



Agence de l'Eau
Rhône Méditerranée Corse

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

***RAPPORT DE DONNEES BRUTES ET
INTERPRETATION
LAC DE PIERRE-CHATEL
SUIVI ANNUEL 2019***



Lac de Pierre-Châtel (crédit photo : STE, septembre 2019)



***Rapport n° 16-707B/2019 – Pierre-Châtel –
janvier 2021***

*Sciences et Techniques de l'Environnement – B.P. 90374
17, Allée du Lac d'Aiguebelette - Savoie Technolac
73372 Le Bourget du Lac cedex
tél. : 04 79 25 08 06; tcp : 04 79 62 13 22*

SOMMAIRE

1	<u>CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI</u>	9
2	<u>DEROULEMENT DES INVESTIGATIONS</u>	10
2.1	PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION	10
2.2	CONTENU DU SUIVI 2019	12
2.3	PLANNING DE REALISATION	13
2.4	ÉTAPES DE LA VIE LACUSTRE	13
2.5	BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2019	15
3	<u>RAPPEL METHODOLOGIQUE</u>	16
3.1	INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES	16
3.1.1	Méthodologie	16
3.1.2	Programme analytique	18
3.2	INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES	19
3.2.1	Étude des peuplements phytoplanctoniques	19
3.2.2	Étude des peuplements de macrophytes	21
3.2.3	Étude des peuplements de phytobenthos	23
4	<u>RESULTATS DES INVESTIGATIONS</u>	24
4.1	INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES	24
4.1.1	Profils verticaux et évolutions saisonnières	24
4.1.2	Analyses physico-chimiques sur eau	28
4.1.3	Analyses des sédiments	31
4.2	PHYTOPLANCTON	34
4.2.1	Prélèvements intégrés	34
4.2.2	Listes floristiques	35
4.2.3	Évolutions saisonnières des groupements phytoplanctoniques	38
4.2.4	Indice Phytoplanctonique IPLAC	40
4.2.5	Comparaison avec les inventaires antérieurs	41
4.3	MACROPHYTES	41
4.3.1	Choix des unités d'observation	41
4.3.2	Carte de localisation des unités d'observation	43
4.3.3	Végétation aquatique identifiée	44
4.3.4	Liste des espèces protégées et espèces invasives	46
4.3.5	Indice IBML et niveau trophique du plan d'eau	46
4.4	PHYTOBENTHOS – METHODE IBDLACS	47
4.4.1	déroulement des prélèvements	47
4.4.2	Interprétation des résultats	50
4.4.3	conclusions	51
5	<u>APPRECIATION GLOBALE DE LA QUALITE DU PLAN D'EAU</u>	51
	<u>- ANNEXES -</u>	55
	<u>ANNEXE 1. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR EAU</u>	57

<u>ANNEXE 2.</u>	<u>LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR SEDIMENT</u>	<u>65</u>
<u>ANNEXE 3.</u>	<u>COMPTES RENDUS DES CAMPAGNES PHYSICO-CHIMIQUES ET PHYTOPLANCTONIQUES</u>	<u>69</u>
<u>ANNEXE 4.</u>	<u>DONNEES BRUTES POUR L'ETUDE DES MACROPHYTES</u>	<u>71</u>
<u>ANNEXE 5.</u>	<u>FICHES PRELEVEMENTS PHYTOBENTHOS - IBDLACS</u>	<u>73</u>
<u>ANNEXE 6.</u>	<u>SYNTHESE PISCICOLE OFB - 2019</u>	<u>75</u>

Liste des illustrations

Figure 1 : moyennes mensuelles de température à la station de Vizille (<i>Info-climat</i>)	15
Figure 2 : cumuls mensuels de précipitations à la station de Vizille (<i>site Info-climat</i>)	16
Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage	20
Figure 4 : Seuils des classes d'état définis pour chaque métrique et pour l'IPLAC	21
Figure 5 : Représentation schématique d'une unité d'observation	22
Figure 6 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur	25
Figure 7 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur	25
Figure 8 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur	26
Figure 9 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur	26
Figure 10 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur	27
Figure 11 : profils verticaux des matières organiques dissoutes	27
Figure 12 : évolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes.....	34
Figure 13 : Répartition du phytoplancton sur le lac de Pierre-Châtel à partir des abondances (cellules/ml) ...	39
Figure 14 : Évolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm ³ /l)	39
Figure 15 : Prélèvement de characées avec vue sur le Taillefer	44
Figure 16 : UO1 sur le lac de Pierre-Châtel	44
Figure 17 : UO2 sur le lac de Pierre-Châtel	45
Figure 18 : UO3 sur le lac de Pierre-Châtel	45
Tableau 1 : Synoptique générique des investigations menées sur une année de suivi d'un plan d'eau.....	9
Tableau 2 : liste des plans d'eau suivis sur le centre du bassin Rhône-Méditerranée.....	10
Tableau 3 : Synoptique des interventions de terrain et de laboratoire sur le plan d'eau	13
Tableau 4 : Seuils de classes d'état écologique définies pour l'IBML	23
Tableau 5 : Résultats des paramètres de minéralisation.....	28
Tableau 6 : Résultats des paramètres de physico-chimie classique sur eau	28
Tableau 7 : Résultats d'analyses de métaux sur eau	29
Tableau 8 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur eau.....	30
Tableau 9 : Synthèse granulométrique sur le sédiment du point de plus grande profondeur	31
Tableau 10 : Analyse de sédiments.....	31
Tableau 11 : Résultats d'analyses de micropolluants minéraux sur sédiment.....	32
Tableau 12 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur sédiment	33
Tableau 13 : analyses des pigments chlorophylliens	35
Tableau 14 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre de cellules/ml).....	35
Tableau 15 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm ³ /l)	37
Tableau 16 : évolution des Indices IPLAC depuis 2009	41
Tableau 17 : historique des indices IBML	47
Carte 1 : localisation du lac de Pierre-Châtel (Isère)	11
Carte 2 : Présentation du point de prélèvement	12
Carte 3 : Localisation des unités d'observation pour l'étude des macrophytes sur le lac de Pierre-Châtel	43

FICHE QUALITE DU DOCUMENT

Maître d'ouvrage	Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (AERMC) Direction des Données et Redevances 2-4, Allée de Lodz 69363 Lyon Cedex 07 Interlocuteur : Mr IMBERT Loïc Coordonnées : loic.imbert@aurmc.fr
Titre du projet	Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Rapport de données brutes et interprétation – Lac de Pierre-Châtel
Référence du document	Rapport n°16-707B /2019v2 - Pierre-Châtel
Date	Octobre 2020
Auteur(s)	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	10/12/2020	Corrections suite à la demande par mail du 04/12/2020 de L. Imbert	
V2	Audrey Péricat, Lionel Bochu	08/01/2021		

Thématique

Mots-clés	Géographiques : Bassin Rhône-Méditerranée – Isère –Plateau Matheysin – Lac de Pierre-Châtel Thématiques : Réseaux de surveillance – État trophique – Plan d'eau
Résumé	Le rapport rend compte de l'ensemble des données collectées sur le lac de Pierre-Châtel 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)	Nombre d'exemplaire(s)
Loïc IMBERT	AERMC	25/09/2020	Papier et informatique	1
pour rapport minute à valider				

1 CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI

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

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

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

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

		Paramètres	Type de prélèvements/ Mesures	HIVER	PRINTEMPS	ETE	AUTOMNE
Sur EAU	Mesures in situ	O2 dis. (mg/l, %sat.), pH, COND (25°C), T°, transparence secchi	Profils verticaux	X	X	X	X
	Physico-chimie classique et micropolluants	DBO5, PO4, Ptot, NH4, NKJ, NO3, NO2, Corg, MEST, Turbidité, Si dissoute	Intégré Ponctuel de fond	X X	X X	X X	X X
		Micropolluants sur eau*	Intégré Ponctuel de fond	X X	X X	X X	X X
			Chlorophylle a + phéopigments	Intégré Ponctuel de fond	X X	X X	X X
		Paramètres de Minéralisation		Ca ²⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , dureté, TAC, SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , HCO ₃ ⁻	Intégré Ponctuel de fond	X X	
	Sur SEDIMENTS	<i>Eau interst.: Physico-chimie</i>	PO4, Ptot, NH4				
		<i>Phase solide</i>	<i>Physico-chimie classique</i>	Corg., Ptot, Norg, Granulométrie, perte au feu			
<i>Micropolluants</i>			Micropolluants sur sédiments*				
HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE	Phytoplancton		Intégré - Protocole IRSTEA/Utermöhl	X	X	X	X
	Invertébrés		Protocole en cours de développement		X		
	Diatomées		Protocole IRSTEA			X	
	Macrophytes		Norme XP T 90-328			X	

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

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

CO : un passage tous les trois ans

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

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

- ✓ le réseau de contrôle de surveillance (RCS) vise à donner une image globale de la qualité des eaux. Tous les plans d'eau naturels 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

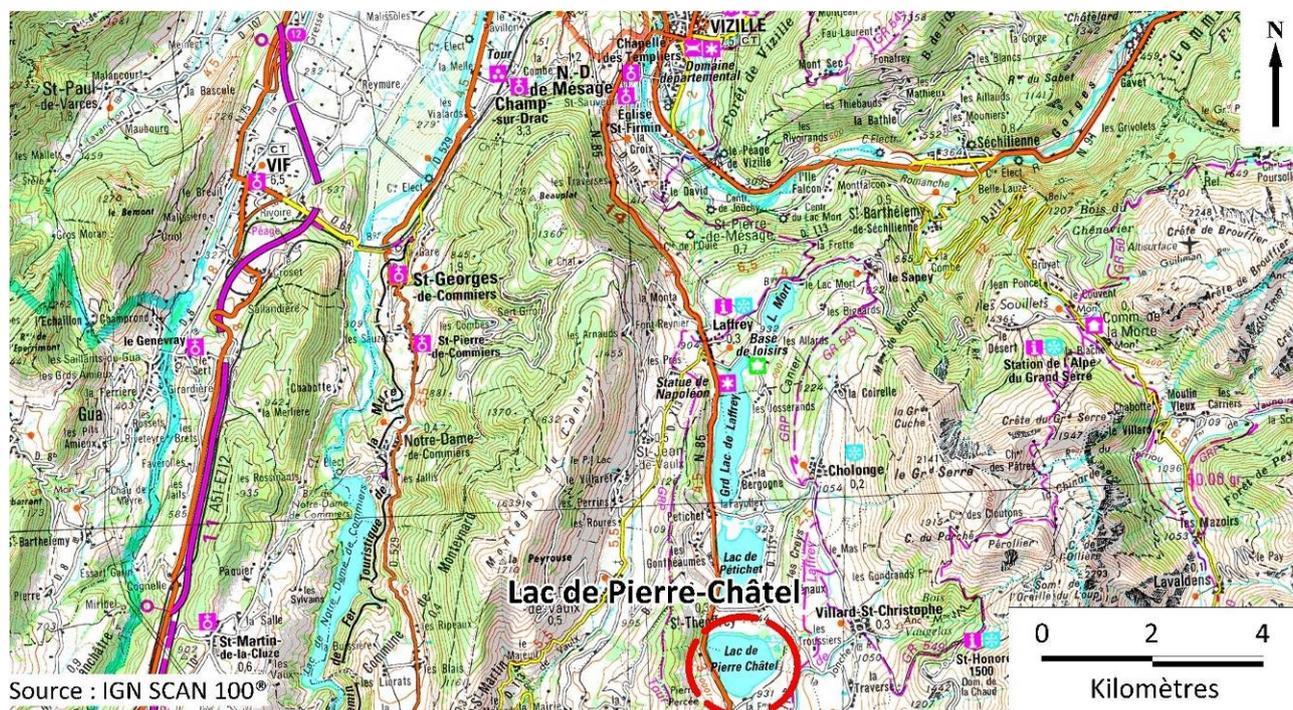
2 DÉROULEMENT DES INVESTIGATIONS

2.1 PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION

Le lac de Pierre-Châtel est un plan d'eau naturel d'origine glaciaire situé dans le département de l'Isère. Il se trouve sur le plateau Matheysin, célèbre bassin houiller, qui se situe à plus de 900 m d'altitude. Ce plan d'eau de faible profondeur (10 m) présente une stratification thermique instable.

Il a une forme arrondie et couvre une superficie proche de 97 ha. La surface du plan d'eau est gelée en hiver,

de décembre à mars en moyenne.



Carte 1 : localisation du lac de Pierre-Châtel (Isère)

Le lac est alimenté par quelques ruisseaux de petite taille dont la combe de l'Oche. L'exutoire du lac est le canal du Moulin : un ouvrage de régulation permet de gérer le niveau du plan d'eau.

Le plan d'eau est privé, la famille De Marliave est propriétaire du site. Les activités sont regroupées sur la rive sud : plage de baignade, maison du gardien, camping. La navigation motorisée n'est pas autorisée.

La zone de plus grande profondeur se situe au milieu du lac. La plus grande profondeur atteint 10,5 m pour cette année 2019 (Carte 2) comme lors des suivis précédents. Il n'a pas été enregistré de marnage en 2019.



Carte 2 : Présentation du point de prélèvement

Le lac est dimictique, c'est-à-dire qu'il présente deux phases de stratification annuelle : une stratification thermique normale en période estivale et une stratification inverse en période hivernale (prise en glace superficielle).

2.2 CONTENU DU SUIVI 2019

Le lac de Pierre-Châtel est suivi au titre des Réseaux de Contrôle de Surveillance (RCS) et du Contrôle Opérationnel (CO). Les précédents suivis ont eu lieu en 2013 et 2016.

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

- ✓ pollutions ponctuelles : substances ;
- ✓ Pollution diffuse par les nutriments.

2.3 PLANNING DE REALISATION

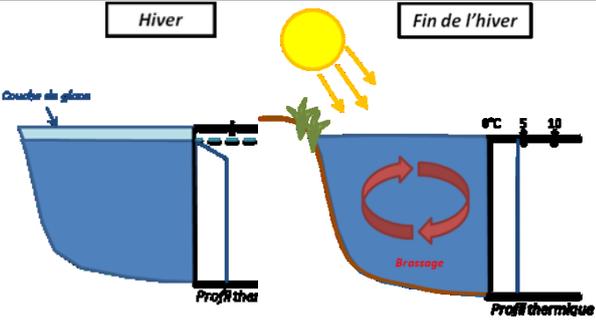
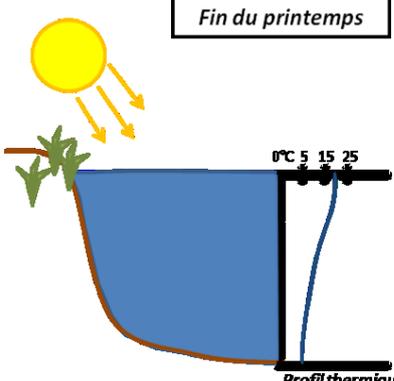
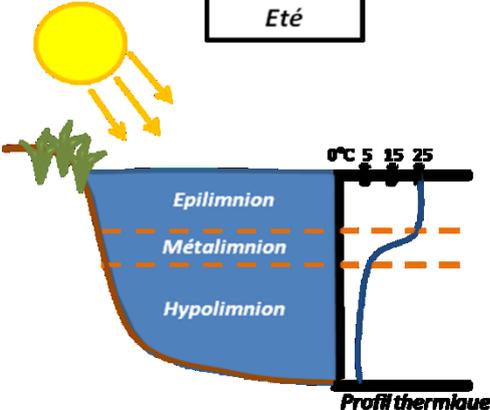
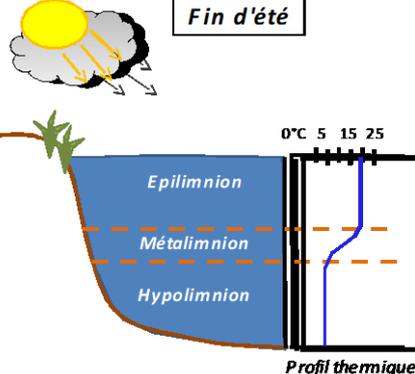
Le tableau ci-dessous indique la répartition des missions aussi bien en phase terrain qu'en phase laboratoire/détermination. S.T.E. a, en outre, eu en charge de coordonner la mission et de collecter l'ensemble des données pour établir les rapports et mener l'exploitation des données.

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

Lac de Pierre-Châtel	Phase terrain				Laboratoire - détermination
	C1	C2	C3	C4	
Campagne	C1	C2	C3	C4	
Date	27/03/2019	24/06/2019	05 et 06/08/2019	09/09/2019	automne/hiver 2019-2020
Physicochimie des eaux	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	CARSO
Physicochimie des sédiments				S.T.E.	LDA26
Phytoplancton	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	LEMNA
Macrophytes			S.T.E et Mosaïque Env		Mosaïque Env
Phytobenthos			S.T.E.		ECOMA

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><u>Campagne 1</u></p> <p>La première campagne correspond à la phase d'homothermie du plan d'eau. La masse d'eau est homogène (en température et en oxygène). Sur les lacs dimictiques, cette phase (souvent brève) intervient en fin d'hiver à la suite du dégel. La période peut varier entre avril et juillet suivant l'altitude du plan d'eau.</p>	 <p>Stratification hivernale - Brassage de fin d'hiver</p>
<p><u>Campagne 2</u></p> <p>La seconde campagne correspond à la période de démarrage et de développement de l'activité biologique des lacs. Il s'agit de la période de mise en place de la stratification thermique conditionnée par le réchauffement. Cette phase intervient au printemps – début d'été et c'est à cette période que l'activité biologique atteint son maximum. Cette campagne est donc généralement réalisée durant le mois de juillet pour les plans d'eau d'altitude.</p>	 <p>Phase de stratification printanière</p>
<p><u>Campagne 3</u></p> <p>La troisième campagne correspond à la période de stratification maximum du plan d'eau avec une thermocline bien installée, avec une 2^{ème} phase de croissance du phytoplancton. Cette phase intervient en période estivale. La campagne est donc réalisée au mois d'août, lorsque l'activité biologique est maximale sur les plans d'eau de haute montagne.</p>	 <p>Stratification installée</p>
<p><u>Campagne 4</u></p> <p>La quatrième campagne correspond à la fin de la stratification estivale du plan d'eau. 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 sur les plans d'eau de haute montagne.</p>	 <p>Fin d'été, baisse de la thermocline</p>

2.5 BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2019

Les conditions climatiques de l'année 2019 pour le lac de Pierre-Châtel sont analysées à partir de la station météorologique de Vizille (à 280 m d'altitude), située à 10 km au nord du plan d'eau dans la basse vallée de la Romanche. Cette station dispose d'enregistrements depuis 2008.

L'année 2019 a été globalement assez chaude par rapport aux moyennes de saison (Figure 1)¹ avec une température moyenne de 13,2°C en 2019 contre 12,8°C sur la période 2008-2019. On observe une stabilité des températures pendant l'année, mais des températures très élevées de juin à août 2019.

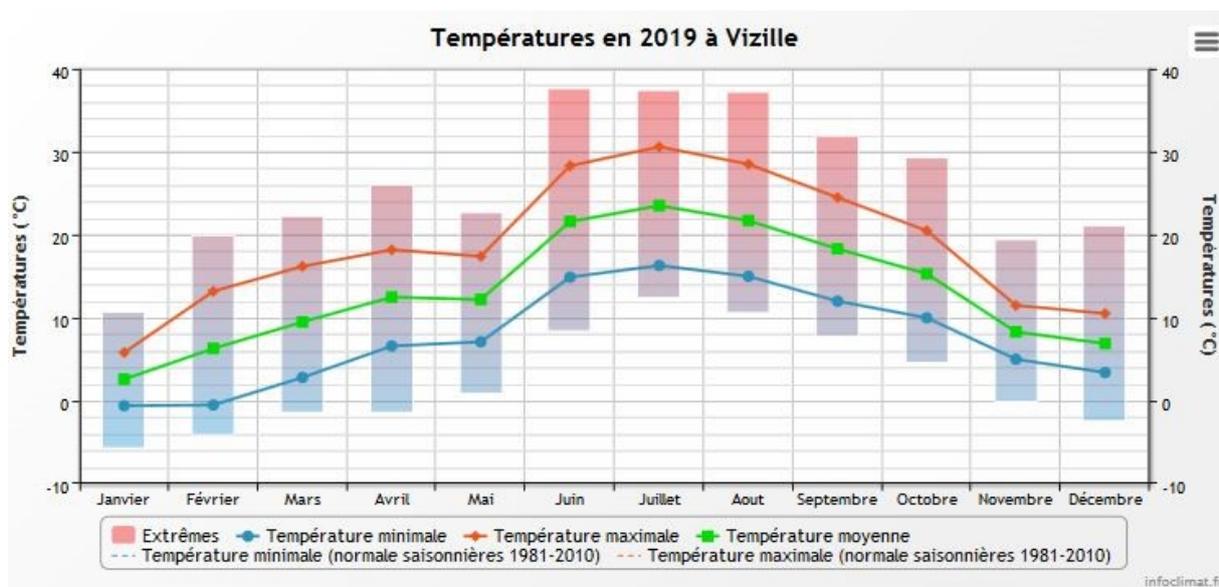


Figure 1 : moyennes mensuelles de température à la station de Vizille (Info-climat)

Le cumul de précipitations en 2019 est supérieur à la normale (1032 mm en 2019 contre 857 mm mesuré en moyenne sur la période 2008-2019), soit **+20% de pluviométrie**. Ces données sont présentées sur la Figure 2.

Il ressort les éléments suivants :

- ✓ déficits en janvier et en septembre (-50%) par rapport à la période 2008-2019 ;
- ✓ précipitations importantes en juin et en octobre 2019 (≈ 150 mm) soit plus du double des cumuls moyens de précipitations de ces mois sur la période 2008-2019 ;
- ✓ printemps et automne bien arrosés.

¹ Pour les figures 1 et 2, les moyennes saisonnières n'apparaissent pas sur les graphiques compte-tenu de la faible chronique de la station météorologique.

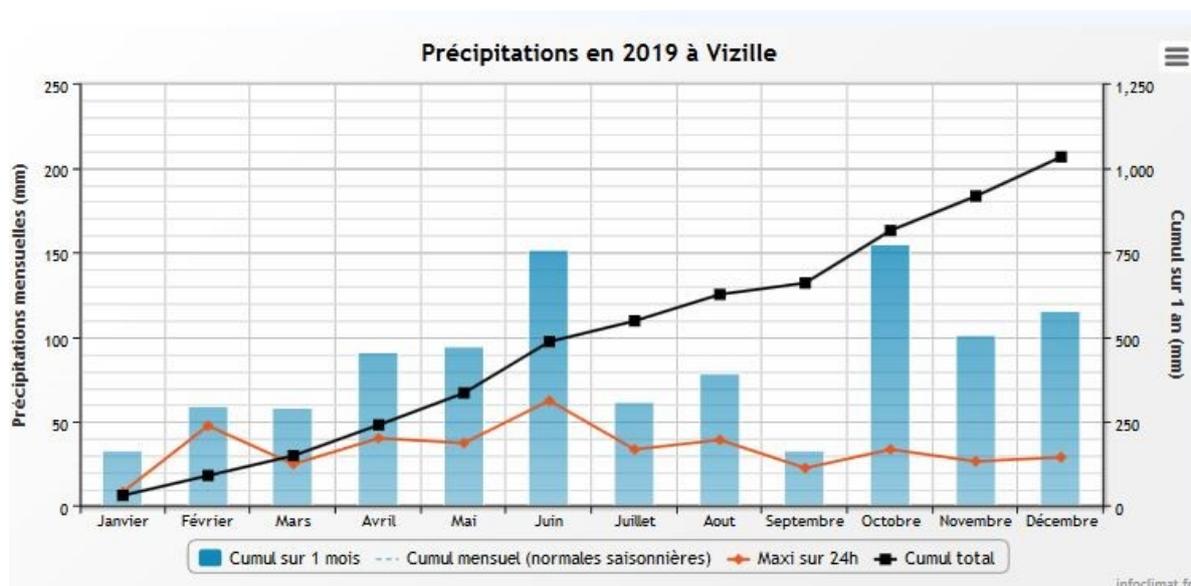


Figure 2 : cumuls mensuels de précipitations à la station de Vizille (site Info-climat)

L'enneigement a été bon sur l'hiver 2019 (source : Météo-France). Grâce à un démarrage assez précoce, des précipitations un peu excédentaires et une fonte printanière assez tardive, l'enneigement a été très satisfaisant durant toute la saison, se maintenant le plus souvent au niveau des normales ou au-dessus dans le massif des Écrins.

Les conditions climatiques ont permis une bonne alimentation du plan d'eau sur les mois d'avril et de mai permettant le maintien de la cote du plan d'eau sur la période estivale.

3 RAPPEL MÉTHODOLOGIQUE

3.1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHEMISTIQUES

3.1.1 MÉTHODOLOGIE

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

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

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

- une mesure de transparence** au disque de Secchi, avec lecture côté "ombre" du bateau pour une parfaite acuité visuelle. Chacun des deux opérateurs fait la lecture en aveugle (1^{ère} lecture non indiquée au 2^e lecteur) ;
- un profil vertical** de température (°C), conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C), pH (u. pH) et oxygène dissous (% sat. et mg/l). Il est réalisé à l'aide de 2 sondes multiparamètres OTT MS5 qui peuvent effectuer des

mesures jusqu'à 200 m de profondeur. Elles disposent d'une mémoire interne pouvant être programmée pour enregistrer les données à une fréquence de temps définie préalablement (5 secondes). Leur capteur de pression intégré permet d'enregistrer la profondeur de la mesure.

