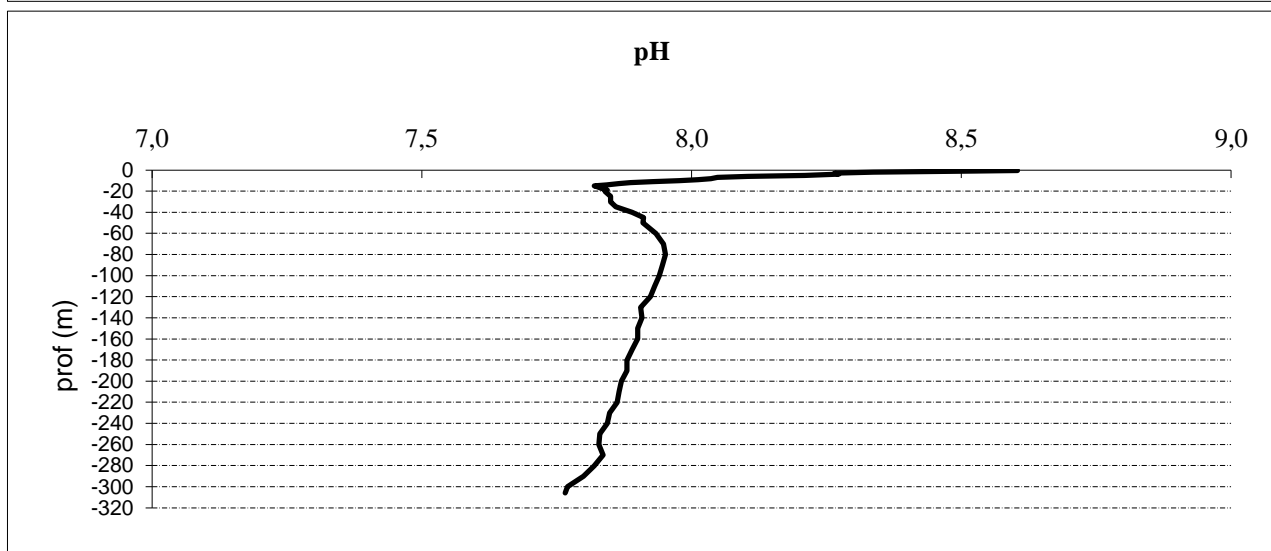
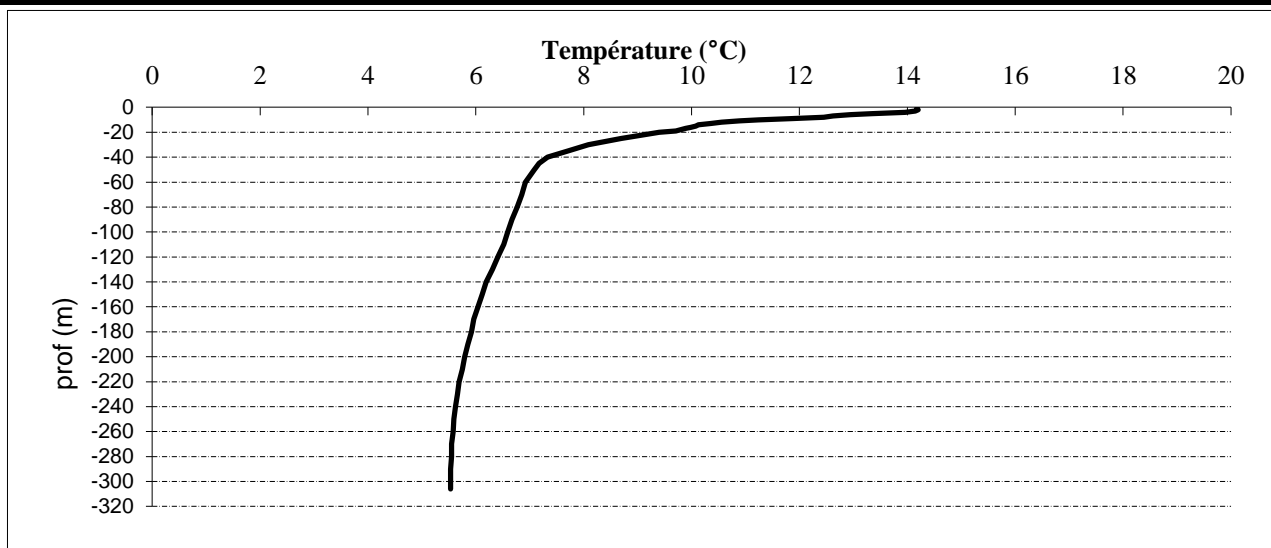
PROFIL VERTICAL

