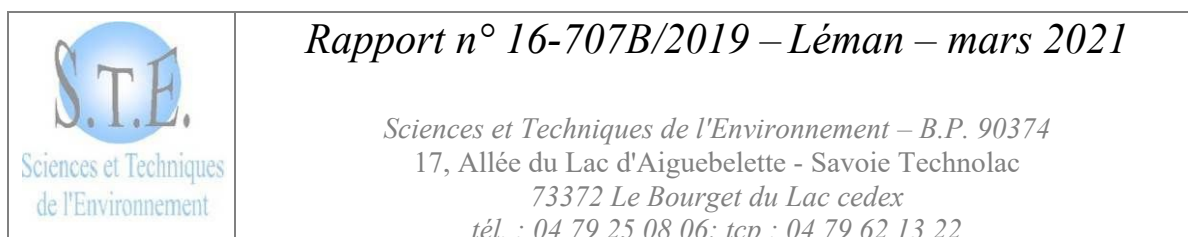


**ÉTUDE DES PLANS D'EAU DU PROGRAMME DE  
SURVEILLANCE DES BASSINS RHONE-  
MEDITERRANEE ET CORSE  
LOT N°2 CENTRE DU BASSIN RM**

***RAPPORT DE DONNEES BRUTES ET  
INTERPRETATION  
SUIVI ANNUEL 2019 DU LEMAN***



*Lac Léman (crédit photo : STE, mars2019)*





# SOMMAIRE

<b><u>1</u></b>	<b><u>CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI .....</u></b>	<b><u>7</u></b>
<b><u>2</u></b>	<b><u>DEROULEMENT DES INVESTIGATIONS .....</u></b>	<b><u>8</u></b>
2.1	PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION .....	8
2.2	CONTENU DU SUIVI 2019.....	10
2.3	PLANNING DE REALISATION.....	10
2.4	ÉTAPES DE LA VIE LACUSTRE.....	11
2.5	BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2019 .....	12
<b><u>3</u></b>	<b><u>RAPPEL METHODOLOGIQUE .....</u></b>	<b><u>13</u></b>
3.1	INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES.....	13
3.1.1	Méthodologie.....	13
3.1.2	Programme analytique.....	15
3.2	INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES.....	15
3.2.1	Prélèvement des échantillons.....	15
3.2.2	Détermination des taxons.....	16
3.2.3	Traitement des données .....	16
<b><u>4</u></b>	<b><u>RESULTATS DES INVESTIGATIONS .....</u></b>	<b><u>17</u></b>
4.1	INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES.....	17
4.1.1	Profils verticaux et évolutions saisonnières.....	17
4.1.2	Analyses physico-chimiques sur eau .....	22
4.1.3	Analyses des sédiments .....	29
4.2	PHYTOPLANCTON .....	33
4.2.1	Prélèvements intégrés .....	33
4.2.2	Listes floristiques.....	33
4.2.3	Évolutions saisonnières des groupements phytoplanctoniques .....	36
4.2.4	Indice Phytoplanctonique IPLAC.....	37
4.2.5	Comparaison avec les inventaires antérieurs .....	38
<b><u>5</u></b>	<b><u>APPRECIATION GLOBALE DE LA QUALITE DU PLAN D'EAU .....</u></b>	<b><u>38</u></b>
	<b><u>- ANNEXES - .....</u></b>	<b><u>41</u></b>
	<b><u>ANNEXE 1. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR EAU .....</u></b>	<b><u>43</u></b>
	<b><u>ANNEXE 2. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR SEDIMENT .....</u></b>	<b><u>51</u></b>
	<b><u>ANNEXE 3. COMPTES RENDUS DES CAMPAGNES PHYSICO-CHIMIQUES ET PHYTOPLANCTONIQUES.....</u></b>	<b><u>55</u></b>

## Liste des illustrations

Figure 1 : moyennes mensuelles de température à la station de Chambéry-Aix les Bains ( <i>Info-climat</i> ) .....	12
Figure 2 : cumuls mensuels de précipitations à la station de Chambéry-Aix les Bains ( <i>site Info-climat</i> ) .....	12
Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage .....	16
Figure 4 : Seuils des classes d'état définis pour chaque métrique et pour l'IPLAC.....	17
Figure 5 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur .....	18
Figure 6 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur.....	19
Figure 7 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur.....	19
Figure 8 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur .....	20
Figure 9 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur.....	21
Figure 10 : profils verticaux de la teneur en chlorophylle a ( $\mu\text{g/l}$ ) entre 0 et 50 m .....	21
Figure 11 : Évolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes .....	33
Figure 12 : Répartition du phytoplancton sur le lac Léman à partir des abondances (objets algaux/ml) .....	36
Figure 13 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en $\text{mm}^3/\text{l}$ ).....	36
Tableau 1 : Synoptique générique des investigations menées sur une année de suivi d'un plan d'eau .....	7
Tableau 2 : liste des plans d'eau suivis sur le centre du bassin Rhône-Méditerranée .....	8
Tableau 3 : Synoptique des interventions de terrain et de laboratoire sur le plan d'eau .....	10
Tableau 4 : Résultats des paramètres de minéralisation .....	23
Tableau 5 : Résultats des paramètres de physico-chimie classique sur eau .....	23
Tableau 6 : Résultats d'analyses de métaux sur eau.....	25
Tableau 7 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur eau.....	27
Tableau 8 : Synthèse granulométrique sur le sédiment du point de plus grande profondeur .....	29
Tableau 9 : Analyse de sédiments .....	30
Tableau 10 : Résultats d'analyses de micropolluants minéraux sur sédiment.....	31
Tableau 11 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur sédiment.....	32
Tableau 12 : analyses des pigments chlorophylliens.....	33
Tableau 13 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre d'objets algaux/ml) .....	34
Tableau 14 : Liste taxonomique du phytoplancton (en $\text{mm}^3/\text{l}$ ) .....	35
Carte 1 : localisation du lac Léman (Haute- Savoie).....	9
Carte 2 : Présentation du point de prélèvement .....	10

## 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 07
	<b>Interlocuteur :</b> Mr IMBERT Loïc
	<b>Coordonnées :</b> <a href="mailto:loic.imbert@aurmc.fr">loic.imbert@aurmc.fr</a>
<b>Titre du projet</b>	Étude 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>	Rapport n°16-707B /2019v3 - Léman
<b>Date</b>	Octobre 2020
<b>Auteur(s)</b>	S.T.E. Sciences et Techniques de l'Environnement

### Contrôle qualité

Version	Rédigé par	Date	Visé par	Date
V0	Audrey Péricat, Lionel Bochu	15/10/2020	Éric Bertrand	15/10/2020
V1	Audrey Péricat, Lionel Bochu	08/12/2020	Corrections suite à la demande par mail du 04/12/2020 de L. Imbert	
V2	Lionel Bochu	08/01/2021		
V3	Lionel Bochu	11/01/2021		
V4	Audrey Péricat	08/03/2021	Corrections suite aux remarques CIPEL/INRAE du 23/02/21	

### Thématique

**Géographiques :** Bassin Rhône-Méditerranée – Haute Savoie – Lac Léman

#### Mots-clés

**Thématiques :** Réseaux de surveillance – État trophique – Plan d'eau

#### Résumé

Le rapport rend compte de l'ensemble des données collectées sur le Léman lors des campagnes de suivi 2019. Une présentation du plan d'eau et du cadre d'intervention est menée puis les résultats des investigations sont développés dans la suite du document.

### Diffusion

#### Envoyé à :

Nom	Organisme	Date	Format(s)	Nb d'exemplaire(s)
Loïc IMBERT	AERMC	14/12/2020	Papier et informatique	1
pour version définitive à diffuser				



## 1 CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI

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

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

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

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

		Paramètres	Type de prélèvements/ Mesures	HIVER	PRINTEMPS	ETE	AUTOMNE	
<b>Sur EAU</b>	<b>Mesures in situ</b>		O2 dis. (mg/l, %sat.), pH, COND (25°C), T°, transparence secchi	Profils verticaux	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
	<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					
	<b>Sur SEDIMENTS</b>	<b>Eau interst.: Physico-chimie</b>		PO4, Ptot, NH4				
<b>Phase solide</b>		<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

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

CO : un passage tous les trois ans

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

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

- ✓ le réseau de contrôle de surveillance (RCS) vise à donner une image globale de la qualité des eaux. Tous les plans d'eau naturels de superficie supérieure à 50ha ont été pris en compte sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse. Pour les plans d'eau d'origine anthropique, une sélection a été opérée parmi les plans d'eau de superficie supérieure à 50 ha, afin de couvrir au mieux les différents types présents sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse (grandes retenues, plans d'eau de digue, plans d'eau de creusement) ;
- ✓ le contrôle opérationnel (CO) vise à suivre spécifiquement les plans d'eau (naturels ou anthropiques) de superficie supérieure à 50 ha qui risquent de ne pas atteindre leurs objectifs environnementaux (le bon état ou le bon potentiel).

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

La liste des plans d'eau suivis en 2019 sur le centre du bassin Rhône-Méditerranée, précisant pour chaque plan d'eau le réseau qui le concerne, est fournie dans le Tableau 2.

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

Code_lac	Libellé	Origine	Dept	Code MDO	Type cemagref	Réseaux	Altitude (m)	Type de suivi
V1235003	Annecy	Naturel	74	FRDL66	N4	RCS/CO	447	Suivi spécif. CO
V1335003	Bourget	Naturel	73	FRDL60	N4	RCS/CO	231	Classique
V03-4003	Léman	Naturel	74	FRDL65	N4	RCS/CO	372	Classique
V2515003	Nantua	Naturel	1	FRDL47	N4	RCS/CO	475	Classique
W2405023	Pierre-châtel	Naturel	38	FRDL79	N3	RCS/CO	923	Classique
W2715003	Chambon	MEFM	38	FRDL74	A5	RCS	1044	Classique
W0005083	Chevril	MEFM	73	FRDL55	A1	RCS	1790	Phytoplancton + Séd.
Y6705023	Mont-cenis	MEFM	73	FRDL53	A1	RCS	1974	Classique
W0435023	Roselend	MEFM	73	FRDL54	A1	RCS	1559	Classique
V3005063	Eaux bleues	MEA	69	FRDL50	A16	RCS/CO	170	Classique
V2705003	Allement	MEFM	1	FRDL44	A3	CO	268	Classique
V2525003	Charmines-Moux	MEFM	1	FRDL43	A2	CO	381	Classique
V2--3023	Cize-Bolozon	MEFM	01	FRDL42	A2	CO	283	Classique

## 2 DÉROULEMENT DES INVESTIGATIONS

### 2.1 PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION

Le Léman est le plus grand lac alpin d'Europe de l'Ouest, il se situe en France (Haute-Savoie) et en Suisse (Cantons de Genève, Valais et Vaud). À 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 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 Évian- Lausanne. Le volume de la masse d'eau est estimé à 89 milliards de m<sup>3</sup> (soit 89 km<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.*

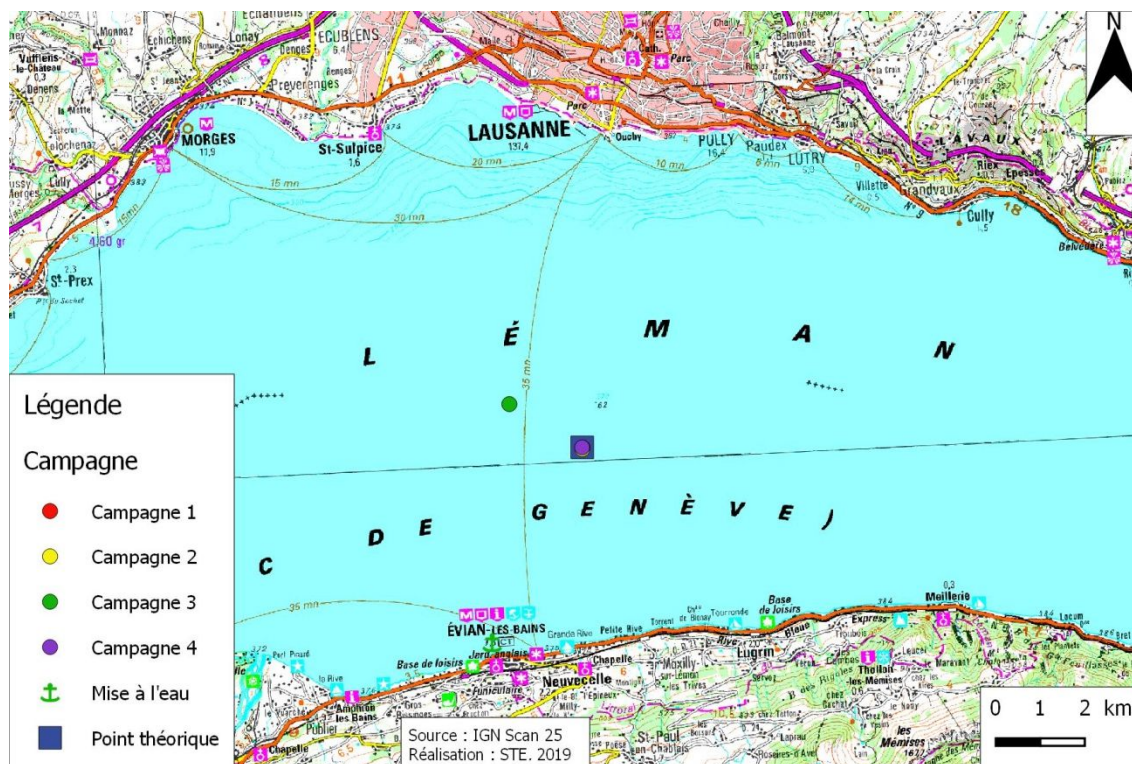


Carte 1 : localisation du lac Léman (Haute- Savoie)

Le lac Léman présente un statut domanial. Ses rives obéissent à la réglementation de la loi littorale. Le lac est géré par la CIPEL, qui assure également un suivi écologique du plan d'eau tous les ans en collaboration avec l'INRAE.

Le Léman est utilisé pour de nombreuses activités : pêche, nautisme, baignade, voile, paddle,... Une pêche professionnelle y est pratiquée.

La zone de plus grande profondeur se situe au milieu du Grand Lac, avec une profondeur maximale de 309 m pour cette année 2019 (Carte 2) comme lors des suivis précédents. Le point de la campagne 3 est décalé par rapport aux autres points de prélèvements car STE s'est rapproché de l'embarcation de l'INRAE pour effectuer les échantillonnages (maintien en zone profonde >300 m).



Carte 2 : Présentation du point de prélèvement

Le lac présente un fonctionnement monomictique chaud, avec une seule phase de stratification annuelle en été.

## 2.2 CONTENU DU SUIVI 2019

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

## 2.3 PLANNING DE REALISATION

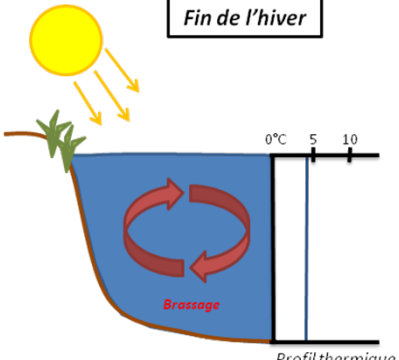
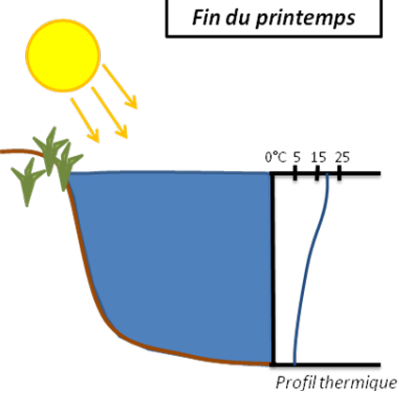
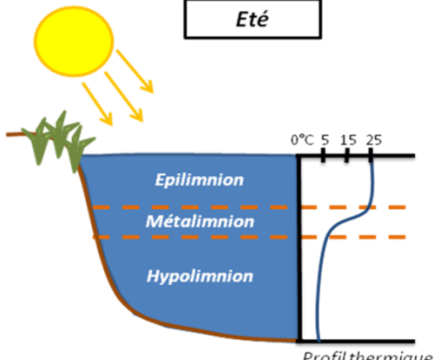
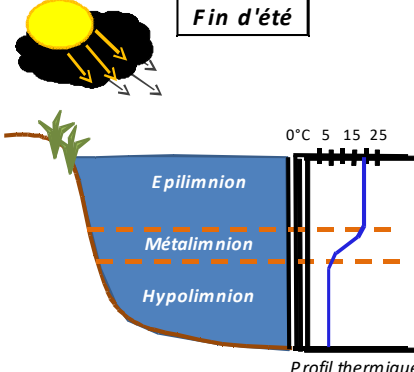
Le tableau ci-dessous indique la répartition des missions aussi bien en phase terrain qu'en phase laboratoire/détermination. S.T.E. a, en outre, eu en charge de coordonner la mission et de collecter l'ensemble des données pour établir les rapports et mener l'exploitation des données.

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

Lac Léman	Phase terrain				Laboratoire - détermination
	C1	C2	C3	C4	
Campagne					
Date	06/03/2019	20/05/2019	05/08/2019	28/10/2019	automne/hiver 2019-2020
Physicochimie des eaux	S.T.E./ INRAE	S.T.E./ INRAE	S.T.E./ INRAE	S.T.E./ INRAE	CARSO (micropolluants) INRAE (PC classique /chlorophylle)
Physicochimie des sédiments				S.T.E.	LDA26
Phytoplancton	INRAE	INRAE	INRAE	INRAE	INRAE

## 2.4 ÉTAPES DE LA VIE LACUSTRE

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

<p><b><u>Campagne 1</u></b></p> <p>La première campagne correspond à la phase d'homothermie du plan d'eau. La masse d'eau est quasi homogène (en température et en oxygène). Sur les lacs monomictiques, cette phase intervient en hiver. La campagne est donc réalisée en fin d'hiver avant que l'activité biologique ne débute (février-mars).</p>	<p style="text-align: center;"><b>Fin de l'hiver</b></p>  <p style="text-align: right;"><i>Profil thermique</i></p>
<p><b><u>Campagne 2</u></b></p> <p>La seconde campagne correspond à la période de démarrage et de développement de l'activité biologique des lacs. Il s'agit de la période de mise en place de la stratification thermique conditionnée par le réchauffement. Cette campagne correspond à la phase printanière de croissance du phytoplancton. La campagne est donc généralement réalisée durant les mois de mai à juin (exceptionnellement juillet pour les plans d'eau d'altitude).</p>	<p style="text-align: center;"><b>Fin du printemps</b></p>  <p style="text-align: right;"><i>Profil thermique</i></p>
<p><b><u>Campagne 3</u></b></p> <p>La troisième campagne correspond à la période de stratification maximum du plan d'eau avec une thermocline bien installée avec une 2<sup>ème</sup> phase de croissance du phytoplancton. Cette phase intervient en période estivale. La campagne est donc réalisée durant les mois de juillet à août, lorsque l'activité biologique est généralement maximale.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Été</b></p>  <p style="text-align: right;"><i>Profil thermique</i></p>
<p><b><u>Campagne 4</u></b></p> <p>La quatrième campagne correspond à la fin de la stratification estivale du plan d'eau. 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 voire début octobre selon l'altitude du plan d'eau et le climat de l'année.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Fin d'été</b></p>  <p style="text-align: right;"><i>Profil thermique</i></p>



## 2.5 BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2019

Les conditions climatiques de l'année 2019 pour le lac Léman sont analysées à partir de la station météorologique de Chambéry-Aix les Bains (à 235 m d'altitude), située 100 km au sud-ouest du plan d'eau au niveau de l'aéroport. Cette station dispose d'enregistrements depuis 1974<sup>1</sup>.

L'année 2019 a été globalement chaude par rapport aux moyennes de saison (Figure 1), avec une température moyenne de 12,6°C en 2019 contre 11,5°C sur la période 1981-2010, soit +1,1°C. En 2019, les températures sont globalement plus élevées tous les mois, et en particulier en février et juin.

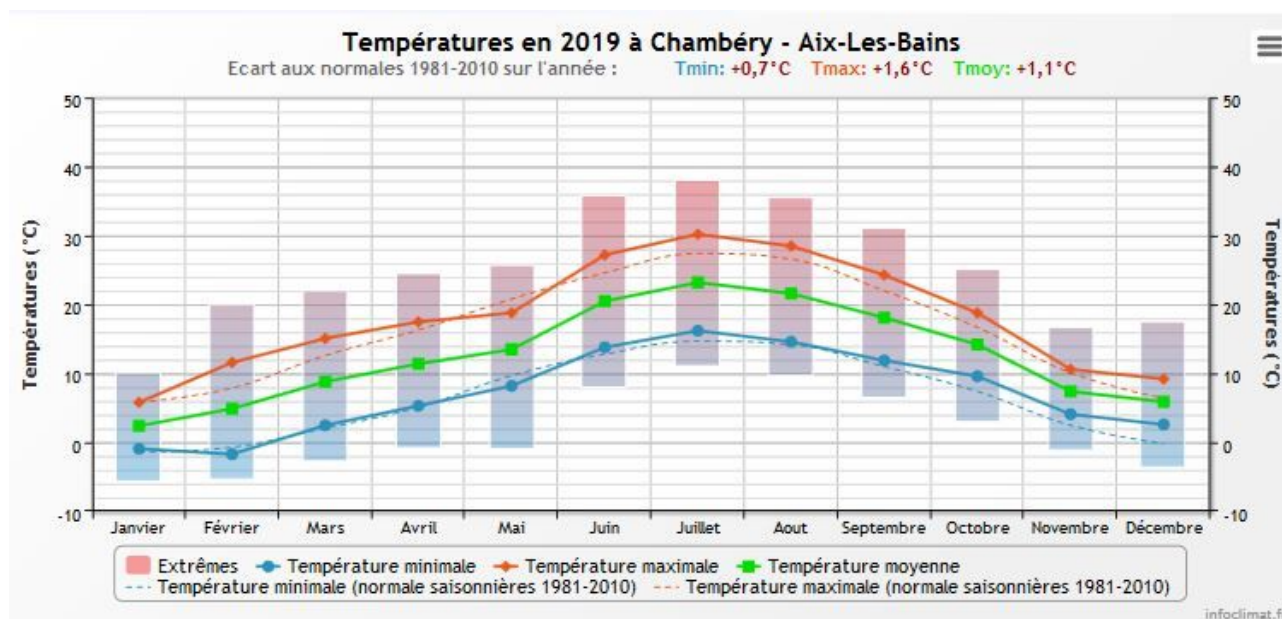


Figure 1 : moyennes mensuelles de température à la station de Chambéry-Aix les Bains (Info-climat)

Le cumul de précipitations en 2019 est conforme aux normales saisonnières (1225 mm en 2019 contre 1221mm mesuré en moyenne sur la période 1981-2010). Ces données sont présentées sur la Figure 2.

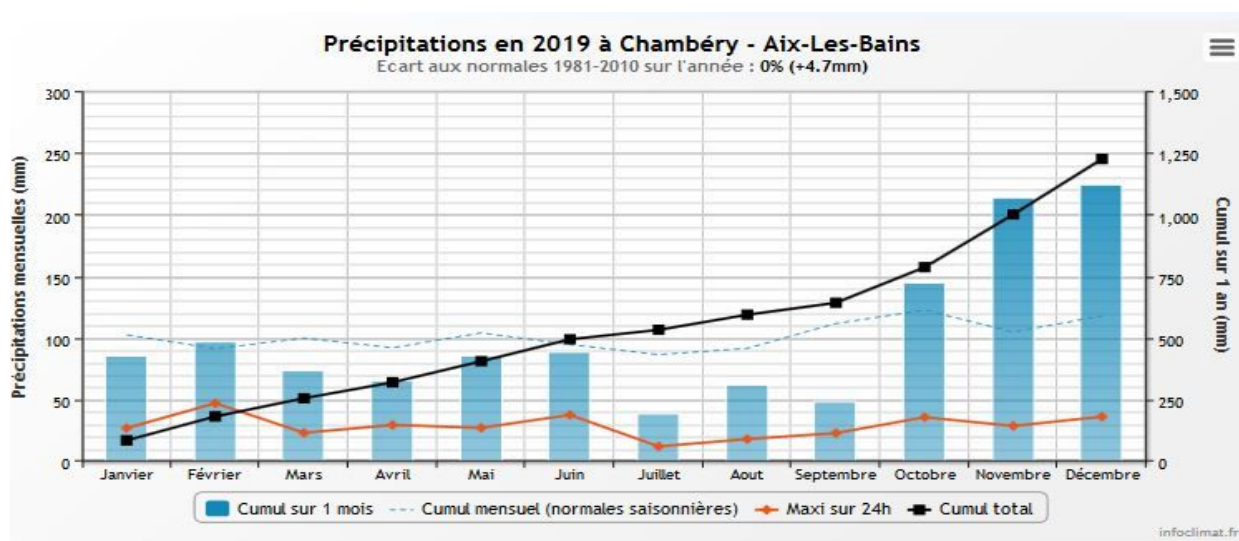


Figure 2 : cumuls mensuels de précipitations à la station de Chambéry-Aix les Bains (site Info-climat)

Il ressort les éléments suivants :

<sup>1</sup> Les stations plus proches ne disposent pas de chroniques suffisantes pour permettre des comparaisons pertinentes.

- ✓ déficits importants pendant l'été ( $\approx -50\%$  par rapport à la période 1981-2010) ;
- ✓ déficits moyens en mars et avril ( $-30\%$  par rapport à la période 1981-2010) ;
- ✓ précipitations très importantes en fin d'année ( $> 150$  mm par mois sur octobre, novembre et décembre).

Les conditions climatiques ont été chaudes et bien pluvieuses sur les savoies pour cette année 2019. On notera tout de même des épisodes caniculaires dès le mois de juin, qui ont conduits à un réchauffement rapide des eaux.

## 3 RAPPEL MÉTHODOLOGIQUE

---

### 3.1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHEMISTIQUES

---

#### 3.1.1 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'INRAE, en synchrone des interventions menées par S.T.E. ;
- b) **un profil vertical** de température ( $^{\circ}\text{C}$ ), conductivité ( $\mu\text{S}/\text{cm}$  à  $25^{\circ}\text{C}$ ), pH (u. pH) et oxygène dissous (% sat. et mg/l), effectué par l'INRAE, en synchrone des interventions menées par S.T.E. ;
- 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>2</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 de volume 1.2 l) 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 ;

---

<sup>2</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).

- **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 Niskin téflonnée (volume 5.3l) 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 ;
- **les échantillons ponctuels de profondeurs intermédiaires** (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'INRAE :**

- **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. Ils sont réalisés à l'aide d'une bouteille intégratrice ;
- **l'échantillon ponctuel de fond destiné aux analyses de physico-chimie classique.** Les prélèvements sont réalisés à 300 m soit environ 9 m du fond à l'aide d'une bouteille type Niskin, pour éviter la mise en suspension des sédiments ;
- **les échantillons ponctuels de profondeurs intermédiaires (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-octobre), 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.

### 3.1.2 PROGRAMME ANALYTIQUE

Concernant les analyses, les paramètres suivants sont mesurés :

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

## 3.2 INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES

---

Les investigations hydrobiologiques menées en 2019 sur le lac Léman comprennent uniquement :

- ✓ l'étude des peuplements phytoplanctoniques à partir de la norme XP T 90-719, « Échantillonnage du phytoplancton dans les eaux intérieures » pour la phase d'échantillonnage. Pour la partie détermination, on se réfère à la Norme guide pour le dénombrement du phytoplancton par microscopie inversée (norme NF EN 15204, décembre 2006), correspondant à la méthode d'Utermöhl, et suivant les spécifications particulières décrites au chapitre 5 du «Protocole standardisé d'échantillonnage, de conservation, d'observation et de dénombrement du phytoplancton en plan pour la mise en œuvre de la DCE » - Version 3.3.1, septembre 2009.

Les prélèvements ont été effectués par l'INRAE lors des campagnes de prélèvements pour analyses physico-chimiques. La détermination a également été réalisée par l'INRAE.

### 3.2.1 PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS

Les prélèvements ont été réalisés selon la méthodologie présentée au point d) du § 3.1 « Méthodologie » du présent chapitre « Rappel méthodologique ». La couche échantillonnée pour chacune des campagnes est présentée sur la Figure 11.

### 3.2.2 DETERMINATION DES TAXONS

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

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

L'analyse quantitative implique l'identification et le dénombrement des taxons observés dans une surface connue de la chambre de comptage. Selon la concentration en algues décroissante, le comptage peut être réalisé de trois manières différentes (Figure 3).

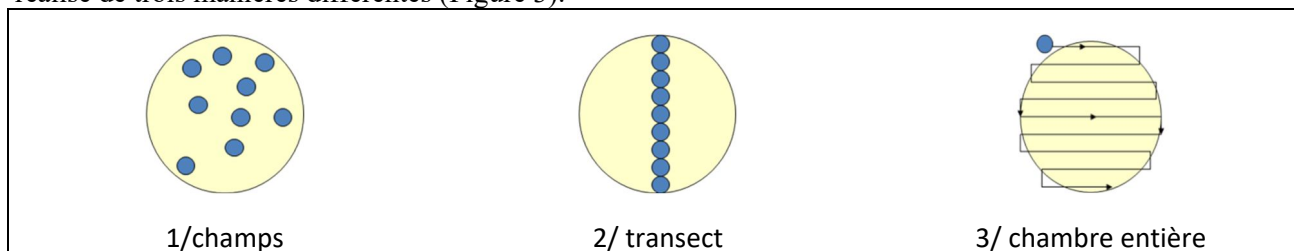


Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage

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

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

- ✓ tout filament, colonie, ou cœnobe, compte pour un individu algal à X cellules. Le nombre de cellules présentes dans le champ et par individu est dénombré (cellules/individus algaux) ;
- ✓ seules les cellules contenant un plaste (exceptés pour les cyanobactéries et chrysophycées à logettes) sont comptées. Les cellules vides des colonies, des cœnobes, des filaments ou des diatomées ne sont pas dénombrées ;
- ✓ les logettes des chrysophycées (ex : *Dinobryon*, *Kephyrion*,...) sont dénombrées même si elles sont vides, les cellules de flagellés isolées ne sont pas dénombrées ;
- ✓ pour les diatomées, en cas de difficulté d'identification et de fortes abondances (supérieures à 20% de l'abondance totale), une préparation entre lame et lamelle selon le mode préparatoire décrit par la norme NF T 90-354 (AFNOR) est effectuée.