Les deux sondes sont descendues en parallèle sur la colonne d'eau pour le recueil du profil vertical ;

c) **un profil vertical du paramètre matières organiques dissoutes *fdom*** est également mené lors de toutes les campagnes à l'aide d'une sonde EXO. Cet appareil a également été équipé d'une sonde pH et conductivité en cours d'année 2019 ;

d) **deux prélèvements pour analyses physicochimiques :**

- **l'échantillon intégré** est en général constitué de prélèvements ponctuels tous les mètres² 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 1,2 L (téflon) et disposés dans une bonbonne en verre pyrex de 20 litres graduée et équipée d'un robinet verre/téflon pour conditionner les échantillons. Pour les analyses physicochimiques (uniquement micropolluants minéraux et organiques), 10 litres sont nécessaires. Une fois l'échantillon finalisé, le conditionnement est réalisé sur le bateau, en respectant l'ensemble des prescriptions du laboratoire ;
- **l'échantillon ponctuel de fond** est prélevé à environ 1 m du fond, pour éviter la mise en suspension des sédiments. Les prélèvements sont réalisés à l'aide d'une bouteille Niskin X *General Oceanics* téflonnée (5,4 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 (physicochimie classique, micropolluants minéraux et organiques), 15 litres sont nécessaires. Une fois l'échantillon finalisé, le conditionnement est réalisé sur le bateau, en respectant l'ensemble des prescriptions du laboratoire.

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

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

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

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

- ✓ le tuyau intégrateur (système décrit dans le protocole de l'IRSTEA) est adaptable pour toute profondeur, le volume échantillonné dépend du diamètre du tuyau. S.T.E. a mis au point 2 tuyaux :
 - l'un de 5 ou 9 m de diamètre élevé (Ø18 mm) pour les zones euphotiques réduites ;
 - l'autre de 30 m (Ø14 mm) pour les transparences élevées ;
- ✓ la cloche intégratrice « Pelletier » ; dans la pratique, ce type de préleveur est rarement utilisé, au bénéfice du tuyau intégrateur.

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

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

² Compte tenu de la transparence *Tr.* de certains plans d'eau, exprimable en plusieurs mètres, la règle du $Tr. \times 2,5$ 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).

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

Pour les analyses de physico-chimie classique, le laboratoire CARSO fournit une glacière avec les 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.

f) un prélèvement de sédiment :

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

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

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

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

Les échantillons sont conservés dans une enceinte isolée au contact de blocs réfrigérants et de glace fondante, puis envoyés par transporteur Chronopost pour un acheminement au Laboratoire 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, DBO₅, DCO, PO₄³⁻, P_{tot}, NH₄⁺, NKJ, NO₃⁻, NO₂⁻, silicates ;
 - chlorophylle *a* et indice phéopigments ;
 - dureté, TAC, HCO₃⁻, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, Na⁺, K⁺, Cl⁻, SO₄⁻, F⁻ ;
- ✓ sur le prélèvement intégré destiné aux analyses de micropolluants minéraux et organiques :
 - micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournie en annexe 1 ;
- ✓ sur le prélèvement de fond :
 - turbidité, MES, COD, DBO₅, DCO, PO₄³⁻, P_{tot}, NH₄⁺, NKJ, NO₃⁻, NO₂⁻, silicates ;
 - micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournie en annexe 1.

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

- ✓ sur la phase solide (fraction < 2 mm) :
 - granulométrie ;
 - matières sèches minérales, perte au feu, matières sèches totales ;
 - carbone organique ;
 - phosphore total ;

- azote Kjeldahl ;
- ammonium ;
- micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournie en annexe 2 ;

- ✓ sur l'eau interstitielle :
 - orthophosphates ;
 - phosphore total ;
 - ammonium.

3.2 INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES

Les investigations hydrobiologiques menées en 2019 sur le lac de Pierre-Châtel comprennent :

- ✓ 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 ;
- ✓ l'étude des peuplements de macrophytes sur le lac s'appuie sur la méthode mise au point par l'IRSTEA et décrite au sein de la norme AFNOR XP T90-328 : « Échantillonnage des communautés de macrophytes en plans d'eau », décembre 2010 ;
- ✓ l'étude des peuplements de phytobenthos à partir du protocole d'échantillonnage des communautés de phytobenthos en plans d'eau (IRSTEA ; version 1.2 de février 2013).

3.2.1 ÉTUDE DES PEUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES

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

3.2.1.1 *Prélèvement des échantillons*

Les prélèvements ont été réalisés selon la méthodologie présentée au point e) du §3.1.1 « Méthodologie » du présent chapitre « Rappel méthodologique ».

3.2.1.2 *Détermination 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 quelquefois. 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).

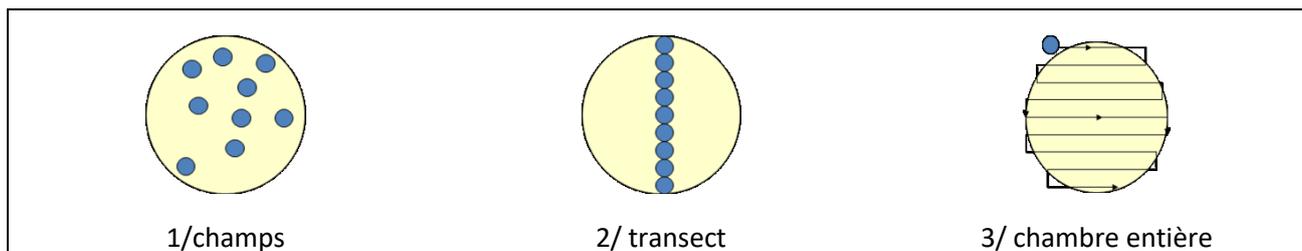


Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage

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.

3.2.1.3 Traitement des données

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

1. grâce aux données proposées par le logiciel Phytobs (version 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 indicielle 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.

3.2.2 ÉTUDE DES PEUPELEMENTS DE MACROPHYTES

La méthodologie s'appuie sur la norme AFNOR XP T90-328 « échantillonnage des communautés de macrophytes en plans d'eau », décembre 2010.

L'étude des peuplements de macrophytes a été réalisée par Éric Boucard et Alexandre Ballaydier du bureau d'études Mosaïque Environnement assisté par un technicien de S.T.E.

3.2.2.1 *Choix des unités d'observation*

Le positionnement des unités d'observation (UO) est basé sur la méthode de Jensen. À l'issue de cette première phase, on dispose ainsi de la localisation d'un nombre défini de points-pivots d'investigations.

Intervient alors une **deuxième phase** qui permet d'effectuer un choix parmi ces points désormais qualifiables de potentiels.

Les linéaires de rives du plan d'eau sont classés selon les formations végétales et les aménagements de rive, en référence à la typologie des rives de la norme XP T 90-328 :

- ✓ type 1 : zones humides caractéristiques ;
- ✓ type 2 : avec végétation arbustive/arborescente non humide ;
- ✓ type 3 : sans végétation arbustive/arborescente non humide ;
- ✓ type 4 : zones artificialisées, avec pressions anthropiques.

La norme AFNOR XP T90-328 indique le nombre d'unités d'observation à réaliser en fonction de la superficie du plan d'eau : au moins 3 UO pour un plan d'eau inférieur à 250 ha, au moins 6 UO pour un plan d'eau de 250 à 1000 ha et au moins 8 UO pour un plan d'eau supérieur à 1000 ha.

Au final, les unités d'observation sont choisies parmi les points contacts définis par la méthode de Jensen, avec comme objectif de représenter tous les types de rives dont le linéaire est égal ou supérieur à 10% du total du linéaire du plan d'eau.

Les unités d'observation ont été reprises du suivi antérieur pour les plans d'eau ayant déjà fait l'objet d'une étude macrophytes afin d'assurer la continuité des suivis de végétation.

3.2.2.2 *Description d'une unité d'observation*

Schématiquement, chaque unité d'observation comporte :

- un relevé de la zone littorale L, de part et d'autre du point central, sur une longueur maximale de 100 m ;
- 3 profils P1 à P3, perpendiculaires à la rive (= 3 relevés), espacés au maximum de 50 m et au minimum de 10 m sur lesquels on effectue les observations.

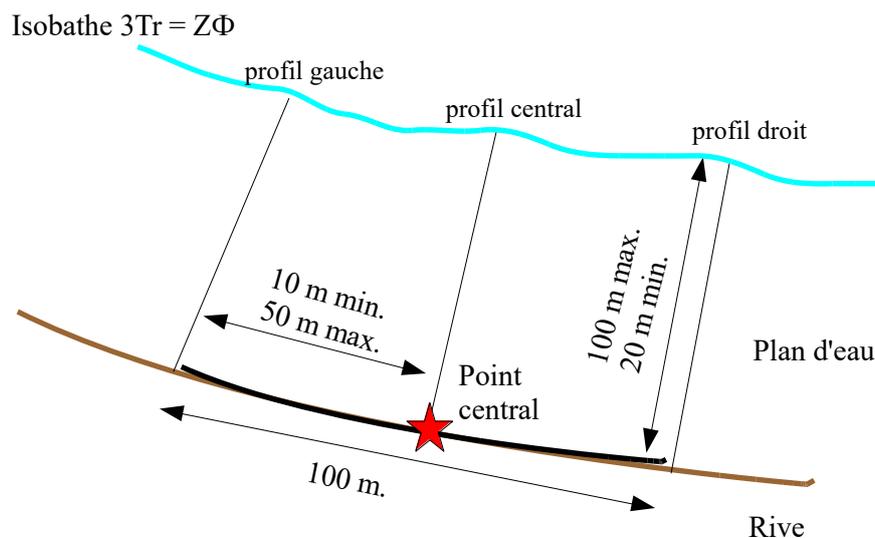


Figure 5 : Représentation schématique d'une unité d'observation

La zone littorale s'étend jusqu'à 1 m de profondeur, la prospection vise à détecter l'ensemble des espèces présentes et leur abondance relative.

Sur chacun des 3 transects perpendiculaires à la rive, 30 points contacts sont répartis de manière homogène, l'échantillonnage est mené à l'aide d'un râteau télescopique ou d'un grappin.

Les espèces déterminables sur place sont déterminées à l'aide d'une loupe de terrain (x10 et x20). L'observation au bathyscope permet de bien contrôler le prélèvement au râteau. Les échantillons sont ensuite prélevés (sauf espèces protégées), numérotés, conservés, puis déterminés au bureau à l'aide d'une loupe binoculaire et/ou d'un microscope (ex : cas des algues et bryophytes).

3.2.2.3 Traitement des données/ bancarisation

Toutes les informations descriptives de terrain demandées par la norme, et les listes floristiques par UO/transect et points contacts, ont été saisies dans les formulaires Excel mis à disposition par l'IRSTEA. Ces formulaires sont présentés en annexe de ce document.

Pour toutes précisions sur les modalités de calcul de l'indice, on se reportera à la note de calcul de l'indice établie par l'IRSTEA³.

Une typologie de plans d'eau a été constituée à partir des critères environnementaux disponibles lors du développement de l'indice, critères correspondant à ceux utilisés dans les groupes européens d'intercalibration, c'est à dire l'altitude et l'alcalinité. Les types IBML se déclinent en 4 catégories, et les calculs EQR (Ecological quality ratio = écart à la référence) sont présentés dans le tableau suivant.

Types IBML	Calcul EQR
B-Aci : plans d'eau de basse altitude (< à 300 m) et à caractère acide (inférieur à 1 mEq.l ⁻¹)	$EQR_{B-Aci} = 1.404 * (IBML / 13.20) - 0.532$
B-Alc : plans d'eau de basse altitude (< à 300 m) et à caractère alcalin (supérieur à 1 mEq.l ⁻¹)	$EQR_{B-Alc} = 1.543 * (IBML / 10.51) - 0.734$
H-Aci : plans d'eau de moyenne et haute altitude (> à 300 m) et à caractère acide (inférieur à 1 mEq.l ⁻¹)	$EQR_{H-Aci} = 1.399 * (IBML / 14.16) - 0.492$

³ S. Boutry, V. Bertrin, A. Dutartre. 2015. Indice Biologique Macrophytique Lac (IBML), Notice de calcul. Rapport technique, IRSTEA. 30p.

H-Alc : plans d'eau de moyenne et haute (> à 300 m) et à caractère alcalin (supérieur à 1 mEq.l ⁻¹)	EQR _{H-Alc} = 1.497*(IBML/11.83) - 0.633
---	---

Pour chaque type IBML, les seuils de référence sont donnés par la médiane des notes d'IBML obtenues sur les plans d'eau dit « de référence » du type concerné. La limite de classe « Très bon/Bon » est donnée par le 75^e percentile déterminé sur les données des sites de référence. Les seuils des classes d'état écologique de l'indice IBML, exprimé en EQR, sont donnés dans le Tableau 4.

Tableau 4 : Seuils de classes d'état écologique définies pour l'IBML

Classe d'état écologique	Limites de classe
Très bon	0.8 - 1
Bon	0.6 - 0.8
Moyen	0.4 - 0.6
Médiocre	0.2 - 0.4
Mauvais	0 - 0.2

L'indice IBML est calculé à partir du SEEE version utilisateur V1.0.1. Cet indice n'est constitué pour l'instant que d'une seule métrique : la note de trophie. Il renseigne donc sur le niveau trophique du plan d'eau et sur les apports en éléments nutritifs au plan d'eau.

3.2.3 ÉTUDE DES PEUPELEMENTS DE PHYTOBENTHOS

Les diatomées benthiques, présentes sur les macrophytes (la base immergée des hélophytes) ou sur des supports inertes durs dans les plans d'eau, sont prélevées afin de produire des échantillons représentatifs du peuplement diatomique en place, considéré comme un indicateur de la qualité de l'eau.

La méthode s'appuie sur le document suivant : *l'étude des peuplements de phytobenthos à partir du protocole d'échantillonnage des communautés de phytobenthos en plans d'eau (IRSTEA ; version 1.2 de février 2013)*.

3.2.3.1 **Prélèvements IBDlacs**

Les prélèvements de diatomées benthiques sont réalisés en période estivale sur les unités d'observation choisies pour l'étude des communautés de macrophytes, telles qu'elles sont décrites dans la norme XP T90-328 (décembre 2010).

L'échantillonnage doit se faire si possible sur 2 types de substrat :

- ✓ échantillonnage sur substrat minéral dur : l'échantillonnage se fait de préférence sur des éléments granulométriques de grande taille tels que des blocs rocheux ou des galets. On prélève au minimum sur 5 supports, équivalant à une surface finale de 100 cm², pris au hasard. Les supports choisis doivent être immergés à une profondeur comprise dans la zone euphotique et ne doivent pas être prélevés à plus de 50 cm de profondeur ;
- ✓ échantillonnage sur les tiges de macrophytes (hélophytes) : l'échantillonnage se fait sur des macrophytes dont au moins la base est immergée de manière permanente, si possible sur hélophytes (notamment *Phragmites australis*). Pour un plan d'eau donné, l'échantillonnage est fait sur des macrophytes du même type biologique, et, si possible, sur le même taxon. 5 tiges minimum (jeunes pousses avec recouvrement algues filamenteuses <75%) sont prélevées.

Les tiges recouvertes par plus de 75% d'algues filamenteuses ne sont pas prélevées.
Les échantillons sont conservés à l'alcool à 90°.

3.2.3.2 Phase de détermination et d'interprétation

Le traitement des diatomées benthiques est réalisé selon la norme française NF T 90-354 d'avril 2016 et la norme européenne NF EN 14407 d'avril 2014.

Les diatomées sont identifiées au microscope optique équipé du contraste de phase au grossissement x1000 à immersion. Entre 400 et 430 valves sont comptées afin d'établir une liste floristique diatomées. Si les 400 unités ne sont pas atteintes à l'issue de la première lame, une seconde peut être analysée.

La saisie des listes floristiques est réalisée, sous forme de code à 4 lettres, à l'aide d'OMNIDIA 6.0.8.

Actuellement, l'indice diatomées spécifique des plans d'eau n'est pas disponible. Les deux principaux indices utilisés en France, l'Indice de Polluosensibilité Spécifique, l'IPS (Cemagref, 1982) et l'Indice Biologique Diatomées, l'IBD (Lenoir & Coste, 1996), sont adaptés aux cours d'eau et ne peuvent être utilisés pour les communautés de diatomées benthiques des plans d'eau.

L'interprétation porte donc sur la composition du peuplement en termes de taxons dominants avec un commentaire sur leur écologie. Les classifications de Van Dam et al. (1994) ou d'Hofmann (1994) ainsi que les données bibliographiques des espèces sont utilisées afin de définir les caractéristiques écologiques des communautés de diatomées, notamment l'affinité vis-à-vis de la matière organique (saprobie) et le degré de trophie. Des commentaires sur les affinités écologiques des taxons dominants sont réalisés et permettent d'appréhender les éventuelles pollutions présentes ou dégradations constatées.

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 EVOLUTIONS SAISONNIERES

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

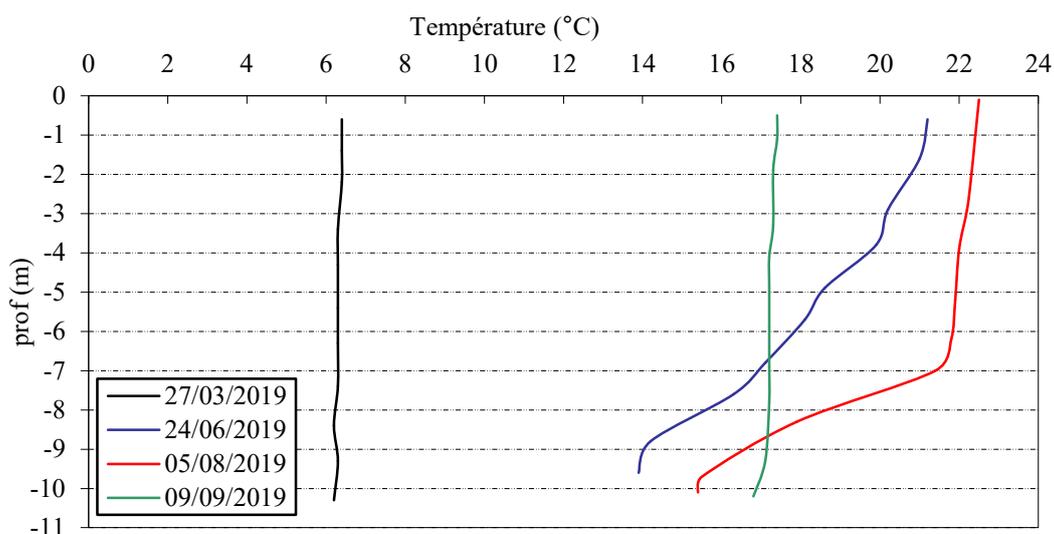


Figure 6 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

En fin d'hiver, la température est homogène sur la colonne d'eau (6,3°C).

La campagne printanière est assez tardive (24 juin), la masse d'eau s'est largement réchauffée en surface avec les chaleurs du mois de juin : la température est de 21°C en surface et diminue progressivement pour atteindre 14°C au fond.

Le réchauffement de la colonne d'eau se poursuit durant la période estivale : la température est supérieure à 22°C jusqu'à 6 m de profondeur, et diminue ensuite pour atteindre 15,4°C au fond.

Un brassage des eaux a ensuite eu lieu entre les campagnes 3 et 4, homogénéisant la colonne d'eau à la température de 17,3°C le 9/09/2019.

Les profils thermiques 2019 sur le lac de Pierre-Châtel sont très similaires à ceux de 2016 : la colonne d'eau n'est pas stratifiée thermiquement en raison de la faible profondeur du plan d'eau. Lors des campagnes 2 et 3, un épilimnion est défini mais la thermocline n'est pas aboutie (aucune distinction entre métalimnion et hypolimnion).

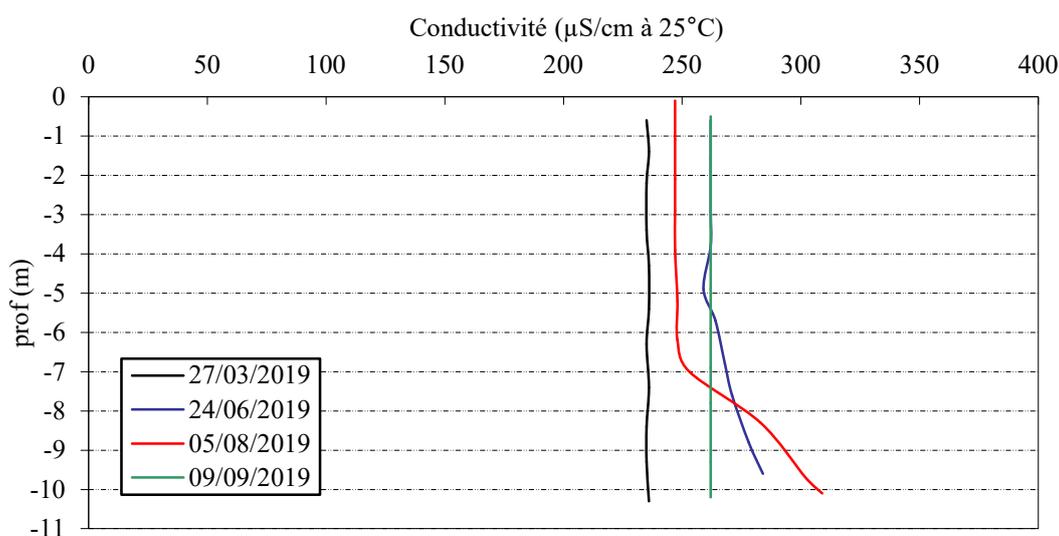


Figure 7 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

La conductivité indique une eau moyennement minéralisée, typiquement en lien avec les terrains morainiques sur lesquels reposent les lacs du plateau Matheysin, associés aux substrats calcaires des versants.

Elle varie peu lors des 4 campagnes de mesures avec des valeurs comprises entre 235 et 260 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Globalement, les profils sont relativement homogènes à environ 250 $\mu\text{S}/\text{cm}$ lors de toutes les campagnes avec toutefois, une légère augmentation à proximité du fond lors des campagnes estivales (284 $\mu\text{S}/\text{cm}$ le 24 juin et 309 $\mu\text{S}/\text{cm}$ le 5 août), en lien avec les processus de minéralisation de la matière organique.

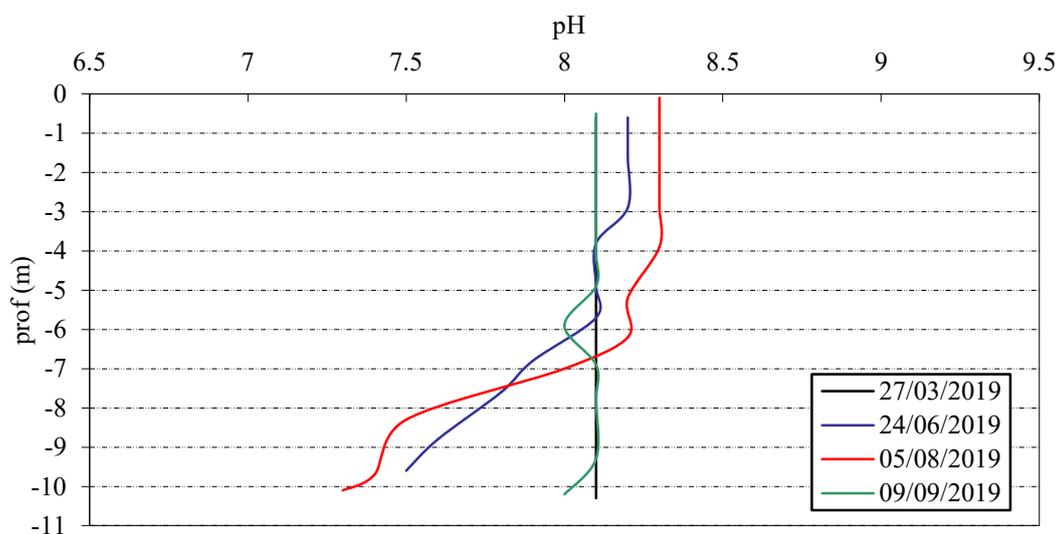


Figure 8 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

Le pH est alcalin dans les eaux de Pierre-Châtel. En fin d'hiver, il est strictement homogène à 8,1. Les profils des campagnes 2 et 3 suivent des courbes analogues :

- ✓ le pH est un peu plus élevé dans l'épilimnion (8,1 à 8,3 jusqu'à -5 m) du fait de l'activité photosynthétique qui entraîne une augmentation du pH ;
- ✓ le pH est plus faible dans l'hypolimnion (7,4 à 7,5 au fond) où les processus de respiration et de décomposition entraînent une diminution du pH.

En fin d'été, les eaux ont été brassées et le profil pH est similaire à la campagne 1.