Moyen de mesure utilisé :	X	in-situ à chaque prof.				en surface dans un récipient	
prof prélèvements Phy-chi	Prof. (m)	Temp. (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O <sub>2</sub> (%)	O <sub>2</sub> (mg/l)	Heure
prélèvement intégré : prélèvements ponctuels d'1L tous les mètres	-0,4	14,2	8,6	272	85	8,7	15:40
	-0,9	14,2	8,5	272	87	8,9	
	-1,9	14,2	8,3	273	89	9,1	
	-3,0	14,2	8,3	273	91	9,4	
	-4,0	14,0	8,3	272	91	9,4	
	-5,0	13,3	8,2	275	88	9,2	
	-6,0	13,0	8,1	278	82	8,6	
	-7,0	12,6	8,0	282	77	8,1	
	-8,1	12,5	8,0	282	75	8,0	
	-9,1	11,9	8,0	284	73	7,9	
	-10,1	11,2	8,0	287	68	7,5	
	-10,9	10,9	7,9	290	62	6,8	
	-11,9	10,6	7,9	294	57	6,3	
	-12,9	10,4	7,9	297	54	6,0	
	-14,0	10,1	7,8	302	52	5,8	
	-15,0	10,1	7,8	305	48	5,5	
	-16,0	10,0	7,8	306	50	5,6	
-17,0	9,9	7,8	306	52	5,9		
	-18,0	9,8	7,8	307	53	6,1	
	-19,1	9,7	7,8	307	55	6,2	
	-20,1	9,4	7,8	308	56	6,4	
	-25,0	8,7	7,9	309	58	6,7	
	-30,1	8,1	7,9	310	58	6,8	
	-34,9	7,7	7,9	310	59	7,1	
	-40,1	7,3	7,9	308	64	7,7	
	-44,9	7,2	7,9	308	67	8,1	
	-50,0	7,1	7,9	304	68	8,2	
	-60,0	6,9	7,9	304	71	8,7	
	-70,0	6,9	7,9	304	73	8,9	
	-80,0	6,8	8,0	305	74	9,0	
	-90,0	6,7	7,9	307	74	9,0	
prélèvement intermédiaire	-100,0	6,6	7,9	309	73	8,9	
	-110,0	6,5	7,9	309	71	8,7	
	-119,9	6,4	7,9	309	68	8,4	
	-130,0	6,3	7,9	310	64	8,0	
	-139,9	6,2	7,9	310	63	7,8	
	-149,9	6,1	7,9	310	61	7,6	
	-159,9	6,0	7,9	311	59	7,3	
	-169,9	6,0	7,9	312	56	7,0	

	-180,1	5,9	7,9	312	55	6,9	
	-190,1	5,9	7,9	312	53	6,6	
prélèvement intermédiaire	-200,1	5,8	7,9	315	50	6,3	
	-210,1	5,8	7,9	315	49	6,2	
	-220,1	5,7	7,9	316	48	6,0	
	-230,0	5,7	7,8	319	45	5,6	
	-240,0	5,6	7,8	319	44	5,5	
	-250,0	5,6	7,8	321	41	5,2	
	-260,0	5,6	7,8	325	40	5,0	
	-269,9	5,6	7,8	321	39	4,9	
	-280,1	5,6	7,8	321	34	4,3	
	-290,1	5,5	7,8	322	28	3,5	
prélèvement de fond	-300,0	5,5	7,8	324	16	2,0	
	-305,9	5,5	7,8	325	16	2,0	16:22