### 3.2.3 TRAITEMENT DES DONNEES

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

1. grâce aux données proposées par le logiciel Phytobs (version 3.1.3), d'aide au dénombrement ;
2. si les données sont absentes, les mesures sur 30 individus lors de l'observation au microscope sont employées pour calculer un biovolume robuste ;
3. si l'ensemble des dimensions utiles au calcul n'est pas observé, les données complémentaires issues de la bibliographie sont employées.

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

Le calcul de l'indice Phytoplancton lacustre ou IPLAC est réalisé à l'aide du Système d'Évaluation de l'État des Eaux (SEEE). Il s'appuie sur 2 métriques :



- ✓ la Métrique de biomasse algale ou MBA est basée sur la concentration moyenne de la chlorophylle a sur la période de végétation ;
- ✓ la Métrique de Composition Spécifique ou MCS exprime une note en fonction de la présence (exprimée en biovolume) de taxons indicateurs, figurant dans une liste de référence de 165 taxons (SEEE 1.1.0). À chaque taxon correspond une cote spécifique et une note de sténoécie, représentant l'amplitude écologique du taxon. La note finale est obtenue en mesurant l'écart avec la valeur prédite en condition de référence.

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

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

Figure 4 : Seuils des classes d'état définis pour chaque métrique et pour l'IPLAC

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

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

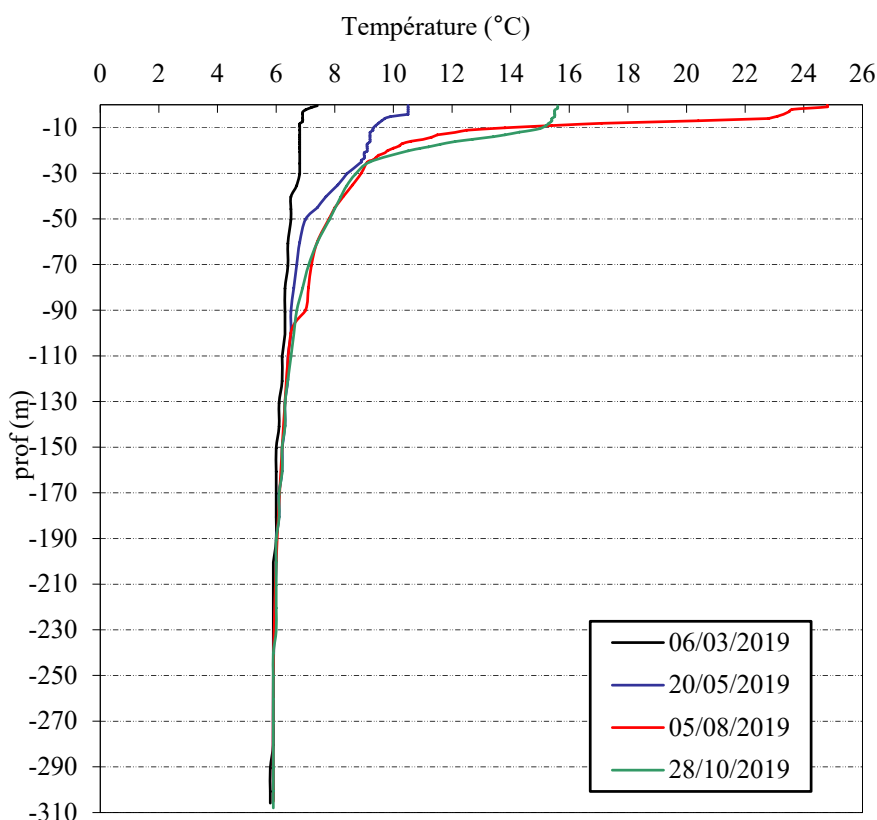
## 4 RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS

### 4.1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHEMISTIQUES

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

#### 4.1.1 PROFILS VERTICAUX ET ÉVOLUTIONS SAISONNIÈRES

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



**Figure 5 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur**

Lors de la 1<sup>ère</sup> campagne, la température est presque homogène sur la colonne d'eau (6°C). On constate juste un très léger réchauffement en surface ( $\approx 7^\circ\text{C}$ ).

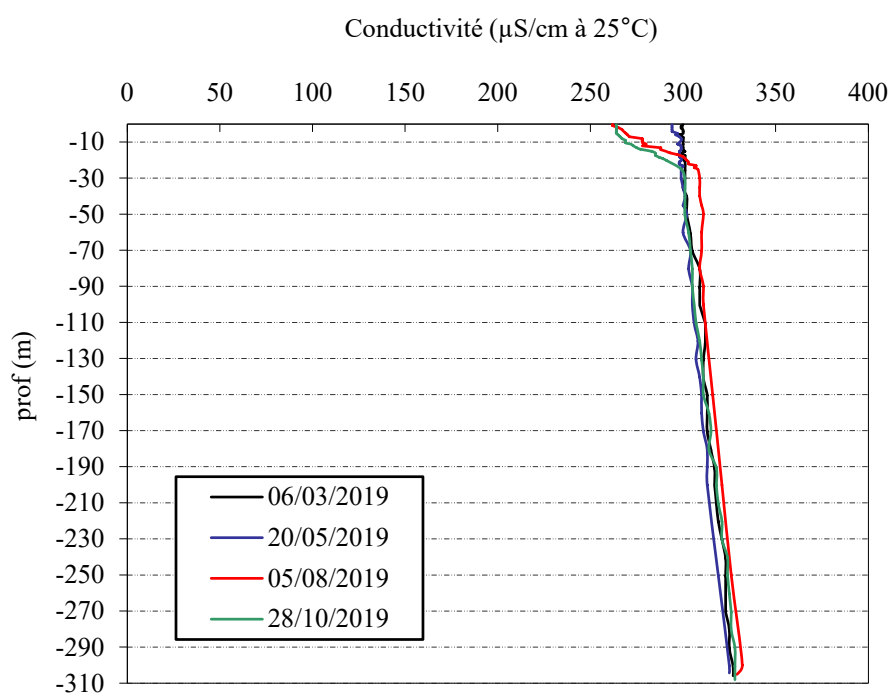
Les eaux hypolimniques se maintiennent entre 6 et 7°C toute l'année.

Au printemps, la stratification s'installe doucement avec une augmentation de la température des eaux à 10,5°C en surface. La thermocline est établie à 5 m de profondeur. On rappelle que le mois de mai 2019 a été froid et venté, limitant le réchauffement des eaux.

La température atteint plus de 24°C en surface durant l'été, la thermocline est établie autour de 7 m de profondeur.

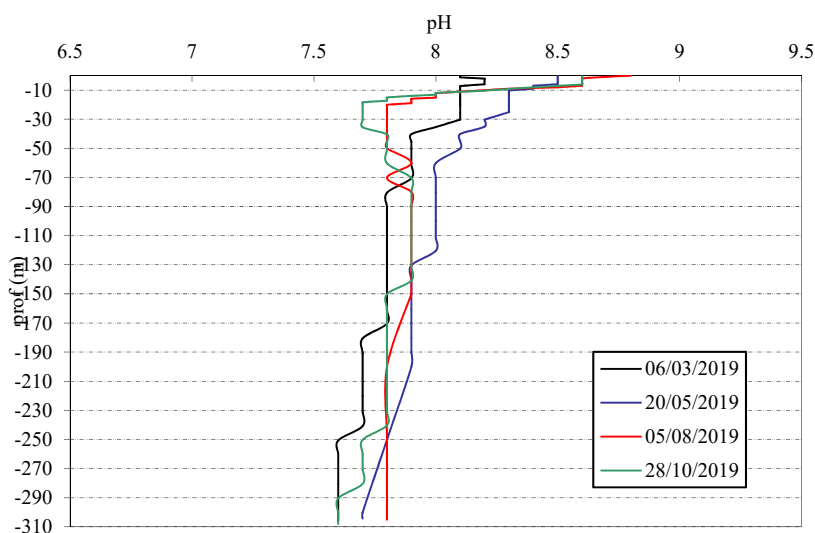
Le profil thermique de la campagne 4 affiche un refroidissement ( $\approx 7^\circ\text{C}$ ) et un enfoncement de l'épilimnion (0-10 m). La thermocline est établie autour de 15 m.

La stratification thermique est bien établie sur le lac Léman sur l'année 2019. Notons que l'épilimnion présente une faible épaisseur durant la période estivale (maximum 6 m).



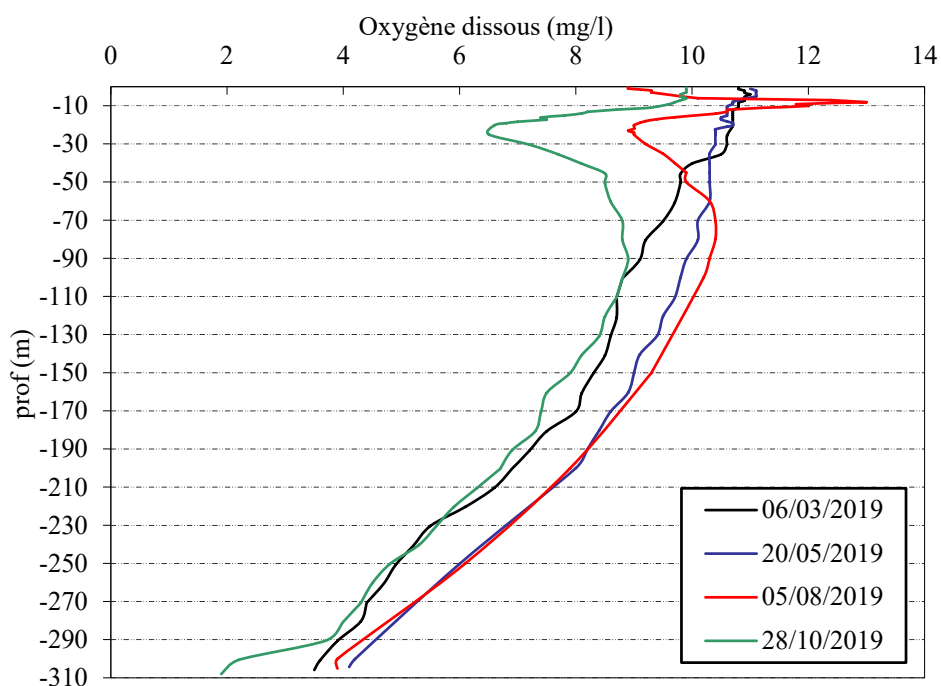
**Figure 6 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur**

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 260 et 330  $\mu\text{S}/\text{cm}$  à  $25^\circ\text{C}$ . Globalement, la conductivité diminue dans l'épilimnion du fait du développement du phytoplancton lors des campagnes 3 et 4 (260  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Les valeurs restent similaires en profondeur lors des quatre campagnes, de 300  $\mu\text{S}/\text{cm}$  à 30 m à 330  $\mu\text{S}/\text{cm}$  au fond.



**Figure 7 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur**

Le pH est alcalin, compris entre 7,6 et 8,8. Il augmente de manière importante en surface avec l'activité photosynthétique : 8,5 le 20 mai, 8,8 le 5 août et 8,6 u pH fin octobre. Il reste relativement homogène de 60 m de profondeur jusqu'au fond (7,7 à 8 u pH).



**Figure 8 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur**

Les profils d'oxygénation des campagnes 1 et 2 sont similaires, ils se caractérisent par des eaux de surface bien oxygénées ( $\approx 100\%$  sat) jusqu'à 30 m environ. La teneur en oxygène diminue ensuite progressivement sous 30 m jusqu'à atteindre environ 30% de saturation au fond. Il ressort que le brassage hivernal de 2019 n'a pas permis la réoxygénation de la couche profonde.

En pleine période estivale, le profil de la campagne du 5 août affiche une sursaturation importante dans l'épilimnion (jusqu'à 145% de saturation à 7 m de profondeur) signe d'une activité photosynthétique intense à cette période.

En dessous, la consommation en oxygène dissous conduit à une forte désoxygénation : on enregistre 82% sat à 23 m de profondeur. Ce pic de désoxygénation est encore plus marqué en C4 (56% sat à -24 m). Ce phénomène a été observé de nombreuses fois lors des suivis CIPEL/INRAE<sup>3</sup>, il pourrait être expliqué par une consommation localisée d'oxygène en raison de la dégradation de la matière organique et/ou d'une respiration importante du phytoplancton (respiration qui ne serait pas compensée par la production primaire). Sous 30 m, le profil de la campagne 3 est similaire à celui de la campagne 2.

La campagne d'automne montre une oxygénation correcte de la couche de surface (100%), puis un pic de consommation d'oxygène à 24 m de profondeur. Sous 50 m, la courbe retrouve le même profil que lors des campagnes précédentes, avec une accentuation de la demande en oxygène au fond (15% sat au fond).

<sup>3</sup> RAPPORTS SUR LES ÉTUDES ET RECHERCHES ENTREPRISES DANS LE BASSIN LÉMANIQUE - PROGRAMME QUINQUENNAL 2016-2020 - CAMPAGNE 2017 - Rapp. Comm. int. pour la protec. des eaux du Léman contre la pollution Campagne 2017, 2018

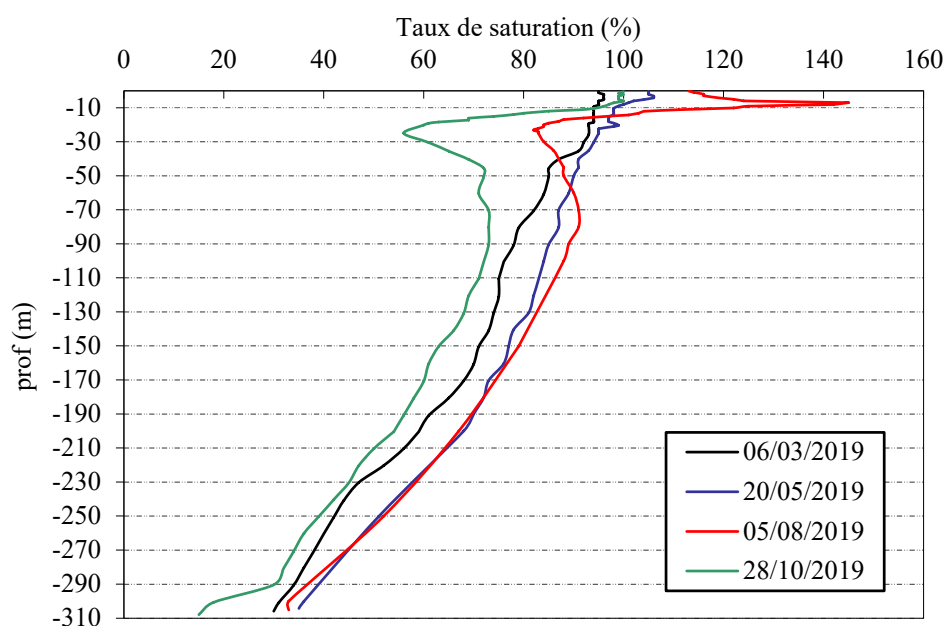


Figure 9 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

La synthèse de ces paramètres pH, conductivité et oxygène, met en évidence les effets classiques de la photosynthèse des couches supérieures et de la dégradation s'exerçant en zone tropholytique, modulés selon les saisons (notamment, le pic de désoxygénation sous 24m fin octobre, correspondant au début de la chute du matériel biologique vers le fond).

L'INRAE réalise également des profils de chlorophylle a. Les profils verticaux pour ce paramètre sont présentés sur le graphique suivant (figure 10). Seule la couche 0-50 m où l'on retrouve l'activité photosynthétique est affichée.

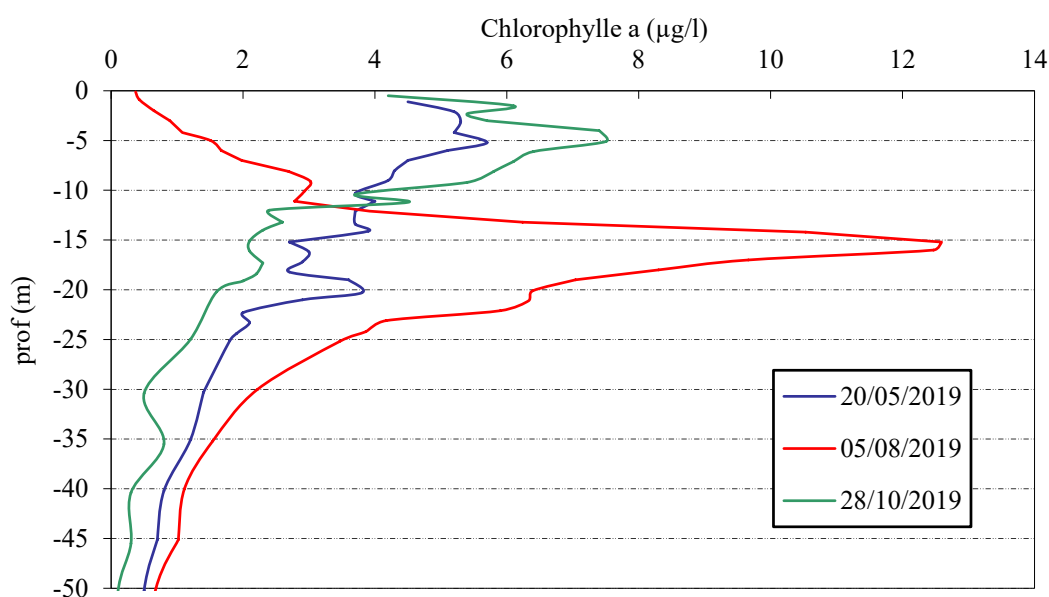


Figure 10 : profils verticaux de la teneur en chlorophylle a (µg/l) entre 0 et 50 m

Les teneurs en chlorophylle *a* sont assez variables dans le lac Léman. Elles varient entre 0,4 et 12,6 µg/l. Les pics de productions mesurés sont importants en période estivale (notant le relatif –et logique - parallélisme avec les courbes de saturations O<sub>2</sub>) :

- ✓ le 20 mai, 5,7 µg/l à 5 m de profondeur, et une couche 0-10 m à plus de 4 µg/l de chlorophylle *a* ;
- ✓ le 5 août, 12,6 µg/l à 15 m de profondeur, avec une couche 12-24 m de profondeur riche en chlorophylle ( $4 < [\text{Chl } a] < 12 \text{ µg/l}$ ) ;
- ✓ le 28 octobre, 7,5 µg/l à 5 m de profondeur avec une couche 0-10 m de profondeur assez riche en chlorophylle ( $4 < [\text{Chl } a] < 7 \text{ µg/l}$ )

La production chlorophyllienne est non négligeable en zone euphotique dans le lac Léman. Sa valeur moyenne est centrée sur 4 µg/l dans l'épilimnion, ce qui traduit des eaux mésotrophes.

#### **4.1.2 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES SUR EAU**

N.B. pour tous les tableaux suivants : LQ = Limite de Quantification ; NA= Non Analysé.

Source : laboratoire INRAE Thonon

##### ***4.1.2.1 Paramètres de constitution et typologie du lac***

Les analyses ont porté sur 4 échantillons : zone euphotique = intégré, ponctuels à 100 m et 200 m, et au fond du lac (300 m).

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

**Tableau 4 : Résultats des paramètres de minéralisation**

Lac Léman		Unité	Code sandre	LQ	06/03/2019	20/05/2019	05/08/2019	28/10/2019
Code plan d'eau: V03-4003					intégré	intégré	intégré	intégré
Minéralisation	Bicarbonates	ng(HCO <sub>3</sub> )/L	1327	0.1	<i>Données non disponibles à l'édition du rapport</i>			
	Calcium	mg(Ca)/L	1374	0.7	45.7	48.1	38.9	39.1
	Chlorures	mg(Cl)/L	1337	0.1	10.8	10.0	10.2	10.0
	Dureté	°F	1345	0.1	14.0	15.0	12.0	12.0
	Magnésium	mg(Mg)/L	1372	0.03	5.9	6.4	5.7	5.7
	Potassium	mg(K)/L	1367	0.06	1.7	1.8	1.6	1.7
	Sodium	mg(Na)/L	1375	0.08	6.7	6.7	6.5	6.7
	Sulfates	mg(SO <sub>4</sub> )/L	1338	0.01	48.7	48.4	46.7	45.2
TAC	°F	1347	0.1	10.0	10.0	10.0	10.0	

Les résultats indiquent une eau de dureté moyenne (12 à 16°F). Les eaux sont assez équilibrées, on note des concentrations moyennes pour la plupart des composés. Les teneurs en sulfates sont toutefois non négligeables (≈ 48 mg/l).

#### 4.1.2.2 Analyses physicochimiques des eaux (hors micropolluants)

Source : laboratoire INRAE Thonon

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

Lac Léman		Unité	Code sandre	LQ	06/03/2019				20/05/2019				05/08/2019				28/10/2019			
Code plan d'eau: V03-4003					intégré	100 m	200 m	fond	intégré	100 m	200 m	fond	intégré	100 m	200 m	fond	intégré	100 m	200 m	fond
PC eau	Ammonium	ng(NH <sub>4</sub> )/L	1335	0.007	0.01	<LQ	0.01	<LQ	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.03	<LQ	<LQ	<LQ
	Azote Kjeldahl	mg(N)/L	1319	0.03	0.16	0.12	0.12	0.11	0.25	0.17	0.16	0.16	0.13	0.10	0.10	0.09	0.15	0.12	0.12	0.10
	Carbone organique	mg(C)/L	1841	0.1	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.4	0.1	0.1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	MeS	mg/L	1305	0.01	1.0	<LQ	<LQ	1.0	1.0	<LQ	<LQ	1.0	<LQ	<LQ	1.0	3.0	1.0	<LQ	<LQ	1.0
	Nitrates	ng(NO <sub>3</sub> )/L	1340	0.03	2.2	2.7	2.7	2.2	1.8	2.2	2.2	1.8	1.8	2.7	2.2	1.8	1.8	2.7	2.2	1.8
	Nitrites	ng(NO <sub>2</sub> )/L	1339	0.001	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.03	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.03	<LQ	<LQ	<LQ
	Phosphates	mg(PO <sub>4</sub> )/L	1433	0.001	0.009	0.031	0.070	0.132	0.003	0.018	0.067	0.120	0.009	0.009	0.070	0.116	0.009	0.021	0.098	0.166
	Phosphore total	mg(P)/L	1350	0.003	0.034	0.011	0.025	0.043	0.010	0.012	0.025	0.043	0.009	0.011	0.028	0.045	0.010	0.012	0.028	0.061
Silicates	ng(SiO <sub>2</sub> )/L	1342	0.05	0.89	1.69	2.8	4.88	0.57	1.62	3.02	5.19	0.16	1.49	3.24	5.56	0.36	1.63	3.04	6.15	

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

Les eaux du lac Léman sont peu chargées en matières en suspension.

Les concentrations en carbone organique dissous (0,1 à 0,9 mg/l) et en azote organique (0,1 à 0,25 mg/l) sont faibles. Pour ces paramètres, les résultats d'analyses sont similaires aux différentes profondeurs (zone euphotique, 100 m, 200 m et fond).

En fin d'hiver, les concentrations en nutriments disponibles sont moyennes pour l'azote ( $[\text{NO}_3^-] = 2,2 \text{ mg/l}$ ) et très faibles pour le phosphore ( $[\text{PO}_4^{3-}] = 0,009 \text{ mg/l}$  dans l'échantillon intégré). Le rapport N/P<sup>4</sup> est de fait 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.

La concentration en nitrates diminue légèrement dans la zone euphotique durant la période estivale (1,8 mg/l en C2, C3 et C4), mais l'azote reste toutefois biodisponible.

Les teneurs en orthophosphates sont plus élevées dans les eaux du fond lors des 4 campagnes (0,11 à 0,17 mg/l), ce qui suggère une accumulation de phosphore dans le fond du lac : processus déjà identifié lors des suivis précédents. On constate une augmentation des teneurs en phosphore en descendant la colonne d'eau en toutes saisons. Dans l'échantillon intégré de la 1<sup>ère</sup> campagne, la teneur en phosphore total apparaît élevée (34µg/l) pour le Léman, elle peut être qualifiée d'incertaine.

Les formes réduites de l'azote ( $\text{NH}_4^+$  et  $\text{NO}_2^-$ ) sont très peu présentes.

Les silicates sont concentrés dans les eaux du fond (4,8 à 6,15 mg/l au fond), tandis que les concentrations sont très faibles dans la zone euphotique;  $\leq 0,9 \text{ mg/l}$  dans la zone euphotique).

---

<sup>4</sup> le rapport N/P est calculé à partir de  $[\text{Nminéral}] / [\text{P-PO}_4^{3-}]$  avec N minéral =  $[\text{N-NO}_3^-] + [\text{N-NO}_2^-] + [\text{N-NH}_4^+]$  sur la campagne de fin d'hiver.



### 4.1.2.3 Micropolluants minéraux

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

Lac Léman		Unité	Code sandre	LQ	06/03/2019				20/05/2019				05/08/2019				28/10/2019				
Code plan d'eau: V03-4003					intégré	100	200	fond	intégré	100	200	fond	intégré	100	200	fond	intégré	100	200	fond	
Métaux	Aluminium	µg(Al)/L	1370	2	<LQ	<LQ	3.2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	5.3	<LQ	<LQ	<LQ	4.5	<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	<LQ	<LQ
	Argent	µg(Ag)/L	1368	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Arsenic	µg(As)/L	1369	0.05	1.18	1.91	1.49	2.51	0.92	1.14	1.38	2.04	1.02	1.22	1.5	1.87	0.87	1.14	1.46	2.32	
	Baryum	µg(Ba)/L	1396	0.5	19.1	20.8	20.5	21.5	17	17.7	18.3	18.6	16.6	18.1	17.8	19	14	15.2	16.6	14.9	
	Beryllium	µg(Be)/L	1377	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Bore	µg(B)/L	1362	10	11	11	11	11	<LQ	10	10	10	<LQ	11	11	11	<LQ	10	<LQ	12	
	Cadmium	µg(Cd)/L	1388	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Chrome	µg(Cr)/L	1389	0.5	0.8	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2.5	<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	<LQ	
	Cuivre	µg(Cu)/L	1392	0.1	0.53	0.59	0.57	0.56	0.6	0.42	0.46	0.42	0.46	0.41	0.4	0.4	0.51	0.42	0.35	0.29	
	Etain	µg(Sn)/L	1380	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
	Fer	µg(Fe)/L	1393	1	<LQ	1.1	<LQ	1.1	1.3	1.1	1.1	1.4	1.4	1	<LQ	1.7	1.4	1.2	1.1	1.2	
	Lithium	µg(Li)/L	1364	0.5	5.7	5.2	5.4	4.8	5.9	5.8	5.5	4.9	6	6	5.5	4.9	5.8	5.6	4.3	5.1	
	Manganèse	µg(Mn)/L	1394	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1.4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
	Mercure	µg(Hg)/L	1387	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
	Molybdène	µg(Mo)/L	1395	1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	
	Nickel	µg(Ni)/L	1386	0.5	0.6	1.4	1.4	<LQ	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	
	Plomb	µg(Pb)/L	1382	0.05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.18	<LQ	<LQ	<LQ	
	Sélénium	µg(Se)/L	1385	0.1	0.17	0.13	0.17	<LQ	<LQ	<LQ	0.1	<LQ	<LQ	<LQ	0.11	<LQ	0.12	<LQ	0.16	0.1	
Tellure	µg(Te)/L	2559	0.5	<LQ	<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	0.012	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.105	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		
Titane	µg(Ti)/L	1373	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	0.5	0.6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		
Uranium	µg(U)/L	1361	0.05	1.8	1.86	1.89	1.84	1.75	1.48	1.74	1.75	1.83	1.9	1.87	1.75	1.77	1.88	1.88	1.8		
Vanadium	µg(V)/L	1384	0.1	0.12	0.14	0.14	0.1	0.11	0.11	0.11	<LQ	0.1	0.12	0.13	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		
Zinc	µg(Zn)/L	1383	1	2.86	1.46	1.43	1.31	2.55	1.13	1.58	1.29	1.98	<LQ	2.32	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		

Source : laboratoire CARSO Lyon - Les analyses sur les métaux ont été effectuées sur eau filtrée.

Parmi les éléments de constitution du substrat, on trouve régulièrement du baryum (14 à 21 µg/l), du bore (10 à 12 µg/l), du fer (1 à 1,7 µg/l), du lithium (4 à 6 µg/l), du molybdène ( $\approx$  1,5 µg/l), de l'uranium ( $\approx$  1,8 µg/l), et du vanadium ( $\approx$  0,1 µg/l).

Plus ponctuellement, les eaux contiennent de l'aluminium, du manganèse, du sélénium, du thallium, et du titane.

Parmi les métaux lourds, on note la présence :

- ✓ d'arsenic dans tous les échantillons, à des concentrations comprises entre 0,9 et 2,5 µg/l ;
- ✓ de cuivre dans tous les échantillons, à des concentrations faibles (0,3 à 0,6 µg/l) ;
- ✓ de nickel dans 15 des 16 échantillons, à des concentrations faibles (0,5 à 1,4 µg/l) ;
- ✓ de chrome dans l'échantillon intégré des campagnes 1 et 3 (respectivement 0,8 et 2,5 µg/l) ;
- ✓ de zinc dans 10 des 16 échantillons lors des campagnes 1, 2 et 3 à des concentrations comprises entre 1,1 à 2,9 µg/l.