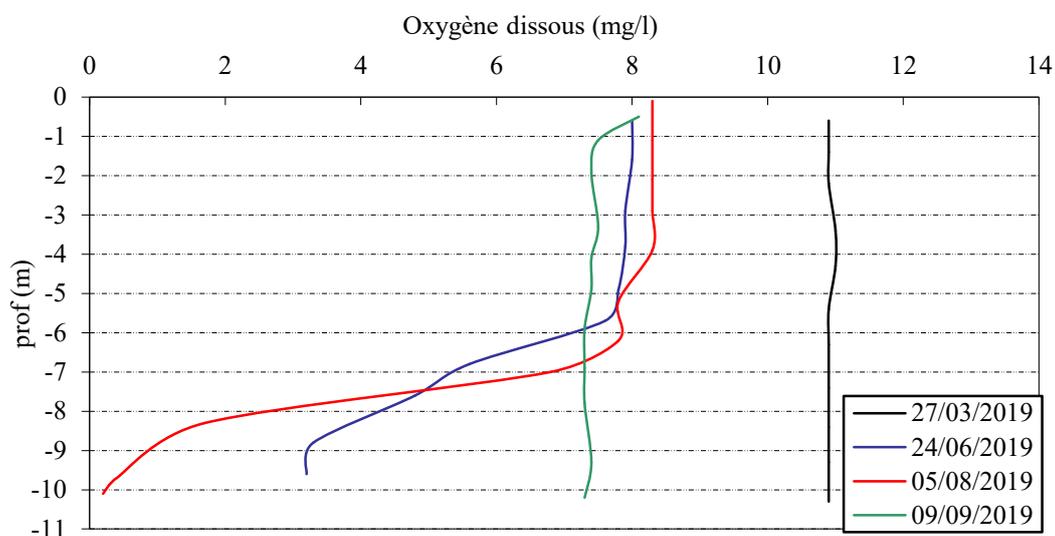


Figure 9 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

En fin d'hiver, l'oxygène dissous est homogène à 100% de saturation sur toute la colonne d'eau. Les campagnes 2 et 3 sont ensuite marquées par une nette consommation d'oxygène à proximité immédiate du fond (35% sat le 24 juin et seulement 2% sat le 5 août) alors que les 6 premiers mètres restent relativement homogènes et bien oxygénés (93 à 107% de saturation). La demande en oxygène dans le fond du plan d'eau est très importante et aboutit à des conditions anoxiques sur le mois d'août.

La campagne 4 se caractérise enfin par une homogénéisation de la colonne d'eau à 87% de saturation en oxygène, et une légère réoxygénation en surface. Cette campagne a eu lieu après le brassage de la masse d'eau, qui se produit fréquemment sur ce plateau d'altitude très venté.

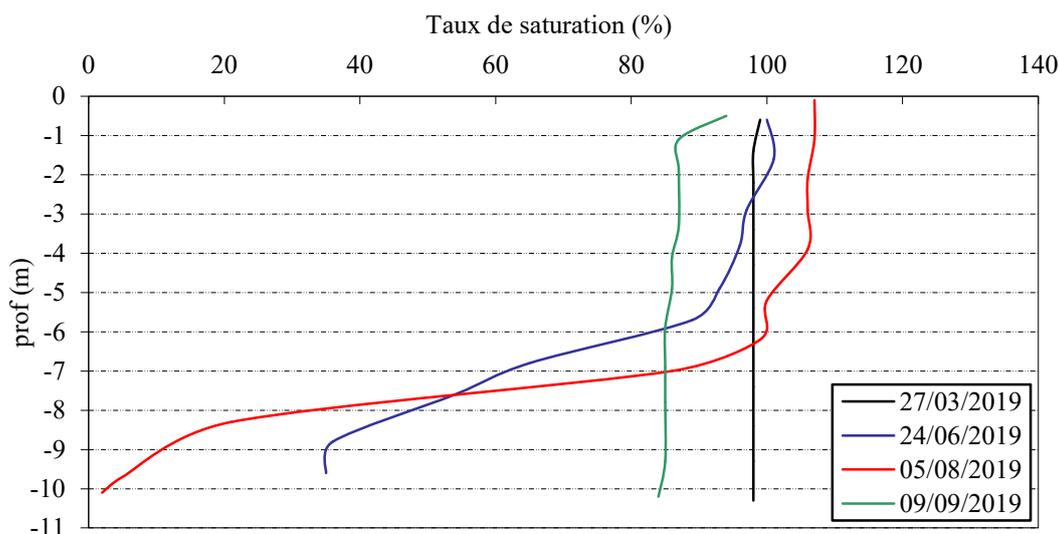


Figure 10 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

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 (et ici, en fonction du brassage automnal lié à la profondeur modérée du plan d'eau).

Les matières organiques dissoutes sont étudiées à l'aide d'une sonde EXO équipée d'un capteur fdom qui mesure les matières organiques dissoutes en ppb QSU sulfate de quinine. Les profils pour les 4 campagnes sont présentés sur la Figure 11.

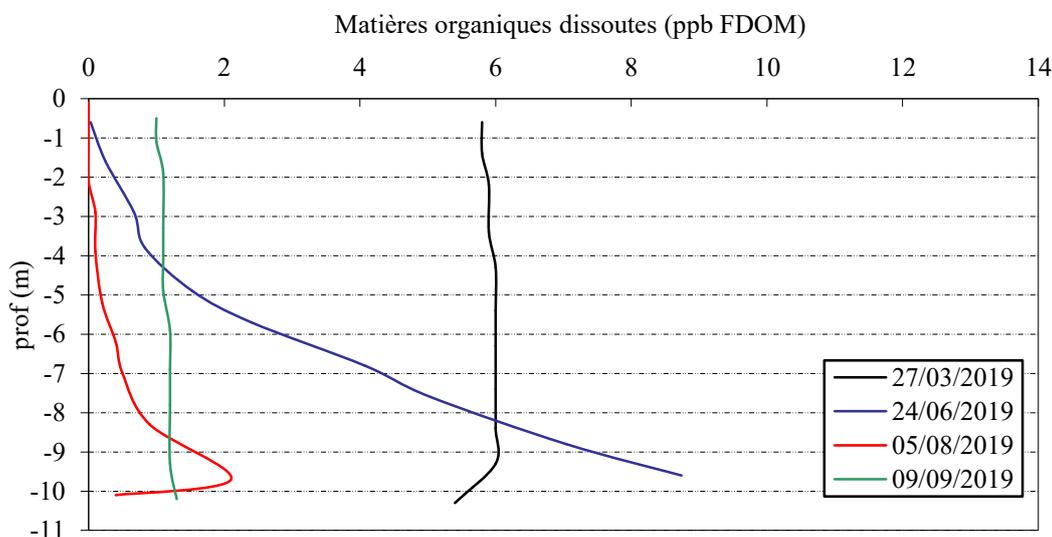


Figure 11 : profils verticaux des matières organiques dissoutes

Les teneurs en matières organiques dissoutes sont moyennes (6 ppb QSU) en fin d'hiver. Elles deviennent faibles dans les eaux au cours de l'été (<1,2 ppb QSU) sauf au fond du plan d'eau où elles sont un peu plus élevées (8,7 ppb QSU le 24 juin et 2,1 ppb QSU le 5 août). Elles témoignent d'une charge organique faible à modérée dans les eaux du lac de Pierre Châtel.

4.1.2 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES SUR EAU

4.1.2.1 Paramètres de constitution et typologie du lac

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

Les résultats des paramètres de minéralisation des quatre campagnes sont présentés dans le Tableau 5.

Tableau 5 : Résultats des paramètres de minéralisation

Lac de Pierre-Châtel		Unité	Code sandre	LQ	27/03/2019		24/06/2019		05/08/2019		09/09/2019	
Code plan d'eau: W2405023					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Minéralisation	Bicarbonates	mg(HCO ₃)/L	1327	6.1	145	123	123	126	128	134	118	125
	Calcium	mg(Ca)/L	1374	0.1	37.8	37.3	38.7	39.3	36.7	42.0	38.0	38.5
	Chlorures	mg(Cl)/L	1337	0.1	10.8	11.0	10.5	10.5	10.6	10.5	10.6	10.7
	Dureté	°F	1345	0.5	11.1	11.0	11.2	11.4	10.8	12.1	11.2	11.3
	Magnésium	mg(Mg)/L	1372	0.05	4.1	4.0	3.8	3.8	3.9	3.8	4.0	4.1
	Potassium	mg(K)/L	1367	0.1	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9
	Sodium	mg(Na)/L	1375	0.2	7.4	7.3	7.1	7.1	7.3	6.7	7.6	8.0
	Sulfates	mg(SO ₄)/L	1338	0.2	9.8	9.5	9.8	9.7	9.3	8.1	8.8	8.9
TAC	°F	1347	0	11.9	10.1	10.1	10.3	10.7	11.0	9.7	10.3	

Les résultats indiquent une eau moyennement riche en hydrogénocarbonates, de dureté moyenne (≈ 11 °F), conformément à la nature mixte (moraines et calcaires) des terrains environnants.

Globalement, les eaux du lac de Pierre-Châtel sont relativement riches en sodium et en chlorures. Les concentrations en calcium, magnésium et sulfates sont assez faibles.

4.1.2.2 Analyses physicochimiques des eaux (hors micropolluants)

Tableau 6 : Résultats des paramètres de physico-chimie classique sur eau

Lac de Pierre-Châtel		Unité	Code sandre	LQ	27/03/2019		24/06/2019		05/08/2019		09/09/2019	
Code plan d'eau: W2405023					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
PC eau	Ammonium	mg(NH ₄)/L	1335	0,01	0,09	0,09	0,07	0,08	0,02	0,09	0,07	0,08
	Azote Kjeldahl	mg(N)/L	1319	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Carbone organique	mg(C)/L	1841	0,2	2,4	2,1	2,5	2,4	2,6	2,3	2,5	2,5
	DBO5	mg(O ₂)/L	1313	0,5	1,6	1	0,5	0,7	1,7	0,9	0,5	1
	DCO	mg(O ₂)/L	1314	20	35	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	MeS	mg/L	1305	1	2,9	2,2	<LQ	<LQ	<LQ	3,1	1,7	1,7
	Nitrates	mg(NO ₃)/L	1340	0,5	1,3	1,5	0,8	0,7	0,6	0,5	<LQ	<LQ
	Nitrites	mg(NO ₂)/L	1339	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<LQ	<LQ
	Phosphates	mg(PO ₄)/L	1433	0,01	0,04	0,03	0,03	0,04	0,01	0,05	0,05	0,06
	Phosphore total	mg(P)/L	1350	0,005 ou 0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<0,01	0,009	<LQ	<LQ
	Silicates	mg(SiO ₂)/L	1342	0,05	9,6	9,6	8,7	9,5	10,8	13,3	12,5	12,5
	Turbidité	NFU	1295	0,1	1,3	0,93	1,7	1,5	2,4	3,1	1,2	1,3

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

La concentration en carbone organique dissous est moyenne, comprise entre 2,1 et 2,6 mg/l. L'azote Kjeldahl est sous le seuil de quantification pour tous les échantillons, de même que la DCO, suggérant une absence de pollution organique. Seul l'échantillon intégré de la campagne du 27 mars présente une charge en DCO, suggérant une pollution organique « ponctuelle ». La DBO₅ est assez faible, comprise entre 0,5 et 1,7 mg/l.

Les eaux du lac de Pierre-Châtel sont faiblement chargées en matières en suspension (entre <1 et 3,1 mg/l). Elles sont un peu plus chargées en fin d'hiver (fonte de neiges).

Concernant les nutriments, les concentrations en nitrates sont faibles en fin d'hiver (1,3 mg/l) et diminuent ensuite durant la période estivale (< 0,5 mg/l) : les nitrates sont consommés pour la production biologique. En fin d'hiver, les concentrations en orthophosphates sont également faibles ([PO₄³⁻] = 0,04 mg/l). Le rapport N/P⁴ est moyen (28) en fin d'hiver : Le phosphore est donc le facteur limitant pour la production végétale par rapport à l'azote.

La présence de la forme réduite de l'azote NH₄⁺ lors de toutes les campagnes est à signaler bien que les teneurs restent modérées, l'observation avait déjà été faite en 2016.

Les phosphates restent disponibles dans les eaux toute l'année entre 10 et 50 µg/l. C'est donc l'azote qui devient limitant en fin de saison pour la production biologique, favorisant la croissance des cyanobactéries.

Le phosphore total n'est pas quantifié dans les échantillons de Pierre-Châtel, toutefois les bilans P total /phosphates ne sont pas cohérents pour les campagnes 1, 2 et 4. Les résultats ont pourtant été validés par le laboratoire d'analyses.

La concentration en silicates est assez élevée sur l'ensemble de la colonne d'eau, lors des 4 campagnes. Elle est comprise entre 8,7 et 13,3 mg/l.

4.1.2.3 Micropolluants minéraux

Tableau 7 : Résultats d'analyses de métaux sur eau

Lac de Pierre-Châtel		Unité	Code sandre	LQ	27/03/2019		24/06/2019		05/08/2019		09/09/2019	
Code plan d'eau: W2405023					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Métaux	Aluminium	µg(Al)/L	1370	2	2,6	<LQ	4,3	3,6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Antimoine	µg(Sb)/L	1376	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Argent	µg(Ag)/L	1368	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Arsenic	µg(As)/L	1369	0,05	0,35	0,43	0,44	0,41	0,54	0,74	0,71	0,65
	Baryum	µg(Ba)/L	1396	0,5	59,3	60,3	68,9	70,4	64,6	77,7	70,1	72,8
	Beryllium	µg(Be)/L	1377	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Bore	µg(B)/L	1362	10	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Cadmium	µg(Cd)/L	1388	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Chrome	µg(Cr)/L	1389	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Cobalt	µg(Co)/L	1379	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Cuivre	µg(Cu)/L	1392	0,1	0,28	0,27	0,32	0,37	0,32	0,11	0,27	<LQ
	Etain	µg(Sn)/L	1380	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Fer	µg(Fe)/L	1393	1	4,3	3,1	14	13,3	2,5	1,6	4,6	<LQ
	Lithium	µg(Li)/L	1364	0,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1	1,1	1,4
	Manganèse	µg(Mn)/L	1394	0,5	<LQ	<LQ	7,9	8,8	0,6	3	0,5	<LQ
	Mercure	µg(Hg)/L	1387	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Molybdène	µg(Mo)/L	1395	1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Nickel	µg(Ni)/L	1386	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Plomb	µg(Pb)/L	1382	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Sélénium	µg(Se)/L	1385	0,1	<LQ	0,12	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,11	<LQ
Tellure	µg(Te)/L	2559	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Thallium	µg(Tl)/L	2555	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,079	<LQ	
Titane	µg(Ti)/L	1373	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Uranium	µg(U)/L	1361	0,05	0,09	0,09	0,09	0,08	0,09	0,06	0,1	<LQ	
Vanadium	µg(V)/L	1384	0,1	0,23	0,26	0,33	0,3	0,36	<LQ	0,4	<LQ	
Zinc	µg(Zn)/L	1383	1	1,68	<LQ	2,37	4,59	1,21	<LQ	1,4	<LQ	

⁴ le rapport N/P est calculé à partir de [Nminéral]/ [P-PO₄³⁻] avec N minéral = [N-NO₃⁻]+[N-NO₂⁻]+[N-NH₄⁺] sur la campagne de fin d'hiver.

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

Les eaux du lac de Pierre-Châtel sont riches en baryum. Parmi les autres éléments de constitution du substrat, on trouve régulièrement de l'uranium, du vanadium et plus ponctuellement de l'aluminium et du sélénium.

Parmi les métaux lourds, on note la présence :

- ✓ d'arsenic dans les 8 échantillons, à des concentrations faibles (0,35 à 0,74 µg/l) ;
- ✓ de cuivre dans 7 des 8 échantillons, à des concentrations faibles comprises entre 0,11 et 0,37 µg/l ;
- ✓ de lithium dans les 8 échantillons, à des concentrations faibles (1 à 1,4 µg/l) ;
- ✓ de plomb dans l'échantillon intégré de campagne 2 (0,32 µg/l) ;
- ✓ de zinc dans 5 des 8 échantillons, à des concentrations comprises entre 1,2 et 4,6 µg/l.

Également, la présence de fer et de manganèse est marquée dans les eaux lors de la campagne du 24 juin : 14 mg/l de Fe et ≈ 8 mg/l de Mn. Ces éléments sont présents dans les eaux lors des autres campagnes, mais en plus faible quantité.

4.1.2.4 Micropolluants organiques

Le Tableau 8 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 8 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur eau

Lac de Pierre-Châtel		Unité	Code sandre	LQ	27/03/2019		24/06/2019		05/08/2019		09/09/2019	
Code plan d'eau: W2405023					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
divers	Cyanures libres	µg/l	1084	0,2	0,25	<LQ	0,3	0,26	0,22	<LQ	<LQ	<LQ
fongicide	Thiabendazole	µg/l	1713	0,02	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,033	<LQ	<LQ
Médicament	Metformine	µg/l	6755	0,005	0,0058	0,0062	0,0084	0,0073	0,0174	0,011	0,0094	0,0095
organostanniques	Monobutylétain cation	µg/l	2542	0,003	0,0029	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
plastifiants	DEHP	µg/l	6616	0,4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,8	<LQ
plastifiants	n-Butyl Phtalate	µg/l	1462	0,05	<LQ	<LQ	0,08	0,06	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Solvant	Tributylphosphate	µg/l	1847	0,005	<LQ	<LQ	<LQ	0,018	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
stimulants	Caféine	µg/l	6519	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,014	<LQ	<LQ	<LQ
stimulants	Cotinine	µg/l	6520	0,005	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,012	<LQ	<LQ	<LQ

9 micropolluants organiques ont été détectés dans les eaux du lac de Pierre-Châtel. Parmi eux, on recense uniquement 1 substance de manière récurrente :

- ✓ le Metformine est mesuré dans tous les échantillons entre 0,006 et 0,017 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 .

Les autres substances retrouvées ponctuellement sont les suivantes :

- ✓ des cyanures libres dans les 2 échantillons des campagnes C1 (intégré), C2 (intégré et fond) et C3 (intégré) ;
- ✓ un fongicide, le thiabendazole, dans l'échantillon de fond du 5 août ;
- ✓ un composé organostannique le monobutylétain dans l'échantillon intégré de fin d'hiver (0,0029 µg/l) ;
- ✓ Deux composés plastifiants :
 - le n-butylPhtalate dans les échantillons du 24 juin (de 0,06 à 0,08 µg/l) ;
 - le Di(2-ethylhexyl)phtalate (DEHP) dans l'échantillon intégré de la C4 (0,8 µg/l) ;
- ✓ un solvant, le tributylphosphate, retrouvé dans les eaux du fond le 24 juin ;
- ✓ deux stimulants d'origine naturelle végétale : la caféine et la cotinine mesurés dans l'échantillon intégré du 5 août.

4.1.3 ANALYSES DES SEDIMENTS

4.1.3.1 Analyses physicochimiques des sédiments (hors micropolluants)

Le Tableau 9 fournit la synthèse de l'analyse granulométrique menée sur les sédiments prélevés.

Tableau 9 : Synthèse granulométrique sur le sédiment du point de plus grande profondeur

Composition granulométrique du sédiment			
Lac de Pierre Chatel	Unité	Code sandre	09/09/2019
Code plan d'eau: W2405023			
fraction inférieure à 20 µm	% MS	6228	7,6
fraction de 20 à 63 µm	% MS	3054	23,8
fraction de 63 à 150 µm	% MS	7042	34,2
fraction de 150 à 200 µm	% MS	7043	12,4
fraction supérieure à 200 µm	% MS	7044	22,0

Il s'agit de sédiments assez hétérogènes à dominance sableuse avec une part non négligeable de particules plus grossières.

Les analyses de physico-chimie classique menées sur la fraction solide et sur l'eau interstitielle du sédiment sont rapportées au Tableau 10.

Tableau 10 : Analyse de sédiments

Physico-chimie du sédiment				
Lac de Pierre Chatel	Unité	Code sandre	LQ	09/09/2019
Code plan d'eau: W2405023				
Matière sèche à 105°C	%	1307		14,4
Matière Sèche Minérale	% MS	5539		72,4
Perte au feu à 550°C	% MS	6578		27,6
Carbone organique	mg(C)/kg MS	1841	1000	124000
Azote Kjeldahl	mg(N)/kg MS	1319	1000	14300
Phosphore total	mg(P)/kg MS	1350	2	1180
Physico-chimie du sédiment : Eau interstitielle				
Ammonium	mg(NH4)/L	1335	0,5	2,66
Phosphates	mg(PO4)/L	1433	0,015	0,056
Phosphore total	mg(P)/L	1350	0,01	0,26

Dans les sédiments, **la teneur en matière organique est très élevée avec 27,6 % de perte au feu** (valeur sensiblement équivalente à 2016 : 26%). **La concentration en azote organique est, quant à elle, extrêmement élevée avec 14,3 g/kg MS**, valeur cependant comparable à celles observées lors des suivis précédents de 2007, 2010 et 2013 (la valeur obtenue en 2016 était par contre étonnamment inférieur, voisine de 7500 g/kg MS). Le rapport C/N est de 8,7, il s'agit de matière algale récemment déposée dont une fraction sera recyclée en tant qu'azote minéral. La concentration en phosphore est considérée comme assez élevée avec 1,18 g/kg MS (teneur équivalente à celle de 2016).

L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments. Les concentrations en ammonium et éléments phosphorés sont faibles à moyennes : elles ne suggèrent pas de phénomène de relargage marqué à l'interface eau/sédiment.

Cependant, le phénomène semble plus que probable pendant l'été compte tenu du manque d'oxygène dans le fond du plan d'eau aux mois de juillet, et d'août et des valeurs en éléments nutritifs ainsi qu'en fer et manganèse mesurés dans les eaux du fond en C2 et C3.

En revanche, la couche profonde n'est plus anoxique le 9 septembre suite au brassage des eaux.

4.1.3.2 Micropolluants minéraux

Ils ont été dosés sur la fraction solide du sédiment.

Tableau 11 : Résultats d'analyses de micropolluants minéraux sur sédiment

Sédiment : micropolluants minéraux				
Lac de Pierre Chatel	Unité	Code sandre	LQ	09/09/2019
Code plan d'eau: W2405023				
Aluminium	mg(Al)/kg MS	1370	5	47900
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	1376	0,2	2
Argent	mg(Ag)/kg MS	1368	0,1	0,3
Arsenic	mg(As)/kg MS	1369	0,2	7,7
Baryum	mg(Ba)/kg MS	1396	0,4	437
Beryllium	mg(Be)/kg MS	1377	0,2	1,6
Bore	mg(B)/kg MS	1362	1	68,4
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	1388	0,2	1
Chrome	mg(Cr)/kg MS	1389	0,2	62,2
Cobalt	mg(Co)/kg MS	1379	0,2	12,7
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	1392	0,2	38,9
Etain	mg(Sn)/kg MS	1380	0,2	5,1
Fer	mg(Fe)/kg MS	1393	5	33500
Lithium	mg(Li)/kg MS	1364	1	56,6
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	1394	0,4	841
Mercure	mg(Hg)/kg MS	1387	0,01	0,37
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	1395	0,2	0,8
Nickel	mg(Ni)/kg MS	1386	0,2	30
Plomb	mg(Pb)/kg MS	1382	0,2	75,2
Sélénium	mg(Se)/kg MS	1385	0,2	1,3
Tellure	mg(Te)/kg MS	2559	0,2	< LQ
Thallium	mg(Th)/kg MS	2555	0,2	0,6
Titane	mg(Ti)/kg MS	1373	1	2310
Uranium	mg(U)/kg MS	1361	0,2	1,8
Vanadium	mg(V)/kg MS	1384	0,2	68,7
Zinc	mg(Zn)/kg MS	1383	0,4	181

Les concentrations en micropolluants minéraux sont modérées dans les sédiments du lac de Pierre-Châtel et ne suggèrent donc pas de pollution particulière de ce compartiment. Les résultats d'analyses sont très similaires à ceux de 2016.

Notons toutefois que les concentrations en plomb et en zinc sont notamment supérieures aux moyennes observées sur les plans d'eau suivis sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse.

4.1.3.3 Micropolluants organiques

Le Tableau 12 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 12 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur sédiment

Sédiment : micropolluants organiques mis en évidence				
Lac de Pierre Chatel	Unité	Code sandre	LQ	09/09/2019
Code plan d'eau: W2405023				
Acénaphthylène	µg/ kg MS	1622	10	16
Anthanthrène	µg/ kg MS	7102	10	25
Anthracène	µg/ kg MS	1458	10	24
Anthraquinone	µg/ kg MS	2013	4	40,8
Benzo (a) Anthracène	µg/ kg MS	1082	10	79
Benzo (a) Pyrène	µg/ kg MS	1115	10	94
Benzo (b) Fluoranthène	µg/ kg MS	1116	10	306
Benzo (ghi) Pérylène	µg/ kg MS	1118	10	150
Benzo (k) Fluoranthène	µg/ kg MS	1117	10	86
Chrysène	µg/ kg MS	1476	10	144
Dibenzo (ah) Anthracène	µg/ kg MS	1621	10	23
Fluoranthène	µg/ kg MS	1191	10	248
Fluorène	µg/ kg MS	1623	10	28
Indéno (123c) Pyrène	µg/ kg MS	1204	10	166
Méthyl-2-Fluoranthène	µg/ kg MS	1619	10	19
Méthyl-2-Naphtalène	µg/ kg MS	1618	10	17
Phénanthrène	µg/ kg MS	1524	10	118
Pyrène	µg/ kg MS	1537	10	135
DEHP	µg/ kg MS	6616	100	649
n-Butyl Phtalate	µg/ kg MS	1462	100	246
PCB 101	µg/ kg MS	1242	1	2,2
PCB 105	µg/ kg MS	1627	1	1,5
PCB 118	µg/ kg MS	1243	1	1,9
PCB 138	µg/ kg MS	1244	1	5
PCB 149	µg/ kg MS	1885	1	2,7
PCB 153	µg/ kg MS	1245	1	5,5
PCB 170	µg/ kg MS	1626	1	3,9
PCB 180	µg/ kg MS	1246	1	5,8
PCB 194	µg/ kg MS	1625	1	3,1
PCB 209	µg/ kg MS	1624	1	7,2
PCB 28	µg/ kg MS	1239	1	1,2

Les sédiments du lac de Pierre-Châtel sont particulièrement riches en hydrocarbures :

- ✓ 18 hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) pour une concentration totale de 1,72 mg/kg MS, soit une valeur légèrement supérieure à celle de 2016 (1,43 mg/kg). On notera des concentrations particulièrement élevées en fluoranthène et ses dérivés ;
- ✓ 11 substances appartenant aux PCB (polychlorobiphényles) pour une concentration totale assez élevée de 40 µg/kg MS (similaire à 2016) comparativement aux valeurs habituellement rencontrées sur les plans d'eau des bassins Rhône-Méditerranée et Corse.