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

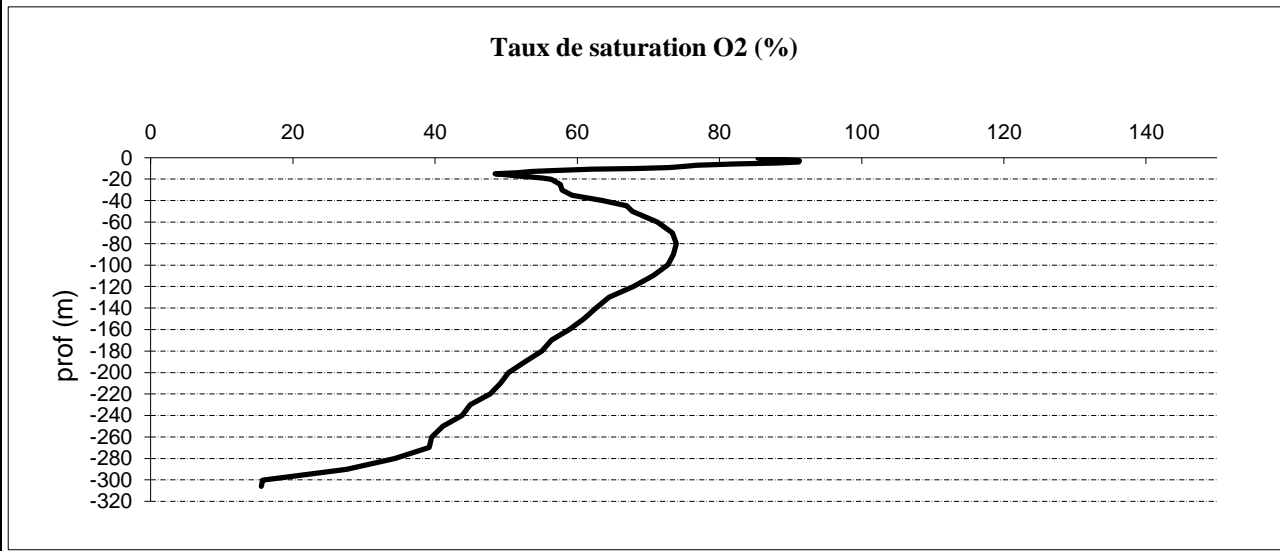
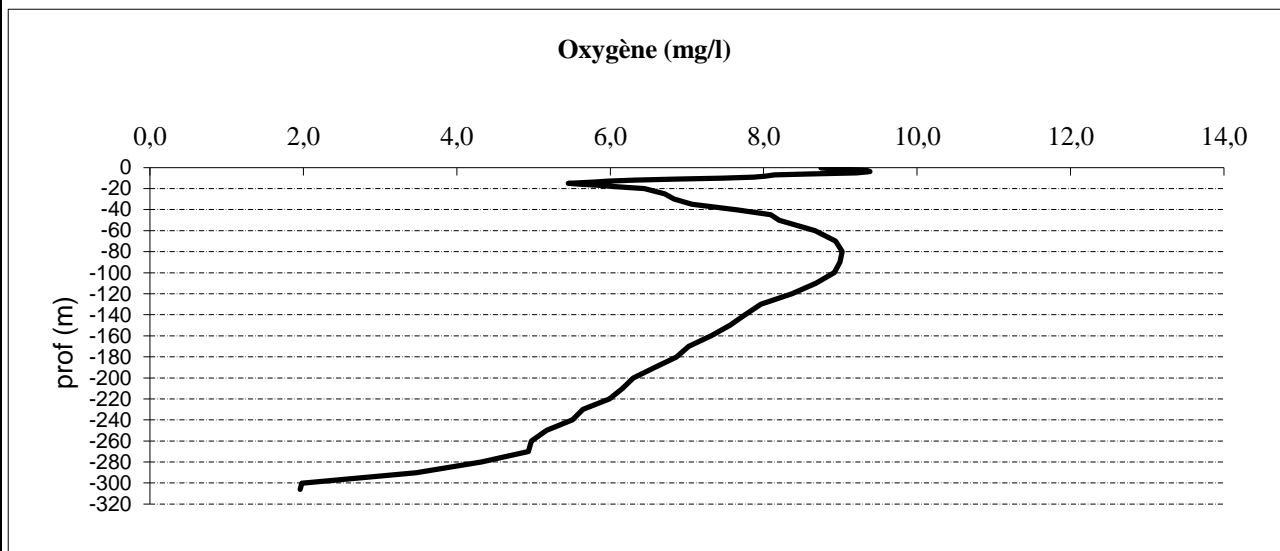
Plan d'eau :	Léman	Date : 17/10/2016
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>H. Coppin et M. Quiniou</i>	Campagne 4 page 4/7
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° 120000054





DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Léman	Date : 17/10/2016
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac : V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>H. Coppin et M. Quiniou</i>	Campagne 4 page 5/7
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n° V03-4003



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Léman	Date :	17/10/2016
Type (naturel, artificiel,...) :	naturel	Code lac :	V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>H. Coppin et M. Quiniou</i>	Campagne 4	page 6/7
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n°	120000054

Prélèvement d'eau de fond, pour analyses physicochimiques :

heure de prélèvement :	12:30	moyen utilisé :	bouteille téflon
Distance au fond :	9,0 m	soit à Zf =	300,0 m

Prélèvement d'eau intermédiaire, pour analyses physicochimiques :

heure de prélèvement :	15:30	moyen utilisé :	bouteille téflon
profondeur :	100,0 m		

Prélèvement d'eau intermédiaire, pour analyses physicochimiques :

heure de prélèvement :	12:00 le 18/10/2016	moyen utilisé :	bouteille téflon
profondeur :	200,0 m		

Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire CARSO)

échantillon intégré n°	<b>329658</b>	bon transport	693101100356 4988
échantillon de fond n°	<b>329732</b>	bon transport	693101100372 6366
échantillon 100 m n°	<b>329707</b>	bon transport	693101100356 4942
échantillon 200 m n°	<b>329708</b>	bon transport	693101100356 4959

Au transporteur :	TNT	le 17/10/16	à 18h30
	Arrivée au laboratoire CARSO dans la matinée du :		18/10/16

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

Plan d'eau :	Leman	Date :	18/10/2016
Type (naturel, artificiel, ...)	naturel	Code lac :	V03-4003
Organisme / opérateur :	S.T.E. H. Coppin et M. Quiniou	heure :	13:30
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	marché n°	120000054
		page	7/7

## Conditions de milieu

chaud, ensoleillé	<input type="checkbox"/>	période estimée favorable à :	débites des affluents	<input type="checkbox"/>
couvert	<input checked="" type="checkbox"/>	mort et sédimentation du plancton		
pluie, neige	<input type="checkbox"/>	sédimentation de MES de toute nature	>>	turbidité affluent
vent	<input type="checkbox"/>			Secchi (m)
				7,0

## Matériel

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

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

Point de plus grande profondeur (Cf. campagne 4) X : 977500 Y: 6600000

Prélèvements	1	2	3		
profondeur (en m)	309	309	309		
épaisseur échantillonnée					
récents (<2cm)	X	X	X		
anciens (>2cm)					
indéterminé					
épaisseur, en cm :					
granulométrie dominante					
graviers					
sables					
limons	X	X	X		
vases	X	X	X		
argile					
aspect du sédiment					
homogène	X	X	X		
hétérogène					
couleur	noir	noir	noir		
odeur	NON	NON	NON		
présence de débris végétx non décomp	NON	NON	NON		
présence d'hydrocarbures (irisations)	NON	NON	NON		
présence d'autres débris	NON	NON	NON		

## Remarques générales :

## Remise des échantillons :

Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire LDA26)

échantillons n° /

remise par S.T.E. : le à

Au transporteur : Chronopost le 18/10/2016 à 16h00

arrivée au laboratoire LDA 26 le matin du : 19/10/2016

## **Annexe 4. RESULTATS DU SUIVI PISCICOLE 2016 – ONEMA**

**Fiche synthétique  
Etat du peuplement piscicole  
Protocole CEN 14757**

Plan d'eau : <b>LEMAN</b>	Réseau : <b>DCE Surveillance</b>
Superficie : <b>58700 Ha</b>	Zmax : <b>309 m</b>
Date échantillonnage : <b>du 10 au 18/10/16</b>	Opérateur : <b>ONEMA (USML)</b>
Nb filets benthiques : <b>59 (2655 m2)</b>	Nb filets pélagiques : <b>16 (2640 m2)</b>