#### **4.1.2.4 Micropolluants organiques**

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

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

Lac Léman		Unité	Code sandre	LQ	06/03/2019				20/05/2019				05/08/2019				28/10/2019			
Code plan d'eau: V03-4003					intégré	100	200	fond	intégré	100	200	fond	intégré	100	200	fond	intégré	100	200	fond
antioxydant	4-tert-butylphénol	µg/l	2610	0.05	<LQ	<b>0.021</b>	<b>0.021</b>	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<b>0.034</b>	<b>0.025</b>	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		
HAP	Naphtalène	µg/l	1517	0.005	<b>0.005</b>	<LQ	<LQ	<LQ	<b>0.006</b>	<LQ	<LQ	<b>0.006</b>	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		
Médicament	Atenolol	µg/l	5361	0.005	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<b>0.009</b>	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		
Médicament	Carbamazepine	µg/l	5296	0.005	<b>0.01</b>	<b>0.017</b>	<b>0.014</b>	<b>0.021</b>	<b>0.011</b>	<b>0.013</b>	<b>0.016</b>	<b>0.023</b>	<b>0.008</b>	<b>0.013</b>	<b>0.019</b>	<b>0.023</b>	<b>0.007</b>	<b>0.015</b>	<b>0.021</b>	<b>0.025</b>
Médicament	Gabapentine	µg/l	7602	0.01	<b>0.018</b>	<b>0.02</b>	<b>0.019</b>	<b>0.02</b>	<b>0.018</b>	<b>0.021</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>0.016</b>	<b>0.021</b>	<b>0.021</b>	<b>0.016</b>	<b>0.016</b>	<b>0.02</b>	<b>0.018</b>	<b>0.021</b>
Médicament	Mepivacaine	µg/l	6521	0.01	<LQ	<b>0.025</b>	<b>0.018</b>	<b>0.035</b>	<LQ	<b>0.011</b>	<b>0.016</b>	<b>0.025</b>	<LQ	<b>0.011</b>	<b>0.018</b>	<b>0.025</b>	<LQ	<b>0.01</b>	<b>0.017</b>	<b>0.022</b>
Médicament	Metformine	µg/l	6755	0.005	<b>0.441</b>	<b>0.282</b>	<b>0.333</b>	<b>0.258</b>	<b>0.418</b>	<b>0.367</b>	<b>0.19</b>	<b>0.246</b>	<b>0.265</b>	<b>0.319</b>	<b>0.108</b>	<b>0.505</b>	<b>0.319</b>	<b>0.189</b>	<b>0.0481</b>	<b>0.0891</b>
Médicament	Sulfaméthoxazole	µg/l	5356	0.005	<LQ	<b>0.006</b>	<b>0.005</b>	<LQ	<b>0.006</b>	<b>0.006</b>	<b>0.006</b>	<b>0.005</b>	<LQ	<b>0.005</b>	<b>0.006</b>	<b>0.005</b>	<LQ	<b>0.006</b>	<b>0.006</b>	<LQ
organostanniques	Monobutyletain cation	µg/l	2542	0.0025	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<b>0.046</b>	<LQ	<LQ	<LQ	
Pesticide	2 6 Dichlorobenzamide	µg/l	2011	0.005	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<b>0.006</b>	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Pesticide	AMPA	µg/l	1907	0.002	<LQ	<b>0.027</b>	<LQ	<b>0.034</b>	<LQ	<LQ	<b>0.021</b>	<b>0.036</b>	<LQ	<LQ	<b>0.024</b>	<b>0.044</b>	<LQ	<LQ	<b>0.035</b>	<b>0.045</b>
Pesticide	Atrazine	µg/l	1107	0.005	<b>0.006</b>	<b>0.008</b>	<b>0.007</b>	<b>0.01</b>	<b>0.007</b>	<b>0.007</b>	<b>0.007</b>	<b>0.017</b>	<b>0.007</b>	<b>0.008</b>	<b>0.01</b>	<LQ	<LQ	<b>0.006</b>	<LQ	<b>0.006</b>
Pesticide	Métaldéhyde	µg/l	1796	0.02	<LQ	<b>0.02</b>	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
fongicide	Propiconazole	µg/l	1257	0.005	<b>0.006</b>	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<b>0.007</b>	<b>0.006</b>	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Pesticide	Simazine	µg/l	1263	0.005	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<b>0.005</b>	<b>0.006</b>	<LQ	<LQ	<b>0.005</b>	<LQ	<LQ	<LQ	<b>0.006</b>	<b>0.006</b>
Pesticide	Terbutylazine déséthyl	µg/l	2045	0.005	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<b>0.005</b>	<b>0.006</b>	<b>0.005</b>	<b>0.006</b>	<LQ	<LQ	<LQ	<b>0.006</b>	<LQ	<b>0.005</b>	<b>0.006</b>	<b>0.005</b>
plastifiants	Diisobutyl phthalate	µg/l	5325	0.4	<b>0.4</b>	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
plastifiants	n-Butyl Phtalate	µg/l	1462	0.05	<b>0.09</b>	<LQ	<LQ	<LQ	<b>0.06</b>	<b>0.13</b>	<b>0.09</b>	<b>0.09</b>	<LQ	<LQ	<b>0.06</b>	<LQ	<b>0.07</b>	<LQ	<b>0.05</b>	<LQ
plastifiants	DEHP	µg/l	6616	0.4	<b>0.44</b>	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<b>0.47</b>	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<b>0.65</b>	<LQ	<LQ	<LQ
Sels	Perchlorate	µg/l	6219	0.1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<b>0.12</b>	<b>0.11</b>	<LQ	<b>0.11</b>	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Solvant	Tributylphosphate	µg/l	1847	0.005	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<b>0.006</b>	<LQ	<b>0.006</b>	<LQ
stimulants	Caféine	µg/l	6519	0.01	<b>0.014</b>	<LQ	<LQ	<LQ	<b>0.015</b>	<b>0.01</b>	<LQ	<LQ	<b>0.027</b>	<LQ	<LQ	<LQ	<b>0.02</b>	<LQ	<b>0.025</b>	<LQ
stimulants	Cotinine	µg/l	6520	0.005	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<b>0.005</b>	<LQ	<b>0.006</b>	<LQ
stimulants	Nicotine	µg/l	5657	0.02	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<b>0.024</b>	<b>0.028</b>	<b>0.037</b>
tensio-actif	Acide perfluorohexanesulfonique (PFHS)	µg/l	6830	0.002	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<b>0.0053</b>	<LQ	<b>0.0027</b>	<b>0.0026</b>	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

## 25 substances appartenant aux micropolluants organiques ont été détectés dans les eaux du lac Léman.

Dans le détail, on recense 6 substances de manière quasi systématique dont 5 médicaments :

- ✓ **Le carbamazépine** est un médicament anti-convulsions et thymorégulateur retrouvé dans tous les échantillons entre 0,007 à 0,025 µg/l ;
- ✓ **La Gabapentine** est un médicament commercialisé sous le nom de *Neurontin*, il est retrouvé entre 0,016 et 0,021 µg/l dans tous les échantillons ;
- ✓ **le Metformine** est mesuré dans tous les échantillons à des concentrations comprises entre 0,05 et 0,5 µg/l (concentration moyenne annuelle assez élevée : 0,27 µg/l). Il s'agit d'une substance médicamenteuse, analysée dans les eaux depuis 2018. C'est un antidiabétique oral appartenant à la famille des biguanides qui a été retrouvé dans de nombreux plans d'eau des bassins RMC ;
- ✓ **La mépivacaïne**, est retrouvé dans tous les échantillons entre 0,010 et 0,035 µg/l sauf en zone euphotique, ce qui suggérerait une contamination ancienne. C'est une substance médicamenteuse retrouvée uniquement dans les eaux du Léman dans le cadre du suivi 2019 des plans d'eau des bassins RMC. Il s'agit d'un anesthésique local de la famille des amino-amides, commercialisé sous le nom de Carbocaïne.
- ✓ **Le sulfaméthoxazole** est un antibiotique bactériostatique sulfamidé, mesuré à très faible teneur entre 5 et 6 ng/l dans les eaux dans 11 des 16 échantillons.

Le *Carbamazépine* et la *mépivacaïne* avaient déjà été retrouvées dans les analyses 2016 dans les mêmes gammes de teneurs. En revanche, Gabapentine et sulfaméthoxazole n'avaient pas été quantifiés.

Parmi les pesticides, l'**atrazine** a été retrouvée dans 13 des 16 échantillons entre 6 et 17 ng/l, elle constitue la substance active d'un herbicide fréquemment utilisé dans l'agriculture, jusqu'en 2003 où elle a été interdite dans l'UE (en 2012 en Suisse). Plusieurs métabolites sont également quantifiés plus ou moins fréquemment :

- ✓ l'AMPA, produit de dégradation du glyphosate (à 8 reprises dans les échantillons en profondeur) ;
- ✓ le Terbutylazine déséthyl, métabolite des triazines, est mesuré en C1, C3 et C4 (8 quantifications/16 échantillons analysés) ;
- ✓ la simazine (à 5 reprises) ;
- ✓ le Propiconazole est détecté dans les eaux à 3 reprises en C1 et C2. Il s'agit d'un fongicide de la famille des triazoles qui a été récemment interdit (2019) ;
- ✓ le 2,6-dichlorobenzamide (1 quantification).

Des études menées par la CIPEL<sup>5</sup> dans le cadre de la surveillance des eaux mettent bien en évidence toutes ces substances médicamenteuses en 2017 : « *la présence de carbamazépine, carisoprodol, mépivacaïne, prilocaïne, se confirme dans le lac Léman. Néanmoins, les concentrations en carbamazépine, mépivacaïne et carisoprodol ont diminué par rapport aux années 2007 et 2010 démontrant une diminution de la source de contamination* ». Les analyses effectuées sur le Rhône amont dans le Valais montrent la présence de la plupart des molécules retrouvées dans les eaux : Metformine, mépivacaïne (production d'origine industrielle dans le Valais), atrazine, simazine, AMPA (issus des pollutions agricoles diffuses)...

Trois composés plastifiants sont également régulièrement retrouvés :

- ✓ le Di (2-ethylhexyl)phthalate (DEHP), substance permettant d'augmenter la flexibilité des plastiques, est quantifié à trois reprises en C1 et C3 intégré, et en C2 intermédiaire (0,44 et 0,65 µg/l) ;
- ✓ le n-butylphthalate dans 8 des 16 échantillons, à des teneurs faibles (de 0,06 à 0,13 µg/l) ;
- ✓ le Diisobutyl phthalate est mesuré uniquement dans l'échantillon intégré du 6 mars.

On recense également plus ponctuellement :

- ✓ le 4-tert-butylphénol, résine utilisée comme additif dans l'industrie, retrouvée dans les eaux à 100 m et 200 m en C1 et C3 (0,021 à 0,034 µg/l) ;
- ✓ le naphthalène, un hydrocarbure aromatique polycyclique, est mesuré entre 5 et 6 ng/l dans 3 échantillons en C1 et C2 ;

---

<sup>5</sup> Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut., Campagne 2017, 2018, 127-144 - MICROPOLLUANTS DANS LES EAUX DU RHÔNE AMONT CAMPAGNE 2017 PAR Marc BERNARD, Lucie FAUQUET, Pierre MANGE et Joël ROSSIER

- ✓ l'Atenolol, un médicament contre l'hypertension est retrouvé une fois en C2 ;
- ✓ le monobutyléain cation, composé organostannique est retrouvé dans l'échantillon intégré en C4 ;
- ✓ des sels de perchlorate dans 3 échantillons uniquement en C3. Il existe divers sels de perchlorates qui sont utilisés dans de nombreuses applications industrielles ;
- ✓ un solvant, le Tributylphosphate, est détecté uniquement en C4 ;
- ✓ la caféine, traceur de pollution domestique, est mesurée dans 6 échantillons ;
- ✓ la nicotine et son principal métabolite, la cotinine, sont mesurées dans 3 et 2 échantillons en C4 ;
- ✓ l'acide perfluorooctanesulfonique et ses sels sont des tensioactifs fluorés. **Le PFHs a été retrouvé dans les échantillons de la campagne 2 entre 0,0026 et 0,0053 µg/l.** Cette substance est utilisée pour ces propriétés surfactantes pour de nombreux usages tels que l'imprégnation de tissus, les emballages (papier/carton), les cires et produits de polissage pour l'automobile et les sols, les mousses extinctrices, la synthèse d'agents tensioactifs, de détergents et d'émulsifiants, les composants électriques et électroniques. Le PFOS et ses sels ont été identifiés comme polluants organiques persistants (POP) et font l'objet d'une interdiction de production<sup>6</sup> sauf pour certains usages (fluides hydrauliques pour l'aviation, métallisation par chromage, résines photosensibles, revêtements spécifiques appliqués aux films). Il s'agit de « nouveaux polluants » que l'on retrouve dans tous les compartiments de l'environnement.

### 4.1.3 ANALYSES DES SEDIMENTS

#### 4.1.3.1 *Analyses physicochimiques des sédiments (hors micropolluants)*

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

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

Composition granulométrique du sédiment			
Lac Léman	Unité	Code sandre	28/10/2019
Code plan d'eau: V03-4003			
fraction inférieure à 20 µm	% MS	6228	68,7
fraction de 20 à 63 µm	% MS	3054	27
fraction de 63 à 150 µm	% MS	7042	4,3
fraction de 150 à 200 µm	% MS	7043	0
fraction supérieure à 200 µm	% MS	7044	0

Il s'agit de sédiments très fins, de nature à dominante limono-vaseuse, de 0 à 150 µm à 100% (exempts de débris grossiers).

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

<sup>6</sup> Source : INRS, Acide perfluorooctanesulfonique et ses sels (PFOS et ses sels). Fiche toxicologique n°298, 2013.

**Tableau 9 : Analyse de sédiments**

<b>Physico-chimie du sédiment</b>				
<b>Lac Léman</b>	Unité	<i>Code sandre</i>	<i>LQ</i>	28/10/2019
<b>Code plan d'eau: V03-4003</b>				
Matière sèche à 105°C	%	1307		29,4
Matière Sèche Minérale (M.S.M)	% MS	5539		92,4
Perte au feu à 550°C	% MS	6578		7,6
Carbone organique	mg(C)/kg MS	1841	1000	26100
Azote Kjeldahl	mg(N)/kg MS	1319	1000	2820
Phosphore total	mg(P)/kg MS	1350	2	669
<b>Physico-chimie du sédiment : Eau interstitielle</b>				
Ammonium	mg(NH <sub>4</sub> )/L	1335	0,5	2,9
Phosphates	mg(PO <sub>4</sub> )/L	1433	0,015	1,08
Phosphore total	mg(P)/L	1350	0,01	1,19

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est moyenne avec 7,6 % de perte au feu. La concentration en azote Kjeldahl est également moyenne (environ 2,8 g/kg MS). Ainsi, le rapport C/N est de 9,2, 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 0,7 g/kg MS.

L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments.

La concentration en ammonium est assez faible (2,9 mg/l). Les teneurs en phosphore total et orthophosphates sont assez élevées (respectivement 1,19 et 1,08 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 en cas de conditions réductrices régnant en profondeur. Les concentrations élevées en matières phosphorées observées dans les eaux de fond pourraient corroborer cette hypothèse. Le phénomène peut également être lié à la décomposition de la matière organique qui permet un enrichissement des eaux profondes.

NB : Les valeurs obtenues sur eau interstitielle sont 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.

#### **4.1.3.2 Micropolluants minéraux**

Ils ont été dosés sur la fraction solide du sédiment.

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

<b>Sédiment : micropolluants minéraux</b>				
<b>Lac Léman</b>	Unité	Code <i>sandre</i>	<i>LQ</i>	28/10/2019
<b>Code plan d'eau: V03-4003</b>				
Aluminium	mg(Al)/kg MS	1370	5	55500
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	1376	0,2	1,5
Argent	mg(Ag)/kg MS	1368	0,1	0,1
Arsenic	mg(As)/kg MS	1369	0,2	15,4
Baryum	mg(Ba)/kg MS	1396	0,4	475
Beryllium	mg(Be)/kg MS	1377	0,2	2,4
Bore	mg(B)/kg MS	1362	1	46,9
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	1388	0,2	0,4
Chrome	mg(Cr)/kg MS	1389	0,2	118
Cobalt	mg(Co)/kg MS	1379	0,2	20,4
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	1392	0,2	55,5
Etain	mg(Sn)/kg MS	1380	0,2	4,6
Fer	mg(Fe)/kg MS	1393	5	34600
Lithium	mg(Li)/kg MS	1364	1	48,4
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	1394	0,4	926
Mercure	mg(Hg)/kg MS	1387	0,01	0,09
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	1395	0,2	3,4
Nickel	mg(Ni)/kg MS	1386	0,2	98,7
Plomb	mg(Pb)/kg MS	1382	0,2	32,9
Sélénium	mg(Se)/kg MS	1385	0,2	1,7
Tellure	mg(Te)/kg MS	2559	0,2	< LQ
Thallium	mg(Th)/kg MS	2555	0,2	0,9
Titane	mg(Ti)/kg MS	1373	1	2370
Uranium	mg(U)/kg MS	1361	0,2	4,9
Vanadium	mg(V)/kg MS	1384	0,2	95,3
Zinc	mg(Zn)/kg MS	1383	0,4	128

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

Parmi les métaux lourds, les concentrations en nickel sont particulièrement élevées : elles sont supérieures aux seuils S1<sup>7</sup> de contamination des sédiments de curage : il est délicat de faire la part des choses entre contamination anthropique et fond géochimique. Les sédiments sont également assez riches en chrome et zinc.

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.

<sup>7</sup> Seuil S1 : seuil édicté par l'Arrêté du 9 août 2006.

### 4.1.3.3 Micropolluants organiques

Le Tableau 11 indique les micropolluants organiques qui ont été quantifiés dans les sédiments lors de la campagne de prélèvements. La liste de l'ensemble des substances analysées est fournie en annexe 2.

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

<b>Sédiment : micropolluants organiques mis en évidence</b>				
<b>Lac Léman</b>	Unité	Code sandre	LQ	28/10/2019
<b>Code plan d'eau: V03-4003</b>				
Anthanthrène	µg/ kg MS	7102	10	10
Anthracène	µg/ kg MS	1458	10	18
Anthraquinone	µg/ kg MS	2013	4	23,1
Benzo (a) Anthracène	µg/ kg MS	1082	10	37
Benzo (a) Pyrène	µg/ kg MS	1115	10	41
Benzo (b) Fluoranthène	µg/ kg MS	1116	10	75
Benzo (ghi) Pérylène	µg/ kg MS	1118	10	46
Benzo (k) Fluoranthène	µg/ kg MS	1117	10	25
Chrysène	µg/ kg MS	1476	10	37
Fluoranthène	µg/ kg MS	1191	10	76
Indéno (123c) Pyrène	µg/ kg MS	1204	10	36
Méthyl-2-Naphtalène	µg/ kg MS	1618	10	15
Phénanthrène	µg/ kg MS	1524	10	47
Pyrène	µg/ kg MS	1537	10	65
4-nonylphenol diethoxylate	µg/ kg MS	6369	15	18
Cyprodinil	µg/ kg MS	1359	2	2
PCB 138	µg/ kg MS	1244	1	1,4
PCB 149	µg/ kg MS	1885	1	1,4
PCB 153	µg/ kg MS	1245	1	2,1

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

- ✓ 3 substances appartenant aux PCB (polychlorobiphényles) pour une concentration totale très faible de 4,9 µg/kg ;
- ✓ 14 hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) pour une concentration totale modérée de 551 µg/kg MS.

Deux autres substances ont été mises en évidence :

- ✓ Le 4-nonylphenol diethoxylate, faisant partie d'une famille de composés organiques synthétiques fréquemment utilisés dans l'industrie ;
- ✓ Le Cyprodinil en traces, il s'agit d'un fongicide. Cette substance phytosanitaire<sup>5</sup> est produite industriellement sur le Haut Rhône (Valais).

Ces teneurs sont globalement plus faibles que celles obtenues lors du précédent suivi effectué en 2016 dans le cadre du RCS, où la somme en PCB atteignait 9 µg/kg MS et la somme en HAP quantifiés, 645 µg/kg MS.



## 4.2 PHYTOPLANCTON

### 4.2.1 PRELEVEMENTS INTEGRES

Les prélèvements intégrés destinés à l'analyse du phytoplancton ont été réalisés en même temps que les prélèvements pour analyses physicochimiques classiques par l'INRAE. Sur le lac Léman, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la Figure 11.

La transparence est élevée lors de toutes les campagnes : 7 à 7,7 m mesurés lors des 4 campagnes de mesures. Sur le Léman, la transparence peut être un peu plus faible (3-4 m) lors des phases de croissance phytoplanctonique printanière et estivale, mais les études antérieures montrent que les développements algaux (notamment *Planktothrix rubescens*) se font en profondeur dans le métalimnion.

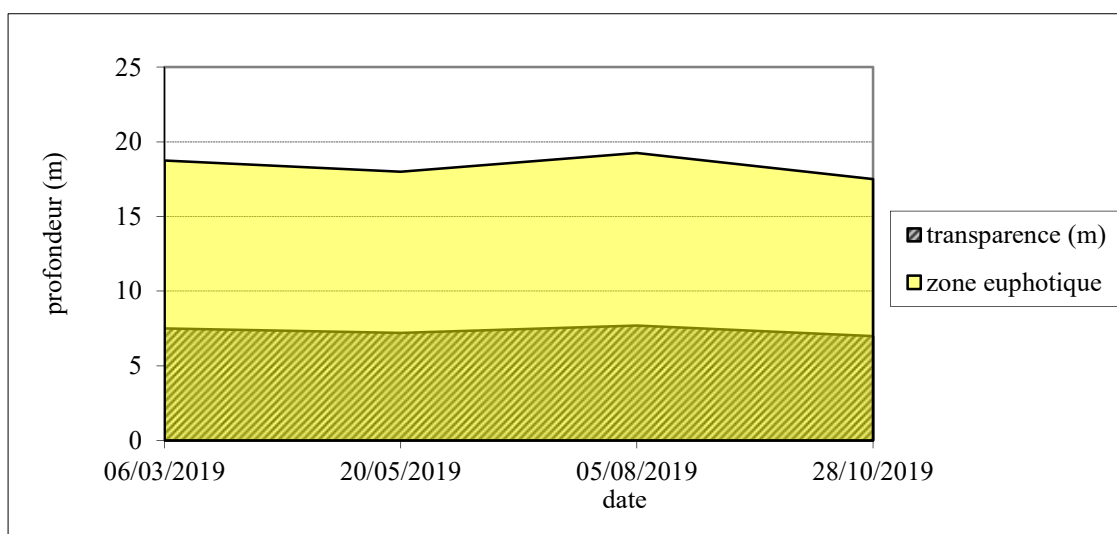


Figure 11 : Évolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes

Les échantillons destinés à la détermination du phytoplancton et de la chlorophylle *a* sont constitués d'un prélèvement intégré sur la zone euphotique (équivalant à 2,5 fois la transparence lors de la campagne). Les échantillons de zone euphotique concernent une colonne d'eau importante sur le lac Léman (17,5 à 19,25 m). Les concentrations en chlorophylle *a* et en phéopigments sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 12 : analyses des pigments chlorophylliens

Lac Léman		Unité	Code sandre	LQ	06/03/2019	20/05/2019	05/08/2019	28/10/2019
Code plan d'eau: V03-4003					intégré	intégré	intégré	intégré
indices chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/L	1439	1	5.5	2.6	5.1	3.9
	indice phéopigment	µg/L	1436	1	NA	NA	NA	NA

Les concentrations en pigments chlorophylliens sont moyennes dans le lac Léman (2,6 à 5,5µg/l). La moyenne estivale de concentration en chlorophylle *a* est évaluée à 4,3 µg/l.

Les phéopigments n'ont pas été analysés.

L'activité biologique peut être considérée comme faible à modérée dans le Léman.

### 4.2.2 LISTES FLORISTIQUES

Les listes floristiques ont été fournies par l'INRAE (F. Rimet). L'abondance est présentée en objets algaux/ml et non pas en cellules/ml.

**Tableau 13 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre d'objets algaux/ml)**

groupe phyto	Nom Taxon	type d'objet	Code SANDRE	06/03/2019	20/05/2019	05/08/2019	28/10/2019
<b>BACILLARIOPHYTA</b>	<i>Asterionella formosa</i>	cellule	4860	452	86		26
	<i>Cyclotella costei</i>	cellule	8615	1827	49	128	5
	<i>Diatoma elongatum</i>	cellule	6616			1004	99
	<i>Diatoma tenuis</i>	cellule	20336		25		
	<i>Fragilaria crotonensis</i>	cellule	6666	174	111		
	<i>Puncticulata radiosa</i>	cellule	8731		25		
	<i>Ulnaria acus</i>	cellule	19120			241	83
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>	cellule	19116	52				
<b>BIGYRA</b>	<i>Bicoeca ovata</i>	cellule	6106		12		
<b>CHAROPHYTA</b>	<i>Closterium aciculare</i>	cellule	5528			8	
	<i>Cosmarium depressum var. planctonicum</i>	cellule	9107			8	
<b>CHLOROPHYTA</b>	<i>Ankyra lanceolata</i>	cellule	9796			8	5
	<i>Chlorella vulgaris</i>	cellule	5933	122	18	136	162
	<i>Micractinium pusillum</i>	colonie	5726				10
	<i>Monoraphidium arcuatum</i>	cellule	5729	17			
	<i>Monoraphidium contortum</i>	cellule	5731		37		
	<i>Monoraphidium convolutum</i>	cellule	5733		55	201	26
	<i>Monoraphidium komarkovae</i>	cellule	5735			8	
	<i>Monoraphidium minutum</i>	cellule	5736			88	26
	<i>Mougeotia gracillima</i>	cellule	5288	35		16	136
	<i>Scenedesmus acutus</i>	colonie	20236	70			
	<i>Scenedesmus ecornis</i>	colonie	5824		6		
	<i>Stichococcus bacillaris</i>	cellule	6004		12	16	
	<i>Tetraselmis cordiformis</i>	cellule	5981				10
<b>CRYPTOPHYTA</b>	<i>Cryptomonas sp.</i>	cellule	6269	17	6	56	57
	<i>Plagioselmis lacustris</i>	cellule	9633	626	682	64	193
	<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	cellule	9634	626	442	530	579
<b>CYANOBACTERIA</b>	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	filament	6291			48	89
	<i>Aphanocapsa delicatissima colonie 10 µm</i>	colonie	6308				5
	<i>Planktothrix rubescens</i>	filament	6433			161	172
	<i>Pseudanabaena catenata</i>	filament	6456	17	12	24	10
	<i>Pseudanabaena galeata</i>	filament	6458			64	
	<i>Pseudanabaena limnetica</i>	filament	6459	70		161	
	<i>Synechocystis parvula</i>	cellule	20271	2470	129	32	125
<b>HAPTOPHYTA</b>	<i>Erkenia subaequiciliata</i>	cellule	6149	452	325	8	183
<b>MIOZOA</b>	<i>Ceratium hirundinella</i>	cellule	6553				5
	<i>Gymnodinium helveticum</i>	cellule	6558	17	25		
<b>OCHROPHYTA</b>	<i>Chrysolykos planctonicus</i>	cellule	6118			32	
	<i>Dinobryon bavaricum</i>	cellule	6127		18	48	
	<i>Dinobryon divergens</i>	cellule	6130	17	55		
	<i>Dinobryon sociale var. americanum</i>	cellule	6137		68	72	
	<i>Dinobryon sociale var. stipitatum</i>	cellule	6135	0	61		
	<i>Kephyrion sp.</i>	cellule	6150		215	56	5
	<i>Mallomonas sp.</i>	cellule	6209	35			5
	<i>Ochromonas sp.</i>	cellule	6158			32	104
	<i>Pseudopedinella sp.</i>	cellule	4764		43		
<i>Tabellaria flocculosa</i>	cellule	6832		12	32		
	<b>Nombre de taxons</b>			<b>19</b>	<b>25</b>	<b>28</b>	<b>24</b>
	<b>Nombre d'objets algaux/ml</b>			<b>7097</b>	<b>2530</b>	<b>3284</b>	<b>2124</b>

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

groupe phyto	Nom Taxon	Code SANDRE	06/03/2019	20/05/2019	05/08/2019	28/10/2019
<b>BACILLARIOPHYTA</b>	<i>Asterionella formosa</i>	4860	0.11759	0.02235		0.00678
	<i>Cyclotella costei</i>	8615	0.46456	0.01249	0.03267	0.00133
	<i>Diatoma elongatum</i>	6616			0.61721	0.06098
	<i>Diatoma tenuis</i>	20336		0.02542		
	<i>Fragilaria crotonensis</i>	6666	0.07515	0.04774		
	<i>Puncticulata radiosa</i>	8731		0.03858		
	<i>Ulnaria acus</i>	19120			0.13488	0.04676
	<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>	19116	0.12525			
<b>BIGYRA</b>	<i>Bicoeca ovata</i>	6106		0.00494		
<b>CHAROPHYTA</b>	<i>Closterium aciculare</i>	5528			0.05912	
	<i>Cosmarium depressum var. planctonicum</i>	9107			0.05108	
<b>CHLOROPHYTA</b>	<i>Ankyra lanceolata</i>	9796			0.00084	0.00054
	<i>Chlorella vulgaris</i>	5933	0.00051	0.00008	0.00057	0.00068
	<i>Micractinium pusillum</i>	5726				0.05998
	<i>Monoraphidium arcuatum</i>	5729	0.00059			
	<i>Monoraphidium contortum</i>	5731		0.00218		
	<i>Monoraphidium convolutum</i>	5733		0.00367	0.01335	0.00174
	<i>Monoraphidium komarkovae</i>	5735			0.00129	
	<i>Monoraphidium minutum</i>	5736			0.01165	0.00344
	<i>Mougeotia gracillima</i>	5288	0.05356		0.02472	0.20888
	<i>Scenedesmus acutus</i>	20236	0.04547			
	<i>Scenedesmus ecornis</i>	5824		0.00675		
	<i>Stichococcus bacillaris</i>	6004		0.00058	0.00075	
	<i>Tetraselmis cordiformis</i>	5981				0.01180
<b>CRYPTOPHYTA</b>	<i>Cryptomonas sp.</i>	6269	0.02381	0.00840	0.07691	0.07856
	<i>Plagioselmis lacustris</i>	9633	0.33053	0.35970	0.03390	0.10191
	<i>Plagioselmis nannoplantica</i>	9634	0.04440	0.03134	0.03757	0.04107
<b>CYANOBACTERIA</b>	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	6291			0.09456	0.17415
	<i>Aphanocapsa delicatissima colonie 10 µm</i>	6308				0.00027
	<i>Planktothrix rubescens</i>	6433			0.45401	0.48693
	<i>Pseudanabaena catenata</i>	6456	0.00350	0.00247	0.00484	0.00210
	<i>Pseudanabaena galeata</i>	6458			0.01821	
	<i>Pseudanabaena limnetica</i>	6459	0.01973		0.04552	
	<i>Synechocystis parvula</i>	20271	0.00066	0.00003	0.00001	0.00003
<b>HAPTOPHYTA</b>	<i>Erkenia subaequiciliata</i>	6149	0.01583	0.01139	0.00028	0.00639
<b>MIOZOA</b>	<i>Ceratium hirundinella</i>	6553				0.20494
	<i>Gymnodinium helveticum</i>	6558	0.10839	0.15302		
<b>OCHROPHYTA</b>	<i>Chrysolynos planctonicus</i>	6118			0.01261	
	<i>Dinobryon bavaricum</i>	6127		0.00278	0.00726	
	<i>Dinobryon divergens</i>	6130	0.01402	0.04453		
	<i>Dinobryon sociale var. americanum</i>	6137		0.05442	0.05823	
	<i>Dinobryon sociale var. stipitatum</i>	6135		0.04947		
	<i>Kephyrion sp.</i>	6150		0.02250	0.00588	0.00055
	<i>Mallomonas sp.</i>	6209	0.02733			0.00410
	<i>Ochromonas sp.</i>	6158			0.00210	0.00683
	<i>Pseudopedinella sp.</i>	4764		0.00035		
<i>Tabellaria flocculosa</i>	6832		0.01474	0.03854		
	<b>Nombre de taxons</b>		<b>18</b>	<b>25</b>	<b>28</b>	<b>24</b>
	<b>Biovolume (mm<sup>3</sup>/l)</b>		<b>1.471</b>	<b>0.920</b>	<b>1.839</b>	<b>1.511</b>

### 4.2.3 ÉVOLUTIONS SAISONNIÈRES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES

Les graphiques suivants présentent la répartition du phytoplancton (relative) par groupe algal à partir des résultats exprimés en objets algaux/ml d'une part et à partir des biovolumes ( $\text{mm}^3/\text{l}$ ) d'autre part. Sur chacun des graphiques, la courbe représente l'abondance totale par échantillon (Figure 12), et le biovolume de l'échantillon (Figure 13).