Ces résultats restent dans la lignée de ceux obtenus lors des précédents suivis (2016, 2013, 2010, 2007) et confirment la contamination des sédiments du lac de Pierre-Châtel en PCB et en HAP.

D'autres micropolluants organiques ont été détectés, il s'agit d'indicateurs plastiques :

- ✓ le DEHP, un indicateur plastifiant, à la concentration non négligeable de 649 µg/kg ;
- ✓ le n-Butyl Phtalate, à une concentration de 246 µg/kg.

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. Sur le lac de Pierre-Châtel, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées sur le graphique de la Figure 12.

La transparence est moyenne lors de la 1^{ère} campagne (2,8 m), en lien avec la turbidité naturelle des eaux d'alimentation. Elle devient très élevée pour un milieu de ce type le 24 juin (6,8 m), cette campagne correspond probablement à une phase d'eaux claires. La transparence se stabilise à une valeur assez élevée sur la fin d'été entre 4,7m en août et 4,1 m en septembre.

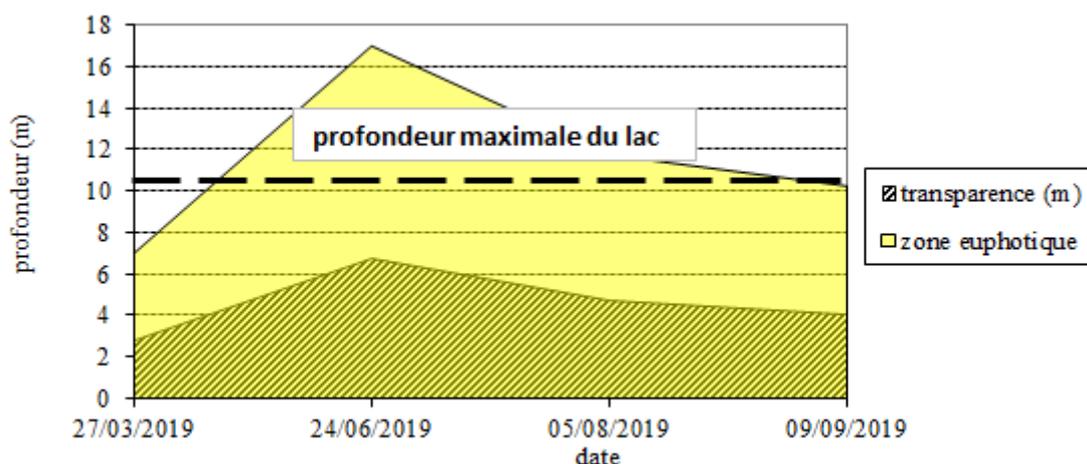


Figure 12 : évolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes

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 « zone euphotique » concernent une colonne d'eau importante sur le lac de Pierre-Châtel (7 à 10 m) soit toute la colonne d'eau pour les 3 campagnes estivales. Les concentrations en chlorophylle *a* et en phéopigments sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 13 : analyses des pigments chlorophylliens

Lac de Pierre-Châtel		Unité	Code sandre	LQ	27/03/2019	24/06/2019	05/08/2019	09/09/2019
Code plan d'eau: W2405023					intégré	intégré	intégré	intégré
indices chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/L	1439	1	3	1	1	3
	indice phéopigments	µg/L	1436	1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

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

Les concentrations en pigments chlorophylliens sont assez faibles dans le lac de Pierre-Châtel (1 à 3 µg/l). Cela traduit une faible production primaire dans le plan d'eau pendant l'été, mais une production algale non négligeable en début et en fin de saison. La moyenne estivale de concentration en chlorophylle *a* est évaluée à 1,7 µg/l. La concentration en phéopigments reste faible toute l'année, elle est < 1 µg/l. L'activité biologique est faible à modérée dans ce plan d'eau.

4.2.2 LISTES FLORISTIQUES

Tableau 14 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre de cellules/ml)

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	27/03/2019	24/06/2019	05/08/2019	09/09/2019
BACILLARIOPHYTA	Achnanthidium	9356	5.6			
	Asterionella formosa	4860	83.3	6.5	5.5	69.1
	Aulacoseira	9476		1.5	3.4	
	Aulacoseira ambigua	8554	4.0	0.6		383.0
	Cyclotella costei	8615	2476.1		2134.5	9802.5
	Cyclotella ocellata	8635		61.3		
	Fragilaria	9533		4.8		
	Fragilaria crotonensis	6666	11.3	3.0	3.3	94.9
	Navicula radiosa	8106		0.6		31.6
	Nitzschia	9804				31.6
	Nitzschia sigma	9028				0.4
	Punctastriata lancettula	28559	16.7			
Puncticulata praetermissa	18062	38.9	10.7	5.5	31.6	
BIGYRA	Bicosoeca	20672		17.8		
CHAROPHYTA	Elakathrix gelatinosa	5664	55.5		11.1	
CHLOROPHYTA	Chlorella vulgaris	5933	38.9	33.9	71.9	948.6
	Chlorophycées flagellées indét diam 2 - 5 µm	3332				63.2
	Chlorophycées flagellées indét diam 5 - 10 µm	3332	50.0		33.2	
	Choricystis minor	10245	299.8	61.3	55.3	2656.2
	Desmodesmus	29998		2.4		569.2
	Desmodesmus armatus	31930	22.2	7.1	22.1	
	Desmodesmus communis	31933		1.8		
	Dictyosphaerium	5645			44.2	
	Didymocystis bicellularis	5654				189.7
	Lobocystis	5721		9.5		
	Oocystis	5752	5.6			
	Pediastrum boryanum	5769	10.2	9.5		
	Pediastrum boryanum var. longicome	5771				46.4
	Pediastrum duplex	5772				437.2
	Phacotus lendneri	19395	5.6			31.6
	Scenedesmus spinosus	9286				31.6
	Tetraedron minimum	5888	0.2	0.6	5.5	284.6
	Tetrastrum komarekii	5900				442.7
	Tetrastrum punctatum	5902		2.4		
	Tetrastrum triangulare	9300				126.5
Trochiscia	5917	5.6				
CRYPTOPHYTA	Cryptomonas marssonii	6273		1.8	38.7	63.2
	Cryptomonas ovata	6274	0.2	1.2		94.9
	Plagioselmis nannoplanctica	9634	188.8	15.5	88.5	474.3
CYANOBACTERIA	Anabaena minderi	36090				70.2
	Aphanizomenon	1103			12.6	
	Aphanocapsa	6307		22.6		
	Aphanothece clathrata	6349	105.5	287.4	929.0	3415.1
	Chroococcales indét	4737	44.4			
	Chroococcus limneticus	6358		1.2	2.1	54.3
	Coelosphaerium kuetzingianum	6316				2656.2
	Cyanocatenula planctonica	34751			110.6	
	Cyanodictyon planctonicum	9709		267.2		2087.0
	Cyanogranis ferruginea	33848		264.8	1675.5	3320.2
	Microcystis aeruginosa	6380			69.2	
	Microcystis wesenbergii	6384			3.7	143.0
	Oscillatoriales indét	6391		4.8		600.8
	Pseudanabaena catenata	6456				126.5
	Pseudanabaena galeata	6458	66.6			
Synechocystis	6342	22.2	28.0	16.6	4363.7	
EUGLENOZOA	Trachelomonas volvocina	6544	5.6			
HAPTOPHYTA	Chrysochromulina parva	31903	44.4	1.2	94.0	31.6
MIOZOA	Ceratium hirundinella	6553		0.4	0.2	12.1
	Gymnodinium	4925			5.5	
	Gymnodinium encocoides	20338	11.1	1.8		31.6
	Peridinium umbonatum	6587			22.1	126.5
	Peridinium willei	6589		0.6		3.4

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	27/03/2019	24/06/2019	05/08/2019	09/09/2019
OCHROPHYTA	Bitrichia chodatii	6111			11.1	
	Chrysolykos planctonicus	6118	5.6		5.5	
	Chrysophycées indét	1160			22.1	
	Dinobryon crenulatum	9577				31.6
	Dinobryon divergens	6130	1415.7	83.9	259.9	569.2
	Dinobryon sociale var. americanum	6137			143.8	189.7
	Epipyxis	6144		1.2		31.6
	Kephyrion	6150			11.1	
	Kephyrion littorale	6151	5.6	7.1	138.2	189.7
	Kephyrion petasatum	20174			5.5	
	Kephyrion rubri-claustri	6152	5.6			
	Mallomonas	6209		0.6		
	Ochromonas	6158			38.7	474.3
	Pseudokephyrion conicum	20635	105.5			
	Pseudokephyrion klametii	20634		0.6		
Pseudopedinella elastica	20753				31.6	
Pseudotetraëdriella kamillae	20343	338.7				
non déterminés	Flagellés indét > 5 µm	0	5.6			
	Nombre de taxons		33	37	35	45
	Nombre de cellules/ml		5500	1227	6100	35465

Tableau 15 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm³/l)

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	27/03/2019	24/06/2019	05/08/2019	09/09/2019
BACILLARIOPHYTA	Achnantheidium	9356	0.00052			
	Asterionella formosa	4860	0.02165	0.00170	0.00144	0.01796
	Aulacoseira	9476		0.00015	0.00034	
	Aulacoseira ambigua	8554	0.00202	0.00032		0.19457
	Cyclotella costei	8615	0.63141		0.54430	2.49964
	Cyclotella ocellata	8635		0.00711		
	Fragilaria	9533		0.01152		
	Fragilaria crotonensis	6666	0.00338	0.00089	0.00098	0.02846
	Navicula radiosa	8106		0.00357		0.18973
	Nitzschia	9804				0.02530
	Nitzschia sigma	9028				0.00132
	Punctastriata lancettula	28559	0.00152			
Puncticulata praetermissa	18062	0.06249	0.01722	0.00889	0.05085	
BIGYRA	Bicosoeca	20672		0.00946		
CHAROPHYTA	Elakathrix gelatinosa	5664	0.01060		0.00211	
CHLOROPHYTA	Chlorella vulgaris	5933	0.00389	0.00339	0.00719	0.09486
	Chlorophycées flagellées indét diam 2 - 5 µm	3332				0.00266
	Chlorophycées flagellées indét diam 5 - 10 µm	3332	0.02598		0.01725	
	Choricystis minor	10245	0.00270	0.00055	0.00050	0.02391
	Desmodesmus	29998		0.00019		0.04553
	Desmodesmus armatus	31930	0.00784	0.00252	0.00781	
	Desmodesmus communis	31933		0.00065		
	Dictyosphaerium	5645			0.00115	
	Didymocystis bicellularis	5654				0.00702
	Lobocystis	5721		0.00100		
	Oocystis	5752	0.00133			
	Pediastrum boryanum	5769	0.00783	0.00731		
	Pediastrum boryanum var. longicome	5771				0.03565
	Pediastrum duplex	5772				0.35410
	Phacotus lendneri	19395	0.00228			0.01296
	Scenedesmus spinosus	9286				0.00089
	Tetraedron minimum	5888	0.00008	0.00021	0.00194	0.09961
	Tetrastrum komarekii	5900				0.04648
	Tetrastrum punctatum	5902		0.00006		
	Tetrastrum triangulare	9300				0.00822
Trochiscia	5917	0.01832				

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	27/03/2019	24/06/2019	05/08/2019	09/09/2019
CRYPTOPHYTA	Cryptomonas marssonii	6273		0.00214	0.04645	0.07589
	Cryptomonas ovata	6274	0.00050	0.00249		0.19864
	Plagioselmis nannoplanctica	9634	0.01321	0.00108	0.00619	0.03320
CYANOBACTERIA	Anabaena minderi	36090				0.00667
	Aphanizomenon	1103			0.00091	
	Aphanocapsa	6307		0.00005		
	Aphanothece clathrata	6349	0.00021	0.00058	0.00186	0.00683
	Chroococcales indéterminé	4737	0.00009			
	Chroococcus limneticus	6358		0.00032	0.00056	0.01467
	Coelosphaerium kuetingianum	6316				0.02656
	Cyanocatena planctonica	34751			0.00007	
	Cyanodictyon planctonicum	9709		0.00027		0.00209
	Cyanogranis ferruginea	33848		0.00027	0.00168	0.00332
	Microcystis aeruginosa	6380			0.00672	
	Microcystis wesenbergii	6384			0.00023	0.00915
	Oscillatoriales indéterminé	6391		0.00045		0.05648
	Pseudanabaena catenata	6456				0.00089
	Pseudanabaena galeata	6458	0.00060			
Synechocystis	6342	0.00009	0.00011	0.00007	0.01745	
EUGLENOZOA	Trachelomonas volvocina	6544	0.01083			
HAPTOPHYTA	Chrysochromulina parva	31903	0.00129	0.00003	0.00273	0.00092
MIOZOA	Ceratium hirundinella	6553		0.01538	0.00952	0.48301
	Gymnodinium	4925			0.00719	
	Gymnodinium cnecoïdes	20338	0.02532	0.00407		0.07210
	Peridinium umbonatum	6587			0.19584	1.11989
	Peridinium willei	6589		0.01964		0.11207
OCHROPHYTA	Bitrichia chodatii	6111			0.00294	
	Chrysolykos planctonicus	6118	0.00217		0.00216	
	Chrysophycées indéterminé	1160			0.00232	
	Dinobryon crenulatum	9577				0.00648
	Dinobryon divergens	6130	0.29589	0.01753	0.05432	0.11896
	Dinobryon sociale var. americanum	6137			0.05190	0.06849
	Epipyxis	6144		0.00027		0.00727
	Kephyrion	6150			0.00070	
	Kephyrion littorale	6151	0.00053	0.00069	0.01327	0.01821
	Kephyrion petasatum	20174			0.00016	
	Kephyrion rubri-claustri	6152	0.00034			
	Mallomonas	6209		0.00159		
	Ochromonas	6158			0.00387	0.04743
	Pseudokephyrion conicum	20635	0.01097			
	Pseudokephyrion klametii	20634		0.00001		
Pseudopedinella elastica	20753				0.04291	
Pseudotetraëdriella kamillae	20343	0.01524				
non déterminés	Flagellés indéterminé > 5 µm	0	0.00100			
Nombre de taxons			33	37	35	45
Biovolume (mm³/l)			1.182	0.135	1.006	6.289

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 cellules/ml d'une part, et à partir des biovolumes (mm³/l) d'autre part. Sur chacun des graphiques, la courbe représente l'abondance totale par échantillon (Figure 13), et le biovolume de l'échantillon (Figure 14).

Figure 13 : Répartition du phytoplancton sur le lac de Pierre-Châtel à partir des abondances (cellules/ml)

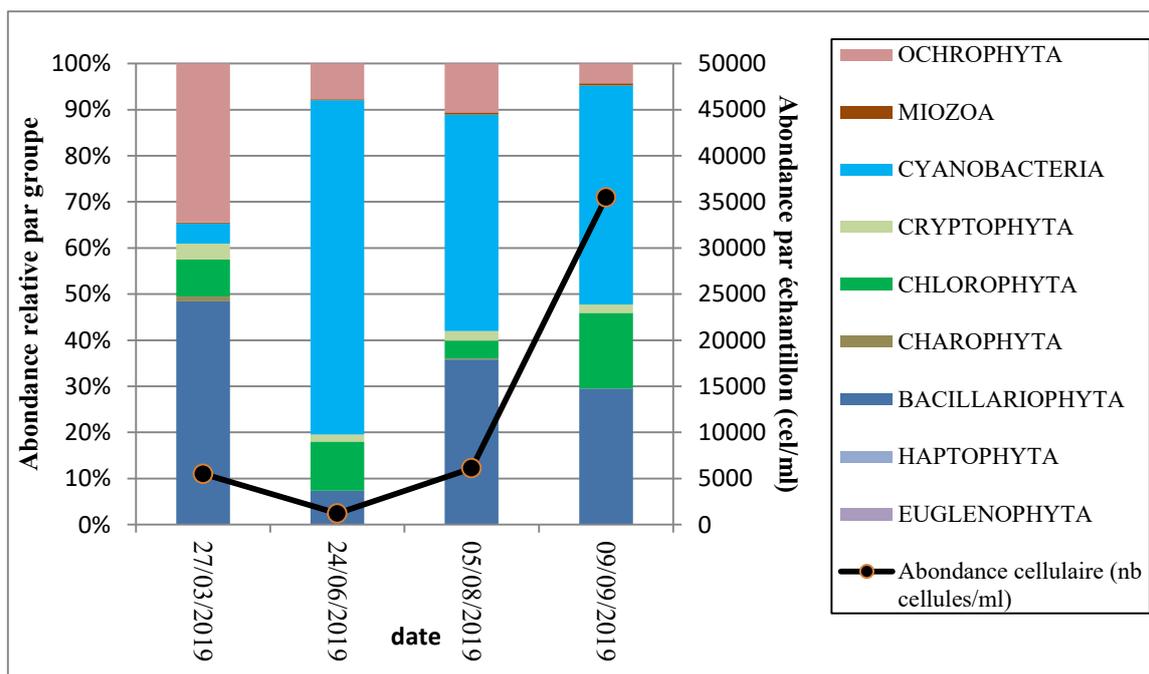
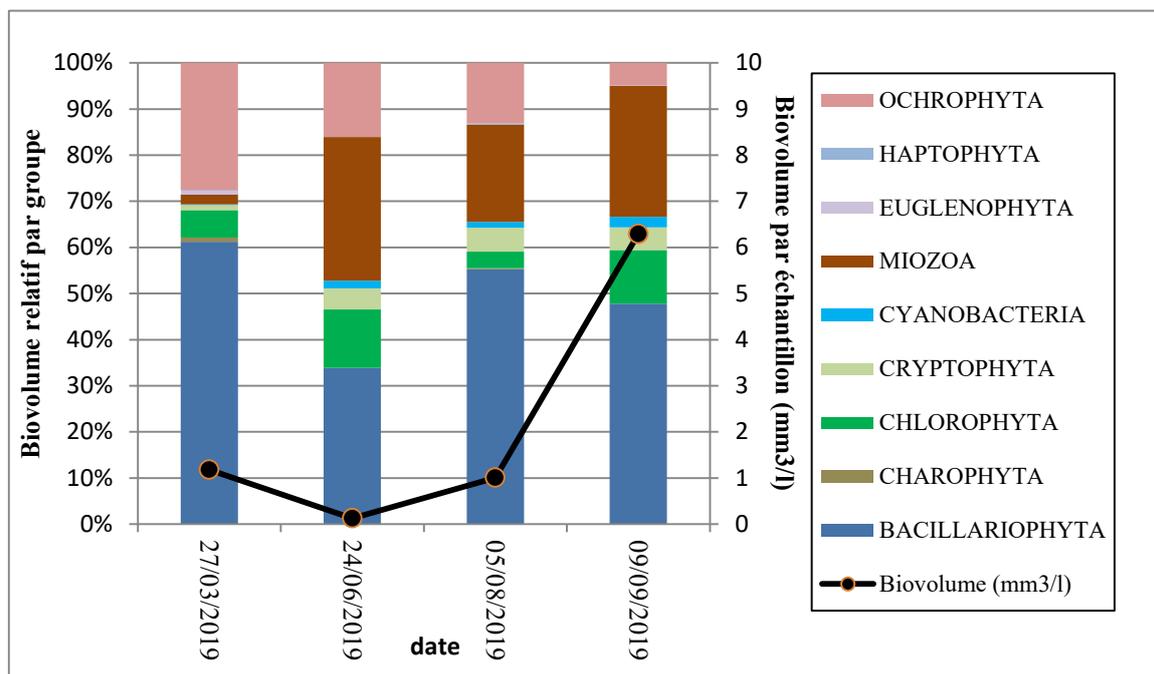


Figure 14 : Évolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm³/l)



Le peuplement phytoplanctonique présente une abondance et un biovolume assez variables en fonction de la saison. En effet, au mois de mars, comme pendant l'été, la concentration cellulaire est d'environ 6000 cellules/ml ($\approx 1 \text{ mm}^3/\text{l}$), elle est nettement plus faible au printemps avec une phase d'eaux claires (1227 cellules/ml et seulement $0,13 \text{ mm}^3/\text{l}$). En revanche, la production algale augmente de manière assez significative en fin d'été pour atteindre son maximum en septembre ($>35 \text{ 000}$ cellules/ml et $6,3 \text{ mm}^3/\text{l}$).

Les diatomées (ou bacillaryophytes) dominent le peuplement au cours des 4 campagnes de prélèvement. Elles occupent en moyenne 50% du biovolume, avec un maximum de 61% observé lors de la campagne de fin d'hiver. L'espèce ultra-dominante est *Cyclotella costei*. Même si elle peut tolérer la présence de nutriments, elle disparaît systématiquement en présence de matière organique. Cette espèce est donc plutôt élective des milieux de bonne qualité. L'ochrophyte *Dinobryon divergens* est également dominante lors de la campagne de fin d'hiver, elle occupe 25% du biovolume algal.

En seconde campagne, les conditions nutritives sont moins favorables à la présence des ochrophytes mais davantage adaptées au développement des cyanobactéries. : notamment, l'espèce coloniale de petites cellules sphériques *Aphanothece clathrata*, qui affectionne préférentiellement les milieux moyennement riches en nutriments.

Les campagnes suivantes présentent également des petites cellules sphériques coloniales. *Aphanothece clathrata* est accompagnée principalement de *Cyanodictyon planctonicum* et *Coelosphaerium kuetzingianum*. Au total, 16 algues bleues sont identifiées. Les concentrations cellulaires de ces cyanobactéries sont trop faibles pour représenter un risque sanitaire avéré (< 20 000 cel/ml).

En termes de biovolume, les miozoa cosmopolites de grande taille *Peridinium umbonatum* et *Ceratium hirundinella* dominent les biovolumes des deux dernières campagnes (respectivement 21 et 28%), avec les diatomées (respectivement 55 et 47%). Ces espèces flagellées sont fréquentes dans les couches supérieures (épilimnion) des lacs mésotrophes.

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 ($\mu\text{g/l}$) (MBA ou métrique de biomasse algale totale), et l'autre sur la présence d'espèces indicatrices quantifiée en biovolume (mm^3/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 à la Figure 4, page 21.

Les classes d'état pour les deux métriques et l'IPLAC sont données pour Pierre-Châtel dans le tableau suivant.

Nom Lac	année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
Pierre-Chatel	2019	1,106	0,920	0,976	TB

Le lac de Pierre-Châtel présente une productivité biologique faible (1 à 3 $\mu\text{g/l}$), la métrique de biomasse algale (MBA) affiche ainsi une très bonne note (1,106). La composition spécifique indique une légère tendance à l'eutrophisation, puisque certaines espèces dominantes sont de profil méso à eutrophes. Cependant, leurs faibles biovolumes ne témoignent pas de déséquilibre marqué du milieu. La métrique de composition spécifique (MCS) indique un milieu de très bonne qualité avec une note de 0,920. L'indice IPLAC résultant indique une très bonne qualité (0,976), il semble légèrement surévalué au regard de la production algale et des développements de cyanobactéries en fin de saison.

✎ **L'indice IPLAC du lac de Pierre-Châtel atteint la valeur de 0,976, ce qui correspond à une très bonne classe d'état pour l'élément de qualité phytoplancton.**

4.2.5 COMPARAISON AVEC LES INVENTAIRES ANTERIEURS

Le peuplement phytoplanctonique présente des successions assez similaires lors des différents suivis depuis 2010 sur le lac de Pierre-Châtel. Il reste dominé par les diatomées lors des 4 campagnes, avec la colonisation par des espèces assez communes dans les lacs alpins (*Cyclotella costei*). Les flagellés du genre *Dinobryon* et les grandes dinophytes cosmopolites (*Ceratium hirundinella*) sont également bien représentés tout au long de l'année. Au cours de l'été, les cyanobactéries se développent parfois abondamment, en particulier sur les mois d'août-septembre.

La production algale est globalement moyenne en fin d'hiver, avec souvent une longue phase d'eaux claires au printemps. La biomasse devient parfois élevée en fin de saison ($> 2 \text{ mm}^3/\text{l}$) avec notamment une colonisation par les cyanobactéries.