**Composition et structure du peuplement :**

Espèce code	2010				2016			
	Pourcentages		Rendements de pêche		Pourcentages		Rendements de pêche	
	numériques %	pondéraux %	numériques ind./1000m2	pondéraux gr./1000m2	numériques %	pondéraux %	numériques ind./1000m2	pondéraux gr./1000m2
<b>ABL</b>	13,58	12,17	80,06	1364,96	6,11	5,49	47,21	788,67
<b>BLE</b>					0,02	0,00	0,19	0,38
<b>BRO</b>					0,15	1,82	1,13	261,95
<b>CHA</b>					0,05	0,03	0,38	4,15
<b>CHE</b>	0,15	8,35	0,85	936,75	0,07	6,70	0,57	962,80
<b>COR</b>	0,68	5,21	3,99	584,33	0,05	0,05	0,38	7,55
<b>GAR</b>	9,14	16,56	53,85	1856,98	15,52	24,48	119,92	3516,53
<b>GOU</b>	3,92	3,41	23,08	382,19	0,81	0,78	6,23	111,99
<b>LOT</b>	0,12	0,93	0,71	103,99	0,10	0,52	0,76	74,03
<b>OBL</b>	0,05	0,04	0,28	3,99	0,02	0,08	0,19	10,95
<b>PER</b>	67,83	36,71	399,72	4117,66	73,48	47,16	567,71	6775,26
<b>PFL</b>	4,28	9,93	25,21	1113,39	2,69	7,20	20,77	1034,56
<b>ROT</b>					0,05	0,62	0,38	88,76
<b>TAN</b>	0,05	5,98	0,28	671,23	0,02	1,55	0,19	223,23
<b>TRF</b>	0,02	0,00	0,14	0,28	0,02	1,08	0,19	155,62
<b>VAN</b>	0,19	0,72	1,14	80,91	0,83	2,44	6,42	349,95
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>589,3</b>	<b>11216,7</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>772,6</b>	<b>14366,4</b>
<b>Richesse</b>					<b>13</b>			
<b>I.I.L.*</b>					<b>0,49</b>			
					<b>0,38</b>			

*ABL : ablette / BLE : blennie / BRO : brochet / CHA : chabot / CHE : chevaine / COR : corégone / GAR : gardon / GOU : goujon / LOT : lote / OBL : omble chevalier / PER : perche / PFL : écrevisse signal / ROT : rotengle / TAN : tanche / TRF : truite de rivière / VAN : vandoise*

**Tab. 1 : résultats de pêche sur le Léman (les rendements surfaciques prennent en compte tous les types de filets tendus)**

\* Les classes d'état affichées correspondent à l'application de l'arrêté « Evaluation » du 27 juillet 2015. L'application des seuils ajustés suite à l'intercalibration européenne de 2015 conduirait à un état moyen pour les deux années de suivi.

En 2016, le peuplement contrôlé sur la station de pêche retenue pour le Léman est composé de **16** espèces de poissons et de l'écrevisse signal. L'échantillon reste dominé par la perche, le gardon et l'ablette, le niveau d'abondance de l'écrevisse signal reste élevé. Cette liste est toujours lacunaire car le nombre d'espèces courantes se situe aux environs de 18 sur ce secteur, il manque en particulier les brèmes et la carpe. Par ailleurs l'omble chevalier et la truite affichent des abondances toujours relativement basses. En dépit de mauvaises conditions de pêche en début de semaine (fort coup de vent ayant entraîné des pertes de matériel), l'augmentation du nombre d'espèces, des effectifs et biomasses capturés donnent néanmoins une image plus conforme du peuplement du « creux d'Amphion ».

Cette opération a eu lieu dans une période de forte exportation en corégone et brochet, la perche semblant en déclin de ce point de vue. Le niveau très faible du corégone dans l'échantillon peut s'expliquer par la sous prospection de l'espace pélagique et les conditions météorologiques qui ont affecté la campagne de pêche. Les rendements globaux de captures sont toutefois plus forts que ceux qui ont été mesurés en 2010 sur le même site.

### **Distribution spatiale des captures :**

Hormis pour l'omble chevalier, la distribution verticale des espèces sur le Léman s'avère conforme à l'oxygénation constatée en cette fin d'été sur le lac. En effet, sur l'ensemble de la couche lacustre prospectée (70m environ), l'oxygénation est très correcte et l'hypolimnion débute vers -45m.

De ce fait, la capture d'espèces de tendance plutôt thermophile, comme l'ablette, le gardon, la perche jusqu'à 35-36m est cohérente. En revanche, la faible abondance de l'omble chevalier dans les strates inférieures de cet hypolimnion (50m et plus) demeure inquiétante malgré des captures de chabot, goujon et lote dans ces strates.