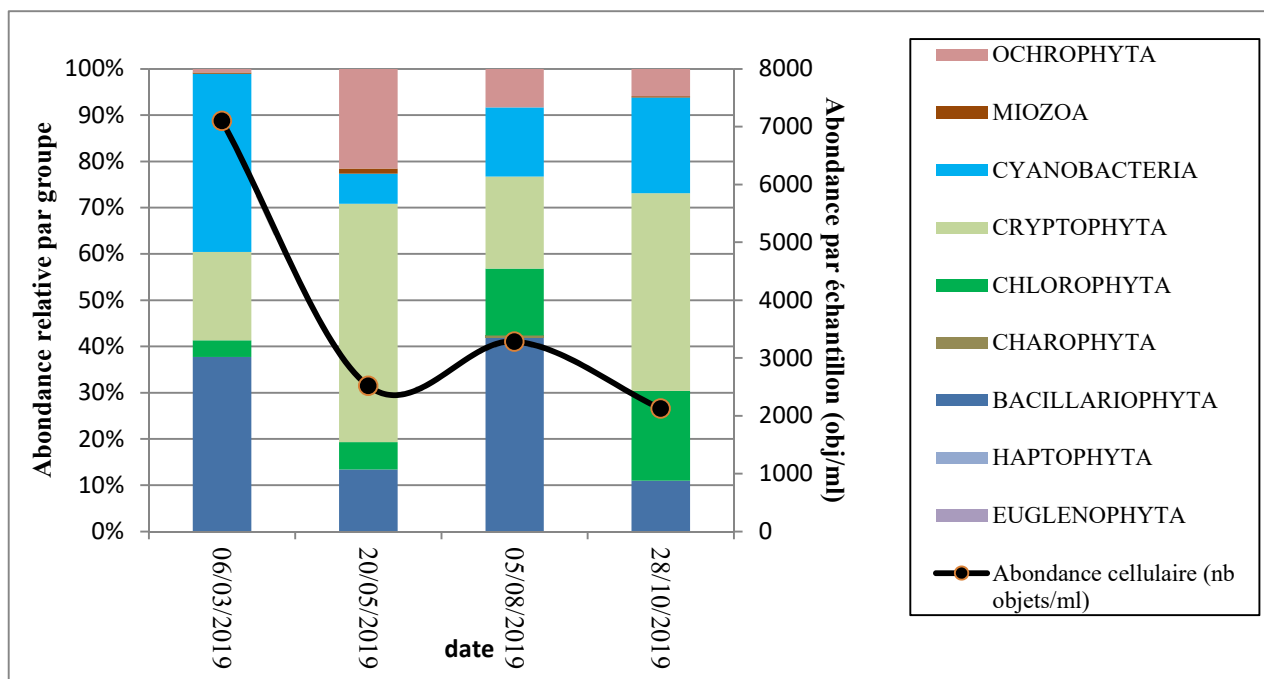


Figure 12 : Répartition du phytoplancton sur le lac Léman à partir des abondances (objets algaux/ml)

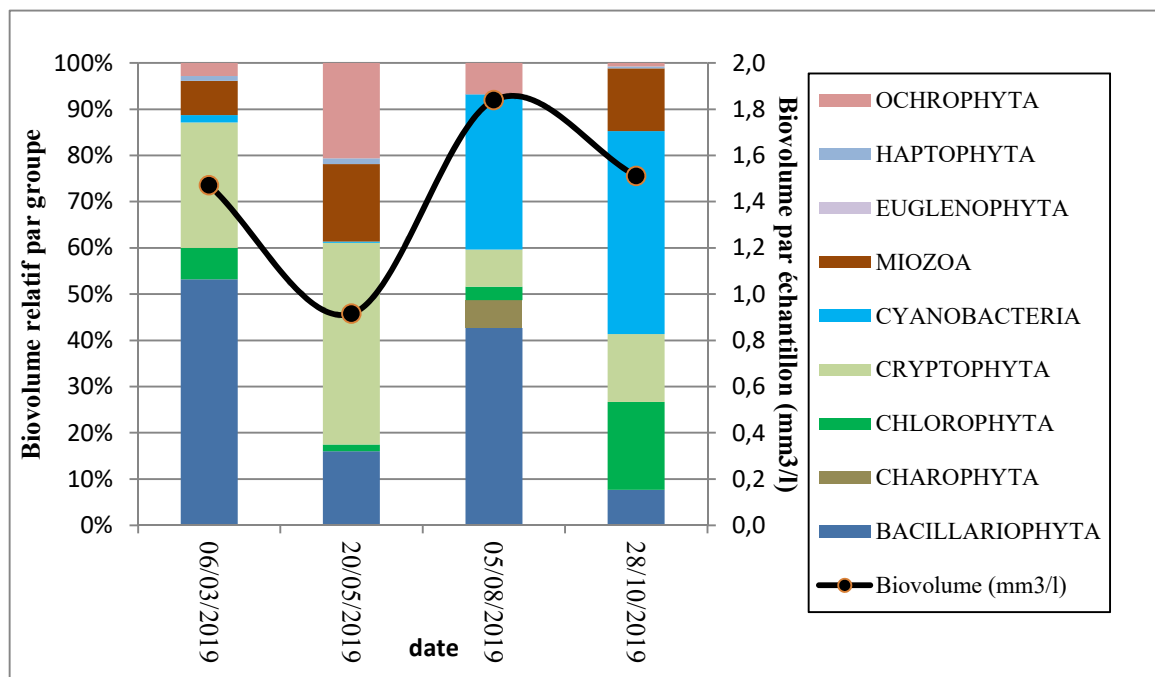


Figure 13 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en  $\text{mm}^3/\text{l}$ )

Le peuplement phytoplanctonique identifié lors des campagnes de prélèvements 2019 présente une diversité faible à moyenne, qui augmente globalement au fil de la saison (18 taxons en fin d'hiver et 28 taxons au cœur de l'été). Le biovolume algal est compris entre 0,9 mm<sup>3</sup>/l au printemps lors d'une phase d'eaux claires à 1,83 mm<sup>3</sup>/l en plein été.

Début mars, le peuplement phytoplanctonique est dominé par les bacillariophyta : *Cyclotella costei* représente 25% de l'effectif et 31% du biovolume relatif. Cette diatomée centrique capable de tolérer la présence de nutriments (Bey & Ector, 2013), disparaît systématiquement en présence de matière organique. Elle est plutôt élective des milieux de bonne qualité. Les diatomées sont accompagnées par les Cryptophyta (20 à 30% de l'effectif et du biovolume) représentées par les espèces cosmopolites *Plagioselmis lacustris* (espèce indicatrice des milieux mésotrophes) et *Plagioselmis nannoplanctica*.

La cyanobactérie *Synechocystis parvula* est également dominante en termes d'abondance. Il s'agit d'une espèce de très petite taille que l'on regroupe au sein des picocyanobactéries, qui forment les premiers pics de biomasse chlorophyllienne de l'année (RIMET, 2018) sur le lac Léman.

En mai, la biomasse algale est plus faible. On observe une régression des diatomées. La cryptophycée *Plagioselmis lacustris* domine allègrement le peuplement algal (> 40% du biovolume et de l'effectif). Le compartiment est également dominé en termes de biovolume par de grandes Dinophycées, avec l'espèce *Gymnodinium helveticum*.

La biomasse est maximale lors de la campagne estivale (1,8 mm<sup>3</sup>/l), les diatomées se développent à nouveau et dominent le peuplement phytoplanctonique (40% du biovolume et de l'effectif). On trouve en particulier de nombreuses cellules (> 1000) de *Diatoma elongatum* ; il s'agit d'un taxon que l'on observe dans le plancton mais également au niveau du benthos (Krammer & Lange-Bertalot 1991). On retrouve également la diatomée pennée *Ulnaria acus*, indicatrice de lacs peu profonds et de rivières (Reynolds et al, 2002, Padisak et al, 2007). Ces taxons littoraux peuvent être issus de grandes arrivées d'eaux par les affluents vers la zone pélagique.

Le réchauffement des eaux (près de 25°C) favorise le développement de la 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-mésotrophes profonds (Padisak et al. 2007). Elle représente 25% du biovolume lors de cette campagne estivale.

En octobre, le peuplement phytoplanctonique présente une répartition assez similaire avec une régression des diatomées. Le biovolume reste assez élevé (1,5 mm<sup>3</sup>/l). Les cyanobactéries prennent le dessus : *Planktothrix rubescens* représente plus de 30% du biovolume. Elle est accompagnée par des filaments d'*Aphanizomenon flos-aquae*, petite cyanophycée potentiellement toxique (peut produire des hépato et neurotoxines). On recense des algues vertes *Mougeotia gracillima* (Zygothécée) qui sont souvent retrouvées en profondeur avec *P. rubescens* dans le lac Léman (RIMET, 2018). *Ceratium hirundinella* (Miozoa) et *Plagioselmis lacustris* (cryptophytes déjà cité) colonisent également la masse d'eau.

Les successions phytoplanctoniques mises en évidence dans ce suivi 2019 sont celles traditionnellement observées sur le Léman lors des suivis CIPEL/INRA. Le développement de *P. rubescens* apparaît assez tôt en saison.

#### 4.2.4 INDICE PHYTOPLANCTONIQUE IPLAC

L'indice phytoplancton lacustre ou IPLAC est calculé à partir du SEEE (v1.1.0 en date du 30/06/2020). Il s'appuie sur la moyenne pondérée de 2 métriques : l'une basée sur les teneurs en chlorophylle a (µg/l) (MBA ou métrique de biomasse algale totale), et l'autre sur la présence d'espèces indicatrices quantifiée en biovolume (mm<sup>3</sup>/l) (MCS ou métrique de composition spécifique). Plus la valeur d'une métrique tend vers 1, plus la qualité est proche de la valeur prédite en conditions de référence. Les 5 classes d'état sont fournies sur la Figure 4.

Les classes d'état pour les deux métriques et l'IPLAC sont données pour le lac Léman dans le tableau suivant.

Code Lac	Nom Lac	année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
V03-4003	Léman	2019	0,378	0,621	0,548	MOY

La métrique de biomasse algale est de 0,378, indiquant une production élevée et un état médiocre. Les concentrations en chlorophylle a restent pourtant modérée (2,6 à 5,1 µg/l), cet indice est peut-être un peu sévère par rapport à la production primaire modérée effectivement mesurée sur le lac Léman.

La métrique de composition spécifique (0,621) indique une qualité non optimale car le peuplement de phytoplancton est marqué par la présence d'espèces de milieux mésotrophes.

L'indice IPLAC résultant est de 0,548, il indique une qualité moyenne.

↳ **L'indice IPLAC du lac Léman obtient la valeur de 0,548, ce qui correspond à une classe d'état moyen pour l'élément de qualité phytoplancton.**

#### 4.2.5 COMPARAISON AVEC LES INVENTAIRES ANTERIEURS

Le peuplement phytoplanctonique présente des successions assez similaires en 2016 et 2019 sur le lac Léman.

En fin d'hiver, le peuplement phytoplanctonique est dominé par les Cryptophytes ubiquistes (*Plagioselmis lacustris* et *Plagioselmis nannoplanctica*) accompagnées par les diatomées centriques.

Au printemps, la répartition reste sensiblement la même.

Les espèces littorales de diatomées colonisent la zone euphotique (*Ulnaria acus*, *Diatoma elongatum*). C'est à partir de cette période que les cyanobactéries filamenteuses *Planktothrix rubescens* et les algues vertes *Mougeotia gracillima* (Zygophycée) colonisent le métalimnion ou hypolimnion supérieur (15-20 m).

Ces deux taxons peuvent former des blooms algaux.

La production algale est moyenne sur le Léman.

Les indices IPLAC de ces dernières années affichent une qualité moyenne à bonne. C'est à chaque fois la métrique de biomasse MBA qui dégrade l'indice phytoplancton.

↳ **Ces éléments tendent à indiquer que le lac Léman présente un état moyen du compartiment phytoplancton depuis plusieurs années.**

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

Le suivi physicochimique et biologique 2019 sur le lac Léman s'est déroulé conformément aux prescriptions de suivi de l'état écologique et de l'état chimique des eaux douces de surface. Compte tenu de l'existence d'un suivi écologique annuel pour la CIPEL/INRAE, le suivi DCE 2019 du lac Léman a été réalisé en partenariat avec l'INRAE de Thonon, organisme assurant le suivi scientifique annuel du lac pour le compte de la CIPEL.

On rappelle que le lac Léman est suivi au titre des Réseaux de Contrôle de Surveillance (RCS) et du Contrôle Opérationnel (CO) et que les pressions à l'origine du risque de non atteinte des objectifs environnementaux fixés par la DCE sont la pollution diffuse par les pesticides et l'altération de la morphologie.

L'année 2019 a été globalement chaude et bien arrosée, en particulier au printemps et à l'automne.

Les résultats obtenus sont proches de ceux de 2016 pour tous les compartiments, ils sont synthétisés dans le tableau suivant.

Compartiment	Synthèse de la qualité du plan d'eau <sup>8</sup>
<b>Profils verticaux</b>	Stratification thermique très marquée Température presque homogène sur la masse d'eau en fin d'hiver Désoxygénation pérenne de la couche profonde Épilimnion profond et forte activité photosynthétique en période estivale
<b>Qualité physico-chimique des eaux</b>	Absence de pollution organique Teneurs modérées en nitrates et faibles en phosphates Présence d'Arsenic, Cuivre, Nickel dans les eaux micropolluants organiques : présence de substances médicamenteuses, herbicides (atrazine) et plastifiants
<b>Qualité physico-chimique des sédiments</b>	Sédiments présentant une charge moyenne en matière organique et en nutriments Relargage de phosphore à l'interface eau/sédiments Sédiments riches en Nickel Teneurs faibles en HAP et PCB
<b>Biologie – chlorophylle <i>a</i></b>	Production chlorophyllienne moyenne <b>Moyenne estivale : 4,3 µg/l</b>
<b>Biologie - phytoplancton</b>	Peuplement assez équilibré mais développement de cyanobactéries en fin de saison ( <i>Planktothrix rubescens</i> ) – production algale modérée <b>IPLAC : état moyen</b>

L'ensemble des suivis physico-chimiques et biologiques 2019 indique un milieu aquatique de qualité moyenne à bonne. Le lac Léman est la plus grande masse d'eau du bassin RMC, il présente un fonctionnement typique des grands lacs alpins. La stratification thermique y est très marquée. La couche profonde n'est pas réoxygénée par le brassage hivernal.

Les analyses physico-chimiques montrent des apports modérés en nutriments azotés dans le milieu aquatique. Les phosphates sont peu disponibles dans les eaux lors des quatre campagnes. Si le lac a subi par le passé des apports conséquents en phosphore, les efforts pour réduire les pollutions en nutriments (assainissement, collecte des eaux,...) ont porté leurs fruits et ont permis d'infléchir la courbe de tendance à l'eutrophisation.

La production primaire résultante est non négligeable, la production chlorophyllienne reste assez importante avec quelques pics recensés en période printanière et estivale. Le peuplement algal est assez équilibré et le cortège présent traduit un niveau de trophie modéré. Toutefois, en 2019 comme les années précédentes, des efflorescences de cyanobactéries (*Planktothrix rubescens*) suggèrent qu'il y a encore suffisamment de nutriments pour supporter des développements algaux dans la masse d'eau, l'indice IPLAC en ressort en état moyen (mais proche de la limite moyen/bon).

<sup>8</sup> il s'agit d'une interprétation des valeurs brutes observées (analyses physico-chimiques, peuplements biologiques) mais pas d'une stricte évaluation de l'Etat écologique et chimique selon les arrêtés en vigueur

L'analyse des micropolluants dans les eaux met en évidence quelques métaux (As, Cu, Ni). Quelques micropolluants organiques sont présents dans les eaux du lac Léman de manière récurrente : substances médicamenteuse (*Metformine, Carbamazepine* et *Mépipvacaine*), herbicides (atrazine).

La qualité des sédiments est assez bonne. Les teneurs en matière organique et en nutriments sont modérées. Les analyses montrent un enrichissement en matières phosphorées à l'interface eau/sédiments avec 166 µg/l de PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> le 28 octobre. Il peut être issu de la décomposition de la matière organique qui permet un enrichissement des eaux profondes, mais également à un processus de relargage du phosphore via les sédiments (teneurs élevées en Ptotal et PO<sub>4</sub> sur eau interstitielle).

Les sédiments sont assez riches en métaux (Ni). Les concentrations en HAP et PCB sont faibles.

↳ **Les résultats du suivi 2019 affichent une qualité moyenne à bonne, ils montrent que le lac Léman peut être qualifié de mésotrophe<sup>9</sup>.**

---

<sup>9</sup> Selon les indices de la diagnose rapide (CEMAGREF, AERMC, 2003)



**- ANNEXES -**



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

---

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse  
*Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Léman (74)*

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
1368	Argent	0.01	µg(Ag)/L	6456	Acebutolol	0.005	µg/L	6594	Anilofos	0.005	µg/L
1370	Aluminium	2	µg(Al)/L	1453	Acénaphthène	0.01	µg/L	1458	Anthracène	0.01	µg/L
1369	Arsenic	0.05	µg(As)/L	1622	Acénaphthylène	0.01	µg/L	2013	Anthraquinone	0.005	µg/L
1362	Bore	10	µg(B)/L	1100	Acéphate	0.005	µg/L	1965	Asulame	0.02	µg/L
1396	Baryum	0.5	µg(Ba)/L	1454	Acétaldéhyde	5	µg/L	5361	Atenolol	0.005	µg/L
1377	Beryllium	0.01	µg(Be)/L	5579	Acetamidrid	0.02	µg/L	1107	Atrazine	0.005	µg/L
1388	Cadmium	0.01	µg(Cd)/L	6856	Acetochlor ESA	0.03	µg/L	1832	Atrazine 2 hydroxy	0.02	µg/L
1084	Cyanures libres	0.2	µg(CN)/L	6862	Acetochlor OXA	0.03	µg/L	1109	Atrazine déisopropyl	0.01	µg/L
1379	Cobalt	0.05	µg(Co)/L	1903	Acétochlore	0.005	µg/L	1108	Atrazine déséthyl	0.01	µg/L
1389	Chrome	0.5	µg(Cr)/L	5581	Acibenzolar-S-Methyl	0.02	µg/L	1830	Atrazine déséthyl	0.03	µg/L
1392	Cuivre	0.1	µg(Cu)/L	6735	Acide acetylsalicylique	0.05	µg/L	2014	Azaconazole	0.005	µg/L
1393	Fer	1	µg(Fe)/L	5408	Acide clofibrique	0.005	µg/L	2015	Azaméthiphos	0.02	µg/L
1387	Mercure	0.01	µg(Hg)/L	5369	Acide fenofibrique	0.005	µg/L	2937	Azimsulfuron	0.02	µg/L
1364	Lithium	0.5	µg(Li)/L	6538	Acide mefenamique	0.005	µg/L	1110	Azinphos éthyl	0.02	µg/L
1394	Manganèse	0.5	µg(Mn)/L	1465	Acide	0.2	µg/L	1111	Azinphos méthyl	0.005	µg/L
1395	Molybdène	1	µg(Mo)/L	1521	Acide nitrilotriacétique	5	µg/L	7817	Azithromycine	0.5	µg/L
1386	Nickel	0.5	µg(Ni)/L	6549	Acide pentacosafuorotridecan	0.2	µg/L	1951	Azoxystrobine	0.02	µg/L
1382	Plomb	0.05	µg(Pb)/L	6550	Acide perfluorodécane sulfonique (PFDS)	0.005	µg/L	6231	BDE 181	0.0005	µg/L
1376	Antimoine	0.5	µg(Sb)/L	6509	Acide perfluorodécanoïque (PFDA)	0.002	µg/L	5986	BDE 203	0.0015	µg/L
1385	Sélénium	0.1	µg(Se)/L	6507	Acide perfluorododécanoïque (PFDoA)	0.02	µg/L	5997	BDE 205	0.0015	µg/L
2559	Tellure	0.5	µg(Te)/L	6542	Acide perfluoroheptane sulfonique	0.001	µg/L	2915	BDE100	0.0002	µg/L
1373	Titane	0.5	µg(Ti)/L	6830	Acide perfluorohexanesulfonique (PFHS)	0.002	µg/L	2913	BDE138	0.00015	µg/L
2555	Thallium	0.01	µg(Tl)/L	5980	Acide perfluoro-n-heptanoïque (PFHpA)	0.2	µg/L	2912	BDE153	0.0002	µg/L
1361	Uranium	0.05	µg(U)/L	5977	Acide perfluoro-n-hexanoïque (PFHxA)	0.002	µg/L	2911	BDE154	0.0002	µg/L
1384	Vanadium	0.1	µg(V)/L	5978	Acide perfluoro-n-nonanoïque (PFNA)	0.002	µg/L	2921	BDE17	0.00015	µg/L
1383	Zinc	1	µg(Zn)/L	6508	Acide perfluoro-n-undécanoïque (PFUnA)	0.02	µg/L	2910	BDE183	0.0005	µg/L
2934	1-(3-chloro-4-methylphenyl)uree	0.02	µg/L	6510	Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	0.002	µg/L	2909	BDE190	0.0005	µg/L
6751	1,7-Dimethylxanthine	0.1	µg/L	6560	Acide perfluorooctanesulfoniqu	0.02	µg/L	1815	BDE209	0.005	µg/L
7041	14-	0.005	µg/L	5347	Acide perfluorotetradécanoiqu	0.02	µg/L	2920	BDE228	0.0002	µg/L
5399	17alpha-Estradiol	0.005	µg/L	6547	Acide salicylique	0.05	µg/L	2919	BDE47	0.0002	µg/L
7011	1-Hydroxy Ibuprofen	0.01	µg/L	5355	Acide salicylique	0.05	µg/L	2918	BDE66	0.00015	µg/L
1264	2 4 5 T	0.02	µg/L	1970	Acifluorfen	0.02	µg/L	2917	BDE71	0.00015	µg/L
1141	2 4 D	0.02	µg/L	1688	Aclonifen	0.001	µg/L	7437	BDE77	0.0002	µg/L
2872	2 4 D isopropyl ester	0.005	µg/L	1310	Acrinathrine	0.005	µg/L	2914	BDE85	0.0002	µg/L
2873	2 4 D méthyl ester	0.005	µg/L	6800	Alachlor ESA	0.03	µg/L	2916	BDE99	0.0002	µg/L
1142	2 4 DB	0.1	µg/L	6855	Alachlor OXA	0.03	µg/L	7522	Beflubutamide	0.01	µg/L
1212	2 4 MCPA	0.02	µg/L	1101	Alachlore	0.005	µg/L	1687	Bénalaxyl	0.005	µg/L
1213	2 4 MCPB	0.03	µg/L	6740	Albendazole	0.005	µg/L	7423	BENALAXYL-M	0.1	µg/L
2011	2 6 Dichlorobenzamide	0.005	µg/L	1102	Aldicarbe	0.02	µg/L	1329	Bendiocarbe	0.005	µg/L
6870	2-(3-trifluoromethylphenoxy)nicotinamide	0.005	µg/L	1807	Aldicarbe sulfone	0.02	µg/L	1112	Benfluraline	0.005	µg/L
7815	2,6-di-tert-butyl-4-	0.05	µg/L	1806	Aldicarbe sulfoxyde	0.02	µg/L	2924	Benfuracarbe	0.05	µg/L
6022	2,4+2,5-dichloroanilines	0.05	µg/L	1103	Aldrine	0.001	µg/L	2074	Benoxacor	0.005	µg/L
7012	2-Hydroxy Ibuprofen	0.1	µg/L	1697	Alléthrine	0.03	µg/L	5512	Bensulfuron-methyl	0.02	µg/L
3159	2-hydroxy-desethyl-	0.02	µg/L	7501	Allylxycarbe	0.005	µg/L	6595	Bensulide	0.005	µg/L
5352	2-Naphthaleneacetic acid, 6-hydroxy-alpha	0.1	µg/L	6651	alpha-	0.05	µg/L	1113	Bentazone	0.03	µg/L
2613	2-nitrotoluène	0.02	µg/L	1812	Alphaméthrine	0.005	µg/L	7460	Benthiavalicarbe-	0.02	µg/L
5695	3,4,5-Trimethacarb	0.005	µg/L	5370	Alprazolam	0.01	µg/L	1764	Benthiocarbe	0.005	µg/L
2820	3-Chloro-4	0.05	µg/L	7842	Ametoctradrine	0.1	µg/L	1114	Benzène	0.5	µg/L
5367	4-Chlorobenzoic acid	0.1	µg/L	1104	Amétryne	0.02	µg/L	1082	Benzo (a) Anthracène	0.001	µg/L
7816	4-méthoxycinnamate de 2-éthylhexyle	0.65	µg/L	5697	Amidithion	0.005	µg/L	1115	Benzo (a) Pyrène	0.01	µg/L
6536	4-Methylbenzylidene	0.02	µg/L	2012	Amidosulfuron	0.02	µg/L	1116	Benzo (b) Fluoranthène	0.0005	µg/L
5474	4-n-nonylphénol	0.1	µg/L	5523	Aminocarbe	0.02	µg/L	1118	Benzo (ghi) Pérylène	0.0005	µg/L
1958	4-nonylphénols ramifiés	0.1	µg/L	2537	Aminochlorophénol-2,4	0.1	µg/L	1117	Benzo (k) Fluoranthène	0.0005	µg/L
2610	4-tert-butylphénol	0.02	µg/L	7580	Aminopyralid	0.1	µg/L	1924	Benzyl butyl phthalate	0.05	µg/L
1959	4-tert-octylphénol	0.03	µg/L	1105	Aminotriazole	0.03	µg/L	3209	Beta cyfluthrine	0.01	µg/L
				7516	Amipprofos-methyl	0.005	µg/L	6652	beta-	0.05	µg/L
				1308	Amitraze	0.005	µg/L	6457	Betaxolol	0.005	µg/L
				6967	Amitriptyline	0.005	µg/L	5366	Bezafibrate	0.005	µg/L
				6781	Amlodipine	0.05	µg/L	1119	Bifénox	0.005	µg/L
				6719	Amoxicilline	0.02	µg/L	1120	Bifenthrine	0.005	µg/L
				1907	AMPA	0.02	µg/L	1502	Bioesméthrine	0.005	µg/L
				5385	Androstenedione	0.005	µg/L	1584	Biphényle	0.005	µg/L
								6453	Bisoprolol	0.005	µg/L
								7594	Bisphenol S	0.02	µg/L
								2766	Bisphénol-A	0.02	µg/L
								1529	Bitertanol	0.005	µg/L
								7104	Bithional	0.1	µg/L
								7345	Bixafen	0.02	µg/L
								5526	Boscalid	0.02	µg/L
								1686	Bromacil	0.005	µg/L
								1859	Bromadiolone	0.05	µg/L
								5371	Bromazepam	0.01	µg/L
								1121	Bromochlorométhane	0.5	µg/L
								1122	Bromoforme	0.5	µg/L
								1123	Bromophos éthyl	0.005	µg/L
								1124	Bromophos méthyl	0.005	µg/L
								1685	Bromopropylate	0.005	µg/L
								1125	Bromoxynil	0.02	µg/L
								1941	Bromoxynil octanoate	0.01	µg/L
								1860	Bromuconazole	0.02	µg/L
								1530	Bromure de méthyle	0.05	µg/L