L'historique des valeurs IPLAC acquises sur le plan d'eau de Pierre-Châtel est présenté dans le Tableau 16 (valeurs issues du SEEE V1.0.2 base du 07/01/2019).

Tableau 16 : évolution des Indices IPLAC depuis 2009

Nom lac	code_Lac	année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
Pierre-Châtel	W2405023	2007	0.901	0.426	0.568	MOY
Pierre- Châtel	W2405023	2010	1.000	0.935	0.955	TB
Pierre- Châtel	W2405023	2013	1.000	0.905	0.934	TB
Pierre- Châtel	W2405023	2016	1.000	0.883	0.918	TB
Pierre- Châtel	W2405023	2019	1.106	0.920	0.976	TB

✚ Ces éléments tendent à indiquer que le lac de Pierre-Châtel présente un très bon état du compartiment phytoplancton et ce, depuis plusieurs années.

4.3 MACROPHYTES

La campagne d'inventaire macrophytes selon le protocole IBML (selon norme AFNOR XP T90-328 de Décembre 2010) sur le lac de Pierre-Châtel s'est déroulée les 05 et 06 août 2019 par une météo ensoleillée puis nuageuse. Les 3 unités d'observation ont été inventoriées par Alexandre Ballaydier (Mosaïque Environnement) accompagné d'Adrien Bonnefoy (S.T.E).

La transparence était de 4,7 m mesurée au disque de Secchi.

4.3.1 CHOIX DES UNITES D'OBSERVATION

Le lac de Pierre-Châtel a déjà fait l'objet d'un suivi des populations de macrophytes en 2016 par S.T.E. pour l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse. Le protocole suivi par S.T.E. respecte la norme AFNOR XP T90-328 (Décembre 2010).

Le positionnement des unités d'observation est déterminé avec la méthode de Jensen. Pour le lac de Pierre-Châtel, 3 profils perpendiculaires à la plus grande longueur du plan d'eau ont été représentés, soit 6 points contacts potentiels auxquels s'ajoutent les 2 points correspondant aux points de départ et d'arrivée de cette ligne de base.

Le protocole d'échantillonnage s'appuie sur :

- les différents types de rives recensés sur le plan d'eau pour la sélection des unités d'observation (UO) à prospecter ;

- la pente des fonds et la transparence des eaux pour définir la limite de profondeur des profils perpendiculaires à explorer sur chaque UO (définition de la zone potentiellement colonisée par les végétaux).

Sur le lac de Pierre-Châtel, 3 types de rives ont été observés. Une appréciation du recouvrement est donnée en % du périmètre total :

- ✓ type 1 : zones humides caractéristiques : 41 % ;
- ✓ type 2 : zones rivulaires colonisées par une végétation arbustive ou arborescente non humide : 7 % ;
- ✓ type 4 ; zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles : 52 %.

La superficie du plan d'eau étant de 97 ha, 3 unités d'observation ont été sélectionnées selon leur représentativité d'un type de rive soit : deux unités de type 1 et une unité de type 4. Le type 2 étant plus anecdotique (7%) et sans point contact, il ne fait pas l'objet d'un échantillonnage.

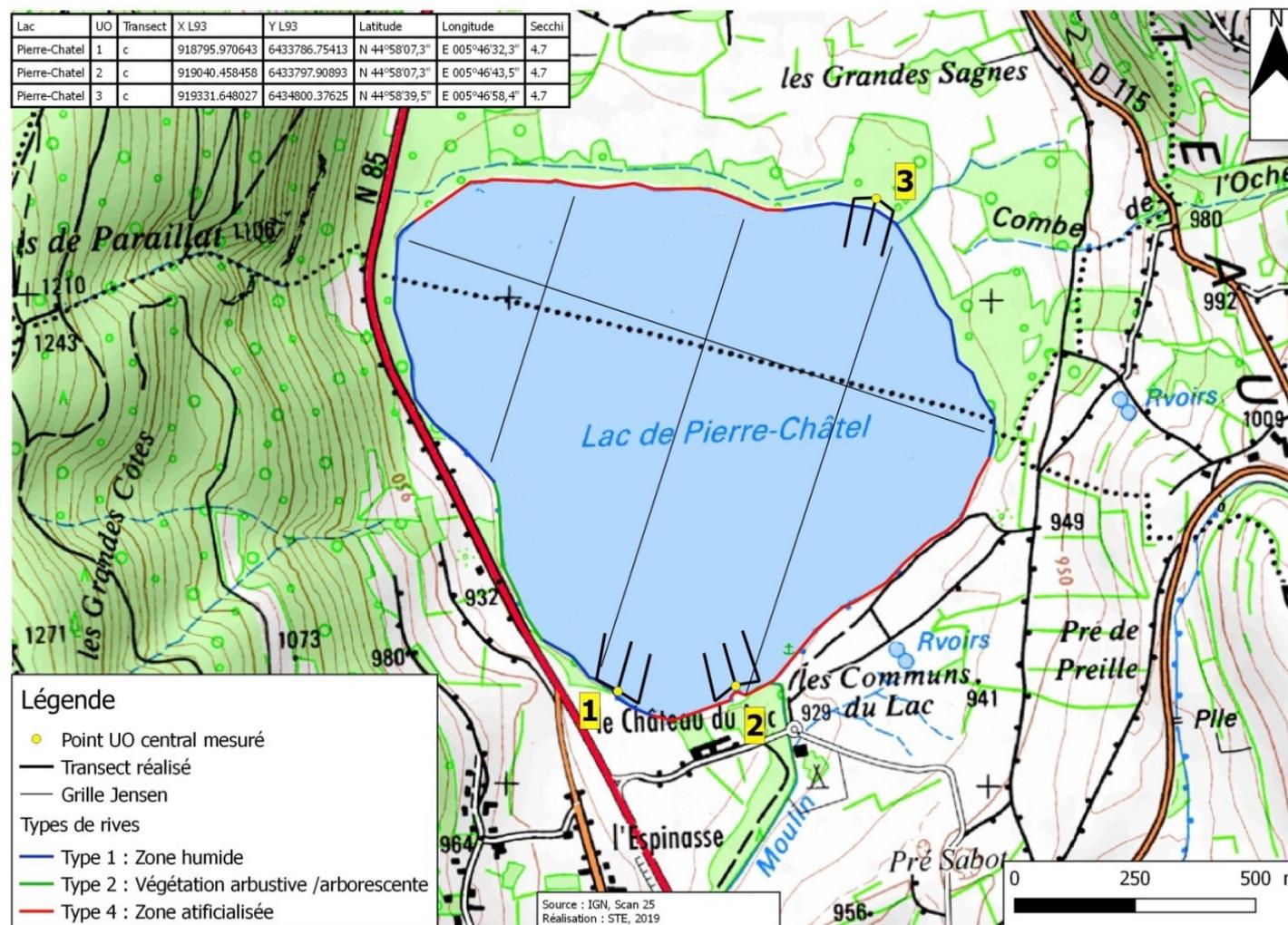
Les unités d'observation ainsi sélectionnées sont :

- ✓ UO 1 : unité de type 1 ;
- ✓ UO 2 : unité de type 4 ;
- ✓ UO 3 : unité de type 1.

Pour chaque unité d'observation, le choix a porté sur un secteur constitué d'un seul type de rive (sur 100 m minimum), accessible, à l'exclusion des arrivées de tributaires et des singularités. Les 3 unités d'observation 2016 ont été reprises en 2019 et renommées à l'identique.

La localisation des unités d'observation est présentée sur la Carte 3.

4.3.2 CARTE DE LOCALISATION DES UNITES D'OBSERVATION



Carte 3 : Localisation des unités d'observation pour l'étude des macrophytes sur le lac de Pierre-Châtel

4.3.3 VEGETATION AQUATIQUE IDENTIFIEE

D'une superficie de 97 ha, le lac est assez largement bordé de milieux naturels (forêts hygrophiles etc.) mais aussi de milieux plus ou moins artificialisés (routes, digues, domaine etc.).

Le recouvrement global de macrophytes sur le lac est faible, et estimé à moins de 5% de sa surface.

Concernant les macrophytes, le lac abrite peu d'herbiers aquatiques de phanérogames et de characées. Les roselières sont bien développées dans certains secteurs.



Figure 15 : Prélèvement de characées avec vue sur le Taillefer

Les formulaires de relevés de végétation aquatique selon la norme AFNOR XP T90-328 sont fournis en Annexe 4.

L'Unité d'Observation n° 1 est localisée au sein de la rive Sud du lac, bordée par des prairies et des boisements dont certains sont hygrophiles (type 1).



Figure 16 : UO1 sur le lac de Pierre-Châtel

La zone littorale est étroite et présente un talus peu marqué (environ 0,5 m) et aucune plage. La zone littorale submergée est pauvre en espèces. Elle est dominée par *Phragmites australis* qui structure des roselières peu denses et très pauvres en espèces. Le reste de la flore est constitué par un cortège d'algues vertes

(principalement *Spirogyra* sp.), de *Chara contraria*, de diatomées et de cyanobactéries, notamment du genre *Tolypothrix* qui atteignent un peu plus de 2 m de profondeur.

Ces herbiers sont relayés à plus forte profondeur par une communauté à *Chara contraria* et *Spirogyra* sp. pouvant être assez dense. On retrouve également un tapis de *Chara intermedia* sur un point contact du profil droit.

L'Unité d'Observation n° 2 est localisée au Sud du lac, à l'Est de l'UO1. La rive est occupée par le parc d'une propriété privée (type 4). Comme pour l'UO1, l'étroitesse de la zone littorale est due à l'absence de plage et au talus bas (environ 0,7 m). Quelques hélophytes (*Polygonum amphibium*, *Lysimachia vulgaris*, *Carex elata*, *Lycopus europaeus*) ainsi qu'une espèce de phanérogame hydrophyte (*Potamogeton pectinatus*) ont été relevés. Deux genres d'algues vertes filamenteuses (*Spirogyra*, genre très présent accompagné du genre *Mougeotia*) et des diatomées complètent le cortège.

La végétation des transects transversaux est similaire à celle de l'UO 1. On retrouve des communautés algales jusqu'à environ 2 m de profondeur (dominées par *Spirogyra* sp. accompagnée d'*Oedogonium* sp., de *Cladophora* sp.; et de diatomées) puis une communauté à *Chara contraria* entre 2,4-2,6 et 3 m. On retrouve également quelques brins de *Chara intermedia* sur un point contact du profil central.



Figure 17 : UO2 sur le lac de Pierre-Châtel

L'Unité d'Observation n° 3 est localisée au Nord du lac. La rive est composée par un boisement hygrophile de Frêne commun et d'Aulne glutineux, qui laisse la place à une roselière dominée par le Roseau commun (type 1).



Figure 18 : UO3 sur le lac de Pierre-Châtel

La zone littorale est ainsi dominée par 3 hélrophytes, *Carex elata* (bordure externe) le Roseau commun qui occupe une largeur importante de la zone littorale et le Scirpe des lacs que l'on retrouve en ceinture interne du plan d'eau (jusqu'à 1,6 mètre de fond). Quelques espèces des roselières et des mégaphorbiaies comme *Lycopus europaeus* et *Lythrum salicaria* complètent le cortège de cette roselière somme toute assez pauvre en espèces. À noter également la forte présence du genre *Spirogyra* et de nombreux genres de diatomées présents sur les tiges des hélrophytes.

Les transects transversaux restent globalement pauvres en macrophytes. On y retrouve les hélrophytes, les algues vertes filamenteuses (*Spirogyra*) et les diatomées déjà relevées au sein de la zone littorale.

4.3.4 LISTE DES ESPECES PROTEGEES ET ESPECES INVASIVES

Aucune espèce patrimoniale ou invasive n'a été relevée en 2019.

4.3.5 INDICE IBML ET NIVEAU TROPHIQUE DU PLAN D'EAU

Le lac de Pierre-Châtel affiche une belle transparence de l'eau (4,7 m), mais une certaine pauvreté en espèces de macrophytes.

Les roselières peuvent être très étendues et bien structurées (mais tout de même pauvres en espèces) à quasi-absente de ses berges. La fréquentation humaine semble ne pas forcément jouer un rôle important dans ce phénomène. La pauvreté de leur cortège ne nous renseigne pas sur la trophie du plan d'eau.

À noter que *Potamogeton pectinatus*, seule espèce d'hydrophyte phanérogame observée en 2019 est indicatrice d'eau eutrophe et est polluo-tolérante.

Concernant les algues filamenteuses, l'absence de pullulation algale laisse à penser que la qualité des eaux est plutôt bonne. De même, la forte présence des genres *Spirogyra* (eau mésotrophes) et de *Chara contraria* (mésotrophe) oriente vers des eaux globalement méso-eutrophes.

Le calcul de l'indice IBML a été effectué à l'aide du SEEE version V1.0.1 de l'indicateur. L'indice IBML obtient une note de 11,7 / 20 qui indique une très faible dégradation globale des peuplements de macrophytes du plan d'eau. Bien que peu présents, la contribution de 25 taxons peut indiquer une certaine robustesse de la note obtenue.

Le lac de Pierre-Châtel est classé comme plan d'eau de moyenne à haute altitude à caractère alcalin. Il appartient au méatypage H-Alc. L'EQR est calculé de la manière suivante :

$$EQR_{H-Alc} = 1,497 * (IBML/11,83) - 0,633$$

$$EQR (Pierre-Châtel) = 0,85$$

Nombre de taxons contributifs	25	Indice EQR
IBML Note de Profil PE	13,35	
IBML Note de Rive PE	10,04	
IBML Note de Trophie	11,70	0,85

=> Ces éléments tendent à indiquer que le lac de Pierre-Châtel présente un très bon état écologique – EQR = 0,85) pour le compartiment macrophytes. Le peuplement observé qualifie le milieu de mésotrophe.

Comparaison avec les suivis antérieurs

L'historique des valeurs IBML acquises sur le plan d'eau de Pierre-Châtel est présenté dans le Tableau 16 (valeurs issues du SEEE version V1.0.1 de l'indicateur).

Tableau 17 : historique des indices IBML

Plan d'eau	CODE_LAC	ANNÉE	MÉTATYPE	IBML	Classe ÉTAT IBML
Pierre-Châtel	W2405023	2010	H-Alc	0.573	MOY
Pierre- Châtel	W2405023	2013	H-Alc	0.609	B
Pierre- Châtel	W2405023	2016	H-Alc	0.539	MOY
Pierre- Châtel	W2405023	2019	H-Alc	0.847	TB

L'indice IBML 2019 est bien meilleur que les indices des trois précédents suivis puisqu'il affiche un très bon état pour les macrophytes.

Les herbiers à *Chara contraria*, espèce indicatrice d'eaux plutôt mésotrophes, se sont très largement développés entre 2016 (1 point contact) et 2019 (70 points contacts) pour former de beaux tapis alors que les herbiers étaient totalement absents des précédents suivis. *Potamogeton pectinatus* noté en 2013 mais non en 2016 a été re-observé en 2019. *Myriophyllum spicatum*, observé en 2016, n'a pas été revu en 2019.

On recense également *Chara intermedia* sur 2 points contact, ce taxon possède une cote spécifique de 18 et un coefficient de sténoécie de 2. La présence de *Chara intermedia* mais également celle (et surtout celle vu le développement constaté) de *Chara contraria* explique l'augmentation de la valeur de l'indice. *Chara contraria* possède les mêmes valeurs de cote spécifique et de coef de sténoécie que *Chara intermedia*.

4.4 PHYTOBENTHOS – METHODE IBDLACS

Les prélèvements ont été effectués les 5 et 6 août 2019 par S.T.E. (Adrien Bonnefoy) lors de la même campagne que les prélèvements macrophytes pour IBML.

4.4.1 DEROULEMENT DES PRELEVEMENTS

Trois unités d'observations définies dans le protocole macrophytes (cf. §Choix des unités d'observation) sont concernées par ce suivi phytobenthos. Les prélèvements ont été réalisés à l'intérieur de chacune des unités d'observations du protocole IBML.

5 échantillons ont été réalisés sur le lac de Pierre-Châtel : les deux substrats (minéral et végétal) ont été échantillonnés sur les UO1 et UO3. En revanche, sur l'UO2, seul le substrat minéral pierre-galets a fait l'objet d'un prélèvement.

Les données de prélèvements des inventaires de phytobenthos réalisés ont été reportées dans le formulaire de saisie *soutienbio_diat_pe_vl.0* élaboré par l'IRSTEA, ces fichiers sont fournis en Annexe 5.

Les diatomées sont identifiées au microscope optique, entre 400 et 430 valves sont comptées afin d'établir une liste floristique diatomées. La saisie des listes floristiques est réalisée, sous forme de code à 4 lettres, à l'aide d'OMNIDIA 6.0.8s.

Les espèces dominantes (> 5% de l'effectif) sont surlignées en jaune dans la liste floristique.

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Pierre-Châtel (38)

	Nom	DIA19-0081	DIA19-0082	DIA19-0083	DIA19-0084	DIA19-0085
	Date	06/08/2019	06/08/2019	05/08/2019	06/08/2019	06/08/2019
	Bassin	RMC				
	Plan d'eau	Pierre Châtel				
	Code Lac	W2405023				
	Libellé station	UO1 - substrat végétal	UO1 - substrat minéral dur	UO2 - substrat minéral dur	UO3 - substrat végétal	UO3 - substrat minéral dur
Espèces de diatomées	Code (*IBD)	%	%	%	%	%
Achnanthes exigua f. profunda Manguin	AEHP					0,48
Achnantheidium affine (Grun) Czamecki	ACAF*					3,33
Achnantheidium anastasiae (Kaczmarek) Chudaev et Gololobova	ADAS*			0,48		
Achnantheidium delmontii Peres, Le Cohu et Barthes	ADMO		1,67		0,48	4,05
Achnantheidium druartii Rimet & Couté in Rimet & al.	ADRU		4,29			
Achnantheidium eutrophilum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	ADEU*			0,48		
Achnantheidium lineare W.Smith	ACLI*		0,71	3,34		0,71
Achnantheidium minutissimum (Kützing) Czamecki v ar. minutissimum	ADMI*	23,81	19,29	29,12	16,9	17,62
Achnantheidium neomicrocephalum Lange-Bertalot & Staab	ADNM*	0,48		0,95	3,81	
Achnantheidium pyrenaicum (Hustedt) Kobayasi	ADPY*		31,19	1,43	0,48	
Achnantheidium straubianum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	ADSB*		0,71			1,67
Achnantheidium tropicocatenatum Marquardt, C.E.Wetzel & Ector	ADTC		2,86			0,71
Achnantheidium zhakovschikovii M. Potapova	AZHA		2,38	0,95		2,38
Amphipleura pellucida Kützing	APEL*	0,95				
Amphora indistincta Levkov	AMID*		0,24			2,62
Amphora ov alis Lange-Bertalot v ar. ov alis	AOVA*	0,24				0,24
Amphora pediculus (Kützing) Grunow v ar. pediculus	APED*		0,48	1,43		2,38
Brachysira neglectissima Lange-Bertalot	BNEG*	0,24		0,48	0,48	
Brachysira neoexilis Lange-Bertalot	BNEO*	0,48		3,34	3,33	
Cocconeis euglypta Ehrenberg	CEUG*					0,71
Cocconeis neothumensis Krammer v ar. neothumensis	CNTH*		0,48	0,48		1,43
Cocconeis placentula v ar. lineata (Ehrenberg) Van Heurck	CPLI*		0,71			1,67
Cocconeis pseudolineata (Geitler) Lange-Bertalot	COPL*		0,48			
Craicula buderi (Hustedt) Lange-Bertalot	CRBU		0,48			

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Pierre-Châtel (38)

suite	Nom	DIA19-0081	DIA19-0082	DIA19-0083	DIA19-0084	DIA19-0085
	Date	06/08/2019	06/08/2019	05/08/2019	06/08/2019	06/08/2019
	Plan d'eau	Pierre Châtel				
	Libellé station	UO1 - substrat végétal	UO1 - substrat minéral dur	UO2 - substrat minéral dur	UO3 - substrat végétal	UO3 - substrat minéral dur
Espèces de diatomées	Code (*IBD)	%	%	%	%	%
Cymbella affinis Krammer	CAFM*					0,71
Cymbella affinis v ar. affinis Kützing	CAFF*	9,52	2,38	0,72	0,48	0,95
Cymbella cymbiformis Agardh v ar. cymbiformis	CCYM*			0,48	0,48	
Cymbella laevis Naegeli ex Kützing v ar. laevis	CLAE	0,48				
Cymbella lange-bertalotii Krammer	CLBE				0,48	
Cymbella neoleptoceros Krammer v ar. neoleptoceros	CNLP*	0,48		0,48		5,95
Cymbella parva (W.Sm.) Kirchner in Cohn v ar. parva	CPAR*			4,06	1,43	0,48
Cymbopleura kuelbsii Krammer v ar. kuelbsii	CBKU*		0,95			
Delicata delicatula (Kützing) Krammer v ar. delicatula	DDEL*					1,19
Diatomée anormale f. anormale	DEFO*		0,48			
Encyonema brevicapitatum Krammer	EBVC	0,48				
Encyonema caespitosum Kützing v ar. caespitosum	ECAE*		1,19			
Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann v ar. silesiacum	ESLE*		0,48			
Encyonema venticosum (Kützing) Grunow in Schmidt & al. v ar. venticosum	ENVE*				0,48	0,48
Encyonopsis alpina Krammer & Lange-Bertalot	ECAL			3,58	0,48	
Encyonopsis cesatii (Rabenhorst) Krammer v ar. cesatii	ECES*				0,71	0,48
Encyonopsis krammeri Reichardt	ECKR*		0,48	0,48		0,48
Encyonopsis minuta Krammer & Reichardt	ECPM*	10	11,67	19,09	7,14	11,67
Encyonopsis neerlandica Van de Vijver, Verweij, Van Der Wal & Mertens	EENE	0,24				0,95
Encyonopsis subminuta Krammer & Reichardt	ESUM*	4,76	1,43	3,34	2,38	7,14
Eucocconeis laevis (Østrup) Lange-Bertalot	EULA*		0,48			0,48
Eunotia arcubus Nörpel-Schempp & Lange-Bertalot v ar. arcubus	EARB	1,67		0,48	17,62	
Fragilaria amphicephaloides Lange-Bertalot in Hofmann & al.	FAPO*			0,95		0,48
Fragilaria aquaplung Lange-Bertalot & Ulrich	FAQU				1,43	
Fragilaria gracilis Østrup	FGRA*	0,95				
Fragilaria microvaucheriae C.E. Wetzel et Ector	FMIV		0,71	0,95		
Fragilaria perdelicatissima Lange-Bertalot & Van de Vijver	FPDE	2,86		6,68	3,1	0,48
Gomphocymbellopsis ancylus (Cleve) Krammer	GPAN					0,95
Gomphonema auritum A.Braun ex Kützing	GAUR	0,71	0,24			
Gomphonema hebridense Gregory	GHEB*				1,43	
Gomphonema lateripunctatum Reichardt & Lange-Bertalot	GLAT*	13,1	2,38	4,53	10,71	
Gomphonema louisiananum Kalinsky	GLOU	0,48				
Gomphonema minusculum Kraske	GMIS	5,95	0,48	0,48	3,33	0,71
Gomphonema occultum Reichardt & Lange-Bertalot	GOCU*	2,86				
Gomphonema olivaceoides Hustedt v ar. olivaceoides	GOLD*	0,48	2,86			
Gomphonema pala Reichardt	GOPA			0,48		1,43
Gomphonema pumilum (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot v ar. pumilum	GPUM*	1,43				
Gomphonema tenocultum Reichardt	GTNO				2,86	0,48
Gomphonema vibrio Ehrenberg v ar. vibrio	GVIB	7,62			2,38	0,48
Navicula antonii Lange-Bertalot	NANT*					0,24
Navicula capitatoradiata Germain	NCPR*	1,67				
Navicula cincta (Ehr.) Ralfs in Pritchard v ar. cincta	NCIN*				0,48	
Navicula cryptocephala Kützing v ar. cryptocephala	NCRY*	0,48				
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot v ar. cryptotenella	NCTE*	1,43	0,48	2,63	4,29	4,05
Navicula oligotraphenta Lange-Bertalot & Hofmann	NOLI*					0,48
Navicula radiosa Kützing v ar. radiosa	NRAD*			0,48		
Nitzschia alpinobacillum Lange-Bertalot	NAPB	0,48				
Nitzschia amphibia f. amphibia Grunow v ar. amphibia	NAMP*				0,95	
Nitzschia denticula Grunow in Cleve & Grunow v ar. denticula	NDEN*	0,48			2,62	
Nitzschia gessneri Hustedt	NGES*				0,48	
Nitzschia recta Hantzsch in Rabenhorst v ar. recta	NREC*		0,48			
Pantocsekiella costei (Druart et F. Straub) K.T. Kiss et Ács	PCOS*	4,76	4,52	5,25	7,86	11,19
Planothidium hinziae Wetzel, Van de Vijver, Blanco & Ector	PLHZ			0,48		
Pseudostaurosira brevisstriata (Grunow in Van Heurck) Williams & Round	PSBR*			1,43		
Punctastriata ovalis Williams & Round	POVA	0,48	0,95			0,95
Rosithidium petersenii (Hustedt) Round & Bukhtiyarova	RPET*		0,48			
Sellaphora bacillum (Ehrenberg) D.G.Mann v ar. bacillum	SEBA*		0,48			
Sellaphora stroemii (Hustedt) Kobayasi in Mayama Idei Osada & Nagai	SSTM*		0,48	0,48		
Staurosira construens Ehrenberg v ar. construens	SCON*				0,48	
Staurosira robusta (Fusey) Lange-Bertalot	SRBU					4,29
STAUROSIRELLA D.M. Williams & F.E. Round emend Morales	STRL				0,48	2,86
diversité taxonomique (total et par échantillon)	85	31	35	32	31	40

4.4.2 INTERPRETATION DES RESULTATS

Le cortège de diatomées benthiques sur le lac de Pierre-Châtel est bien diversifié : 85 taxons ont été inventoriés sur les 5 échantillons prélevés. La diversité taxonomique est comprise entre 31 et 40 taxons.