Peu de captures ont été réalisées dans la strate superficielle, 0-3 m, mais au Léman, l'habitat littoral est dominé par les habitats galets et blocs artificiels assez peu attractif à cette saison et il est soumis à une houle qui peut être forte. Notons quand même la capture d'une truite, blennie, brochet et vandoises sur la zone littorale profonde (3-6m).

Strate	Benthiques																Strate	Pélagiques			
	ABL	BLE	BRO	CHA	CHE	COR	GAR	GOU	LOT	OBL	PER	PFL	ROT	TAN	TRL	VAN		ABL	GAR	PER	VAN
0-2,9	11						96	11			120	6				12	0-6	15	12		
3-5,9	13	1	1		3		278	5			286	5	2		1	6	6-12	38	7	6	
6-11,9	1		2				114	7			547	21		1		8	12-18	3	2	2	
12-19,9	25		2				63	2			1150	49				6	18-24	3		2	
20-34,9	82						25	5			704	23					24-30	27	22	92	1
35-49,9	3		1	1		2	5		1		86	6				1	30-36	26	11	1	
50-74,9								1	1	1	1						36-42				
>75	1			1					2	2	1						42-48	1			
																	48-54			8	

**Tab. 2 :** distribution spatiale des captures observées en 2016 sur le Léman (effectifs bruts)

### **Structure des populations majoritaires :**

Au vu de l'effectif capturé, il n'est pas possible de statuer sur l'état de la population de corégone.

La densité d'alevins de l'année de perche est toujours très importante mais l'échantillon obtenu présente moins d'adultes âgés qu'en 2010. Cependant, si la capacité de recrutement demeure excellente, on observe les effets de la pêche sur les poissons de deux étés et dépassant la taille de 150mm, car cette cohorte affiche une abondance toujours très basse.

Malgré un niveau d'abondance général bas, les structures des populations d'ablette et gardon apparaissent correctes, avec un niveau de recrutement assez satisfaisant alors que la population de goujon affiche une structure déficitaire en adultes (poissons de plus de 13cm).

### **Éléments de synthèse :**

**L'image du peuplement piscicole du Léman en 2016 sur le secteur d'Amphion semble plus représentative de la diversité piscicole réelle du lac. Elle est sanctionnée par une note I.I.L. en baisse qualifiant l'état de médiocre, ce qui est probablement sévère (l'application des seuils issus de l'intercalibration européenne de 2015 conduirait au maintien de l'état moyen observé en 2010). Les rendements de pêche sont en légère hausse par rapport à 2010 bien que les espèces sensibles où caractéristiques de l'hypolimnion, omble, corégone, lote, restent, elles, sous-représentées dans l'échantillon.**

### **Bibliographie :**

ONEMA, 2011. Echantillonnage du peuplement piscicole du Léman français (secteur d'Amphion) – Réseau de Contrôle de Surveillance : éléments d'analyse -. Rap. Onema, dél. rég. Rhône-Alpes, 18 p.

## **Annexe 5. NOTE EXPLICATIVE DU CONSEIL SCIENTIFIQUE DE LA CIPEL**

---

## Suivi scientifique du Léman de la CIPEL et évaluation de son état écologique au sens de la directive cadre sur l'eau (DCE)

### Note explicative du conseil scientifique – décembre 2017

En 2016, des mesures complémentaires ont été réalisées dans le cadre du suivi scientifique de la CIPEL pour permettre une évaluation de l'état écologique<sup>1</sup> du Léman au sens de la directive cadre sur l'eau (DCE). Ces données alimentent le réseau de surveillance mis en place en France pour répondre aux exigences de la DCE.