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse  
*Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Léman (74)*

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
7502	Bufencarbe	0.02	µg/L	1471	Chlorophénol-2	0.05	µg/L	7801	Cyrosulfamide	0.02	µg/L
6742	Buflomedil	0.05	µg/L	1651	Chlorophénol-3	0.05	µg/L	2897	Cyromazine	0.02	µg/L
1861	Bupirimate	0.01	µg/L	1650	Chlorophénol-4	0.05	µg/L	7503	Cythioate	0.02	µg/L
6518	Bupivacaine	0.005	µg/L	2611	Chloroprène	0.5	µg/L	5930	Daimuron	0.005	µg/L
1862	Buprofézine	0.005	µg/L	2065	Chloropropène-3	0.5	µg/L	2094	Dalapon	0.02	µg/L
5710	Butamifos	0.005	µg/L	1473	Chlorothalonil	0.01	µg/L	5597	Daminozide	0.03	µg/L
1126	Butraline	0.005	µg/L	1602	Chlorotoluène-2	0.5	µg/L	6677	Danofloxacine	0.1	µg/L
1531	Buturon	0.02	µg/L	1601	Chlorotoluène-3	0.5	µg/L	1869	Dazomet	0.05	µg/L
7038	Butylate	0.03	µg/L	1600	Chlorotoluène-4	0.5	µg/L	1929	DCPMU (métabolite du Diuron)	0.02	µg/L
1855	Butylbenzène n	0.5	µg/L	1683	Chloroxuron	0.005	µg/L	1930	DCPU (métabolite Diuron)	0.05	µg/L
1610	Butylbenzène sec	0.5	µg/L	1474	Chlorprophame	0.005	µg/L	1143	DDD-o,p'	0.001	µg/L
1611	Butylbenzène tert	0.5	µg/L	1083	Chlorpyriphos éthyl	0.005	µg/L	1144	DDD-p,p'	0.001	µg/L
1863	Cadusafos	0.02	µg/L	1540	Chlorpyriphos méthyl	0.005	µg/L	1145	DDE-o,p'	0.001	µg/L
6519	Cafeine	0.01	µg/L	1353	Chlorsulfuron	0.02	µg/L	1146	DDE-p,p'	0.001	µg/L
1127	Captafol	0.01	µg/L	6743	Chlortetracycline	0.02	µg/L	1147	DDT-o,p'	0.001	µg/L
1128	Captane	0.01	µg/L	2966	Chlorthal diméthyl	0.005	µg/L	1148	DDT-p,p'	0.001	µg/L
5296	Carbamazépine	0.005	µg/L	1813	Chlorthiamide	0.01	µg/L	6616	DEHP	0.4	µg/L
6725	Carbamazépine epoxide	0.005	µg/L	5723	Chlorthiophos	0.02	µg/L	1149	Deltaméthrine	0.001	µg/L
1463	Carbaryl	0.02	µg/L	1136	Chlortoluron	0.02	µg/L	1153	Déméton S méthyl	0.005	µg/L
1129	Carbendazime	0.005	µg/L	2715	Chlorure de Benzylidène	0.1	µg/L	1154	Déméton S méthyl sulfone	0.01	µg/L
1333	Carbétamide	0.02	µg/L	2977	CHLORURE DE CHOLINE	0.1	µg/L	1150	Déméton-O	0.01	µg/L
1130	Carbofuran	0.005	µg/L	1753	Chlorure de vinyle	0.05	µg/L	1152	Déméton-S	0.01	µg/L
1805	Carbofuran 3 hydroxy	0.02	µg/L	1476	Chrysène	0.01	µg/L	2051	Déséthyl-terbuméthon	0.02	µg/L
1131	Carbophénouthion	0.005	µg/L	5481	Cinosulfuron	0.005	µg/L	2980	Desmediphame	0.02	µg/L
1864	Carbosulfan	0.02	µg/L	6540	Ciprofloxacine	0.02	µg/L	2738	Desméthylisoproturon	0.02	µg/L
2975	Carboxine	0.02	µg/L	6537	Clarithromycine	0.005	µg/L	1155	Desmétryne	0.02	µg/L
6842	Carboxybuprofen	0.1	µg/L	6968	Clenbuterol	0.005	µg/L	6574	Dexamethasone	0.05	µg/L
2976	Carfentrazone-ethyl	0.005	µg/L	2978	Clethodim	0.02	µg/L	1156	Diallate	0.02	µg/L
1865	Chinométhionate	0.005	µg/L	6792	Clindamycine	0.005	µg/L	5372	Diazepam	0.005	µg/L
7500	Chlorantraniliprole	0.02	µg/L	2095	Clodinafop-propargyl	0.02	µg/L	1157	Diazinon	0.005	µg/L
1336	Chlorbufame	0.02	µg/L	1868	Clofentazine	0.005	µg/L	1621	Dibenzo (ah) Anthracène	0.01	µg/L
7010	Chlordane alpha	0.005	µg/L	2017	Clomazone	0.005	µg/L	1479	Dibromo-1,2 chloro-3propane	0.5	µg/L
1757	Chlordane beta	0.005	µg/L	1810	Clopyralide	0.02	µg/L	1158	Dibromochlorométhane	0.05	µg/L
1758	Chlordane gamma	0.005	µg/L	2018	Cloquintocet mexyl	0.005	µg/L	1498	Dibromoéthane-1,2	0.05	µg/L
5553	Chlorefenizon	0.005	µg/L	6748	Clorsulone	0.01	µg/L	1513	Dibromométhane	0.5	µg/L
1464	Chlorfenvinphos	0.02	µg/L	6389	Clothianidine	0.03	µg/L	7074	Dibutylétain cation	0.0025	µg/L
2950	Chlorfluazuron	0.01	µg/L	5360	Clotrimazole	0.005	µg/L	1480	Dicamba	0.03	µg/L
1133	Chloridazone	0.005	µg/L	6520	Cotinine	0.005	µg/L	1679	Dichlobénil	0.005	µg/L
5522	Chlorimuron-ethyl	0.02	µg/L	2972	Coumafène	0.005	µg/L	1159	Dichlofenthion	0.005	µg/L
5405	Chlormadinone	0.01	µg/L	1682	Coumaphos	0.02	µg/L	1360	Dichlofluauide	0.005	µg/L
1134	Chlorméphos	0.005	µg/L	2019	Coumatétralyl	0.005	µg/L	1160	Dichloréthane-1,1	0.5	µg/L
5554	Chlormequat	0.03	µg/L	1640	Crésol-ortho	0.05	µg/L	1161	Dichloréthane-1,2	0.5	µg/L
2097	Chlormequat chlorure	0.038	µg/L	5724	Crotoxyphos	0.005	µg/L	1162	Dichloréthylène-1,1	0.5	µg/L
1955	Chloroalcanes C10-C13	0.15	µg/L	5725	Crufomate	0.005	µg/L	1456	Dichloréthylène-1,2 cis	0.05	µg/L
1593	Chloroaniline-2	0.05	µg/L	6391	Cumyluron	0.03	µg/L	1727	Dichloréthylène-1,2 trans	0.5	µg/L
1592	Chloroaniline-3	0.05	µg/L	1137	Cyanazine	0.02	µg/L	2929	Dichlormide	0.01	µg/L
1591	Chloroaniline-4	0.05	µg/L	5726	Cyanofenphos	0.1	µg/L	1586	Dichloroaniline-3,4	0.015	µg/L
1467	Chlorobenzène	0.5	µg/L	5567	Cyazofamid	0.05	µg/L	1585	Dichloroaniline-3,5	0.02	µg/L
2016	Chlorobromuron	0.005	µg/L	5568	Cycloate	0.02	µg/L	1165	Dichlorobenzène-1,2	0.05	µg/L
1853	Chloroéthane	0.5	µg/L	6733	Cyclophosphamide	0.001	µg/L	1164	Dichlorobenzène-1,3	0.5	µg/L
1135	Chloroforme	0.5	µg/L	2729	CYCLOXYDIME	0.02	µg/L	1166	Dichlorobenzène-1,4	0.05	µg/L
1736	Chlorométhane	0.5	µg/L	1696	Cycluron	0.02	µg/L	1167	Dichlorobromométhane	0.05	µg/L
2821	Chlorométhylaniline-4,2	0.02	µg/L	7748	cyflufénamide	0.05	µg/L	1485	Dichlorodifluorométhane	0.5	µg/L
1636	Chlorométhylphénol-4,3	0.05	µg/L	1681	Cyfluthrine	0.005	µg/L	1168	Dichlorométhane	5	µg/L
1341	Chloronèbe	0.005	µg/L	5569	Cyhalofop-butyl	0.05	µg/L	1617	Dichloronitrobenzène-2,3	0.05	µg/L
1594	Chloronitroaniline-4,2	0.1	µg/L	1138	Cyhalothrine	0.005	µg/L	1616	Dichloronitrobenzène-2,4	0.05	µg/L
1469	Chloronitrobenzène-1,2	0.02	µg/L	1139	Cymoxanil	0.02	µg/L	1615	Dichloronitrobenzène-2,5	0.05	µg/L
1468	Chloronitrobenzène-1,3	0.02	µg/L	1140	Cyperméthrine	0.005	µg/L	1614	Dichloronitrobenzène-3,4	0.05	µg/L
1470	Chloronitrobenzène-1,4	0.05	µg/L	1680	Cyproconazole	0.02	µg/L	1613	Dichloronitrobenzène-3,5	0.05	µg/L
1684	Chlorophacinone	0.02	µg/L	1359	Cyprodinil	0.005	µg/L	2981	Dichlorophène	0.02	µg/L

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse  
*Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Léman (74)*

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
1645	Dichlorophénol-2,3	0.05	µg/L	6791	Doxycycline	0.005	µg/L	1825	Fluazifop-butyl	0.02	µg/L
1647	Dichlorophénol-3,4	0.05	µg/L	7515	DPU (Diphenylurée)	0.01	µg/L	1404	Fluazifop-P-butyl	0.1	µg/L
1655	Dichloropropane-1,2	0.2	µg/L	6714	Dydrogesterone	0.02	µg/L	2984	Fluzinam	0.1	µg/L
1654	Dichloropropane-1,3	0.5	µg/L	5751	Edifenphos	0.005	µg/L	2022	Fludioxonil	0.02	µg/L
2081	Dichloropropane-2,2	0.05	µg/L	1493	EDTA	5	µg/L	6863	Flufenacet oxalate	0.01	µg/L
2082	Dichloropropène-1,1	0.5	µg/L	8102	Emamectine	0.1	µg/L	6864	Flufenacet sulfonic acid	0.01	µg/L
1834	Dichloropropylène-1,3	0.05	µg/L	1178	Endosulfan alpha	0.001	µg/L	1676	Flufénoxuron	0.02	µg/L
1835	Dichloropropylène-1,3	0.05	µg/L	1179	Endosulfan beta	0.001	µg/L	5635	Flumequine	0.02	µg/L
1653	Dichloropropylène-2,3	0.5	µg/L	1742	Endosulfan sulfate	0.001	µg/L	2023	Flumioxazine	0.005	µg/L
1169	Dichlorprop	0.03	µg/L	1181	Endrine	0.001	µg/L	1501	Fluométuron	0.02	µg/L
2544	Dichlorprop-P	0.03	µg/L	2941	Endrine aldehyde	0.005	µg/L	7499	Fluopicolide	0.02	µg/L
1170	Dichlorvos	0.00025	µg/L	6768	Enoxacine	0.02	µg/L	7649	Fluopyram	0.02	µg/L
5349	Diclofenac	0.01	µg/L	6784	Enrofloxacin	0.02	µg/L	1191	Fluoranthène	0.005	µg/L
1171	Diclofop méthyl	0.05	µg/L	1494	Epichlorohydrine	0.1	µg/L	1623	Fluorène	0.005	µg/L
1172	Dicofol	0.005	µg/L	1873	EPN	0.005	µg/L	5373	Fluoxetine	0.005	µg/L
5525	Dicrotophos	0.005	µg/L	1744	Epoxiconazole	0.02	µg/L	2565	Flupyr-sulfuron méthyle	0.02	µg/L
6696	Dicyclanil	0.01	µg/L	1182	EPTC	0.1	µg/L	2056	Fluquinconazole	0.02	µg/L
2847	Didéméthylisoproturon	0.02	µg/L	7504	Equilin	0.005	µg/L	1974	Fluridone	0.02	µg/L
1173	Dieldrine	0.001	µg/L	6522	Erythromycine	0.005	µg/L	1675	Flurochloridone	0.005	µg/L
7507	Dienestrol	0.005	µg/L	1809	Esfenvalérate	0.005	µg/L	1765	Fluroxypyr	0.03	µg/L
1402	Diéthofencarbe	0.02	µg/L	5397	Estradiol	0.005	µg/L	2547	Fluroxypyr-meptyl	0.02	µg/L
1527	Diéthyl phtalate	0.05	µg/L	6446	Estriol	0.005	µg/L	2024	Flurprimidol	0.005	µg/L
2826	Diéthylamine	6	µg/L	5396	Estrone	0.01	µg/L	2008	Flurtamone	0.02	µg/L
2628	Diethylstilbestrol	0.005	µg/L	5529	Ethametsulfuron-methyl	0.005	µg/L	1194	Flusilazole	0.02	µg/L
2982	Difenacoum	0.005	µg/L	2093	Ethephon	0.02	µg/L	2985	Flutolanil	0.02	µg/L
1905	Difénoconazole	0.02	µg/L	1763	Ethidimuron	0.02	µg/L	1503	Flutriafol	0.02	µg/L
5524	Difenoxuron	0.005	µg/L	5528	Ethiofencarbe sulfone	0.005	µg/L	6739	Fluoxamine	0.01	µg/L
2983	Difethialone	0.02	µg/L	6534	Ethiofencarbe sulfoxyde	0.02	µg/L	7342	fluxapyroxade	0.01	µg/L
1488	Diflubenzuron	0.02	µg/L	1183	Ethion	0.02	µg/L	1192	Folpel	0.01	µg/L
1814	Diflufenicanil	0.001	µg/L	1874	Ethiophencarbe	0.02	µg/L	2075	Fomesafen	0.05	µg/L
6647	Dihydrocodeine	0.005	µg/L	1184	Ethofumésate	0.005	µg/L	1674	Fonofos	0.005	µg/L
5325	Diisobutyl phtalate	0.4	µg/L	1495	Ethoprophos	0.02	µg/L	2806	Foramsulfuron	0.03	µg/L
6729	Diltiazem	0.005	µg/L	5527	Ethoxysulfuron	0.02	µg/L	5969	Forchlorfenuron	0.005	µg/L
1870	Diméfuron	0.02	µg/L	2673	Ethyl tert-butyl ether	0.5	µg/L	1702	Formaldéhyde	1	µg/L
7142	Dimepiperate	0.005	µg/L	1497	Ethylbenzène	0.5	µg/L	1975	Foséthyl aluminium	0.02	µg/L
2546	Dimétachlore	0.005	µg/L	5648	EthylèneThioUrée	0.1	µg/L	1816	Fosetyl	0.0185	µg/L
5737	Dimethametryn	0.005	µg/L	6601	EthylèneUrée	0.1	µg/L	2744	Fosthiazate	0.02	µg/L
6865	Dimethenamid ESA	0.01	µg/L	6644	Ethylparaben	0.01	µg/L	1908	Furalaxyl	0.005	µg/L
1678	Diméthénamide	0.005	µg/L	2629	Ethynyl estradiol	0.001	µg/L	2567	Furathiocarbe	0.02	µg/L
7735	Diméthénamide OXA	0.01	µg/L	5625	Etoazole	0.005	µg/L	7441	Furilazole	0.1	µg/L
5617	Dimethenamid-P	0.03	µg/L	5760	Etrifos	0.005	µg/L	5364	Furosemide	0.02	µg/L
1175	Diméthoate	0.01	µg/L	2020	Famoxadone	0.005	µg/L	7602	Gabapentine	0.01	µg/L
1403	Diméthomorphe	0.02	µg/L	5761	Famphur	0.005	µg/L	6653	gamma-Hexabromocyclododeca	0.05	µg/L
2773	Diméthylamine	10	µg/L	2057	Fénamidone	0.02	µg/L	5365	Gemfibrozil	0.02	µg/L
1641	Diméthylphénol-2,4	0.02	µg/L	1185	Fénarimol	0.005	µg/L	1526	Glufosinate	0.02	µg/L
6972	Diméthylvinphos	0.005	µg/L	2742	Fénazaquin	0.02	µg/L	1506	Glyphosate	0.03	µg/L
1698	Dimétilan	0.02	µg/L	6482	Fenbendazole	0.005	µg/L	5508	Halosulfuron-methyl	0.02	µg/L
5748	dimoxystrobine	0.02	µg/L	1906	Fenbuconazole	0.02	µg/L	2047	Haloxypfop	0.05	µg/L
1871	Diniconazole	0.02	µg/L	2078	Fenbutatin oxyde	0.0217	µg/L	1833	Haloxypfop-éthoxyéthyl	0.02	µg/L
1578	Dinitrotoluène-2,4	0.5	µg/L	7513	Fenclorazole-ethyl	0.1	µg/L	1909	Haloxypfop-R	0.005	µg/L
1577	Dinitrotoluène-2,6	0.5	µg/L	1186	Fenclorphos	0.005	µg/L	1200	HCH alpha	0.001	µg/L
5619	Dinocap	0.05	µg/L	2743	Fenhexamid	0.005	µg/L	1201	HCH beta	0.001	µg/L
1491	Dinosébe	0.02	µg/L	1187	Fénitrothion	0.001	µg/L	1202	HCH delta	0.001	µg/L
1176	Dinoterbe	0.03	µg/L	5627	Fenizon	0.005	µg/L	2046	HCH epsilon	0.005	µg/L
7494	Diocytélatin cation	0.0025	µg/L	5763	Fenobucarb	0.005	µg/L	1203	HCH gamma	0.001	µg/L
5743	Dioxacarb	0.005	µg/L	5368	Fenofibrate	0.01	µg/L	1197	Heptachlore	0.005	µg/L
7495	Diphenylélatin cation	0.00046	µg/L	6970	Fenoprofen	0.05	µg/L	1748	Heptachlore époxyde cis	0.005	µg/L
1699	Diquat	0.03	µg/L	5970	Fenothiocarbe	0.005	µg/L	1749	Heptachlore époxyde	0.005	µg/L
1492	Disulfoton	0.005	µg/L	1973	Fénoxaprop éthyl	0.02	µg/L	1910	Heptenophos	0.005	µg/L
5745	Ditalimfos	0.05	µg/L	1967	Fénoxycarbe	0.005	µg/L	1199	Hexachlorobenzène	0.001	µg/L
1966	Dithianon	0.1	µg/L	1188	Fenpropathrine	0.005	µg/L	1652	Hexachlorobutadiène	0.02	µg/L
1177	Diuron	0.02	µg/L	1700	Fenpropidine	0.01	µg/L	1656	Hexachloroéthane	0.3	µg/L
1490	DNOC	0.02	µg/L	1189	Fenpropimorphe	0.005	µg/L	2612	Hexachloropentadiène	0.1	µg/L
2933	Dodine	0.02	µg/L	1190	Fenthion	0.005	µg/L	1405	Hexaconazole	0.02	µg/L
6969	Doxepine	0.005	µg/L	1500	Fénuron	0.02	µg/L	1875	Hexaflumuron	0.005	µg/L
				1701	Fenvalérate	0.01	µg/L	1673	Hexazinone	0.02	µg/L
				2021	Ferbam	10000	µg/L	1876	Hexythiazox	0.02	µg/L
				2009	Fipronil	0.005	µg/L	5645	Hydrazide maleique	0.5	µg/L
				1840	Flamprop-isopropyl	0.005	µg/L	6746	Hydrochlorothiazide	0.005	µg/L
				6539	Flamprop-methyl	0.005	µg/L	6730	Hydroxy-metronidazole	0.01	µg/L
				1939	Flazasulfuron	0.02	µg/L	5350	Ibuprofene	0.01	µg/L
				6393	Fonicamid	0.005	µg/L	6727	Ifosamide	0.005	µg/L
				2810	Florasulam	0.02	µg/L	1704	Imazalil	0.02	µg/L
				6764	Florfenicol	0.1	µg/L	1695	Imazaméthabenz	0.02	µg/L
				6545	Fluazifop	0.02	µg/L	1911	Imazaméthabenz méthyl	0.01	µg/L

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse  
*Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Léman (74)*

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
2986	Imazamox	0.02	µg/L	2752	Mecoprop-2-	0.005	µg/L	1881	Myclobutanil	0.02	µg/L
2090	Imazapyr	0.02	µg/L	2753	Mecoprop-2-ethylhexyl	0.005	µg/L	6380	N-(2,6-dimethylphenyl)-N-(2-methoxyethyl)	0.01	µg/L
2860	IMAZAQUINE	0.02	µg/L	2754	Mecoprop-2-octyl ester	0.005	µg/L	6443	Nadolol	0.005	µg/L
7510	Imibenconazole	0.005	µg/L	2755	Mecoprop-methyl ester	0.005	µg/L	1516	Naled	0.005	µg/L
1877	Imidaclopride	0.02	µg/L	2084	Mécoprop-P	0.1	µg/L	1517	Naphtalène	0.005	µg/L
6971	Imipramine	0.005	µg/L	1968	Méfénacet	0.005	µg/L	1519	Napropamide	0.005	µg/L
1204	Indéno (123c) Pyrène	0.0005	µg/L	2930	Méfénpyr diethyl	0.005	µg/L	5351	Naproxene	0.05	µg/L
6794	Indometacine	0.02	µg/L	2568	Mefluidide	0.02	µg/L	1937	Naptalame	0.05	µg/L
5483	Indoxacarbe	0.02	µg/L	2987	Méfénoxam	0.02	µg/L	1462	n-Butyl Phtalate	0.05	µg/L
6706	lobitridol	0.1	µg/L	5533	Mepanipyrin	0.005	µg/L	1520	Néburon	0.02	µg/L
2741	Iodocarbe	0.02	µg/L	5791	Mephosfolan	0.005	µg/L	1882	Nicosulfuron	0.01	µg/L
2025	Iodofenphos	0.005	µg/L	1969	Mépiquat	0.03	µg/L	5657	Nicotine	0.02	µg/L
2563	Iodosulfuron	0.02	µg/L	2089	Mépiquat chlorure	0.04	µg/L	2614	Nitrobenzène	0.1	µg/L
5377	Iopromide	0.1	µg/L	6521	Mepivacaine	0.01	µg/L	1229	Nitroféne	0.005	µg/L
1205	loxynil	0.02	µg/L	1878	Mépronil	0.005	µg/L	1637	Nitrophénol-2	0.05	µg/L
2871	loxynil methyl ester	0.005	µg/L	1677	Meptyldinocap	1	µg/L	5400	Norethindrone	0.001	µg/L
1942	loxynil octanoate	0.01	µg/L	1510	Mercaptodiméthur	0.01	µg/L	6761	Norfloxacin	0.1	µg/L
7508	Ipoconazole	0.02	µg/L	1804	Mercaptodiméthur	0.02	µg/L	6772	Norflouxetine	0.005	µg/L
5777	Iprobenfos	0.005	µg/L	2578	Mesosulfuron methyle	0.02	µg/L	1669	Norflurazon	0.005	µg/L
1206	Iprodione	0.005	µg/L	2076	Mésotrione	0.03	µg/L	2737	Norflurazon desméthyl	0.005	µg/L
2951	Iprovalicarbe	0.02	µg/L	1706	Métalaxyl	0.02	µg/L	1883	Nuarimol	0.005	µg/L
6535	Irbesartan	0.005	µg/L	1796	Métaldéhyde	0.02	µg/L	6767	O-Demethyltramadol	0.005	µg/L
1935	Irgarol (Cybutryne)	0.0025	µg/L	1215	Métamitron	0.02	µg/L	6533	Oflouxacin	0.02	µg/L
1976	Isazofos	0.02	µg/L	6894	Metazachlor oxalic acid	0.1	µg/L	2027	Ofurace	0.005	µg/L
1836	Isobutylbenzène	0.5	µg/L	6895	Metazachlor sulfonic	0.1	µg/L	1230	Ométhoate	0.0005	µg/L
1207	Isodrine	0.001	µg/L	1670	Métazachlore	0.005	µg/L	1668	Oryzalin	0.1	µg/L
1829	Isofenphos	0.005	µg/L	1879	Metconazole	0.02	µg/L	2068	Oxadiargyl	0.005	µg/L
5781	Isoproc carb	0.005	µg/L	6755	Metformine	0.005	µg/L	1667	Oxadiazon	0.005	µg/L
1633	Isopropylbenzène	0.5	µg/L	1216	Méthabenzthiazuron	0.005	µg/L	1666	Oxadixyl	0.005	µg/L
2681	Isopropyltoluène o	0.5	µg/L	5792	Methacrifos	0.02	µg/L	1850	Oxamyl	0.02	µg/L
1856	Isopropyltoluène p	0.5	µg/L	1671	Méthamidophos	0.02	µg/L	5510	Oxasulfuron	0.005	µg/L
1208	Isoproturon	0.02	µg/L	1217	Méthidathion	0.02	µg/L	5375	Oxazepam	0.005	µg/L
6643	Isoquinoline	0.01	µg/L	1218	Méthomyl	0.02	µg/L	7107	Oxyclozanide	0.005	µg/L
2722	Isothiocyanate de	0.05	µg/L	6793	Methodrexate	0.005	µg/L	6682	Oxycodone	0.01	µg/L
1672	Isoxaben	0.02	µg/L	1511	Méthoxychlor	0.005	µg/L	1231	Oxydéméton méthyl	0.02	µg/L
2807	Isoxadifen-éthyle	0.005	µg/L	5511	Methoxyfenoside	0.1	µg/L	1952	Oxyfluorène	0.002	µg/L
1945	Isoxaflutol	0.02	µg/L	1619	Méthyl-2-Fluoranthène	0.001	µg/L	6532	Oxytetracycline	0.005	µg/L
5784	Isoxathion	0.005	µg/L	1618	Méthyl-2-Naphtalène	0.005	µg/L	1920	p-(n-octyl)phénol	0.03	µg/L
7505	Karbutilate	0.005	µg/L	6695	Méthylparaben	0.01	µg/L	2545	Pacloubutrazole	0.02	µg/L
5353	Ketoprofene	0.01	µg/L	2067	Metiram	0.03	µg/L	5354	Paracetamol	0.025	µg/L
7669	Ketorolac	0.01	µg/L	1515	Métobromuron	0.02	µg/L	5806	Paraoxon	0.005	µg/L
1950	Kresoxim méthyl	0.02	µg/L	6853	Metolachlor OXA	0.02	µg/L	1232	Parathion éthyl	0.01	µg/L
1094	Lambda Cyhalothrine	0.00006	µg/L	1221	Métolachlore	0.005	µg/L	1233	Parathion méthyl	0.005	µg/L
1406	Lénacile	0.005	µg/L	5796	Metolcarb	0.005	µg/L	6753	Parconazole	0.1	µg/L
6711	Levamisole	0.005	µg/L	5362	Metoprolol	0.005	µg/L	1242	PCB 101	0.0012	µg/L
6770	Levonorgestrel	0.02	µg/L	1912	Métosulame	0.005	µg/L	1627	PCB 105	0.0003	µg/L
7843	Lincomycine	0.005	µg/L	1222	Métoxuron	0.02	µg/L	5433	PCB 114	0.00003	µg/L
1209	Linuron	0.02	µg/L	5654	Metrafenone	0.005	µg/L	1243	PCB 118	0.0012	µg/L
5374	Lorazepam	0.005	µg/L	1225	Métribuzine	0.02	µg/L	5434	PCB 123	0.00003	µg/L
1210	Malathion	0.005	µg/L	6731	Metronidazole	0.005	µg/L	2943	PCB 125	0.005	µg/L
5787	Malathion-o-analog	0.005	µg/L	1797	Metsulfuron méthyl	0.02	µg/L	1089	PCB 126	0.000006	µg/L
1211	Mancozèbe	0.03	µg/L	1226	Mévinphos	0.005	µg/L	1884	PCB 128	0.0012	µg/L
6399	Mandipropamid	0.02	µg/L	7143	Mexacarbate	0.005	µg/L	1244	PCB 138	0.0012	µg/L
1705	Manèbe	0.03	µg/L	1707	Molinate	0.005	µg/L	1885	PCB 149	0.0012	µg/L
6700	Marbofloxacin	0.1	µg/L	2542	Monobutyletain cation	0.0025	µg/L	1245	PCB 153	0.0012	µg/L
2745	MCPA-1-butyl ester	0.005	µg/L	1880	Monocrotophos	0.02	µg/L	2032	PCB 156	0.00012	µg/L
2746	MCPA-2-ethylhexyl	0.005	µg/L	1227	Monolinuron	0.02	µg/L	5435	PCB 157	0.000018	µg/L
2747	MCPA-butoxyethyl ester	0.005	µg/L	7496	Monooctyletain cation	0.001	µg/L	5436	PCB 167	0.00003	µg/L
2748	MCPA-ethyl-ester	0.01	µg/L	7497	Monophenyletain cation	0.001	µg/L	1090	PCB 169	0.000006	µg/L
2749	MCPA-methyl-ester	0.005	µg/L	1228	Monuron	0.02	µg/L	1626	PCB 170	0.0012	µg/L
5789	Mecarbam	0.005	µg/L	6671	Morphine	0.02	µg/L	1246	PCB 180	0.0012	µg/L
1214	Mécoprop	0.02	µg/L	7475	Morpholine	2	µg/L	5437	PCB 189	0.000012	µg/L
2870	Mecoprop n isobutyl	0.005	µg/L	1512	MTBE	0.5	µg/L	1625	PCB 194	0.0012	µg/L
2750	Mecoprop-1-octyl ester	0.005	µg/L	6342	Musc xylène	0.1	µg/L	1624	PCB 209	0.005	µg/L
2751	Mecoprop-2,4,4-trimethylphenyl ester	0.005	µg/L					1239	PCB 28	0.0012	µg/L
								1886	PCB 31	0.005	µg/L
								1240	PCB 35	0.005	µg/L
								2031	PCB 37	0.005	µg/L
								1628	PCB 44	0.0012	µg/L
								1241	PCB 52	0.0012	µg/L
								2048	PCB 54	0.0012	µg/L
								5803	PCB 66	0.005	µg/L
								1091	PCB 77	0.00006	µg/L
								5432	PCB 81	0.000006	µg/L



Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse  
*Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Léman (74)*

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
1762	Penconazole	0.02	µg/L	1092	Prosulfocarbe	0.03	µg/L	2085	Sulfosufuron	0.02	µg/L
1887	Pencycuron	0.02	µg/L	2534	Prosulfuron	0.02	µg/L	1894	Sulfotep	0.005	µg/L
1234	Pendiméthaline	0.005	µg/L	5603	Prothioconazole	0.05	µg/L	5831	Sulprofos	0.02	µg/L
6394	Penoxsulam	0.02	µg/L	7442	Proximpham	0.005	µg/L	1193	Taufluvalinate	0.005	µg/L
1888	Pentachlorobenzène	0.001	µg/L	5416	Pymétrozine	0.02	µg/L	1694	Tébuconazole	0.02	µg/L
1235	Pentachlorophénol	0.03	µg/L	6611	Pyraclafos	0.005	µg/L	1895	Tébufénozide	0.02	µg/L
7670	Pentoxifylline	0.005	µg/L	2576	Pyraclostrobin	0.02	µg/L	1896	Tébufenpyrad	0.005	µg/L
6219	Perchlorate	0.1	µg/L	5509	Pyraflufen-ethyl	0.1	µg/L	7511	Tébutirifos	0.02	µg/L
6548	Perfluorooctanesulfonamide (PFOSA)	0.02	µg/L	1258	Pyrazophos	0.02	µg/L	1661	Tébutame	0.005	µg/L
1523	Perméthrine	0.01	µg/L	6386	Pyrazosulfuron-ethyl	0.005	µg/L	1542	Tébutiuron	0.005	µg/L
7519	Pethoxamide	0.02	µg/L	6530	Pyrazoxyfen	0.005	µg/L	5413	Tecnazène	0.01	µg/L
1499	Phénamiphos	0.005	µg/L	1537	Pyrène	0.005	µg/L	1897	Téflubenzuron	0.005	µg/L
1524	Phénanthrène	0.005	µg/L	5826	Pyributicarb	0.005	µg/L	1953	Téfluthrine	0.005	µg/L
5420	Phénazone	0.005	µg/L	1890	Pyridabène	0.005	µg/L	7086	Tembotrione	0.05	µg/L
1236	Phenmédiphame	0.02	µg/L	5606	Pyridaphenthion	0.005	µg/L	1898	Téméphos	0.02	µg/L
5813	Phenthoate	0.005	µg/L	1259	Pyridate	0.01	µg/L	1659	Terbacile	0.005	µg/L
7708	Phenytol	0.05	µg/L	1663	Pyrifénol	0.01	µg/L	1266	Terbuméton	0.02	µg/L
1525	Phorate	0.005	µg/L	1432	Pyriméthanol	0.005	µg/L	1267	Terbuphos	0.005	µg/L
1237	Phosalone	0.005	µg/L	1260	Pyrimiphos éthyl	0.02	µg/L	6963	Terbutaline	0.02	µg/L
1971	Phosmet	0.02	µg/L	1261	Pyrimiphos méthyl	0.005	µg/L	1268	Terbutylazine	0.02	µg/L
1238	Phosphamidon	0.005	µg/L	5499	Pyriproxyfène	0.005	µg/L	2045	Terbutylazine déséthyl	0.005	µg/L
1665	Phoxime	0.005	µg/L	7340	Pyroxsulam	0.05	µg/L	7150	Terbutylazine desethyl-2-hydroxy	0.02	µg/L
1489	Phtalate de diméthyle	0.4	µg/L	1891	Quinalphos	0.02	µg/L	1954	Terbutylazine hydroxy	0.02	µg/L
1708	Piclorame	0.03	µg/L	2087	Quinmerac	0.02	µg/L	1269	Terbutryne	0.02	µg/L
5665	Picolinafen	0.005	µg/L	2028	Quinoxifène	0.005	µg/L	5384	Testosterone	0.005	µg/L
2669	Picoxystrobine	0.02	µg/L	1538	Quintozène	0.01	µg/L	1936	Tetrabutylétain	0.00058	µg/L
7057	Pinoxaden	0.05	µg/L	2069	Quizalofop	0.02	µg/L	1270	Tétrachloréthane-1,1,1,2	0.5	µg/L
1709	Piperonil butoxide	0.005	µg/L	2070	Quizalofop éthyl	0.1	µg/L	1271	Tétrachloréthane-1,1,2,2	0.02	µg/L
5819	Piperophos	0.005	µg/L	6529	Ranidifène	0.005	µg/L	1272	Tétrachloréthylène	0.5	µg/L
1528	Pirimicarbe	0.02	µg/L	1892	Rimsulfuron	0.005	µg/L	2735	Tétrachlorobenzène	0.02	µg/L
5531	Pirimicarbe Desmethyl	0.02	µg/L	2029	Roténone	0.005	µg/L	2010	Tétrachlorobenzène-	0.02	µg/L
5532	Pirimicarbe Formamido Desmethyl	0.005	µg/L	5423	Roxithromycine	0.05	µg/L	1276	Tétrachlorure de C	0.5	µg/L
7668	Piroxicam	0.02	µg/L	7049	RS-Iopamidol	0.1	µg/L	1277	Tétrachlorvinphos	0.005	µg/L
5821	p-Nitrotoluène	0.15	µg/L	2974	S Métolachlore	0.1	µg/L	1660	Tétraconazole	0.02	µg/L
6771	Pravastatine	0.02	µg/L	6527	Salbutamol	0.005	µg/L	6750	Tetracycline	0.1	µg/L
6734	Prednisolone	0.02	µg/L	1923	Sébuthylazine	0.02	µg/L	1900	Tétradifon	0.005	µg/L
1949	Pretilachlore	0.005	µg/L	6101	Sebuthylazine 2-hydroxy	0.005	µg/L	5249	Tétraphénylétain	0.005	µg/L
6531	Prilocaine	0.005	µg/L	5981	Sebutylazine desethyl	0.005	µg/L	5837	Tetrasol	0.01	µg/L
6847	Pristinamycine IIA	0.02	µg/L	1262	Secbumeton	0.02	µg/L	1713	Thiabendazole	0.02	µg/L
1253	Prochloraz	0.001	µg/L	7724	Sedaxane	0.02	µg/L	5671	Thiacloprid	0.05	µg/L
1664	Procyimidone	0.005	µg/L	6769	Sertraline	0.005	µg/L	1940	Thiaflumide	0.02	µg/L
1889	Profénofos	0.005	µg/L	1808	Séthoxydime	0.02	µg/L	6390	Thiamethoxam	0.02	µg/L
5402	Progesterone	0.02	µg/L	1893	Siduron	0.005	µg/L	1714	Thiazasulfuron	0.05	µg/L
1710	Promécarbe	0.005	µg/L	5609	Silthiopham	0.02	µg/L	5934	Thidiazuron	0.02	µg/L
1711	Prométon	0.005	µg/L	1539	Silvex	0.02	µg/L	7517	Thiencarbazone-méthyl	0.03	µg/L
1254	Prométryne	0.02	µg/L	1263	Simazine	0.005	µg/L	1913	Thifensulfuron méthyl	0.02	µg/L
1712	Propachlore	0.01	µg/L	1831	Simazine hydroxy	0.02	µg/L	7512	Thiocyclam hydrogène	0.01	µg/L
6398	Propamocarb	0.02	µg/L	5477	Simétryne	0.005	µg/L	1093	Thiodicarbe	0.02	µg/L
1532	Propanil	0.005	µg/L	5855	Somme de Méthylphénol-3 et de Somme du 1,2,3,5-tétrachlorobenzène et 1,2-dichlorophénol-2,4 et du Sotalol	0.05	µg/L	1715	Thiofanox	0.05	µg/L
6964	Propaphos	0.005	µg/L	6326	Somme du 1,2,3,5-tétrachlorobenzène et 1,2-dichlorophénol-2,4 et du Sotalol	0.02	µg/L	5476	Thiofanox sulfone	0.02	µg/L
1972	Propaquizafop	0.02	µg/L	3336	Dichlorophénol-2,4 et du Sotalol	0.02	µg/L	5475	Thiofanox sulfoxyde	0.02	µg/L
1255	Propargite	0.005	µg/L	5424	Sotalol	0.005	µg/L	2071	Thiométon	0.005	µg/L
1256	Propazine	0.02	µg/L	5610	Spinosad	0.01	µg/L	5838	Thionazin	0.05	µg/L
5968	Propazine 2-hydroxy	0.02	µg/L	7506	Spirotetramat	0.02	µg/L	7514	Thiophanate-ethyl	0.05	µg/L
1533	Propétamphos	0.005	µg/L	2664	Spiroxamine	0.02	µg/L	1717	Thiophanate-méthyl	0.05	µg/L
1534	Prophame	0.02	µg/L	3160	s-Triazin-2-ol, 4-amino-6-(éthylamino)-	0.05	µg/L	1718	Thiram	0.1	µg/L
1257	Propiconazole	0.005	µg/L	1541	Styrène	0.5	µg/L	6524	Ticlopidine	0.01	µg/L
1535	Propoxur	0.02	µg/L	1662	Sulcotrione	0.03	µg/L	7965	Timolol	0.005	µg/L
5602	Propoxycarbazone-	0.02	µg/L	6525	Sulfaméthazine	0.005	µg/L	5922	Tiocarbazil	0.005	µg/L
5363	Propranolol	0.005	µg/L	6795	Sulfaméthazole	0.005	µg/L	5675	Tolclofos-méthyl	0.005	µg/L
1837	Propylbenzène	0.5	µg/L	5356	Sulfaméthoxazole	0.005	µg/L	1278	Toluène	0.5	µg/L
6214	Propylène thiouree	0.5	µg/L	6575	Sulfaquinoxaline	0.05	µg/L	1719	Tolyfluanide	0.005	µg/L
6693	Propylparaben	0.01	µg/L	6572	Sulfathiazole	0.005	µg/L	6720	Tramadol	0.005	µg/L
5421	Propylphénazone	0.005	µg/L	5507	Sulfométhuron-méthyl	0.005	µg/L	1544	Triadiméfon	0.005	µg/L
1414	Propyzamide	0.005	µg/L	6561	Sulfonate de perfluorooctane	0.02	µg/L	1280	Triadiméfon	0.02	µg/L
7422	Proquinazid	0.02	µg/L								



Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse  
*Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Léman (74)*

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
1281	Triallate	0.02	µg/L
1914	Triasulfuron	0.02	µg/L
1901	Triazamate	0.005	µg/L
1657	Triazophos	0.005	µg/L
2064	Tribenuron-Methyle	0.02	µg/L
5840	Tributyl phosphorotrithioite	0.02	µg/L
2879	Tributyletain cation	0.0002	µg/L
1847	Tributylphosphate	0.005	µg/L
1288	Trichlopyr	0.02	µg/L
1284	Trichloréthane-1,1,1	0.05	µg/L
1285	Trichloréthane-1,1,2	0.25	µg/L
1286	Trichloréthylène	0.5	µg/L
1630	Trichlorobenzène-1,2,3	0.05	µg/L
1283	Trichlorobenzène-1,2,4	0.05	µg/L
1629	Trichlorobenzène-1,3,5	0.05	µg/L
1195	Trichlorofluorométhane	0.05	µg/L
1548	Trichlorophénol-2,4,5	0.05	µg/L
1549	Trichlorophénol-2,4,6	0.05	µg/L
1854	Trichloropropane-1,2,3	0.5	µg/L
1196	Trichlorotrifluoroéthane-1,1,2	0.5	µg/L
6989	Triclocarban	0.005	µg/L
5430	Triclosan	0.05	µg/L
2898	Tricyclazole	0.02	µg/L
2885	Tricyclohexyletain cation	0.0005	µg/L
5842	Trietazine	0.005	µg/L
6102	Trietazine 2-hydroxy	0.005	µg/L
5971	Trietazine desethyl	0.005	µg/L
2678	Trifloxystrobine	0.02	µg/L
1902	Triflumuron	0.02	µg/L
1289	Trifluraline	0.005	µg/L
2991	Triflusulfuron-methyl	0.005	µg/L
1802	Triforine	0.005	µg/L
6732	Trimetazidine	0.005	µg/L
5357	Trimethoprim	0.005	µg/L
1857	Triméthylbenzène-1,2,3	1	µg/L
1609	Triméthylbenzène-1,2,4	1	µg/L
1509	Triméthylbenzène-1,3,5	1	µg/L
2096	Trinexapac-ethyl	0.02	µg/L
2886	Triocyletain cation	0.0005	µg/L
6372	Triphenyletain cation	0.00059	µg/L
2992	Triticonazole	0.02	µg/L
7482	Uniconazole	0.005	µg/L
1290	Vamidotion	0.005	µg/L
1291	Vinclozoline	0.005	µg/L
1293	Xylène-meta	0.5	µg/L
1292	Xylène-ortho	0.5	µg/L
1294	Xylène-para	1	µg/L
1722	Zirame	100	µg/L
5376	Zolpidem	0.005	µg/L
2858	Zoxamide	0.02	µg/L



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

---

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse  
*Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Léman (74)*

Code SANDRE	Paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE	Paramètre	LQ	Unité
1370	Aluminium	5	mg/(kg MS)	2916	BDE99	10	µg/(kg)
1376	Antimoine	0.2	mg/(kg MS)	1114	Benzène	5	µg/(kg)
1368	Argent	0.1	mg/(kg MS)	1607	Benzidine	100	µg/(kg)
1369	Arsenic	0.2	mg/(kg MS)	1082	Benzo (a) Anthracène	10	µg/(kg)
1396	Baryum	0.4	mg/(kg MS)	1115	Benzo (a) Pyrène	10	µg/(kg)
1377	Beryllium	0.2	mg/(kg MS)	1116	Benzo (b) Fluoranthène	10	µg/(kg)
1362	Bore	1	mg/(kg MS)	1118	Benzo (ghi) Pérylène	10	µg/(kg)
1388	Cadmium	0.1	mg/(kg MS)	1117	Benzo (k) Fluoranthène	10	µg/(kg)
1389	Chrome	0.2	mg/(kg MS)	1924	Benzyl butyl phthalate	100	µg/(kg)
1379	Cobalt	0.2	mg/(kg MS)	6652	beta-Hexabromocyclododecane	10	µg/(kg)
1392	Cuivre	0.2	mg/(kg MS)	1119	Bifénox	50	µg/(kg)
1380	Etain	0.2	mg/(kg MS)	1584	Biphényle	20	µg/(kg)
1393	Fer	5	mg/(kg MS)	1122	Bromoforme	5	µg/(kg)
1364	Lithium	0.2	mg/(kg MS)	1464	Chlorfenvinphos	20	µg/(kg)
1394	Manganèse	0.4	mg/(kg MS)	1134	Chlorméphos	10	µg/(kg)
1387	Mercure	0.01	mg/(kg MS)	1955	Chloroalcanes C10-C13	2000	µg/(kg)
1395	Molybdène	0.2	mg/(kg MS)	1593	Chloroaniline-2	50	µg/(kg)
1386	Nickel	0.2	mg/(kg MS)	1467	Chlorobenzène	10	µg/(kg)
1382	Plomb	0.2	mg/(kg MS)	1135	Chloroforme (Trichlorométhane)	5	µg/(kg)
1385	Sélénium	0.2	mg/(kg MS)	1635	Chlorométhylphénol-2,5	50	µg/(kg)
2559	Tellure	0.2	mg/(kg MS)	1636	Chlorométhylphénol-4,3	50	µg/(kg)
2555	Thallium	0.2	mg/(kg MS)	1469	Chloronitrobenzène-1,2	20	µg/(kg)
1373	Titane	1	mg/(kg MS)	1468	Chloronitrobenzène-1,3	20	µg/(kg)
1361	Uranium	0.2	mg/(kg MS)	1470	Chloronitrobenzène-1,4	20	µg/(kg)
1384	Vanadium	0.2	mg/(kg MS)	1471	Chlorophénol-2	50	µg/(kg)
1383	Zinc	0.4	mg/(kg MS)	1651	Chlorophénol-3	50	µg/(kg)
6536	4-Methylbenzylidene camphor	10	µg/(kg MS)	1650	Chlorophénol-4	50	µg/(kg)
5474	4-n-nonylphénol	40	µg/(kg MS)	2611	Chloroprène	20	µg/(kg)
6369	4-nonylphenol diethoxylate (mélange d'is	15	µg/(kg MS)	2065	Chloropropène-3	5	µg/(kg)
1958	4-nonylphénols ramifiés	40	µg/(kg MS)	1602	Chlorotoluène-2	5	µg/(kg)
7101	4-sec-Butyl-2,6-di-tert-butylphenol	20	µg/(kg MS)	1601	Chlorotoluène-3	5	µg/(kg)
2610	4-tert-butylphénol	40	µg/(kg MS)	1600	Chlorotoluène-4	5	µg/(kg)
1959	4-tert-octylphénol	40	µg/(kg MS)	1474	Chlorprophame	4	µg/(kg)
1453	Acénaphène	10	µg/(kg MS)	1083	Chlorpyriphos éthyl	10	µg/(kg)
1622	Acénaphthylène	10	µg/(kg MS)	1540	Chlorpyriphos méthyl	20	µg/(kg)
1903	Acétochlore	4	µg/(kg MS)	1476	Chrysène	10	µg/(kg)
6509	Acide perfluoro-decanoïque (PFDA)	50	µg/(kg MS)	2017	Clomazone	4	µg/(kg)
6830	Acide perfluorohexanesulfonique (PFHS)	50	µg/(kg MS)	5360	Clotrimazole	100	µg/(kg)
5978	Acide perfluoro-n-hexanoïque (PFHxA)	50	µg/(kg MS)	1639	Crésol-méta	50	µg/(kg)
6560	Acide perfluorooctanesulfonique (PFOS)	5	µg/(kg MS)	1640	Crésol-ortho	50	µg/(kg)
5347	Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	50	µg/(kg MS)	1638	Crésol-para	50	µg/(kg)
1688	Acionifen	20	µg/(kg MS)	1140	Cyperméthrine	20	µg/(kg)
1103	Aldrine	20	µg/(kg MS)	1680	Cyproconazole	10	µg/(kg)
6651	alpha-Hexabromocyclododecane	10	µg/(kg MS)	1359	Cyprodinil	2	µg/(kg)
1812	Alphaméthrine	4	µg/(kg MS)	1143	DDD-o,p'	5	µg/(kg)
7102	Anthanthrene	10	µg/(kg MS)	1144	DDD-p,p'	5	µg/(kg)
1458	Anthracène	10	µg/(kg MS)	1145	DDE-o,p'	5	µg/(kg)
2013	Anthraquinone	4	µg/(kg MS)	1146	DDE-p,p'	5	µg/(kg)
1951	Azoxystrobine	10	µg/(kg MS)	1147	DDT-o,p'	5	µg/(kg)
5989	BDE 196	10	µg/(kg MS)	1148	DDT-p,p'	5	µg/(kg)
5990	BDE 197	10	µg/(kg MS)	6616	DEHP	100	µg/(kg)
5991	BDE 198	10	µg/(kg MS)	1149	Deltaméthrine	2	µg/(kg)
5986	BDE 203	10	µg/(kg MS)	1157	Diazinon	25	µg/(kg)
5996	BDE 204	10	µg/(kg MS)	1621	Dibenzo (ah) Anthracène	10	µg/(kg)
5997	BDE 205	10	µg/(kg MS)	1158	Dibromochlorométhane	5	µg/(kg)
2915	BDE100	10	µg/(kg MS)	1498	Dibromoéthane-1,2	5	µg/(kg)
2913	BDE138	10	µg/(kg MS)	7074	Dibutyletain cation	10	µg/(kg)
2912	BDE153	10	µg/(kg MS)	1160	Dichloréthane-1,1	10	µg/(kg)
2911	BDE154	10	µg/(kg MS)	1161	Dichloréthane-1,2	10	µg/(kg)
2910	BDE183	10	µg/(kg MS)	1162	Dichloréthylène-1,1	10	µg/(kg)
1815	BDE209	5	µg/(kg MS)	1456	Dichloréthylène-1,2 cis	10	µg/(kg)
2920	BDE28	10	µg/(kg MS)	1727	Dichloréthylène-1,2 trans	10	µg/(kg)
2919	BDE47	10	µg/(kg MS)	1589	Dichloroaniline-2,4	50	µg/(kg)
7437	BDE77	10	µg/(kg MS)	1588	Dichloroaniline-2,5	50	µg/(kg)
				1165	Dichlorobenzène-1,2	10	µg/(kg)
				1164	Dichlorobenzène-1,3	10	µg/(kg)
				1166	Dichlorobenzène-1,4	10	µg/(kg)

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse  
*Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Léman (74)*

Code SANDRE	Paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE	Paramètre	LQ	Unité
1167	Dichlorobromométhane	5	µg/(kg MS)	1094	Lambda Cyhalothrine	10	µg/(kg MS)
1168	Dichlorométhane	10	µg/(kg MS)	6664	Méthyl triclosan	20	µg/(kg MS)
1617	Dichloronitrobenzène-2,3	50	µg/(kg MS)	1619	Méthyl-2-Fluoranthène	10	µg/(kg MS)
1616	Dichloronitrobenzène-2,4	50	µg/(kg MS)	1618	Méthyl-2-Naphtalène	10	µg/(kg MS)
1615	Dichloronitrobenzène-2,5	50	µg/(kg MS)	2542	Monobutyletain cation	75	µg/(kg MS)
1614	Dichloronitrobenzène-3,4	50	µg/(kg MS)	7496	Monooctyletain cation	40	µg/(kg MS)
1613	Dichloronitrobenzène-3,5	50	µg/(kg MS)	7497	Monophenyletain cation	41.5	µg/(kg MS)
1645	Dichlorophénol-2,3	50	µg/(kg MS)	1517	Naphtalène	25	µg/(kg MS)
1486	Dichlorophénol-2,4	50	µg/(kg MS)	1519	Napropamide	10	µg/(kg MS)
1649	Dichlorophénol-2,5	50	µg/(kg MS)	1462	n-Butyl Phtalate	100	µg/(kg MS)
1648	Dichlorophénol-2,6	50	µg/(kg MS)	1637	Nitrophénol-2	50	µg/(kg MS)
1647	Dichlorophénol-3,4	50	µg/(kg MS)	6598	Nonylphénols linéaire ou ramifiés	40	µg/(kg MS)
1646	Dichlorophénol-3,5	50	µg/(kg MS)	1669	Norflurazon	4	µg/(kg MS)
1655	Dichloropropane-1,2	10	µg/(kg MS)	2609	Octabromodiphényléther	10	µg/(kg MS)
1654	Dichloropropane-1,3	10	µg/(kg MS)	6686	Octocrylene	100	µg/(kg MS)
2081	Dichloropropane-2,2	10	µg/(kg MS)	1667	Oxadiazon	10	µg/(kg MS)
2082	Dichloropropène-1,1	10	µg/(kg MS)	1952	Oxyfluorène	10	µg/(kg MS)
1834	Dichloropropylène-1,3 Cis	10	µg/(kg MS)	1920	p-(n-octyl)phénol	40	µg/(kg MS)
1835	Dichloropropylène-1,3 Trans	10	µg/(kg MS)	1232	Parathion éthyl	20	µg/(kg MS)
1653	Dichloropropylène-2,3	10	µg/(kg MS)	1242	PCB 101	1	µg/(kg MS)
1170	Dichlorvos	30	µg/(kg MS)	1627	PCB 105	1	µg/(kg MS)
1172	Dicofol	20	µg/(kg MS)	5433	PCB 114	1	µg/(kg MS)
1173	Dieldrine	20	µg/(kg MS)	1243	PCB 118	1	µg/(kg MS)
1814	Diflufénicanil	10	µg/(kg MS)	5434	PCB 123	1	µg/(kg MS)
5325	Diisobutyl phthalate	100	µg/(kg MS)	1089	PCB 126	1	µg/(kg MS)
6658	Diisodecyl phthalate	10000	µg/(kg MS)	1244	PCB 138	1	µg/(kg MS)
6215	Diisononyl phtalate	5000	µg/(kg MS)	1885	PCB 149	1	µg/(kg MS)
1403	Diméthomorphe	10	µg/(kg MS)	1245	PCB 153	1	µg/(kg MS)
1641	Diméthylphénol-2,4	50	µg/(kg MS)	2032	PCB 156	1	µg/(kg MS)
1578	Dinitrotoluène-2,4	50	µg/(kg MS)	5435	PCB 157	1	µg/(kg MS)
1577	Dinitrotoluène-2,6	50	µg/(kg MS)	5436	PCB 167	1	µg/(kg MS)
7494	Diocyletain cation	102	µg/(kg MS)	1090	PCB 169	1	µg/(kg MS)
7495	Diphenyletain cation	11.5	µg/(kg MS)	1626	PCB 170	1	µg/(kg MS)
1178	Endosulfan alpha	20	µg/(kg MS)	1246	PCB 180	1	µg/(kg MS)
1179	Endosulfan beta	20	µg/(kg MS)	5437	PCB 189	1	µg/(kg MS)
1742	Endosulfan sulfate	20	µg/(kg MS)	1625	PCB 194	1	µg/(kg MS)
1181	Endrine	20	µg/(kg MS)	1624	PCB 209	1	µg/(kg MS)
1744	Epoxiconazole	10	µg/(kg MS)	1239	PCB 28	1	µg/(kg MS)
5397	Estradiol	20	µg/(kg MS)	1886	PCB 31	1	µg/(kg MS)
1497	Ethylbenzène	5	µg/(kg MS)	1240	PCB 35	1	µg/(kg MS)
2629	Ethynyl estradiol	20	µg/(kg MS)	1628	PCB 44	1	µg/(kg MS)
1187	Fénitrothion	10	µg/(kg MS)	1241	PCB 52	1	µg/(kg MS)
2022	Fludioxonil	4	µg/(kg MS)	1091	PCB 77	1	µg/(kg MS)
1191	Fluoranthène	10	µg/(kg MS)	5432	PCB 81	1	µg/(kg MS)
1623	Fluorène	10	µg/(kg MS)	1234	Pendiméthaline	10	µg/(kg MS)
2547	Fluroxypyr-meptyl	20	µg/(kg MS)	1888	Pentachlorobenzène	5	µg/(kg MS)
1194	Flusilazole	20	µg/(kg MS)	1235	Pentachlorophénol	50	µg/(kg MS)
6618	Galaxolide	100	µg/(kg MS)	1523	Perméthrine	5	µg/(kg MS)
6653	gamma-Hexabromocyclododecane	10	µg/(kg MS)	1524	Phénanthrène	10	µg/(kg MS)
1200	HCH alpha	10	µg/(kg MS)	1664	Procymidone	10	µg/(kg MS)
1201	HCH beta	10	µg/(kg MS)	1414	Propyzamide	10	µg/(kg MS)
1202	HCH delta	10	µg/(kg MS)	1537	Pyréne	10	µg/(kg MS)
2046	HCH epsilon	10	µg/(kg MS)	2028	Quinoxifène	10	µg/(kg MS)
1203	HCH gamma	10	µg/(kg MS)	7128	Somme de 3 Hexabromocyclododecanes	10	µg/(kg MS)
1197	Heptachlore	10	µg/(kg MS)	1662	Sulcotriène	10	µg/(kg MS)
1748	Heptachlore époxyde cis	10	µg/(kg MS)	6561	Sulfonate de perfluorooctane	5	µg/(kg MS)
1749	Heptachlore époxyde trans	10	µg/(kg MS)	1694	Tébuconazole	10	µg/(kg MS)
1199	Hexachlorobenzène	10	µg/(kg MS)	1661	Tébutame	4	µg/(kg MS)
1652	Hexachlorobutadiène	10	µg/(kg MS)	1268	Terbutylazine	10	µg/(kg MS)
1656	Hexachloroéthane	1	µg/(kg MS)	1269	Terbutryne	4	µg/(kg MS)
1405	Hexaconazole	10	µg/(kg MS)	1936	Tetrabutyletain	15	µg/(kg MS)
1204	Indéno (123c) Pyrène	10	µg/(kg MS)	1270	Tétrachloréthane-1,1,1,2	5	µg/(kg MS)
1206	Iprodione	10	µg/(kg MS)	1271	Tétrachloréthane-1,1,2,2	10	µg/(kg MS)
7129	Irganox 1076	20	µg/(kg MS)	1272	Tétrachloréthylène	5	µg/(kg MS)
1935	Irgarol (Cybutryne)	10	µg/(kg MS)				
1207	Isodrine	4	µg/(kg MS)				
1633	Isopropylbenzène	5	µg/(kg MS)				
1950	Kresoxim méthyl	10	µg/(kg MS)				

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse  
*Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Léman (74)*

Code SANDRE	Paramètre	LQ	Unité
2010	Tétrachlorobenzène-1,2,3,4	10	µg/(kg MS)
2536	Tétrachlorobenzène-1,2,3,5	10	µg/(kg MS)
1631	Tétrachlorobenzène-1,2,4,5	10	µg/(kg MS)
1273	Tétrachlorophénol-2,3,4,5	50	µg/(kg MS)
1274	Tétrachlorophénol-2,3,4,6	50	µg/(kg MS)
1275	Tétrachlorophénol-2,3,5,6	50	µg/(kg MS)
1276	Tétrachlorure de C	5	µg/(kg MS)
1660	Tétraconazole	10	µg/(kg MS)
5921	Tetraméthrin	40	µg/(kg MS)
1278	Toluène	5	µg/(kg MS)
2879	Tributyletain cation	25	µg/(kg MS)
1847	Tributylphosphate	4	µg/(kg MS)
1288	Trichlopyr	10	µg/(kg MS)
1284	Trichloréthane-1,1,1	5	µg/(kg MS)
1285	Trichloréthane-1,1,2	5	µg/(kg MS)
1286	Trichloréthylène	5	µg/(kg MS)
2732	Trichloroaniline-2,4,5	50	µg/(kg MS)
1595	Trichloroaniline-2,4,6	50	µg/(kg MS)
1630	Trichlorobenzène-1,2,3	10	µg/(kg MS)
1283	Trichlorobenzène-1,2,4	10	µg/(kg MS)
1629	Trichlorobenzène-1,3,5	10	µg/(kg MS)
1195	Trichlorofluorométhane	1	µg/(kg MS)
1644	Trichlorophénol-2,3,4	50	µg/(kg MS)
1643	Trichlorophénol-2,3,5	50	µg/(kg MS)
1642	Trichlorophénol-2,3,6	50	µg/(kg MS)
1548	Trichlorophénol-2,4,5	50	µg/(kg MS)
1549	Trichlorophénol-2,4,6	50	µg/(kg MS)
1723	Trichlorophénol-3,4,5	50	µg/(kg MS)
6506	Trichlorotrifluoroéthane	5	µg/(kg MS)
6989	Triclocarban	20	µg/(kg MS)
2885	Tricyclohexyletain cation	15	µg/(kg MS)
1289	Trifluraline	10	µg/(kg MS)
2886	Triocyletain cation	100	µg/(kg MS)
6372	Triphenyletain cation	15	µg/(kg MS)
1293	Xylène-meta	2	µg/(kg MS)
1292	Xylène-ortho	2	µg/(kg MS)
1294	Xylène-para	2	µg/(kg MS)
1780	Xylènes (o,m,p)	2	µg/(kg MS)

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





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

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Léman** Date : 06/03/2019  
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V03-4003  
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 1**  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**

### LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Thonon les Bains 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 : 309.7 m  
*Carte (extrait SCAN 250 IGN)*



Angle de prise de vue

### STATION

Photo du site :



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

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Léman** Date : 06/03/19  
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V03-4003  
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 1**  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**

### STATION

Coordonnée de la station :  Système de Géolocalisation Portable  Carte IGN  
 Lambert 93 : X : 977508 Y : 6599999 alt. : 372 m  
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 6°36'57.77"E 46°26'33.97"N

Profondeur : 309 m

Météo :  1- temps sec ensoleillé  2- faiblement nuageux  3- temps humide  
 4- pluie fine  5- orage-pluie forte  6- neige  
 7- gel  8- fortement nuageux

P atm. :

Vent :  0- nul  1- faible  2- moyen  3- fort

#### Conditions d'observation :

Surface de l'eau :  1- lisse  2- faiblement agitée  3- agitée  4- très agitée

Hauteur de vagues : 0.05 m

Bloom algal : NON

Marnage : NON Hauteur de bande : Cote échelle :

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

### REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable : INRA de Thonon-Les-Bains

**Observation :** campagne de prélèvements réalisée en même temps que l'INRA.  
 Les profils verticaux ont été fournis par l'INRA.  
 Les prélèvements pour analyses physico-chimiques et phytoplancton ont été réalisés par l'INRA.