4.4.2.1 *Unité d'Observation 1 (UO1)*

L'échantillon de diatomées benthiques prélevé au niveau de l'UO1 du Lac de Pierre- Châtel sur substrat végétal présente 6 espèces dominantes (abondance >5%) :

- ✓ *Achnantheidium minutissimum* (ADMI - 23,8%) est une espèce tolérante vis-à-vis de la charge en nutriments mais indique une eau bien oxygénée et faiblement chargée en matière organique ;
- ✓ *Gomphonema lateripunctatum* (GLAT- 13,1%) est un taxon indicateur de milieux de bonne qualité biologique, peu impactés par la matière organique et les nutriments ;
- ✓ *Encyonopsis minuta* (ECPM - 10,0%) est une espèce dont l'écologie reste à définir bien qu'elle semble polluo-sensible ;
- ✓ *Cymbella affinis* (CAFP - 9,5%) est un taxon très répandu, anciennement nommé comme *Cymbella excisa*, qui se retrouve dans les milieux modérément minéralisés et moyennement riches en nutriments ;
- ✓ *Gomphonema vibrio* (GVIB - 7,6%) est également un indicateur de très bonne qualité d'eau et caractéristique des milieux oligo à mésotrophes ;
- ✓ *Gomphonema minusculum* (GMIS - 5,9%) est une espèce adaptée à une large amplitude écologique allant des milieux peu à fortement chargés en nutriments.

Le peuplement est dominé par seulement 3 espèces sur substrat minéral : *Achnantheidium pyrenaicum* (ADPY - 31,2%) est une espèce de milieu calcaire, très sensible à la matière organique mais pouvant tolérer une teneur modérée en nutriments. Comme sur substrat végétal, l'échantillon est riche en *Achnantheidium minutissimum* (ADMI - 19,3%) et en *Encyonopsis minuta* (ECPM - 11,7%).

Sur ce secteur, le peuplement de diatomées indique un milieu d'eau douce au pH alcalin à neutre, bien oxygéné, peu impacté par la pollution organique, et dont la teneur en nutriment est faible à modérée.

4.4.2.2 *Unité d'Observation 2 (UO2)*

Les diatomées ont été échantillonnées uniquement sur support minéral (cailloux). Les roselières sont absentes sur ce secteur aménagé. Le cortège de diatomées benthiques est dominé par 4 espèces :

- ✓ *Achnantheidium minutissimum* (ADMI - 29,1%) déjà cité.
- ✓ *Encyonopsis minuta* (ECPM) représente 19,1% de l'effectif (déjà cité) ;
- ✓ *Fragilaria perdelicatissima* (FPDE - 6,7%) est un taxon indicateur d'une très bonne qualité d'eau qui se développe dans les eaux calcaires peu à modérément impactées par les nutriments ;
- ✓ *Pantocsekiella costei* (PCOS - 5,2%) est un taxon affectionnant les milieux au pH alcalin, peu impactés par la pollution organique, mais qui peuvent atteindre des teneurs élevées en nutriments.

Le peuplement global de diatomées de l'UO2 du lac de Pierre-Châtel suggère un milieu de bonne qualité biologique. Les diatomées sont neutrophiles à alcaliphiles. Elles indiquent un milieu bien oxygéné, peu impacté par la pollution organique et dont la teneur en nutriments est modérée.

4.4.2.3 *Unité d'Observation 3 (UO3)*

L'échantillon de diatomées benthiques prélevé au niveau de l'UO3 sur substrat végétal présente 5 espèces dominantes (abondance >5%) :

- ✓ *Eunotia arcubus* (EARB - 17,6%) est une espèce de milieux calcaires, affectionnant les eaux pauvres en matière organique, pauvres à moyennement riches en nutriments ;

- ✓ *Achnanthydium minutissimum* (ADMI - 16,9%) déjà cité ;
- ✓ *Gomphonema lateripunctatum* (GLAT - 10,7%) déjà cité ;
- ✓ *Pantocsekiella costei* (PCOS - 7,9%) déjà cité ;
- ✓ *Encyonopsis minuta* (ECPM - 7,1%) déjà cité.

Globalement, le peuplement des substrats végétaux de l'UO3 indique un milieu d'eau douce à légèrement saumâtre, très bien oxygéné, au pH neutre à alcalin, pauvre en matière organique et dont la teneur en nutriment est faible à modérée.

Sur substrat minéral, on retrouve les mêmes espèces dominantes (abondance >5%) : *Achnanthydium minutissimum* (ADMI - 17,6%), *Encyonopsis minuta* (ECPM - 11,7%) et *Pantocsekiella costei* (PCOS - 11,2%). Ces espèces sont associées à :

- ✓ *Encyonopsis subminuta* (ESUM - 7,1%) qui est un taxon polluo-sensible tolérant des milieux modérément impactés par les nutriments ;
- ✓ *Cymbella neoleptoceros* (CNLP - 5,9%) qui est une espèce de milieux calcaires au pH alcalin, moyennement minéralisés, pauvres en matière organique et aux teneurs en nutriments faibles à moyennes.

Les résultats confirment les observations réalisées sur les substrats végétaux pour l'UO3 : un milieu peu chargé en matière organique dont la teneur en nutriments reste modérée.

4.4.3 CONCLUSIONS

Les cortèges de diatomées observés sur le lac de Pierre-Châtel sur toutes les Unités d'Observation, révèlent une bonne qualité. Le plan d'eau ne semble pas subir d'apport en matière organique mais montre une charge faible à modérée en nutriments.

5 APPRECIATION GLOBALE DE LA QUALITE DU PLAN D'EAU

Le suivi physicochimique et biologique 2019 sur le lac de Pierre-Châtel s'est déroulé conformément aux prescriptions de suivi de l'état écologique et l'état chimique des eaux douces de surface. On rappelle que le lac de Pierre-Châtel 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 les pollutions ponctuelles de type substances et diffuses par les nutriments.

L'année 2019 a été globalement chaude et bien arrosée, en particulier au printemps et au mois d'octobre. 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 ⁵
Profils verticaux	Stratification thermique non aboutie Brassage précoce de la masse d'eau en raison de sa faible profondeur Désoxygénation au fond du lac en période estivale

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

Qualité physico-chimique des eaux	Absence de pollution organique Teneurs faibles en nitrates et phosphates Présence d'Arsenic et de Zinc dans les eaux (fond géochimique) Peu de micropolluants organiques
Qualité physico-chimique des sédiments	Sédiments présentant une forte charge en matière organique et en nutriments (azote) Relargage potentiel à l'interface eau/sédiments Peu de métaux lourds dans les sédiments Sédiments riches en HAP et à moindre mesure en PCB
Biologie – chlorophylle <i>a</i>	Production chlorophyllienne faible Moyenne estivale : 1,7 µg/l
Biologie - phytoplancton	Peuplement équilibré – production algale faible à moyenne IPLAC : très bon état
Biologie - macrophytes	développement notable d'herbiers à Chara contraria observé en 2019 Peuplements peu riches - Communautés mésotrophes IBML= 11,7 – EQR = 0,847 : très bon état
Biologie - phytobenthos	Bonne Qualité. Peuplement indicateur de faibles apports en matière organique mais montrant une charge modérée en nutriments.

L'ensemble des suivis physico-chimiques et biologiques 2019 indique un milieu aquatique de qualité moyenne à bonne. Le lac de Pierre-Châtel, d'origine naturelle, est peu profond, il ne stratifie pas durablement. Le plateau Matheysin situé à 1000 m d'altitude environ est caractérisé par des hivers froids et des vents réguliers.

Les analyses physico-chimiques montrent des apports faibles à modérés en nutriments azotés et phosphorés dans le milieu aquatique. Les nitrates sont consommés rapidement mais les phosphates restent disponibles dans les eaux en particulier en fin de saison. La production primaire résultante reste modérée même si l'on mesure des biovolumes non négligeables en fin de saison. Le peuplement algal est assez équilibré avec la dominance des diatomées en toutes saisons. Le développement de cyanobactéries en fin de saison semble toutefois indiquer une légère eutrophisation du milieu aquatique.

L'analyse des micropolluants dans les eaux met en évidence quelques métaux (As, Zn). Les micropolluants organiques ne sont pas présents dans les eaux de façon récurrente (en dehors du Metformine !).

On observe une forte demande en oxygène pour dégrader la matière organique dans la couche profonde, qui conduit à l'anoxie au fond du lac en période estivale.

Les dysfonctionnements du lac de Pierre-Châtel proviennent du compartiment sédiments. En effet, les sédiments accumulent la matière organique et les nutriments. Les teneurs en azote organique et en carbone organique sont parmi les plus élevées des plans d'eau des bassins RM&C. Les conditions anoxiques régnant dans le fond du lac en période estivale favorisent le phénomène de relargage vers la masse d'eau. Les teneurs en phosphates dans les eaux du fond corroborent cette hypothèse (40 à 60µg/l de PO₄³⁻).

Les micropolluants minéraux sont peu présents dans les sédiments. En revanche, les concentrations en HAP sont élevées et les PCB sont encore bien présents. **Les résultats 2019 restent dans la lignée de ceux obtenus lors des précédents suivis (2016, 2013, 2010, 2007) et confirment la contamination des sédiments du lac de Pierre-Châtel en PCB et en HAP.**

L'indice biologique macrophytes (IBML) affiche une très bonne qualité, avec la présence d'espèces caractéristiques de milieux mésotrophes. Des herbiers de characées se sont développés entre 2016 et 2019, ce qui semble indiquer une amélioration du potentiel biologique pour le lac de Pierre-Châtel.

Les cortèges de diatomées observés sur le lac de Pierre-Châtel révèlent une bonne qualité. Le plan d'eau ne semble pas subir d'apport en matière organique et montre une charge faible à modérée en nutriments.

↳ **Les résultats du suivi 2019 montrent que le lac de Pierre-Châtel peut être qualifié de mésotrophe à tendance eutrophe avec une dégradation via le compartiment sédiments.**

- 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 de bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Pierre-Châtel (38)

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	Acébutolol	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-5-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	Azacaonazole	0.005	µg/L
1393	Fer	1	µg(Fe)/L	5408	Acide clofibrrique	0.005	µg/L	2015	Azaméthiphos	0.02	µg/L
1387	Mercure	0.01	µg(Hg)/L	5369	Acide fenofibrrique	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	Azoxytrobine	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	perfluorohexanesulfonique (PFHS)	0.002	µg/L	2913	BDE138	0.00015	µg/L
2555	Thallium	0.01	µg(Tl)/L	5980	Acide perfluoro-n- 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	6560	Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	0.02	µg/L	2909	BDE190	0.0005	µg/L
6751	1,7-Dimethylxanthine	0.1	µg/L	5347	Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	0.002	µg/L	1815	BDE209	0.005	µg/L
7041	14-	0.005	µg/L	6547	Acide Perfluorotetradécanoïque	0.02	µg/L	2920	BDE228	0.0002	µg/L
5399	17alpha-Estradiol	0.005	µg/L	5355	Acide salicylique	0.05	µg/L	2919	BDE47	0.0002	µg/L
7011	1-Hydroxy Ibuprofen	0.01	µg/L	1970	Acifluorfen	0.02	µg/L	2918	BDE66	0.00015	µg/L
1264	2 4 5 T	0.02	µg/L	1688	Aclonifen	0.001	µg/L	2917	BDE71	0.00015	µg/L
1141	2 4 D	0.02	µg/L	1310	Acrinathrine	0.005	µg/L	7437	BDE77	0.0002	µg/L
2872	2 4 D isopropyl ester	0.005	µg/L	6800	Alachlor ESA	0.03	µg/L	2914	BDE85	0.0002	µg/L
2873	2 4 D méthyl ester	0.005	µg/L	6855	Alachlor OXA	0.03	µg/L	2916	BDE99	0.0002	µg/L
1142	2 4 DB	0.1	µg/L	1101	Alachlore	0.005	µg/L	7522	Beflubutamide	0.01	µg/L
1212	2 4 MCPA	0.02	µg/L	6740	Albendazole	0.005	µg/L	1687	Bénalaxyl	0.005	µg/L
1213	2 4 MCPB	0.03	µg/L	1102	Aldicarbe	0.02	µg/L	7423	BENALAXYL-M	0.1	µg/L
2011	2 6 Dichlorobenzamide	0.005	µg/L	1807	Aldicarbe sulfone	0.02	µg/L	1329	Bendiocarbe	0.005	µg/L
6870	2-(3-trifluoromethylphenoxy)nicotinamide	0.005	µg/L	1806	Aldicarbe sulfoxyde	0.02	µg/L	1112	Benfluraline	0.005	µg/L
7815	2,6-di-tert-butyl-4-	0.05	µg/L	1103	Aldrine	0.001	µg/L	2924	Benfuracarbe	0.05	µg/L
6022	2,4+2,5-dichloroanilines	0.05	µg/L	1697	Alléthrine	0.03	µg/L	2074	Benoxacor	0.005	µg/L
7012	2-Hydroxy Ibuprofen	0.1	µg/L	7501	Allylxycarbe	0.005	µg/L	5512	Bensulfuron-methyl	0.02	µg/L
3159	2-hydroxy-desethyl-	0.02	µg/L	6651	alpha-	0.05	µg/L	6595	Bensulide	0.005	µg/L
5352	2-Naphthaleneacetic acid, 6-hydroxy-alpha	0.1	µg/L	1812	Alphaméthrine	0.005	µg/L	1113	Bentazone	0.03	µg/L
2613	2-nitrotoluène	0.02	µg/L	5370	Alprazolam	0.01	µg/L	7460	Benthiavalicarbe-	0.02	µg/L
5695	3,4,5-Trimethacarb	0.005	µg/L	7842	Ametoctradrine	0.1	µg/L	1764	Benthiocarbe	0.005	µg/L
2820	3-Chloro-4	0.05	µg/L	1104	Amétryne	0.02	µg/L	1114	Benzone	0.5	µg/L
5367	4-Chlorobenzoic acid	0.1	µg/L	5697	Amidithion	0.005	µg/L	1082	Benzo (a) Anthracène	0.001	µg/L
7816	4-méthoxycinnamate de 2-éthylhexyle	0.65	µg/L	2012	Amidosulfuron	0.02	µg/L	1115	Benzo (a) Pyrène	0.01	µg/L
6536	4-Methylbenzylidene	0.02	µg/L	5523	Aminocarbe	0.02	µg/L	1116	Benzo (b) Fluoranthène	0.0005	µg/L
5474	4-n-nonylphénol	0.1	µg/L	2537	Aminochlorophénol-2,4	0.1	µg/L	1118	Benzo (ghi) Pérylène	0.0005	µg/L
1958	4-nonylphénols ramifiés	0.1	µg/L	7580	Aminopyralid	0.1	µg/L	1117	Benzo (k) Fluoranthène	0.0005	µg/L
2610	4-tert-butylphénol	0.02	µg/L	1105	Aminotriazole	0.03	µg/L	1924	Benzyl butyl phthalate	0.05	µg/L
1959	4-tert-octylphénol	0.03	µg/L	7516	Amipros-methyl	0.005	µg/L	3209	Beta cyfluthrine	0.01	µg/L
				1308	Amitraze	0.005	µg/L	6652	beta-	0.05	µg/L
				6967	Amitriptyline	0.005	µg/L	6457	Betaxolol	0.005	µg/L
				6781	Amlodipine	0.05	µg/L	5366	Bezafibrate	0.005	µg/L
				6719	Amoxicilline	0.02	µg/L	1119	Bifénox	0.005	µg/L
				1907	AMPA	0.02	µg/L	1120	Bifenthrine	0.005	µg/L
				5385	Androstenedione	0.005	µg/L	1502	Bioresméthrine	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	Bithionol	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 – Pierre-Châtel (38)

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	Chlorophame	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	Captan	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	Carbophénothion	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	Clofentézine	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	Dichlofluamide	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	Cycoate	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 – Pierre-Châtel (38)

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	Fluazinam	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	Estradiol	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	Difénoxuron	0.005	µg/L	5528	Ethiofencarbe sulfone	0.005	µg/L	6739	Fluvoxamine	0.01	µg/L
2983	Diféthialone	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	Diflufénicanil	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	Diméthametryn	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	Etoxazole	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	Haloxypof	0.05	µg/L
1871	Diniconazole	0.02	µg/L	2078	Fenbutatin oxyde	0.0217	µg/L	1833	Haloxypof-éthoxyéthyl	0.02	µg/L
1578	Dinitrotoluène-2,4	0.5	µg/L	7513	Fenchlorazole-ethyl	0.1	µg/L	1909	Haloxypof-R	0.005	µg/L
1577	Dinitrotoluène-2,6	0.5	µg/L	1186	Fenchlorphos	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	Fénizon	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	Diphenylétain cation	0.00046	µg/L	6970	Fenopropfen	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	Ifofamide	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 – Pierre-Châtel (38)

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	Méfenacet	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	Ioxynil	0.02	µg/L	1878	Mépronil	0.005	µg/L	1637	Nitrophénol-2	0.05	µg/L
2871	Ioxynil methyl ester	0.005	µg/L	1677	Meptyldinocap	1	µg/L	5400	Norethindrone	0.001	µg/L
1942	Ioxynil octanoate	0.01	µg/L	1510	Mercaptodiméthur	0.01	µg/L	6761	Norflouxacine	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	Oflouxacine	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	Isoprocarb	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	6854	Metolachlor ESA	0.02	µg/L	1232	Parathion éthyl	0.01	µg/L
1094	Lambda Cyhalothrine	0.00006	µg/L	6853	Metolachlor OXA	0.02	µg/L	1233	Parathion méthyl	0.005	µg/L
1406	Lénacile	0.005	µg/L	1221	Métolachlore	0.005	µg/L	6753	Parconazole	0.1	µg/L
6711	Levamisole	0.005	µg/L	5796	Metolcarb	0.005	µg/L	1242	PCB 101	0.0012	µg/L
6770	Levonorgestrel	0.02	µg/L	5362	Metoprolol	0.005	µg/L	1627	PCB 105	0.0003	µg/L
7843	Lincomycine	0.005	µg/L	1912	Métosulame	0.005	µg/L	5433	PCB 114	0.00003	µg/L
1209	Linuron	0.02	µg/L	1222	Métoxuron	0.02	µg/L	1243	PCB 118	0.0012	µg/L
5374	Lorazepam	0.005	µg/L	5654	Metrafenone	0.005	µg/L	5434	PCB 123	0.00003	µg/L
1210	Malathion	0.005	µg/L	1225	Métribuzine	0.02	µg/L	2943	PCB 125	0.005	µg/L
5787	Malathion-o-analog	0.005	µg/L	6731	Metronidazole	0.005	µg/L	1089	PCB 126	0.000006	µg/L
1211	Mancozèbe	0.03	µg/L	1797	Metsulfuron méthyl	0.02	µg/L	1884	PCB 128	0.0012	µg/L
6399	Mandipropamid	0.02	µg/L	1226	Mévinphos	0.005	µg/L	1244	PCB 138	0.0012	µg/L
1705	Manèbe	0.03	µg/L	7143	Mexacarbate	0.005	µg/L	1885	PCB 149	0.0012	µg/L
6700	Marbofloxacin	0.1	µg/L	1707	Molinate	0.005	µg/L	1245	PCB 153	0.0012	µg/L
2745	MCPA-1-butyl ester	0.005	µg/L	2542	Monobutyletain cation	0.0025	µg/L	2032	PCB 156	0.00012	µg/L
2746	MCPA-2-ethylhexyl	0.005	µg/L	1880	Monocrotophos	0.02	µg/L	5435	PCB 157	0.000018	µg/L
2747	MCPA-butoxyethyl ester	0.005	µg/L	1227	Monolinuron	0.02	µg/L	5436	PCB 167	0.00003	µg/L
2748	MCPA-ethyl-ester	0.01	µg/L	7496	Monooctyletain cation	0.001	µg/L	1090	PCB 169	0.000006	µg/L
2749	MCPA-methyl-ester	0.005	µg/L	7497	Monophenyletain cation	0.001	µg/L	1626	PCB 170	0.0012	µg/L
5789	Mecarbam	0.005	µg/L	1228	Monuron	0.02	µg/L	1246	PCB 180	0.0012	µg/L
1214	Mécoprop	0.02	µg/L	6671	Morphine	0.02	µg/L	5437	PCB 189	0.000012	µg/L
2870	Mecoprop n isobutyl	0.005	µg/L	7475	Morpholine	2	µg/L	1625	PCB 194	0.0012	µg/L
2750	Mecoprop-1-octyl ester	0.005	µg/L	1512	MTBE	0.5	µg/L	1624	PCB 209	0.005	µg/L
2751	Mecoprop-2,4,4-trimethylphenyl ester	0.005	µg/L	6342	Musc xylène	0.1	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 – Pierre-Châtel (38)

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	Phenméthiphame	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	Pyrifénos	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	Ranididine	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	Roxythromycine	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-Nitrotoluene	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	Sebumeton	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	Procymidone	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 tetrachlorobenzène et1,	0.05	µg/L	1715	Thiofanox	0.05	µg/L
6964	Propaphos	0.005	µg/L	6326	Somme du Dichlorophenol-2,4 et du Sotalol	0.02	µg/L	5476	Thiofanox sulfone	0.02	µg/L
1972	Propaquizafop	0.02	µg/L	3336	Sotalol	0.005	µg/L	5475	Thiofanox sulfoxyde	0.02	µg/L
1255	Propargite	0.005	µg/L	5424	Spinosad	0.005	µg/L	2071	Thiométon	0.005	µg/L
1256	Propazine	0.02	µg/L	5610	Spirotetramat	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	Triadiménon	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 – Pierre-Châtel (38)

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	Vamidothion	0.005	µg/L
1291	Vindozoline	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 – Pierre-Châtel (38)