Le suivi scientifique réalisé par la CIPEL et le réseau de surveillance DCE répondent à des objectifs distincts :

- Le réseau de surveillance DCE a pour objectif d'évaluer l'état écologique (et chimique) des masses d'eau de façon standard à l'échelle du territoire français, mais également entre Etats membres de l'Union européenne (des travaux d'intercalibration assurent une harmonisation des classes de qualité). Cette évaluation permet d'identifier et de prioriser les masses d'eau sur lesquelles il est nécessaire d'agir pour atteindre les objectifs de bon état. Les suivis ainsi mis en œuvre ne sont en revanche pas toujours suffisants pour identifier les processus altérés : des suivis complémentaires sont alors nécessaires pour préciser les actions à mettre en œuvre et pour suivre leurs effets sur le milieu.
- Le suivi scientifique de la CIPEL apporte des explications sur les raisons des évolutions observées au sein des communautés biologiques (végétaux, poissons...), ce que ne permet pas le réseau de surveillance DCE. De façon générale, le programme de surveillance de la CIPEL contribue à l'amélioration des connaissances pour une gestion respectueuse de l'environnement et permet d'exposer des argumentaires aux usagers quant aux choix des préconisations de la CIPEL. Par ailleurs, les protocoles d'échantillonnages, globalement stables depuis plus de 30 ans et comparables à ceux réalisés dans de nombreux lacs de pays développés, permettent de quantifier les changements et d'évaluer la sensibilité du lac aux forçages anthropiques qui s'exercent dans le bassin versant (politique de restauration ou pollutions diverses) et à l'échelle mondiale (réchauffement climatique). De plus, les données récoltées dans le cadre de ce suivi offrent la possibilité d'une analyse méthodologique rétrospective. Elles permettent ainsi d'améliorer voir d'adapter le protocole de surveillance (Anneville et al. 2001) et de tester des indicateurs de qualité ou de sensibilité aux changements anthropiques (Kaiblinger et al., 2009 ; Kraemer et al., 2015 ; Palenzuela et al., 2016).

---

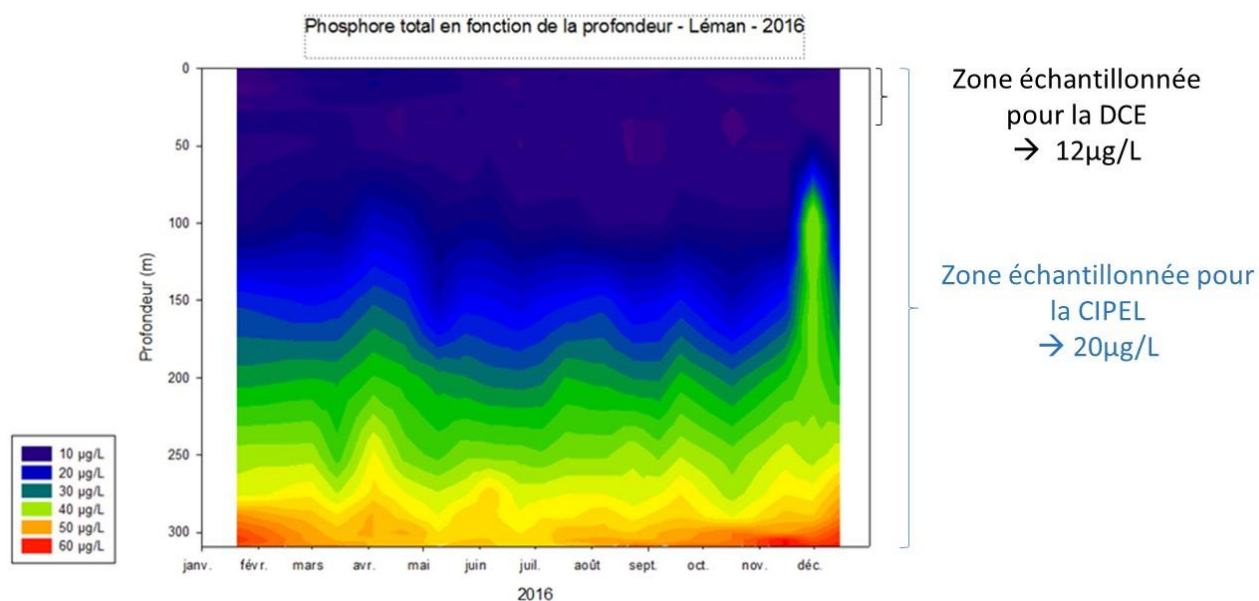
<sup>1</sup> Conformément à l'arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement



Il convient donc de comparer avec précaution les données présentées dans le cadre du suivi scientifique CIPEL et celles obtenues pour le réseau de surveillance DCE. En effet, les protocoles d'échantillonnage, les paramètres mesurés et le traitement des données pour ces deux approches diffèrent sur plusieurs points. Par conséquent, pour un même paramètre ou indicateur, les valeurs présentées pour ces deux suivis peuvent être significativement différentes.