Remarques :

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

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Léman** Date : 06/03/19  
Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V03-4003  
Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 1**  
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**

### PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

#### Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton réalisé par l'INRA

Heure de relevé :  
**Profondeur :** 0 à 18.75 m Nbre de prélèvements :  
**Volume prélevé :** 1 pvl à 3, 10, 15 et 19 m en bouteille Nikins + colonne d'eau de 0 à 18.8m en IWS de hydro-Bios pour la chlorophylle  
**Matériel employé :** OUI Volume filtré sur place : 2000 ml  
**Chlorophylle :** OUI  
**Phytoplancton :** OUI Ajout de lugol :

#### Prélèvement pour analyses micropolluants

OUI

Heure de relevé : 11:40  
**Profondeur :** 0 à 19 m  
**Prélèvement :** 1 pvl tous les 1.5 m Nbre de prélèvements : 14  
**Volume prélevé :** 15 L  
**Matériel employé :** Bouteille téflon 1,2L

### PRELEVEMENT INTERMEDIAIRE 100 M

OUI

#### Prélèvement pour analyses physico-chimiques

NON

#### Prélèvement pour analyses micropolluants

OUI

Heure de relevé : 13:00  
**Profondeur :** 100 m  
**Volume prélevé :** 16 L Nbre de prélèvements : 3  
**Matériel employé :** Bouteille téflon 5,3 L

### PRELEVEMENT INTERMEDIAIRE 200 M

OUI

#### Prélèvement pour analyses physico-chimiques

NON

#### Prélèvement pour analyses micropolluants

OUI

Heure de relevé : 13:30  
**Profondeur :** 200 m  
**Volume prélevé :** 16 L Nbre de prélèvements : 3  
**Matériel employé :** Bouteille téflon 5,3 L

### PRELEVEMENTS DE FOND

OUI

#### Prélèvement pour analyses physico-chimiques

NON

#### Prélèvement pour analyses micropolluants

OUI

Heure de relevé : 12:00  
**Profondeur :** 305 m  
**Volume prélevé :** 16 L Nbre de prélèvements : 3  
**Matériel employé :** Bouteille téflon 5,3 L

#### Remarques prélèvement :

Les prélèvements pour les analyses physico chimiques et phytoplancton ont été réalisés par l'INRA.  
Les prélèvements pour les analyses de micropolluants ont été réalisés par S.T.E.  
Les profils ont été réalisés par l'INRA et repris dans ce compte rendu

### REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement zone euphotique : 624371 Bon de transport : 6913423500364850  
Code prélèvement de fond : 624431 Bon de transport : 6913423500364843  
Code pvl intermédiaire 100 m : 624392 Bon de transport : 6913423500364825  
Code pvl intermédiaire 200 m : 624391 Bon de transport : 6913423500364837

Dépôt : TNT  Chrono  CARSO  Ville : Chambéry  
Date : 06/03/19 Heure :  
Réception au laboratoire le : 07/03/19

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

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Léman** Date : 06/03/19  
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V03-4003  
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 1**  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**

Disque Secchi = **7.5 m** Zone euphotique (x 2,5 secchi) = **18.75 m**

PROFIL VERTICAL réalisé par l'INRA

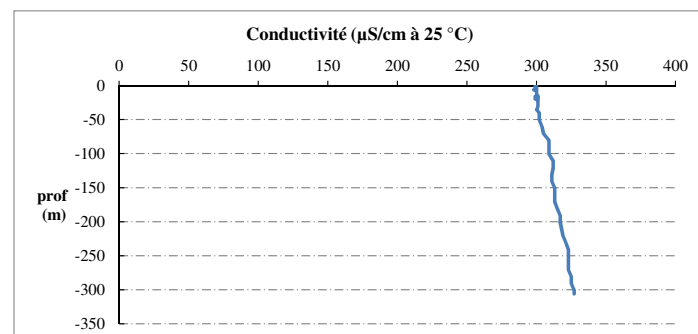
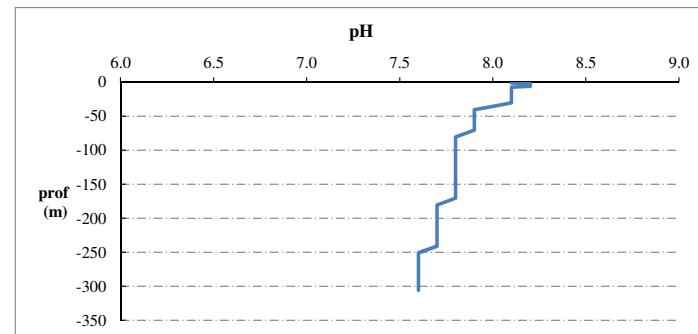
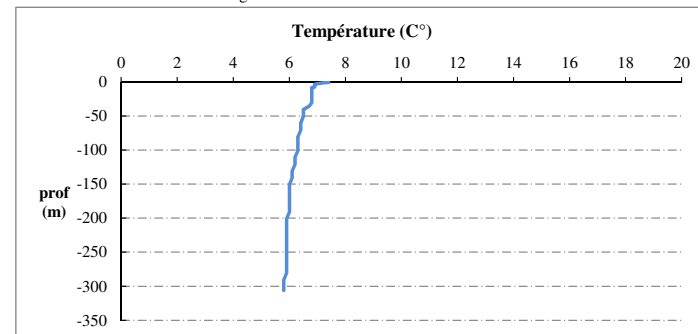
Moyen de mesure utilisé :  in situ à chaque profondeur  en surface dans un récipient

Type de pvlit	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Matières organiques dissoutes (ppb)	Heure
	-0.4	7.4	8.1	300	95	10.8		11:40
	-1.2	7.2	8.1	299	95	10.8		
	-2.2	7.0	8.2	299	96	10.9		
	-3.2	6.9	8.2	300	96	10.9		
	-4.0	6.9	8.2	300	96	11.0		
	-5.3	6.9	8.2	300	96	10.9		
	-6.0	6.9	8.2	298	95	10.9		
	-7.3	6.9	8.1	300	95	10.9		
	-8.3	6.8	8.1	300	95	10.8		
	-9.4	6.8	8.1	300	94	10.8		
	-10.6	6.8	8.1	300	94	10.8		
	-11.1	6.8	8.1	300	94	10.8		
	-12.1	6.8	8.1	300	94	10.7		
	-12.1	6.8	8.1	300	94	10.7		
	-13.2	6.8	8.1	300	94	10.7		
	-14.2	6.8	8.1	300	94	10.7		
	-15.2	6.8	8.1	301	94	10.7		
	-16.3	6.8	8.1	299	94	10.7		
	-17.3	6.8	8.1	301	94	10.7		
	-18.5	6.8	8.1	301	94	10.7		
	-18.5	6.8	8.1	299	93	10.7		
	-19.3	6.8	8.1	299	93	10.7		
	-20.6	6.8	8.1	301	93	10.7		
	-25.7	6.8	8.1	301	93	10.6		
	-30.3	6.8	8.1	301	92	10.6		
	-35.4	6.7	8.0	300	91	10.5		
	-40.3	6.5	7.9	302	87	10.0		
	-45.7	6.5	7.9	302	85	9.8		
	-50.3	6.5	7.9	302	85	9.8		
	-60.8	6.4	7.9	304	84	9.7		
	-70.5	6.4	7.9	305	82	9.5		
	-80.5	6.3	7.8	309	79	9.2		
	-90.7	6.3	7.8	309	78	9.1		
Pvlit 100 m	-100.5	6.3	7.8	309	76	8.8		
	-110.5	6.2	7.8	312	75	8.7		
	-121.0	6.2	7.8	312	75	8.7		
	-130.7	6.1	7.8	311	74	8.6		
	-140.9	6.1	7.8	311	73	8.5		
	-150.4	6.0	7.8	313	71	8.3		
	-160.7	6.0	7.8	313	70	8.1		
	-170.4	6.0	7.8	313	68	8.0		
	-180.6	6.0	7.7	315	65	7.5		
	-190.9	6.0	7.7	317	61	7.2		
Pvlit 200 m	-200.4	5.9	7.7	317	59	6.9		
	-210.3	5.9	7.7	318	56	6.6		
	-220.3	5.9	7.7	319	52	6.1		
	-230.3	5.9	7.7	321	47	5.5		
	-240.8	5.9	7.7	323	44	5.2		
	-250.7	5.9	7.6	323	42	4.9		
	-260.4	5.9	7.6	323	40	4.7		
	-270.7	5.9	7.6	323	38	4.4		
	-280.4	5.9	7.6	325	36	4.3		
	-290.6	5.8	7.6	325	34	3.9		
	-300.8	5.8	7.6	327	31	3.6		
Pvlit de fond	-305.9	5.8	7.6	327	30	3.5		

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

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Léman** Date : 06/03/19  
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V03-4003  
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 1**  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**

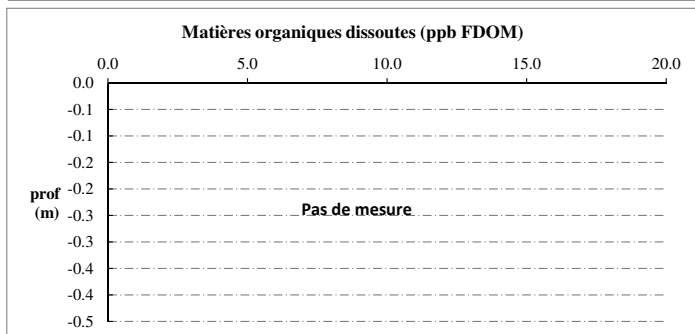
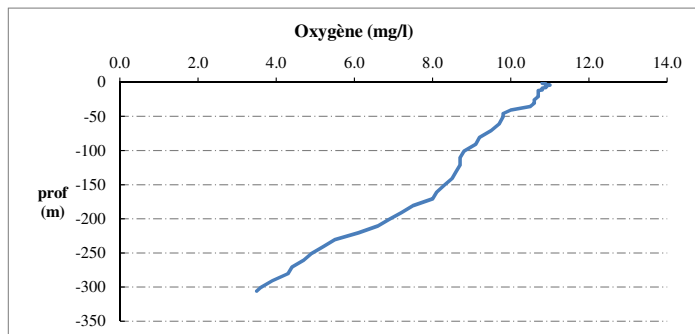
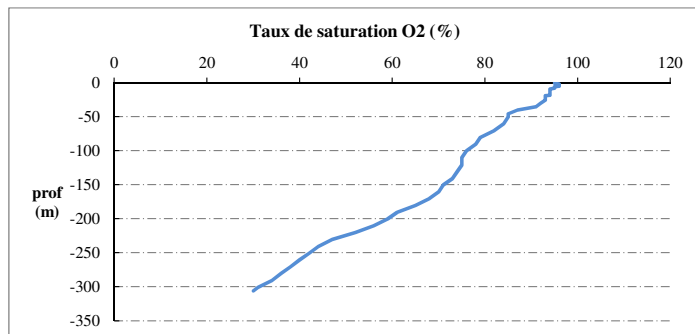


## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Naturel**  
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel  
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 06/03/19  
 Code lac : V03-4003  
**Campagne : 1**  
 Marché n° : 160000036



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

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Léman**  
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel  
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Aurélien Morin  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 20/05/2019  
 Code lac : V03-4003  
**Campagne : 2**  
 Marché n° : 160000036  
 page 1/7

### LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Evian, Lausanne (Suisse) 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 : 309.7 m

Carte (extrait SCAN 100 IGN 1/100 000)



Angle de prise de vue

### STATION

Photo du site :



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

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

**Plan d'eau :** Léman  
**Types (naturel, artificiel ...) :** Naturel  
**Organisme / opérateur :** STE : Lionel Bochu & Aurélien Morin  
**Organisme demandeur :** Agence de l'Eau RMC  
**Date :** 20/05/19  
**Code lac :** V03-4003  
**Campagne : 2**  
**Marché n° :** 160000036  
**page** 2/7

#### STATION

**Coordonnée de la station :**  Système de Géolocalisation Portable  Carte IGN

**Lambert 93 :** X : 977508 Y : 6599999 alt. : 372 m

**WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") :** 6°36'58"E 46°26'34"N

**Profondeur :** 309 m

**Météo :**  1- temps sec ensoleillé  2- faiblement nuageux  3- temps humide  
 4- pluie fine  5- orage-pluie forte  6- neige  
 7- gel  8- fortement nuageux

**P atm. :**

**Vent :**  0- nul  1- faible  2- moyen  3- fort

#### Conditions d'observation :

**Surface de l'eau :**  1- lisse  2- faiblement agitée  3- agitée  4- très agitée

**Hauteur de vagues :** 0.03 m

**Bloom algal :** NON

**Marnage :** NON **Hauteur de bande :** 0 m **Côte échelle :** nd

Campagne	2	campagne printanière de croissance du phytoplancton : mise en place de la thermocline
----------	---	---

#### REMARQUES ET OBSERVATIONS

**Contact préalable :** coordination avec l'INRA Thonon pour intervention simultanée

**Observation :** campagne de prélèvements réalisée en même temps que l'INRA.

Les profils verticaux ont été fourni par l'INRA.

Les prélèvements pour analyses physico-chimiques et phytoplancton ont été réalisés par l'INRA.

#### Remarques :

Météo très médiocre

neige, pluie et vent la semaine précédente

températures très faibles pour la saison : réchauffement modéré de la masse d'eau

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

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

**Plan d'eau :** Léman  
**Types (naturel, artificiel ...) :** Naturel  
**Organisme / opérateur :** STE : Lionel Bochu & Aurélien Morin  
**Organisme demandeur :** Agence de l'Eau RMC  
**Date :** 20/05/19  
**Code lac :** V03-4003  
**Campagne : 2**  
**Marché n° :** 160000036  
**page** 3/7

#### PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

##### Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton réalisé par l'INRA

**Heure de relevé :** 8:00  
**Profondeur :** 0 à 18 m  
**Volume prélevé :** Nbre de prélèvements :  
**Matériel employé :** 1 pvl à 3, 10, 15 et 19 m en bouteille Nikin + colonne d'eau de 0 à 18 m en IWS de hydro-Bios pour la chlorophylle  
**Chlorophylle :**  OUI Volume filtré sur place : 2000 ml  
**Phytoplancton :**  OUI Ajout de lugol :

##### Prélèvement pour analyses micropolluants

OUI

**Heure de relevé :** 12:40  
**Profondeur :** 0 à 18 m  
**Prélèvement :** 1 pvl tous les 1m  
**Volume prélevé :** 18 L Nbre de prélèvements : 18  
**Matériel employé :** Bouteille téflon 1,2L

#### PRELEVEMENT INTERMEDIAIRE 100 M

OUI

##### Prélèvement pour analyses physico-chimiques

NON

##### Prélèvement pour analyses micropolluants

OUI

**Heure de relevé :** 12:30  
**Profondeur :** 100 m  
**Volume prélevé :** 10.6 L Nbre de prélèvements : 2  
**Matériel employé :** Bouteille téflon 5,3 L

#### PRELEVEMENT INTERMEDIAIRE 200 M

OUI

##### Prélèvement pour analyses physico-chimiques

NON

##### Prélèvement pour analyses micropolluants

OUI

**Heure de relevé :** 12:00  
**Profondeur :** 200 m  
**Volume prélevé :** 10.6 L Nbre de prélèvements : 2  
**Matériel employé :** Bouteille téflon 5,3 L

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

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau :	<b>Léman</b>	Date :	20/05/2019
Types (naturel, artificiel ...) :	Naturel	Code lac :	V03-4003
Organisme / opérateur :	STE : Lionel Bochu & Aurélien Morin	<b>Campagne 2</b>	
Organisme demandeur :	Agence de l'Eau RMC	Marché n° :	160000036
		page	4/7

**PRELEVEMENTS DE FOND** **OUI**

**Prélèvement pour analyses physico-chimiques** **NON**

**Prélèvement pour analyses micropolluants** **OUI**

Heure de relevé : 11:20  
**Profondeur :** **300 m**  
**Volume prélevé :** 10.6 L Nbre de prélèvements : 2  
**Matériel employé :** Bouteille téflon 5,3 L

#### Remarques prélèvement :

Les prélèvements pour les analyses physico chimiques et phytoplancton ont été réalisés par l'INRA.

Les prélèvements pour les analyses de micropolluants ont été réalisés par S.T.E.

Les profils ont été réalisés par l'INRA et repris dans ce compte rendu

### REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement zone euphotique :	624372	Bon de transport :	6913424250081631
Code prélèvement de fond :	624432	Bon de transport :	6913424250081665
Code pvlnt intermédiaire 100 m :	624394	Bon de transport :	6913424250081648
Code pvlnt intermédiaire 200 m :	624393	Bon de transport :	6913424250081654

Dépôt : TNT  Chrono  CARSO  Ville : Chambéry  
 Date : 20/05/19 Heure : 17:30  
 Réception au laboratoire le : 21/05/19

### TRANSPARENCE

**Disque Secchi =** 7.2 m **Zone euphotique (x 2,5 secchi) =** 18 m

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

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau :	<b>Léman</b>	Date :	20/05/19
Types (naturel, artificiel ...) :	Naturel	Code lac :	V03-4003
Organisme / opérateur :	STE : Lionel Bochu & Aurélien Morin	<b>Campagne : 2</b>	
Organisme demandeur :	Agence de l'Eau RMC	Marché n° :	160000036
		page	5/7

### PROFIL VERTICAL

Moyen de mesure utilisé :  in situ à chaque profondeur  en surface dans un récipient

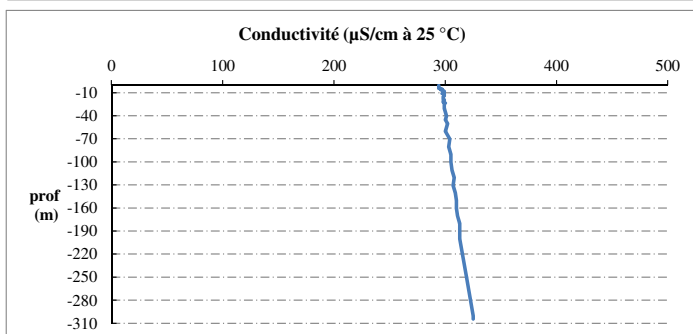
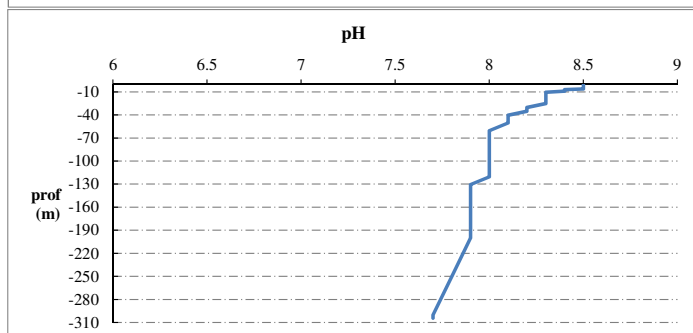
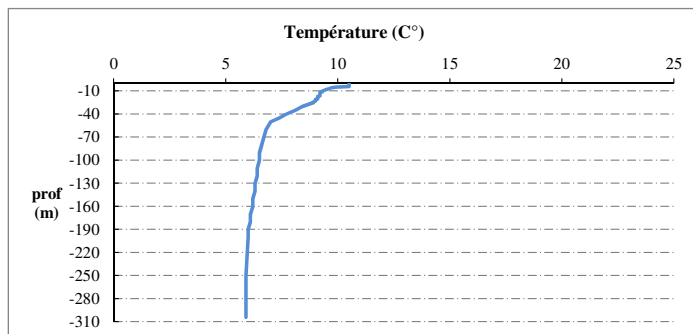
Type de pvlnt	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	chlora µg/l	Heure
	-0.3	10.5	8.5	294	105	11	3.8	16:00
	-1.1	10.5	8.5	294	105	11	4.5	
	-2.1	10.5	8.5	294	105	11.1	5.2	
	-3.1	10.5	8.5	294	106	11.1	5.3	
	-4.2	10.5	8.5	294	106	11.1	5.2	
	-5.2	9.9	8.5	297	104	11.1	5.7	
	-6	9.7	8.5	296	102	10.9	5.1	
	-7	9.6	8.4	298	101	10.8	4.5	
	-8	9.5	8.4	299	100	10.7	4.3	
	-9	9.4	8.4	299	99	10.7	4.2	
	-10.3	9.3	8.3	298	98	10.6	3.7	
	-11.1	9.3	8.3	297	98	10.6	4	
	-12.1	9.2	8.3	299	98	10.6	3.7	
	-13.4	9.2	8.3	299	98	10.6	3.7	
	-14.1	9.2	8.3	299	98	10.6	3.9	
	-15.2	9.2	8.3	298	97	10.6	2.7	
	-16.2	9.2	8.3	298	97	10.5	3	
	-17.2	9.1	8.3	298	97	10.5	2.9	
	-18.2	9.1	8.3	298	97	10.6	2.7	
	-19	9.1	8.3	298	98	10.7	3.6	
	-20.3	9.1	8.3	299	99	10.7	3.8	
	-21	9	8.3	298	98	10.6	2.9	
	-22.3	9	8.3	298	95	10.4	2	
	-23.3	9	8.3	300	95	10.4	2.1	
	-24.4	8.9	8.3	299	95	10.4	1.9	
	-25.1	8.9	8.3	299	95	10.4	1.8	
	-30.3	8.4	8.2	299	94	10.4	1.4	
	-35.1	8.1	8.2	300	93	10.3	1.2	
	-40.2	7.7	8.1	301	91	10.3	0.8	
	-45.1	7.4	8.1	300	91	10.3	0.7	
	-50.2	7	8.1	302	90	10.3	0.5	
	-60.2	6.8	8	300	89	10.3	0.4	
	-70.2	6.7	8	304	87	10.1	0.3	
	-80.2	6.6	8	303	87	10.1	0.2	
	-90.4	6.5	8	305	85	9.9	0.2	
	-100.1	6.5	8	305	84	9.8	0.2	
	-110.7	6.4	8	306	83	9.7	0.2	
	-120.4	6.4	8	308	82	9.5	0.1	
	-130.4	6.3	7.9	307	81	9.4	0.1	
	-140.4	6.3	7.9	309	78	9.1	0.1	
	-150.1	6.2	7.9	310	77	9	0.1	
	-160.4	6.2	7.9	310	76	8.9	0.1	
	-170.3	6.1	7.9	311	73	8.6	0.1	
	-180.3	6.1	7.9	313	72	8.4	0.1	
	-190	6	7.9	313	70	8.2	0.1	
	-200	6	7.9	313	68	8	0.1	
	-250.2	5.9	7.8	319	51	6	0.1	
	-300.2	5.9	7.7	325	36	4.2	0.2	
	-304.3	5.9	7.7	325	35	4.1	0.2	

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

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Léman**  
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel  
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Aurélien Morin  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 20/05/19  
 Code lac : V03-4003  
**Campagne : 2**  
 Marché n° : 160000036  
 page 6/7

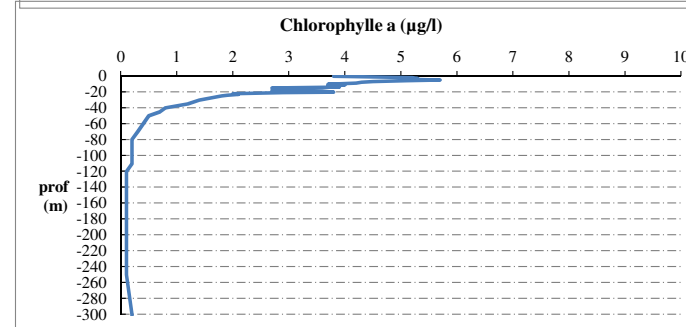
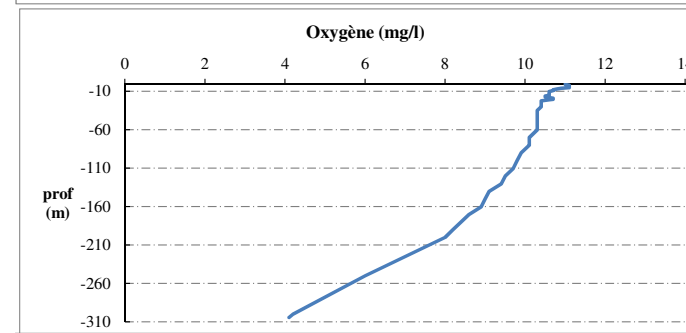
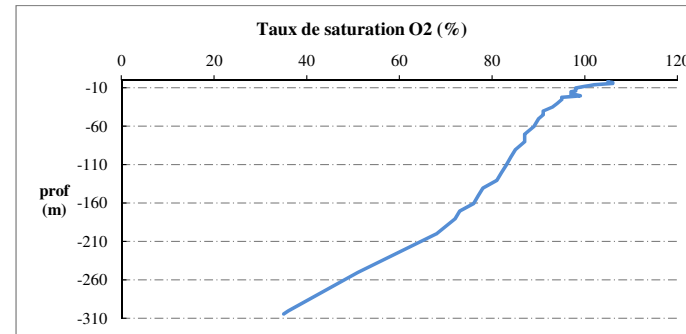


## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Naturel**  
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel  
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Aurélien Morin  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 20/05/19  
 Code lac : V03-4003  
**Campagne : 2**  
 Marché n° : 160000036  
 page 7/7





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

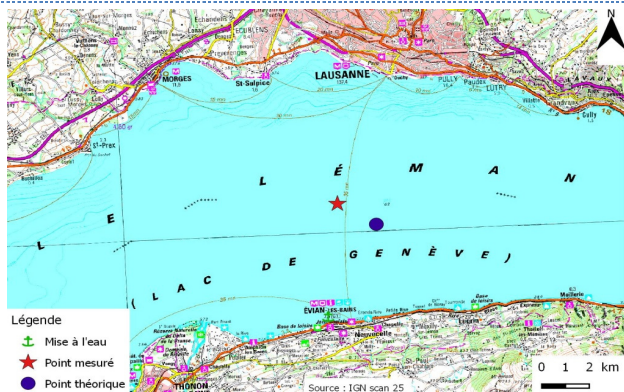
### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Léman**  
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel  
 Organisme / opérateur : STE : Eric Bertrand & Audrey Péricat  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC  
 Date : 05/08/2019  
 Code lac : V03-4003  
 Campagne : **3**  
 Marché n° : 160000036  
 page : 1/7

### LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Evian, Lausanne (Suisse) 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 : 309.7 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



Angle de prise de vue

### STATION

Photo du site :



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

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Léman**  
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel  
 Organisme / opérateur : STE : Eric Bertrand & Audrey Péricat  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC  
 Date : 05/08/19  
 Code lac : V03-4003  
 Campagne : **3**  
 Marché n° : 160000036  
 page : 2/7

### STATION

Coordonnée de la station :  Système de Géolocalisation Portable  Carte IGN

Lambert 93 : X : 975863 Y : 6600972 alt. : 372 m

WGS 84 (syst.international GPS ° ' '') : 6°35'42.8"E 46°27'07.9"N

Profondeur : **309 m**

Météo :  1- temps sec ensoleillé  2- faiblement nuageux  3- temps humide  
 4- pluie fine  5- orage-pluie forte  6- neige  
 7- gel  8- fortement nuageux

P atm. : ND

Vent :  0- nul  1- faible  2- moyen  3- fort

### Conditions d'observation :

Surface de l'eau :  1- lisse  2- faiblement agitée  3- agitée  4- très agitée

Hauteur de vagues : 0.05 m

Bloom algal : NON

Marnage : NON Hauteur de bande : **0 m** Côte échelle : ND

Campagne	3	campagne estivale : thermocline bien installée, deuxième phase de croissance des phytoplancton
----------	---	--

### REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable : intervention coordonnée avec l'INRA Thonon pour le suivi CIPEL

Observation : campagne de prélèvements réalisée en même temps que l'INRA.