Code SANDRE	Paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE	Paramètre	LQ	Unité
1370	Aluminium	5	mg/(kg MS)	2916	BDE99	10	µg/(kg MS)
1376	Antimoine	0.2	mg/(kg MS)	1114	Benzène	5	µg/(kg MS)
1368	Argent	0.1	mg/(kg MS)	1607	Benzidine	100	µg/(kg MS)
1369	Arsenic	0.2	mg/(kg MS)	1082	Benzo (a) Anthracène	10	µg/(kg MS)
1396	Baryum	0.4	mg/(kg MS)	1115	Benzo (a) Pyrène	10	µg/(kg MS)
1377	Beryllium	0.2	mg/(kg MS)	1116	Benzo (b) Fluoranthène	10	µg/(kg MS)
1362	Bore	1	mg/(kg MS)	1118	Benzo (ghi) Pérylène	10	µg/(kg MS)
1388	Cadmium	0.1	mg/(kg MS)	1117	Benzo (k) Fluoranthène	10	µg/(kg MS)
1389	Chrome	0.2	mg/(kg MS)	1924	Benzyl butyl phthalate	100	µg/(kg MS)
1379	Cobalt	0.2	mg/(kg MS)	6652	beta-Hexabromocyclododecane	10	µg/(kg MS)
1392	Cuivre	0.2	mg/(kg MS)	1119	Bifénox	50	µg/(kg MS)
1380	Etain	0.2	mg/(kg MS)	1584	Biphényle	20	µg/(kg MS)
1393	Fer	5	mg/(kg MS)	1122	Bromoforme	5	µg/(kg MS)
1364	Lithium	0.2	mg/(kg MS)	1464	Chlorfenvinphos	20	µg/(kg MS)
1394	Manganèse	0.4	mg/(kg MS)	1134	Chlorméphas	10	µg/(kg MS)
1387	Mercure	0.01	mg/(kg MS)	1955	Chloroalcanes C10-C13	2000	µg/(kg MS)
1395	Molybdène	0.2	mg/(kg MS)	1593	Chloroaniline-2	50	µg/(kg MS)
1386	Nickel	0.2	mg/(kg MS)	1467	Chlorobenzène	10	µg/(kg MS)
1382	Plomb	0.2	mg/(kg MS)	1135	Chloroforme (Trichlorométhane)	5	µg/(kg MS)
1385	Sélénium	0.2	mg/(kg MS)	1635	Chlorométhylphénol-2,5	50	µg/(kg MS)
2559	Tellure	0.2	mg/(kg MS)	1636	Chlorométhylphénol-4,3	50	µg/(kg MS)
2555	Thallium	0.2	mg/(kg MS)	1469	Chloronitrobenzène-1,2	20	µg/(kg MS)
1373	Titane	1	mg/(kg MS)	1468	Chloronitrobenzène-1,3	20	µg/(kg MS)
1361	Uranium	0.2	mg/(kg MS)	1470	Chloronitrobenzène-1,4	20	µg/(kg MS)
1384	Vanadium	0.2	mg/(kg MS)	1471	Chlorophénol-2	50	µg/(kg MS)
1383	Zinc	0.4	mg/(kg MS)	1651	Chlorophénol-3	50	µg/(kg MS)
6536	4-Methylbenzylidene camphor	10	µg/(kg MS)	1650	Chlorophénol-4	50	µg/(kg MS)
5474	4-n-nonylphénol	40	µg/(kg MS)	2611	Chloroprène	20	µg/(kg MS)
6369	4-nonylphenol diethoxylate (mélange d'is	15	µg/(kg MS)	2065	Chloropropène-3	5	µg/(kg MS)
1958	4-nonylphénols ramifiés	40	µg/(kg MS)	1602	Chlorotoluène-2	5	µg/(kg MS)
7101	4-sec-Butyl-2,6-di-tert-butylphenol	20	µg/(kg MS)	1601	Chlorotoluène-3	5	µg/(kg MS)
2610	4-tert-butylphénol	40	µg/(kg MS)	1600	Chlorotoluène-4	5	µg/(kg MS)
1959	4-tert-octylphénol	40	µg/(kg MS)	1474	Chlorprophame	4	µg/(kg MS)
1453	Acénaphène	10	µg/(kg MS)	1083	Chlorpyriphos éthyl	10	µg/(kg MS)
1622	Acénaphthylène	10	µg/(kg MS)	1540	Chlorpyriphos méthyl	20	µg/(kg MS)
1903	Acétochlorure	4	µg/(kg MS)	1476	Chrysène	10	µg/(kg MS)
6509	Acide perfluoro-decanoïque (PFDA)	50	µg/(kg MS)	2017	Clomazone	4	µg/(kg MS)
6830	Acide perfluorohexanesulfonique (PFHS)	50	µg/(kg MS)	5360	Clotrimazole	100	µg/(kg MS)
5978	Acide perfluoro-n-hexanoïque (PFHxA)	50	µg/(kg MS)	1639	Crésol-méta	50	µg/(kg MS)
6560	Acide perfluorooctanesulfonique (PFOS)	5	µg/(kg MS)	1640	Crésol-ortho	50	µg/(kg MS)
5347	Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	50	µg/(kg MS)	1638	Crésol-para	50	µg/(kg MS)
1688	Acclonifen	20	µg/(kg MS)	1140	Cyperméthrine	20	µg/(kg MS)
1103	Aldrine	20	µg/(kg MS)	1680	Cyproconazole	10	µg/(kg MS)
6651	alpha-Hexabromocyclododecane	10	µg/(kg MS)	1359	Cyprodinil	2	µg/(kg MS)
1812	Alphaméthrine	4	µg/(kg MS)	1143	DDD-o,p'	5	µg/(kg MS)
7102	Anthanthrene	10	µg/(kg MS)	1144	DDD-p,p'	5	µg/(kg MS)
1458	Anthracène	10	µg/(kg MS)	1145	DDE-o,p'	5	µg/(kg MS)
2013	Anthraquinone	4	µg/(kg MS)	1146	DDE-p,p'	5	µg/(kg MS)
1951	Azoxystrobine	10	µg/(kg MS)	1147	DDT-o,p'	5	µg/(kg MS)
5989	BDE 196	10	µg/(kg MS)	1148	DDT-p,p'	5	µg/(kg MS)
5990	BDE 197	10	µg/(kg MS)	6616	DEHP	100	µg/(kg MS)
5991	BDE 198	10	µg/(kg MS)	1149	Deltaméthrine	2	µg/(kg MS)
5986	BDE 203	10	µg/(kg MS)	1157	Diazinon	25	µg/(kg MS)
5996	BDE 204	10	µg/(kg MS)	1621	Dibenzo (ah) Anthracène	10	µg/(kg MS)
5997	BDE 205	10	µg/(kg MS)	1158	Dibromochlorométhane	5	µg/(kg MS)
2915	BDE100	10	µg/(kg MS)	1498	Dibromoéthane-1,2	5	µg/(kg MS)
2913	BDE138	10	µg/(kg MS)	7074	Dibutyletain cation	10	µg/(kg MS)
2912	BDE153	10	µg/(kg MS)	1160	Dichloréthane-1,1	10	µg/(kg MS)
2911	BDE154	10	µg/(kg MS)	1161	Dichloréthane-1,2	10	µg/(kg MS)
2910	BDE183	10	µg/(kg MS)	1162	Dichloréthylène-1,1	10	µg/(kg MS)
1815	BDE209	5	µg/(kg MS)	1456	Dichloréthylène-1,2 cis	10	µg/(kg MS)
2920	BDE28	10	µg/(kg MS)	1727	Dichloréthylène-1,2 trans	10	µg/(kg MS)
2919	BDE47	10	µg/(kg MS)	1589	Dichloroaniline-2,4	50	µg/(kg MS)
7437	BDE77	10	µg/(kg MS)	1588	Dichloroaniline-2,5	50	µg/(kg MS)
				1165	Dichlorobenzène-1,2	10	µg/(kg MS)
				1164	Dichlorobenzène-1,3	10	µg/(kg MS)
				1166	Dichlorobenzène-1,4	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 – Pierre-Châtel (38)

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	Pyrene	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	Sulcotrione	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 – Pierre-Châtel (38)

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 : **Pierre-Château** Date : 27/03/2019
 Types (naturel, artificiel ...) : **Naturel** Code lac : W2405023
 Organisme / opérateur : **STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu** Campagne : **1**
 Organisme demandeur : **Agence de l'Eau RMC** Marché n° : 160000036

LOCALISATION PLAN D'EAU

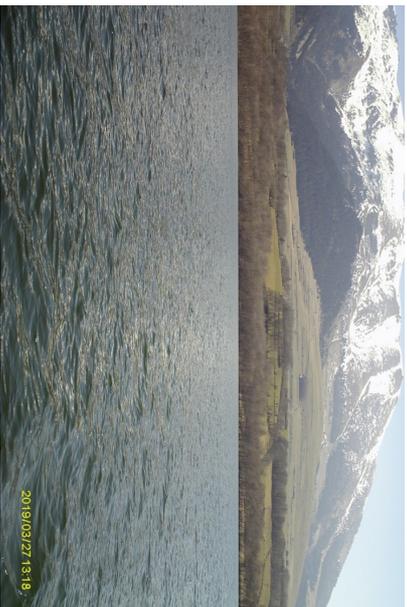
Commune : **Pierre-Château** Type : **N3**
 Lac marquant : **non** lacs naturels de moyenne montagne calcare, peu
 Temps de séjour : **>30j** profonds
 Superficie du plan d'eau : **97 ha**
 Profondeur maximale : **10,3 m**



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 : **Pierre-Château** Date : 27/03/19
 Types (naturel, artificiel ...) : **Naturel** Code lac : W2405023
 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 : 918836; Y : 6434289; alt. : 923 m

WGS 84 (système international GPS ° ' ") : 5°46'34,97"E 44°58'23,5"N

Profondeur : **10,5 m**

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

P atm. : 915 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 : 0,05 m

Bloom algal : **NON**

Marriage : NON OUI Hauteur de bande : 0-10 cm 10-20 cm 20-30 cm 30-40 cm 40-50 cm 50-60 cm 60-70 cm 70-80 cm 80-90 cm 90-100 cm >100 cm

Cote étiage : 0-10 cm 10-20 cm 20-30 cm 30-40 cm 40-50 cm 50-60 cm 60-70 cm 70-80 cm 80-90 cm 90-100 cm >100 cm

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable : Propriétaire du lac M De Mathieu

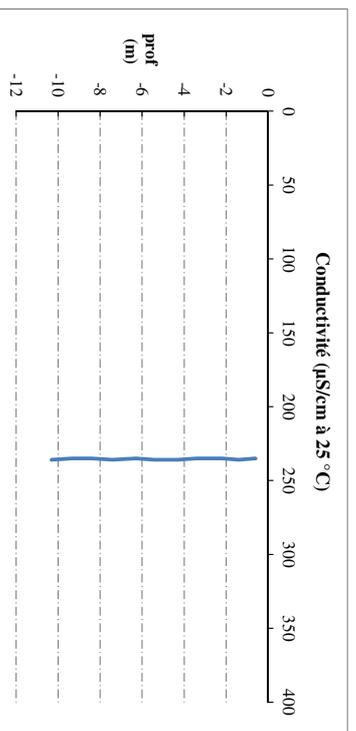
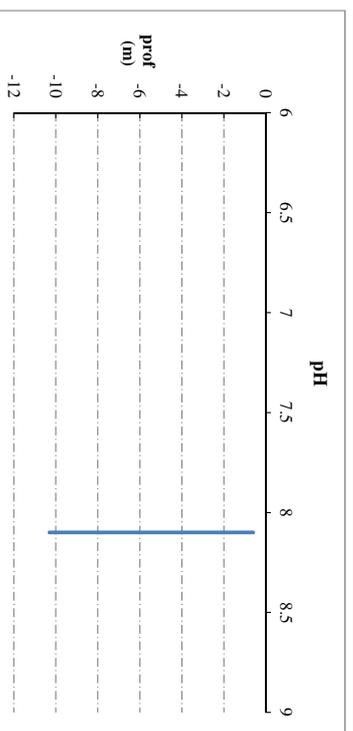
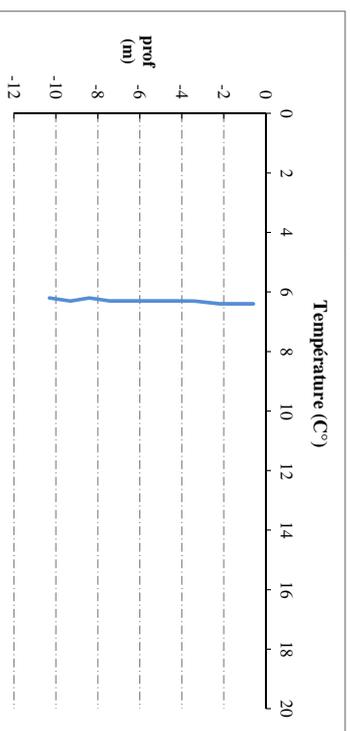
Observation :

Remarques :
 Profils homogènes. Masse d'eau homogène
 dégel du plan d'eau récent

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHEMIQUES / GRAPHIQUE

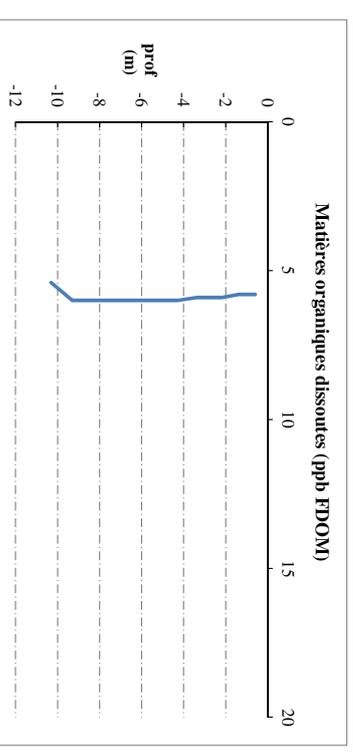
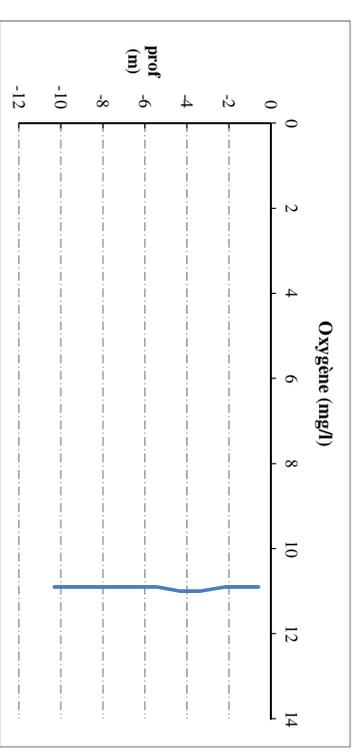
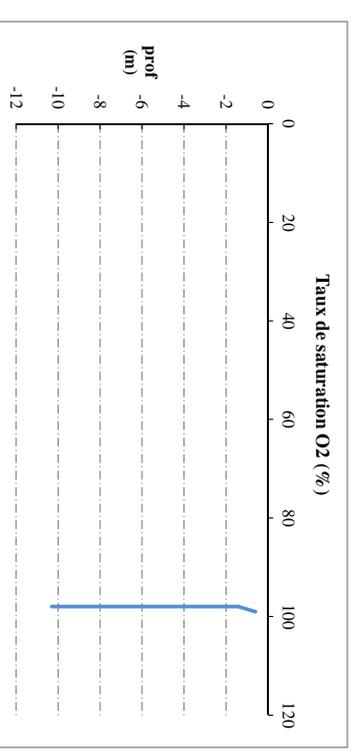
Plan d'eau : **Pierre-Château** Date : 27/03/19
Types (naturel, artificiel ...) : **Naturel** Code lac : W2405023
Organisme / opérateur : **STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu** Campagne : **1**
Organisme demandeur : **Agence de l'Eau RMC** Marché n° : 160000036



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHEMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Pierre-Château** Date : 27/03/19
Types (naturel, artificiel ...) : **Naturel** Code lac : W2405023
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

Heure de relevé : 11:20
 Profondeur : 0 à 9 m
 Volume prélevé : 9 L
 Matériel employé : 14 m tuyau Intégrateur
 Nbre de prélèvements : 5
 Chlorophylle : OUI
 Volume filtré sur place : 1000 ml
 Phytoplancton : OUI
 Ajout de lugol : 5 ml

Prélèvement pour analyses micropolluants organiques

Heure de relevé : 11:30
 Profondeur : 0 à 9 m
 Prélèvement : 1 pyl tous les 1 m
 Volume prélevé : 11 L
 Matériel employé : Bouteille téflon 1,2L
 Nbre de prélèvements : 9

PRELEVEMENTS DE FOND

Prélèvement pour analyses physico-chimiques

OUI

Prélèvement pour analyses micropolluants organiques

OUI

Heure de relevé : 11:00
 Profondeur : 10 m
 Volume prélevé : 16 L
 Matériel employé : Bouteille téflon 5,3 L
 Nbre de prélèvements : 3

Remarques prélèvement :

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement zone euphotique : 624383
 Code prélèvement de fond : 624443
 Dépôt : TNT Chrono CARSO
 Date : 24/06/19
 Réception au laboratoire le : 25/06/19
 Bon de transport : XY406364490IE
 Bon de transport : XY406364509IE
 Ville : La Mure

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHEMIQUES

Plan d'eau : Pierre-Châtel
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Adrien Bonnefoy
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
 Date : 24/06/19
 Code lac : W2405023
 Campagne : 2
 Marché n° : 160000036

TRANSPARENCE

Disque Secchi = 6.8 m
 Zone euphotique (x 2,5 secchi) = 17 m
 Limité à 9 m = Zmax

PROFIL VERTICAL

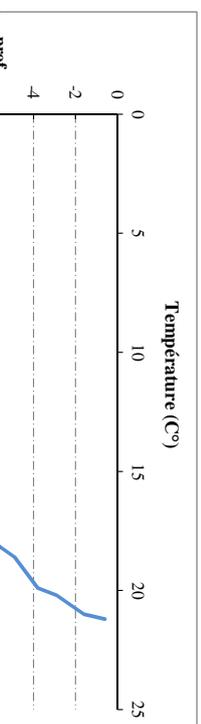
Moyen de mesure utilisé : in situ à chaque profondeur en surface dans un récipient

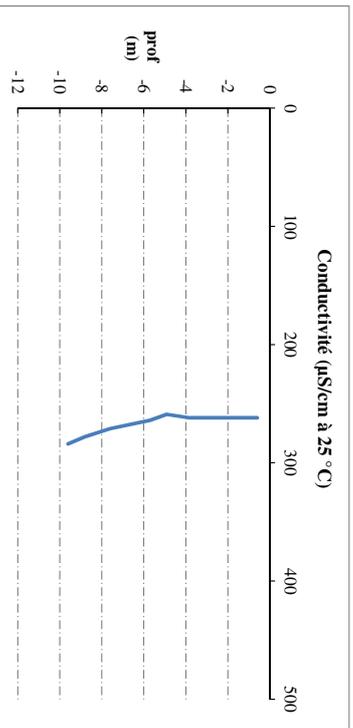
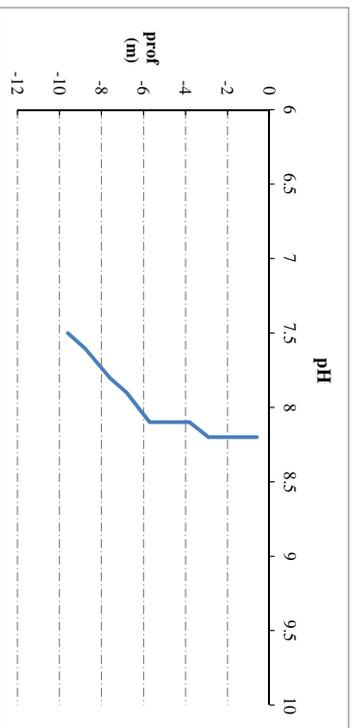
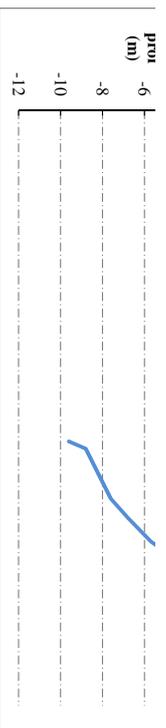
Type de puit	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Matières organiques dissoutes (ppm)	Heure
	-0,6	21,2	8,2	262	100	8,0	0,03	9:50
	1,6	21,2	8,2	262	101	8,0	0,25	
	2,9	20,2	8,2	262	97	7,9	0,67	
Prélèvement de la zone euphotique	-3,8	19,9	8,1	262	96	7,9	0,83	
	-4,9	18,6	8,1	259	93	7,8	1,53	
	-5,7	18,1	8,1	264	89	7,6	2,4	
	-6,8	17,1	7,9	268	65	5,6	4,07	
	-7,6	16,3	7,8	271	54	4,8	5,04	
	-8,8	14,2	7,6	278	36	3,3	7,04	
Point de fond	-9,0	13,0	7,2	284	35	3,2	8,74	

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHEMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Pierre-Châtel
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Adrien Bonnefoy
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
 Date : 24/06/19
 Code lac : W2405023
 Campagne : 2
 Marché n° : 160000036

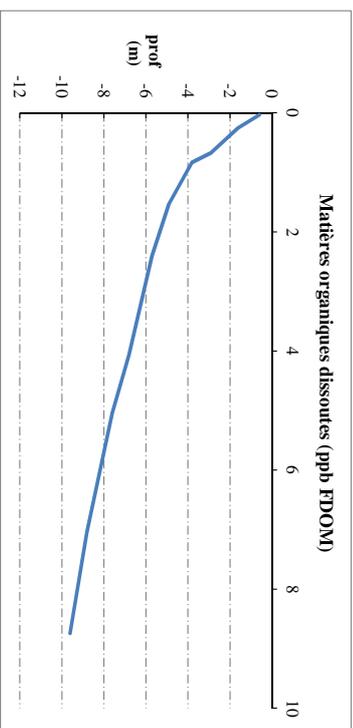
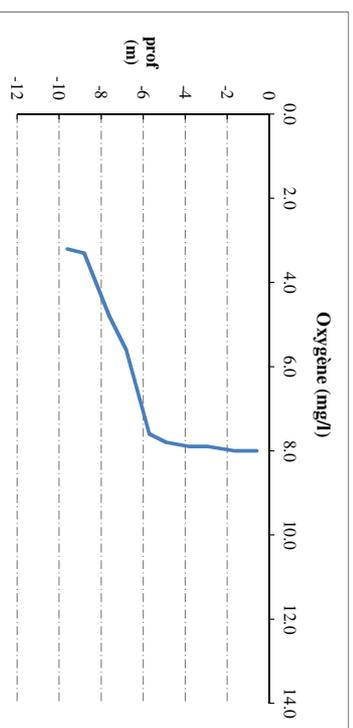




Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Pierre-Chatel** Date : 24/06/19
 Types (naturel, artificiel ...) : **Naturel** Code lac : W2405023
 Organisme / opérateur : **STE : Aurelien Morin & Adrien Bonnetoy** Campagne : **2**
 Organisme demandeur : **Agence de l'Eau RMC** Marché n° : 160000036



PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton

Heure de relevé : 12:00
 Profondeur : 0 à 9 m
 Volume prélevé : 8 L
 Matériel employé : 9 m tuyau intégrateur
 Nbre de prélèvements : 6
 Chlorophylle : OUI
 Volume filtré sur place : 1000 ml
 Phytoplancton : OUI
 Ajout de lugol : 5 ml

Prélèvement pour analyses micropolluants organiques

Heure de relevé : 11:30
 Profondeur : 0 à 9 m
 Prélèvement : 1 p/cont par m
 Volume prélevé : 9 L
 Matériel employé : Bouteille téflon 1,2L
 Nbre de prélèvements : 9

PRELEVEMENTS DE FOND

Prélèvement pour analyses physico-chimiques

Prélèvement pour analyses micropolluants organiques

Heure de relevé : 12:15
 Profondeur : 9 m
 Volume prélevé : 13 L
 Matériel employé : Bouteille téflon 1,2 L
 Nbre de prélèvements : 12

Remarques prélèvement :

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement zone euphotique : 6243851
 Code prélèvement de fond : 6244451
 Dépôt : TNT Chrono CARSO
 Date : 05/08/19
 Réception au laboratoire le : 06/08/19
 Ville : LA Motte Servolex

DONNEES PHYSICO-CHEMIQUES

Plan d'eau : Pierre-Châtel
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel
 Organisme / opérateur : STE : Adrien Bonnefoy & Guillaume Cunillera
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
 Date : 05/08/19
 Code lac : W2405023
 Campagne : 3
 Marché n° : 160000036

TRANSPARENCE

Disque Secchi = 4.7 m
 Zone euphotique (x 2,5 secchi) = 11.75 m
 Limité à 9 m car Zmax = 10 m

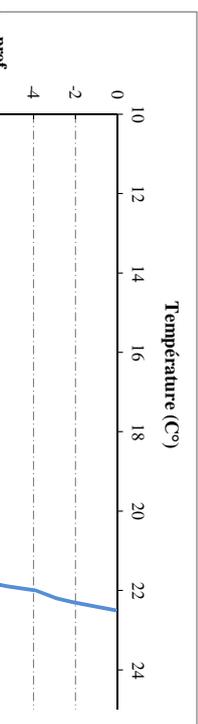
PROFIL VERTICAL

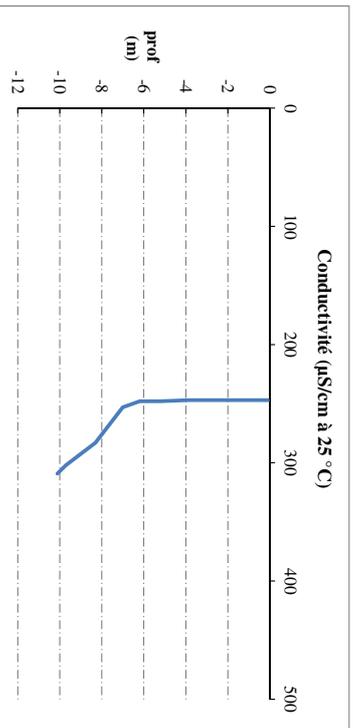
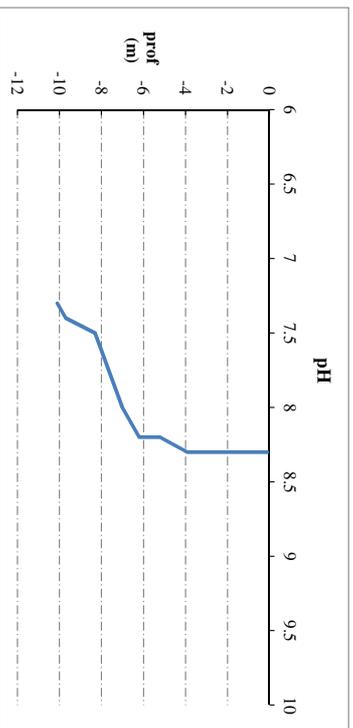
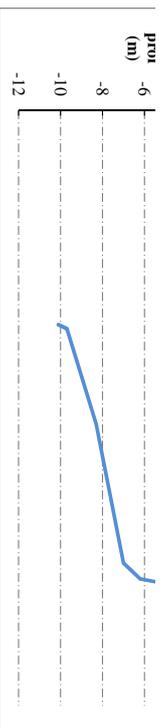
Moyen de mesure utilisé : in situ à chaque profondeur en surface dans un récipient

Type de puit	Prof.	Temp	pH	Cond.	O2	O2	Matières organiques dissoutes	Heure
(m)	(°C)		(µmols/L)	(%)	(mg/l)	ppm		
	-0.1	22.5	8.3	247	107	8.3	0.0	11:30
	-1.1	22.4	8.3	247	107	8.3	0.0	
	-2.1	22.3	8.3	247	106	8.3	0.0	
Prélèvement de la zone euphotique	-2.9	22.2	8.3	247	106	8.3	0.1	
	-3.9	22	8.3	247	106	8.3	0.1	
	-5.2	21.9	8.2	248	100	7.8	0.2	
	-6.2	21.8	8.2	248	99	7.8	0.4	
	-7	21.4	8	253	86	6.8	0.5	
Puit de fond	-8.3	17.9	7.5	283	21	1.7	0.9	
	-9.7	15.2	7.4	302	5	0.4	2.1	
	-10.1	15.4	7.3	309	2	0.2	0.4	