Ces différences peuvent être expliquées par :

- Les profondeurs d'échantillonnage** : les prélèvements sont réalisés à des profondeurs qui diffèrent suivant les deux approches. Les résultats obtenus peuvent donc diverger compte tenu de la forte variabilité verticale généralement observée pour les paramètres utilisés. En particulier, les paramètres physico-chimiques de l'état écologique prennent seulement en compte les données disponibles au niveau de la zone euphotique (dont la profondeur correspond approximativement à 2,5 fois la profondeur mesurée au disque de Secchi). Cette zone correspond à la couche où a lieu la photosynthèse. Par conséquent, cette zone est riche en phytoplancton mais appauvrie en nutriments utilisés pour la production de matière par les organismes phytoplanctoniques. En revanche, les paramètres utilisés pour le suivi CIPEL sont mesurés sur plusieurs profondeurs, de la surface jusqu'au fond du lac, prenant ainsi en considération l'ensemble des valeurs observées sur toute la colonne d'eau.



- Le mode de calcul** : les concentrations en nutriments présentées dans le suivi scientifique CIPEL sont calculées en pondérant les concentrations ponctuelles mesurées sur l'ensemble de la colonne d'eau par le volume des différentes strates ainsi échantillonnées. Le suivi DCE ne considère que les mesures réalisées dans la zone euphotique. Pour les raisons expliquées dans le paragraphe précédent, ce calcul aura tendance à sous-estimer la valeur de certains paramètres, et en particulier ceux utilisés lors de la photosynthèse par les organismes phytoplanctoniques.

*Exemple : les concentrations en phosphore total calculées pour le suivi DCE sont de 12 µg/L (valeur médiane sur la zone euphotique), et de 20µg/L pour le suivi scientifique de la CIPEL.*

- **Les fréquences d'échantillonnage** : le calcul des indicateurs utilisés pour l'évaluation de l'état écologique (DCE) considère 4 campagnes d'échantillonnage réparties sur l'année. Or les lacs comme le Léman présentent une importante variabilité temporelle des paramètres mesurés. C'est pourquoi, 21 campagnes de mesures ont lieu dans le cadre du suivi CIPEL. Cette variabilité temporelle est contrainte par l'évolution saisonnière des conditions météorologiques mais elle est également fortement influencée par l'occurrence d'évènements ponctuels comme des orages, des épisodes venteux, de fortes crues sur les affluents, les canicules, etc. Selon la date à laquelle a lieu l'échantillonnage DCE, les mesures seront plus ou moins influencées par ces aléas météorologiques. Par ailleurs, certaines espèces phytoplanctoniques peuvent présenter des efflorescences sur des durées limitées (inférieures au mois). En conséquence un intervalle de temps d'échantillonnage aussi large que celui réalisé dans le cadre de la DCE ne peut capturer ces évènements de courte durée qui peuvent toutefois avoir des effets non négligeables en termes de biomasse ou d'impact sur les usages (développement de cyanobactéries toxiques). Ainsi, selon le paramètre utilisé, le diagnostic établi pour la DCE sera fortement influencé par les dates d'échantillonnage, ce qui augmente l'incertitude quant aux valeurs présentées.
- **Les unités des paramètres** : les concentrations en macropolluants (nitrate, phosphate...) peuvent être présentées en concentration de la molécule (nitrate, phosphate...) ou de l'élément d'intérêt (azote, phosphore). Il convient donc d'être vigilant sur les unités utilisées.
- **les indicateurs utilisés** : différents indicateurs peuvent être utilisés sur un même jeu de données. Par exemple, l'indice utilisé dans le cadre du suivi scientifique CIPEL pour caractériser le peuplement algal est l'indice Brettum. Cet indice, spécifiquement développé pour les grands lacs péri alpins, qui permet de définir une classe de qualité du peuplement, apparaît davantage pénalisant que l'indice planctonique lacustre (IPLAC) utilisé pour répondre à la DCE.

Les valeurs des paramètres et indicateurs présentés dans le cadre du suivi scientifique CIPEL et celles calculées pour définir l'état écologique ne sont donc pas comparables et expriment des aspects différents de l'état de santé de l'écosystème.