Les profils verticaux ont été fourni par l'INRA. Le profil de chlorophylle a est présenté à titre informatif  
 Les prélèvements et analyses physico-chimiques et phytoplancton également réalisés par l'INRA.

### Remarques :

météo favorable, peu de vent

transparence élevée pour la saison

Pic d'oxygène entre 7 et 8 m, pic de chlorophylle a (12 µg/l) à 15 m environ



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

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Léman** Date : 05/08/19  
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V03-4003  
 Organisme / opérateur : STE : Eric Bertrand & Audrey Péricat **Campagne : 3**  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**  
**page 3/7**

#### PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

##### Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton par INRA

Heure de relevé : 8:30  
**Profondeur : 0 à 20 m**  
**Volume prélevé :** 10 L Nbre de prélèvements : nd  
**Matériel employé :** bouteille intégratrice IWS

**Chlorophylle :**  OUI Volume filtré sur place :  nd

**Phytoplancton :**  OUI Ajout de lugol :  nd

##### Prélèvement pour analyses micropolluants OUI

Heure de relevé : 11:00  
**Profondeur : 0 à 20 m**  
**Prélèvement :** 1 plvmt par 2m  
**Volume prélevé :** 12 L Nbre de prélèvements : 10  
**Matériel employé :** Bouteille téflon 1,2L

#### PRELEVEMENT INTERMEDIAIRE 100 M OUI

##### Prélèvement pour analyses physico-chimiques NON

##### Prélèvement pour analyses micropolluants OUI

Heure de relevé : 11:30  
**Profondeur : 100 m**  
**Volume prélevé :** 10.6 L Nbre de prélèvements : 2  
**Matériel employé :** Bouteille téflon 5,3 L

#### PRELEVEMENT INTERMEDIAIRE 200 M OUI

##### Prélèvement pour analyses physico-chimiques NON

##### Prélèvement pour analyses micropolluants OUI

Heure de relevé : 12:00  
**Profondeur : 200 m**  
**Volume prélevé :** 10.6 L Nbre de prélèvements : 2  
**Matériel employé :** Bouteille téflon 5,3 L

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

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Léman** Date : 05/08/19  
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V03-4003  
 Organisme / opérateur : STE : Eric Bertrand & Audrey Péricat **Campagne : 3**  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : #####**  
**page 4/7**

#### PRELEVEMENTS DE FOND OUI

##### Prélèvement pour analyses physico-chimiques NON

##### Prélèvement pour analyses micropolluants OUI

Heure de relevé : 12:30  
**Profondeur : 300 m**  
**Volume prélevé :** 11 L Nbre de prélèvements : 2  
**Matériel employé :** Bouteille téflon 5,3 L

Remarques prélèvement :

#### REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement zone euphotique :  624373 Bon de transport :  6913424250122473

Code prélèvement de fond :  624433 Bon de transport :  6913424250122440

Code pvlnt intermédiaire 100 m :  624395 Bon de transport :  6913424250122455

Code pvlnt intermédiaire 200 m :  624396 Bon de transport :  6913424250122467

Dépôt : TNT  Chrono  CARSO  Ville : Allonzier la Caille

Date :  05/08/19 Heure :  17:00

Réception au laboratoire le :  06/08/19

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

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Léman** Date : 05/08/19  
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V03-4003  
 Organisme / opérateur : STE : Eric Bertrand & Audrey Péricat **Campagne : 3**  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**

TRANSPARENCE

page 5/7

Disque Secchi = **7.7 m** Zone euphotique (x 2,5 secchi) = **19.25 m**

### PROFIL VERTICAL

Moyen de mesure utilisé :  in situ à chaque profondeur  en surface dans un récipient

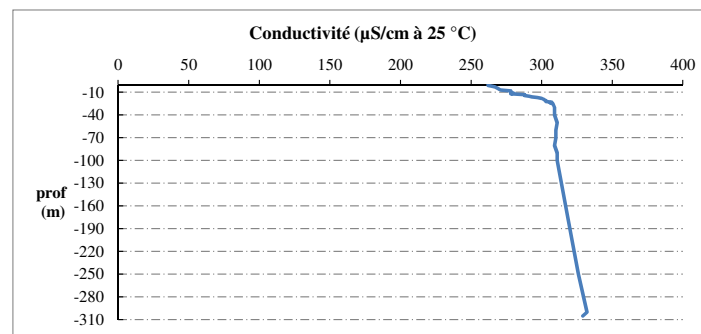
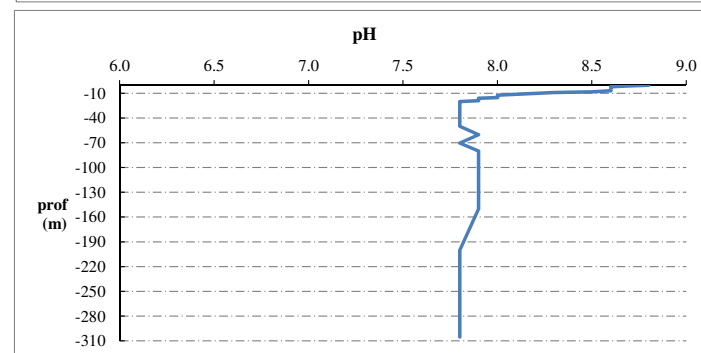
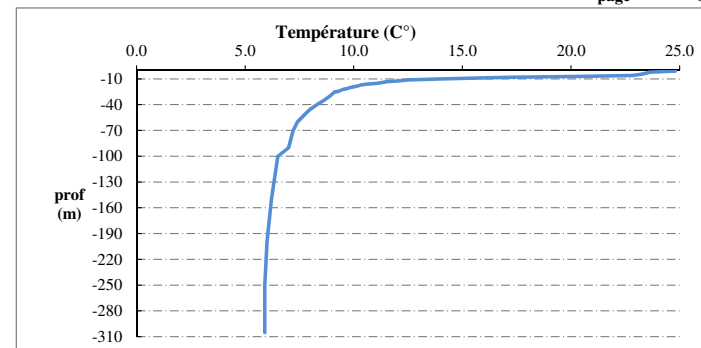
Type de pvlit	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	chlorophylle a (µg/l)	Heure
	-0.1	24.8	8.8	262	113	8.9	0.4	15:00
	-0.9	24.8	8.7	262	114	8.9	0.4	
	-2.0	23.6	8.6	265	116	9.3	0.7	
	-3.0	23.5	8.6	267	116	9.3	0.9	
	-4.2	23.3	8.6	268	119	9.6	1.1	
	-5.0	23.1	8.6	269	122	9.8	1.5	
	-6.0	22.8	8.6	270	124	10.1	1.7	
	-7.0	20.4	8.6	271	145	12.4	2.0	
	-8.1	17.1	8.5	278	142	13.0	2.7	
	-9.1	15.4	8.3	278	125	11.8	3.0	
	-10.1	13.8	8.2	278	122	12.0	2.9	
	-11.1	12.5	8.1	280	111	11.2	2.8	
	-12.1	12.1	8.0	278	104	10.6	3.9	
	-13.2	11.5	8.0	288	103	10.6	6.2	
	-14.2	11.3	8.0	288	101	10.4	10.5	
	-15.2	11.0	8.0	291	96	10.0	12.6	
	-16.0	10.6	7.9	293	92	9.7	12.5	
	-17.0	10.3	7.9	297	88	9.4	9.7	
	-18.0	10.2	7.9	300	87	9.2	8.3	
	-19.0	10.0	7.9	301	85	9.1	7.0	
	-20.1	9.8	7.8	302	84	9.0	6.4	
	-21.1	9.7	7.8	303	84	9.0	6.3	
	-22.1	9.5	7.8	303	83	9.0	5.9	
	-23.1	9.4	7.8	307	82	8.9	4.2	
	-24.2	9.3	7.8	306	83	9.0	3.9	
	-25.2	9.1	7.8	308	83	9.0	3.5	
	-30.0	8.9	7.8	309	84	9.2	2.2	
	-35.2	8.6	7.8	309	86	9.5	1.5	
	-40.0	8.3	7.8	309	87	9.7	1.1	
	-45.1	8.0	7.8	310	88	9.9	1.0	
	-50.0	7.8	7.8	311	88	9.9	0.7	
	-60.0	7.4	7.9	310	90	10.3	0.4	
	-70.3	7.2	7.9	310	91	10.4	0.3	
	-80.0	7.1	7.9	309	91	10.4	0.3	
	-90.0	7.0	7.9	311	89	10.3	0.3	
	-100.0	6.5	7.9	311	88	10.2	0.3	
	-150.1	6.2	7.9	316	79	9.3	0.2	
	-200.1	6.0	7.8	321	67	7.9	0.2	
	-250.0	5.9	7.8	326	52	6.1	0.2	
Pvlit de fond	-300.0	5.9	7.8	332	33	3.9	0.3	
	-305.1	5.9	7.8	329	33	3.9	0.2	

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

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Léman** Date : 05/08/19  
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V03-4003  
 Organisme / opérateur : STE : Eric Bertrand & Audrey Péricat **Campagne : 3**  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**

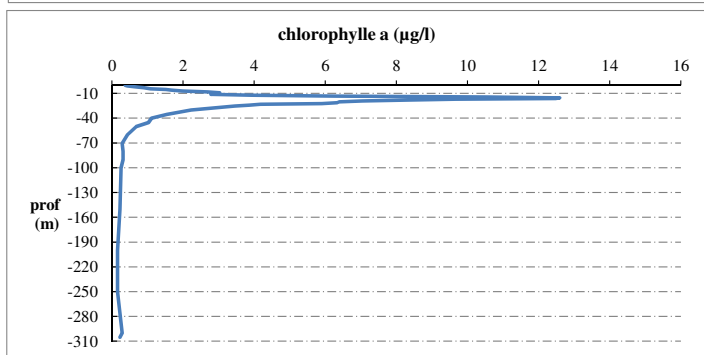
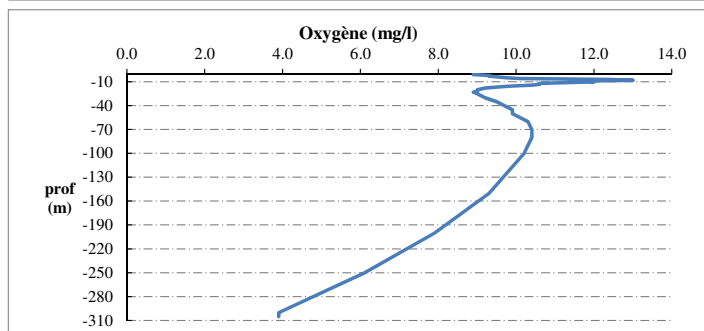
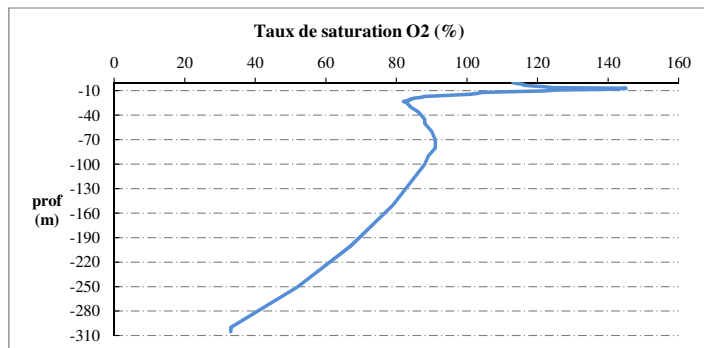
page 6/7



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

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

<b>Plan d'eau :</b>	<b>Léman</b>	<b>Date :</b>	05/08/19
<b>Types (naturel, artificiel ...) :</b>	Naturel	<b>Code lac :</b>	V03-4003
<b>Organisme / opérateur :</b>	STE : Eric Bertrand & Audrey Péricat	<b>Campagne :</b>	<b>3</b>
<b>Organisme demandeur :</b>	Agence de l'Eau RMC	<b>Marché n° :</b>	160000036
		<b>page</b>	7/7



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

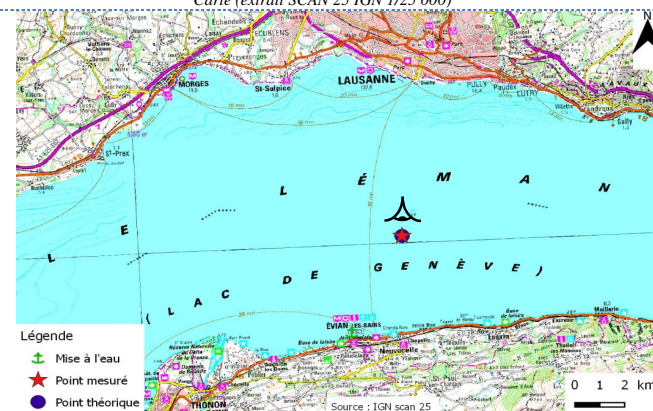
### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

<b>Plan d'eau :</b>	<b>Léman</b>	<b>Date :</b>	28/10/2019
<b>Types (naturel, artificiel ...) :</b>	Naturel	<b>Code lac :</b>	V03-4003
<b>Organisme / opérateur :</b>	STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu	<b>Campagne :</b>	<b>4</b>
<b>Organisme demandeur :</b>	Agence de l'Eau RMC	<b>Marché n° :</b>	160000036

### LOCALISATION PLAN D'EAU

<b>Commune :</b>	Evian, Lausanne (Suisse)	<b>Type :</b>	N4
<b>Lac marnant :</b>	non	lacs naturels de moyenne montagne calcaire, profonds	
<b>Temps de séjour :</b>	4300 jours		
<b>Superficie du plan d'eau :</b>	57812 ha		
<b>Profondeur maximale :</b>	309.7 m		

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



### STATION

Photo du site :



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

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Léman** Date : 28/10/19  
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V03-4003  
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu **Campagne : 4**  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**

#### STATION

Coordonnée de la station :  Système de Géolocalisation Portable  Carte IGN

Lambert 93 : X : 976325 Y : 6598896 alt. : 372 m

WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 6°36'57.3"E 46°26'34.0"N

Profondeur : **307 m**

Météo :  1- temps sec ensoleillé  2- faiblement nuageux  3- temps humide  
 4- pluie fine  5- orage-pluie forte  6- neige  
 7- gel  8- fortement nuageux

P atm. : 973 hPa

Vent :  0- nul  1- faible  2- moyen  3- fort

#### Conditions d'observation :

Surface de l'eau :  1- lisse  2- faiblement agitée  3- agitée  4- très agitée

Hauteur de vagues : 0.1 m

Bloom algal : NON

Marnage : NON Hauteur de bande : **0 m** Côte échelle : inc

Campagne	4	campagne de fin d'été : fin de stratification avant baisse de la température
----------	---	--

#### REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable : Intervention coordonnée avec l'INRA Thonon pour le suivi CIPEL

Observation : Campagne de prélèvements réalisée en même temps que l'INRA.

Remarques : Prélèvements pour phytoplancton et analyses physico-chimiques réalisés par l'INRA.  
 Profils réalisés par l'INRA.

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

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Léman** Date : 28/10/19  
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V03-4003  
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu **Campagne : 4**  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**

#### PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

##### Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton

Heure de relevé : 8:30  
**Profondeur : 0 à 17.5 m**  
**Volume prélevé :** 10 L Nbre de prélèvements : nc  
**Matériel employé :** bouteille intégratrice IWS

**Chlorophylle :** OUI Volume filtré sur place : inc

**Phytoplancton :** OUI Ajout de lugol : inc

##### Prélèvement pour analyses micropolluants

OUI

Heure de relevé : 11:20  
**Profondeur : 0 à 17.5 m**  
**Prélèvement :** 1 prélèvement tous les 2.0 m  
**Volume prélevé :** 9 L Nbre de prélèvements : 9  
**Matériel employé :** Bouteille téflon 1,2L

#### PRELEVEMENT INTERMEDIAIRE 100 M

OUI

##### Prélèvement pour analyses physico-chimiques

NON

##### Prélèvement pour analyses micropolluants

OUI

Heure de relevé : 11:30  
**Profondeur : 100 m**  
**Volume prélevé :** 10.6 L Nbre de prélèvements : 2  
**Matériel employé :** Bouteille téflon 5,3 L

#### PRELEVEMENT INTERMEDIAIRE 200 M

OUI

##### Prélèvement pour analyses physico-chimiques

NON

##### Prélèvement pour analyses micropolluants

OUI

Heure de relevé : 12:00  
**Profondeur : 200 m**  
**Volume prélevé :** 10.6 L Nbre de prélèvements : 2  
**Matériel employé :** Bouteille téflon 5,3 L

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

**DONNEES GENERALES PLAN D'EAU**

Plan d'eau : **Léman** Date : 28/10/19  
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V03-4003  
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu **Campagne : 4**  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 16000036**

**PRELEVEMENTS DE FOND OUI**

Prélèvement pour analyses physico-chimiques **NON**

Prélèvement pour analyses micropolluants **OUI**

Heure de relevé : 11:20  
 Profondeur : **305 m**  
 Volume prélevé : 11 L Nbre de prélèvements : 2  
 Matériel employé : Bouteille téflon 5,3 L

Remarques prélèvement :

**REMISE DES ECHANTILLONS**

Code prélèvement zone euphotique: 624374 Bon de transport : 6913424250273310  
 Code prélèvement zone 100 m : 624398 Bon de transport : 6913424250273303  
 Code prélèvement zone 200 m : 624397 Bon de transport : 6913424250273330  
 Code prélèvement de fond : 624434 Bon de transport : 6913424250273320  
 Dépôt : TNT  Chrono  CARSO  Ville : Chambéry  
 Date : 28/10/19 Heure : 17:30  
 Réception au laboratoire le : 29/10/19

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

**DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES**

Plan d'eau : **Léman** Date : 28/10/19  
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V03-4003  
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu **Campagne : 4**  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 16000036**

**TRANSPARENCE**

Disque Secchi = **7 m** Zone euphotique (x 2,5 secchi) = **17.5 m**

**PROFIL VERTICAL**

Moyen de mesure utilisé :  in situ à chaque profondeur  en surface dans un récipient

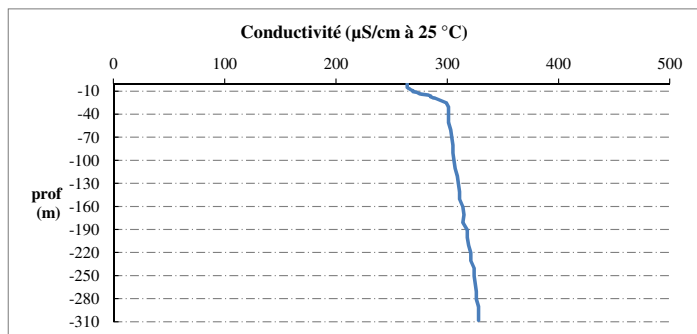
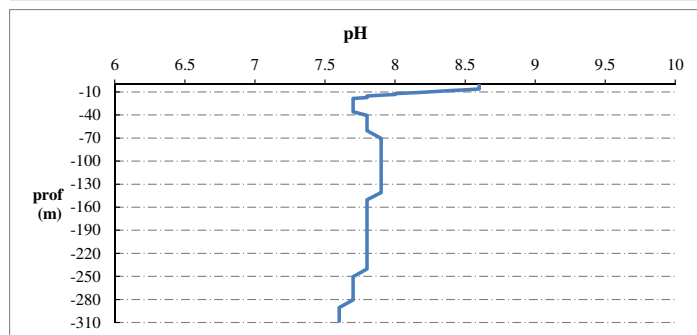
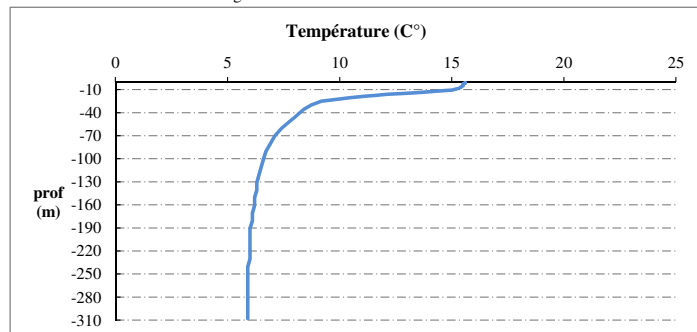
Type de pvl	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Chloro a (µg/l)	Heure
	0.5	15.6	8.6	264	100	9.9	4.2	14:47
	-1.5	15.6	8.6	264	99	9.9	6.1	
	-2.3	15.5	8.6	264	100	9.9	5.4	
	-3	15.5	8.6	264	99	9.9	5.7	
	-4	15.5	8.6	264	99	9.8	7.4	
	-5.1	15.5	8.6	264	99	9.8	7.5	
	-6.1	15.4	8.6	265	100	9.9	6.4	
	-7.1	15.4	8.5	266	98	9.8	6.1	
Pvlt de la zone euphotique	-8.1	15.3	8.4	267	97	9.7	5.8	
	-9.2	15.2	8.3	269	96	9.6	5.4	
	-10.4	15	8.2	269	94	9.4	3.7	
	-11.2	14.7	8.1	272	91	9.2	4.5	
	-12	14.3	8	273	85	8.7	2.4	
	-13.2	13.8	8	275	80	8.2	2.6	
	-14	13.4	7.9	277	78	8.1	2.3	
	-15.1	12.7	7.8	283	74	7.8	2.1	
	-16.1	12.1	7.8	285	69	7.4	2.1	
	-17.3	11.6	7.8	285	69	7.5	2.3	
	-18.4	11.2	7.7	287	63	7	2.2	
	-19.1	10.9	7.7	289	61	6.8	2	
	-20.2	10.5	7.7	291	60	6.6	1.6	
	-25	9.2	7.7	299	56	6.5	1.2	
	-30.4	8.7	7.7	301	61	7.2	0.5	
	-35.5	8.4	7.7	301	65	7.7	0.8	
	-40.4	8.2	7.8	301	69	8.1	0.3	
	-45.5	8	7.8	301	72	8.5	0.3	
	-50.6	7.8	7.8	301	72	8.5	0.1	
	-60.3	7.4	7.8	303	71	8.6	0.1	
	-70.4	7.1	7.9	304	73	8.8	0.1	
	-80.3	6.9	7.9	305	73	8.8	0.1	
	-90.3	6.7	7.9	305	73	8.9	0.1	
Pvlt 100m	-100.5	6.6	7.9	306	72	8.8	0.1	
	-110.5	6.5	7.9	307	71	8.7	0.1	
	-120.5	6.4	7.9	309	69	8.5	0.1	
	-130.8	6.3	7.9	310	68	8.4	0.1	
	-140.8	6.3	7.9	311	66	8.1	0.1	
	-150.2	6.2	7.8	311	63	7.9	0.1	
	-160.5	6.2	7.8	314	61	7.5	0.1	
	-170.7	6.1	7.8	315	60	7.4	0.1	
	-180.7	6.1	7.8	314	58	7.3	0.1	
	-190.7	6	7.8	318	56	6.9	0.1	
Pvlt 200m	-200.4	6	7.8	318	54	6.7	0.1	
	-210.4	6	7.8	319	50	6.3	0.1	
	-220.4	6	7.8	321	47	5.9	0.1	
	-230.4	6	7.8	321	45	5.6	0.1	
	-240.3	5.9	7.8	324	42	5.3	0.1	
	-250.3	5.9	7.7	324	39	4.8	0.1	
	-260.3	5.9	7.7	325	36	4.5	0.1	
	-270.7	5.9	7.7	326	34	4.3	0.1	
	-280.5	5.9	7.7	326	32	4	0.2	
	-290.4	5.9	7.6	328	30	3.7	0.1	
Pvlt fond	-300.6	5.9	7.6	328	18	2.2	0.2	
	-308	5.9	7.6	328	15	1.9	0.2	15:43

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

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Léman**  
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel  
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 28/10/19  
 Code lac : V03-4003  
 Campagne : 4  
 Marché n° : 160000036

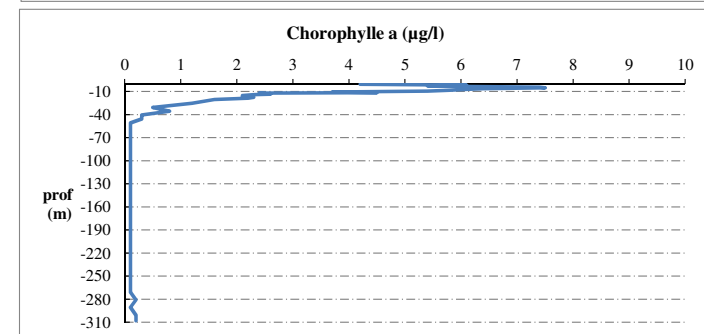
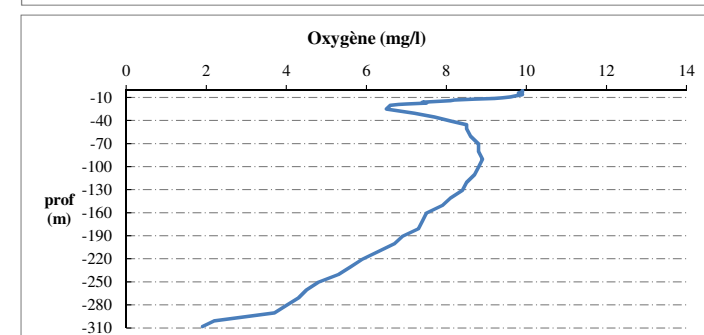
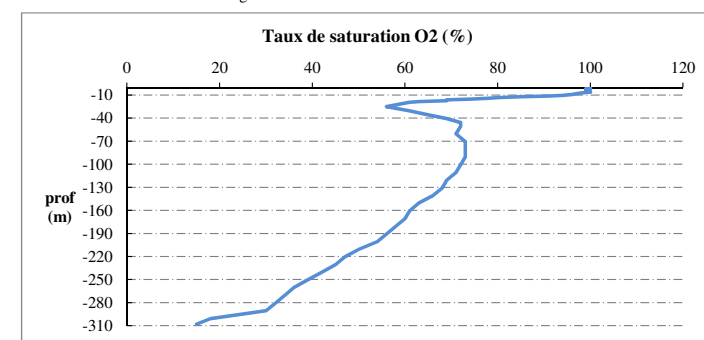


## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Léman**  
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel  
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 28/10/19  
 Code lac : V03-4003  
 Campagne : 4  
 Marché n° : 160000036



## Prélèvement de sédiments pour analyses physico-chimiques

Plan d'eau : **Léman** Date : 28/10/19  
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : V03-4003  
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu Campagne : 4  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

### CONDITIONS DU MILIEU

Météo  1- temps sec ensoleillé  4- pluie fine  7- gel  
 2- faiblement nuageux  5- orage-pluie forte  8- fortement nuageux  
 3- temps humide  6- neige

Vent :  0- nul  2- moyen  4- brise  
 1- faible  3- fort  5- brise modéré

Surface de l'eau :  1- lisse  2- faiblement agitée  3- agitée  4- très agitée

Période estimé favorable à :  
 mort et sédimentation du plancton  
 sédimentation de MES de toute nature

Heure de prélèvement : 15:30



### MATERIEL

benne Ekman  pelle à main  Autre :

### PRELEVEMENTS

Localisation générale de la zone de prélèvement (X, Y Lambert 93)  
 (correspond au point de plus grande profondeur de C4) X : 976325 Y : 6598896

Pêlements	1	2	3	4	5
Profondeur (en m)	307				
Epaisseur échantillonnée					
récents (< 2cm)					
anciens (> 2cm)	x				
Granulométrie dominante					
graviers					
sables					
limons					
vases	x				
argile					
Aspect du sédiments					
homogène	x				
hétérogène					
couleur	brun/noir				
odeur	non				
Présence de débris végétaux non décomposés	non				
Présence d'hydrocarbures	non				
Présence d'autres débris	non				

### REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement : Bon de transport : XV506255841EE  
 TNT  Chrono  LDA 26  Ville : Chambéry  
 Dépôt : Date : 28/10/19; Heure : 17:30;  
 Réception au laboratoire le : 29/10/19;