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

Plan d'eau : Pierre-Châtel
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel
 Organisme / opérateur : STE : Adrien Bonnefoy & Guillaume Cunillera
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
 Date : 05/08/19
 Code lac : W2405023
 Campagne : 3
 Marché n° : 160000036

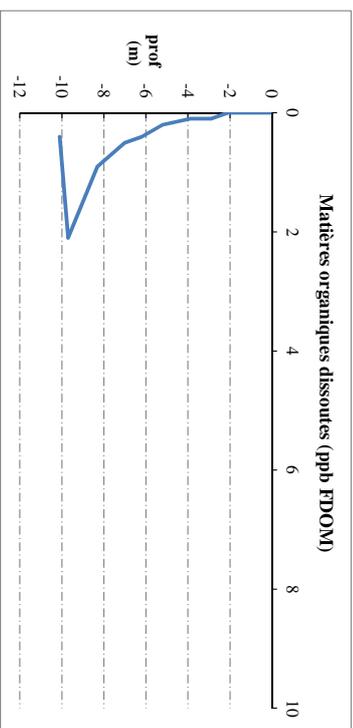
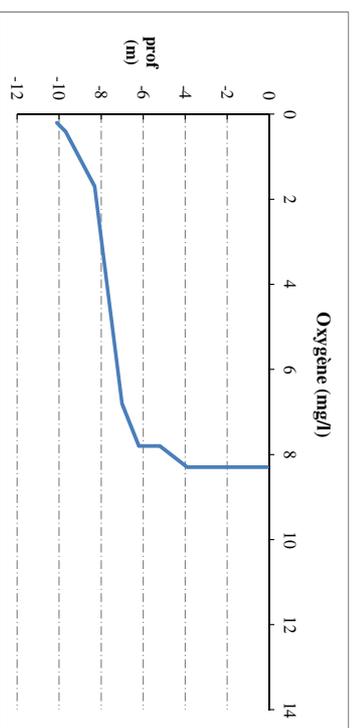
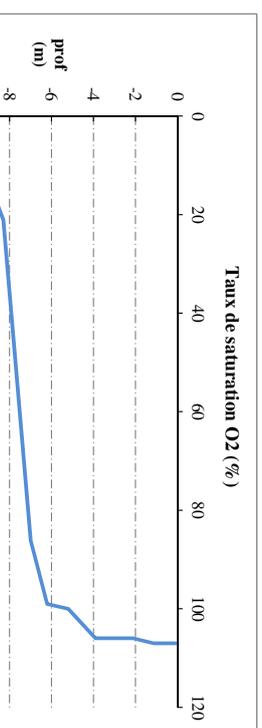




Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Pierre-Chatel** Date : 05/08/19
 Types (naturel, artificiel ...): **Naturel** Code lac : W2405023
 Organisme / opérateur : **STE : Adrien Bonnefoy & Guillaume Cunillera** Campagne : **3**
 Organisme demandeur : **Agence de l'Eau RMC** Marché n° : 160000036



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Pierre-Châtel** Date : 09/09/2019
 Types (naturel, artificiel ...) : **Naturel** Code lac : **W2405023**
 Organisme / opérateur : **STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu**
 Organisme demandeur : **Agence de l'Eau RMC** **Campagne : 4**
Marché n° : 160000036

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : **Pierre-Châtel** Type : **N3**
 Lac marant : **non** lacs naturels de moyenne montagne calcare, peu
 Temps de séjour : **>30j**
 Superficie du plan d'eau : **97 ha**
 Profondeur maximale : **10,3 m**
 Carte (extrait SCAN 25 IGN I/25 000)

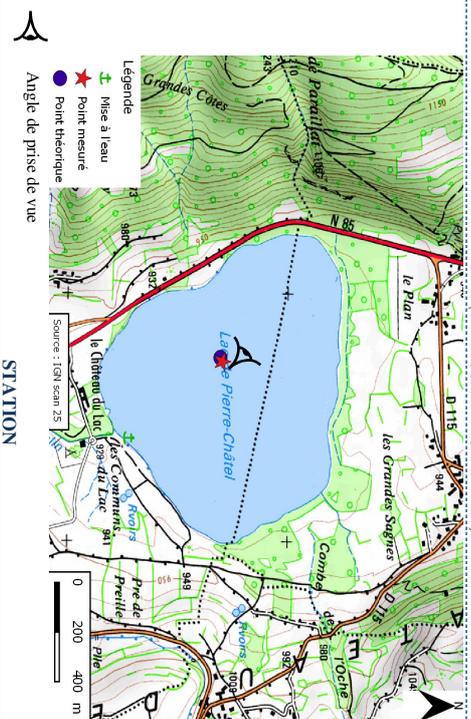


Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Pierre-Châtel** Date : 09/09/19

Types (naturel, artificiel ...) : **Naturel** Code lac : **W2405023**
 Organisme / opérateur : **STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu**
 Organisme demandeur : **Agence de l'Eau RMC** **Campagne : 4**
Marché n° : 160000036

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN

Lambert 93 : X : Y : alt. :
 WGS 84 (système international GPS ° ' ") : E N

Profondeur :

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

P. atm. :

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

Conditions d'observation : 1- lisse 2- faiblement agitée 3- agitée 4- très agitée

Surface de l'eau :

Hauteur de vagues :

Bloom algal :

Marnage :

Hauteur de bande :

Côte échelle :

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable : **Propriétaire du lac M De Mathieu**

Observation : **Profils homogènes. Les eaux ont été brassées et restent relativement chaudes.**

Remarques :

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Pierre-Châtel** Date : 09/09/19
 Types (naturel, artificiel ...) : **Naturel** Code lac : **W2405023**
 Organisme / opérateur : **STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu**
 Organisme demandeur : **Agence de l'Eau RMC** **Campagne : 4**
Marché n° : 160000036

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton

Heure de relevé : 12:00
 Profondeur : 0 à 10 m
 Volume prélevé : 9 L
 Matériel employé : 20 m tuyau intégrateur
 Chlorophylle : OUI
 Phytoplancton : OUI

Prélèvement pour analyses micropolluants

Heure de relevé : 12:00
 Profondeur : 0 à 10,25 m
 Prélèvement : 1 prélèvement tous les
 Volume prélevé : 12 L
 Matériel employé : Bouteille téflon 1,2L

PRELEVEMENTS DE FOND

Prélèvement pour analyses physico-chimiques
 Prélèvement pour analyses micropolluants

Heure de relevé : 11:30
 Profondeur : 10 m
 Volume prélevé : 16 L
 Matériel employé : Bouteille téflon 5,3 L

Remarques prélèvement :

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement zone euphotique : 624386
 Code prélèvement de fond : 624446
 Code sac : 6913424250255805
 Code bac : 6913424000084750

Dépôt : TNT Chrono CARSO
 Date : 09/09/19
 Réception au laboratoire le : 10/09/19

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHEMIQUES

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

TRANSPARENCE

Disque Secchi = 4.1 m
 Zone euphotique (x 2,5 secchi) = 10.25 m

PROFIL VERTICAL

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

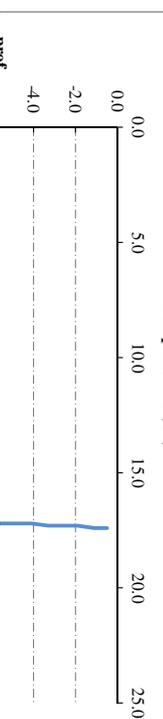
Type de puit	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (mg/l)	O2 (ppm)	Matières organiques dissoutes (ppm)	Heure
	-0,5	17,4	8,1	262	94	8,1	1,0	11:28
	-1,1	17,4	8,1	262	87	7,5	1,0	
	-1,9	17,3	8,1	262	87	7,4	1,1	
	-3,3	17,3	8,1	262	87	7,5	1,1	
	-4,1	17,2	8,1	262	86	7,4	1,1	
	-4,9	17,2	8,1	262	86	7,4	1,1	
	-5,9	17,2	8,1	262	85	7,3	1,2	
	-6,9	17,2	8,1	262	85	7,3	1,2	
	-7,8	17,2	8,1	262	85	7,3	1,2	
	-8,1	17,2	8,1	262	85	7,3	1,2	
	-9,2	17,1	8,0	262	84	7,3	1,3	
	-10,2	16,8	8,0	262	84	7,3	1,3	11:40

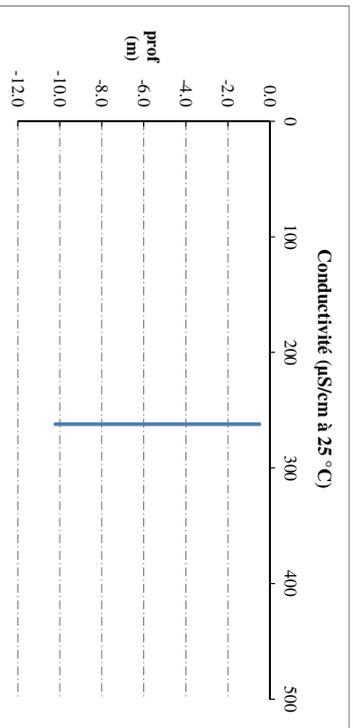
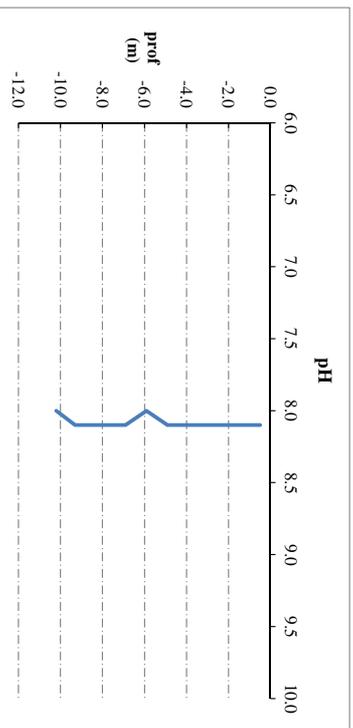
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHEMIQUES / GRAPHIQUE

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

Température (C°)

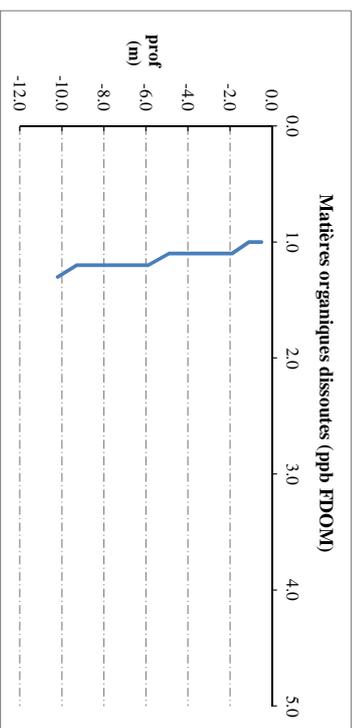
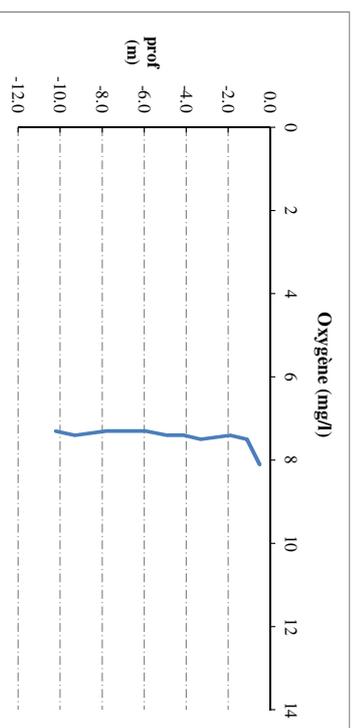




Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Pierre-Chatel** Date : 09/09/19
 Types (naturel, artificiel ...): **Naturel** Code lac : W2405023
 Organisme / opérateur : **STE : Aurelien Morin & Ingrid Mathieu** Campagne : 4
 Organisme demandeur : **Agence de l'Eau RMC** Marché n° : 160000036



Prélèvement de sédiments pour analyses physico-chimiques

Plan de'eau : **Pierre-Châtel** Naturel
 Types (naturel, artificiel, ...) :
 Organisme / opérateur : **STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu**
 Organisme demandeur : **Agence de l'Eau RMC**
 Date : **09/09/19**
 Code lac : **W2405023**
 Campagne : **4**
 Marché n° : **160000036**

CONDITIONS DU MILIEU

Météo : 1- temps sec ensoleillé 4- pluie fine 7- gel
 2- faiblement nuageux 5- orage-pluie forte 8- forttement 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 estimée favorable à :

mort et sédimentation du plancton
 sédimentation de MES de toute nature

Heure de prélèvement : **12:30**



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 : **918844**

Y : **6434297**

Prélèvements	1	2	3	4	5
Profondeur (en m)	10,5	10,5	10,5		

Épaisseur échantillonnée

récents (< 2cm)	X	X	X		
antérieurs (> 2cm)					

Granulométrie dominante

GRAVIER					
sables					
limons	X	X	X		
argiles					
Aspect du sédiments					

homogène	X	X	X		
hétérogène					
coûleux	non	non	non		
odeur	non	non	non		

Présence de débris végétaux non décomposés

oui					
non					

Présence d'autres débris

oui					
non					

REMISE DES ÉCHANTILLONS

Code prélèvement : **XY306248077EE**

TNT Chrono LDA 26

Dépôt : **09/09/19**

Réception au laboratoire le : **09/09/19**

Bon de transport :

Ville : **Charbrey**

Heure : **16:30**

Annexe 4. DONNEES BRUTES POUR L'ETUDE DES MACROPHYTES

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION GENERALE	
Nom du plan d'eau :	Pierre Chatel	Code :	W2405023
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre BALLAYDIER
N°Unité d'observation :	1	Date (jj/mm/aaaa) :	06/08/2019
Heure début (hh:mm) :	11:30	Heure de fin (hh:mm) :	14:30
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
		x :	918795.971
		y :	6433786.754
Transparence mesurée au disque de Secchi (m) :	4.70	Niveaux des eaux (m) :	923.00
Orientation / vents dominants :	protégé		
Typologie des rives au niveau de l'unité d'observation			
Noter la fréquence des éléments observés : 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4 abondant, 5, très abondant, "autre" : à préciser			
Numéro du type de rive dominant :	1		
Type 1 : "Zones humides caractéristiques"			
Tourbières			
Landes tourbeuses / humides			
Marais / Marécages			
Plan d'eau proche (<50m de la rive)			
Prairies inondées / humides			
Mégaphorbiaie / Végétation hélophyte en touradons			
Forêt hygrophile / Bois marécageux (aulnaie-sausnaie)	5		
Autre**			
Type 2 : "Zones rivulaires colonisées par une végétation arbustive et arborescente non humide"			
Forêts feuillus et mixtes			
Forêts de conifères			
Arbustes et buissons			
Lande / Lande à Ericacées			
Autre**			
Type 3 : "Zones rivulaires non colonisées par une végétation arbustive et arborescente non humide"			
Friches			
Hauts herbes			
Rives rocheuses			
Plages / Sol nu			
Autre**			

Type 4 : "Zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles"

Ports	
Mouillages	
Jetées	
Urbanisation	
Entretien de la végétation rivulaire	
Zones déboisées	
Litière	
Décharge	
Remblais	
Murs	
Digues	
Revêtements artificiels	
Plages aménagées	
Zone de baignade	
Chemins et routes	
Ouvrages de génie civil	
Agriculture	
Autre**	

Pourcentage du linéaire total de rive représenté par ce type sur l'ensemble du plan d'eau :

Type 1 (%) :
Type 2 (%) :

Type 3 (%) :
Type 4 (%) :

Largeur de la zone littorale "euphotique" :

Commentaires / Précisions

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION LOCALE	
Nom du plan d'eau :	Pierre Chatel	Code :	W2405023
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre BALLAYDIER
N°Unité d'observation :	1	Date (jj/mm/aaaa) :	06/08/2019
Heure début (hh:mm) :	11:30	Heure de fin (hh:mm) :	14:30
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :		Lambert 93	
		x :	918795.9706
		y :	6433786.754
Conditions d'observation			
Vent :	moyen		
Météo :	soleil		
Surface de l'eau :	faiblement agitée	Hauteur des vagues (m) :	
Description de la rive			
Description de la zone riveraine (Cf. Fiche 1/1)			
Occupation du sol dominante :	Bois		
Végétation dominante :	Arborée		
Description de la berge (Cf. Fiche 1/1)			
Decription du talus :			
Hauteur (m) :	0.50		
Impacts humains visibles :	non		
Indices d'érosion :	oui		
Type de substrat dominant :	B		
Type de végétation dominante :	Arborée		
Substrats : [V : Vase; T : Terre, argile, marne, tourbe ; S : Sables, graviers C : Cailloux, pierres, galets ; B : Blocs, dalles ; D : Débris organiques]			
Description de la plage			
Largeur (m) :	0.00		
Impacts humains visibles :	NA	Type de substrat dominant :	NA
Indices d'érosion :	NA	Type de végétation dominante :	NA
Description de la zone littorale			
Largeur explorée (m) :	10	Type de substrat dominant :	c
Longueur explorée(m) :	100	Impacts humains visibles :	non
Type de végétation aquatique dominante :	hydrophytes		
Commentaires / Précisions			

Dans le cadre de l'utilisation de la norme AFNOR XP T90-328	
Champs supplémentaires à renseigner	
Pente des fonds :	Faible

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		RELEVÉ DE RIVE	
Nom du plan d'eau :	Pierre Châtel	Code :	W2405023
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre BALLAYDIER
N°Unité d'observation :	1	Date (jj/mm/aaaa) :	06/08/2019
Heure début (hh:mm) :	11:30	Heure de fin (hh:mm) :	14:30
Commentaires / Précisions			

* indiquer la superficie de (des) l'herbier(s), la profondeur, le type de substrat, la présence de fleurs, de fruits, etc. Substrat dominant :
[V : vase; T : Terre, argile, marne, tourbe; R : Racines, branchages; S : Sables, graviers; C : Cailloux, pierres, galets; B : Blocs, dalles; D : Débris organiques]

TAXONS	Abondance	Observations complémentaires (*)
phraus	3	
spispx	2	
toyspx	1	
encspx	1	
diaspx	2	
chacon	2	
equarv	1	
rubcae	1	
oedspx	1	
gomspix	1	
diyspx	1	

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840
Spirogyra sp. Link
Tolypothrix Kützing ex Bornet & Flahault, 1886
Encyonema Kützing, 1833
Diatoma Bory de St-Vincent, 1824
Chara contraria A. Braun
Equisetum arvense L., 1753
Rubus caesius L., 1753
Oedogonium Link ex Hirn, 1900
Gomphoneis P. T. Cleve
Didymosphenia M. Schmidt, 1899 [nom. cons.]

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		PROFIL GAUCHE	
Nom du plan d'eau :	Pierre Châtel	Code :	W2405023
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre BALLAYDIER
N°Unité d'observation :	1	Date (jj/mm/aaaa) :	06/08/2019
Heure début (hh:mm) :	12:50	Matériel utilisé :	rateau
Heure fin (hh:mm) :	13:40		

Profondeur maximale de colonisation observée durant le relevé sur l'ensemble du profil (m) : 3

Commentaires / Précisions

Coordonnées GPS de début :	Lambert 93	
	x :	918752.523
	y :	6433810.899
Coordonnées GPS de fin :	Lambert 93	
	x :	918770.932
	y :	6433904.036

DANS LE CADRE DE L'UTILISATION DE LA NORME **AFNOR XP T90-328**

Les champs suivants sont à remplir	
Longueur du profil (20m<L<100m) :	100
Distance du début du profil par rapport au point central (>10m) :	50

Profil Gauche				
Points contacts	Profondeur (m)	Substrat dominant	Taxons	Abondance
1	0.5	c	spispx	1 Spirogyra sp. Link
			diaspx	1 Diatoma Bory de St-Vincent,
			gomspix	1 Gomphoneis P. T. Cleve
			oedspix	1 Oedogonium Link ex Hirn, 1!
			diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,
2	0.3	v c	phraus	2 Phragmites australis (Cav.)
			spispx	3 Spirogyra sp. Link
			diaspx	1 Diatoma Bory de St-Vincent,
			gomspix	1 Gomphoneis P. T. Cleve
			oedspix	1 Oedogonium Link ex Hirn, 1!
			diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,
3	0.6	c	spispx	3 Spirogyra sp. Link
			diaspx	1 Diatoma Bory de St-Vincent,
			gomspix	1 Gomphoneis P. T. Cleve
			oedspix	1 Oedogonium Link ex Hirn, 1!
			diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,
4	0.7	c	spispx	3 Spirogyra sp. Link
			diaspx	1 Diatoma Bory de St-Vincent,
			gomspix	1 Gomphoneis P. T. Cleve
			oedspix	1 Oedogonium Link ex Hirn, 1!
			diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,
5	0.7	c	spispx	1 Spirogyra sp. Link
6	1.4	c	spispx	2 Spirogyra sp. Link
7	1.8	c	spispx	2 Spirogyra sp. Link
8	2.2	c	spispx	1 Spirogyra sp. Link
9	2.6	c	NA	#N/A
10	2.7	v d	NA	#N/A
11	2.8	v d	NA	#N/A
12	2.8	d v	NA	#N/A
13	2.9	v d	NA	#N/A
14	3	v	NA	#N/A
15	3	v	NA	#N/A
16	3	v d	NA	#N/A
17	3	v	chacon	1 Chara contraria A. Braun
18	3	v d	NA	#N/A
19	3	v	chacon	2 Chara contraria A. Braun
20	3	v	NA	#N/A
21	3	v d	NA	#N/A
22	3	v	chacon	3 Chara contraria A. Braun
23	3	v	NA	#N/A
24	3.1	v	NA	#N/A
25	3.2	v	NA	#N/A
26	3.2	v	NA	#N/A
27	3.2	v	NA	#N/A
28	3.2	v d	NA	#N/A
29	3.2	v d	NA	#N/A
30	3.2	v	NA	#N/A

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		PROFIL CENTRAL	
Nom du plan d'eau :	Pierre Châtel	Code :	W2405023
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre BALLAYDIER
N°Unité d'observation :	1	Date (jj/mm/aaaa) :	06/08/2019
Heure début (hh:mm) :	12:00	Matériel utilisé :	rateau
Heure fin (hh:mm) :	12:50		

Profondeur maximale de colonisation observée durant le relevé sur l'ensemble du profil (m) : 3

Commentaires / Précisions

Coordonnées GPS de début :	Lambert 93	
	x :	918795.971
	y :	6433786.754
Coordonnées GPS de fin :	Lambert 93	
	x :	918824.742
	y :	6433886.228

DANS LE CADRE DE L'UTILISATION DE LA NORME AFNOR XP T90-328	
Les champs suivants sont à remplir	
Longueur du profil (20m<L<100m) :	100
Distance du début du profil par rapport au point central (>10m) :	

Profil Central					
Points contacts	Profondeur (m)	Substrat dominant		Taxons	Abondance
1	0.05	c	r	spispx	1 Spirogyra sp. Link
				diaspx	2 Diatoma Bory de St-Vincent,
				gomspix	1 Gomphoneis P. T. Cleve
				oedspix	1 Oedogonium Link ex Hirn, 1!
				diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,
2	0.3	c		spispx	3 Spirogyra sp. Link
				diaspx	2 Diatoma Bory de St-Vincent,
				gomspix	1 Gomphoneis P. T. Cleve
				oedspix	1 Oedogonium Link ex Hirn, 1!
				diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,
3	0.5	c		spispx	3 Spirogyra sp. Link
				diaspx	2 Diatoma Bory de St-Vincent,
				gomspix	1 Gomphoneis P. T. Cleve
				oedspix	1 Oedogonium Link ex Hirn, 1!
				diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,
4	0.8	c		spispx	3 Spirogyra sp. Link
				diaspx	2 Diatoma Bory de St-Vincent,
				gomspix	1 Gomphoneis P. T. Cleve
				oedspix	1 Oedogonium Link ex Hirn, 1!
				diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,
5	1	c		spispx	2 Spirogyra sp. Link
				diaspx	2 Diatoma Bory de St-Vincent,
				gomspix	1 Gomphoneis P. T. Cleve
				oedspix	1 Oedogonium Link ex Hirn, 1!
				diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,
6	1.4	c		spispx	2 Spirogyra sp. Link
7	1.9	c		spispx	2 Spirogyra sp. Link
8	2.3	v		NA	#N/A
9	2.6	v		NA	#N/A
10	2.6	v		NA	#N/A
11	2.6	v		NA	#N/A
12	2.7	v		NA	#N/A
13	2.8	v		NA	#N/A
14	2.8	v		chacon	1 Chara contraria A. Braun
				spispx	1 Spirogyra sp. Link
15	2.8	v		chacon	2 Chara contraria A. Braun
16	2.8	v		chacon	1 Chara contraria A. Braun
17	2.8	v		chacon	4 Chara contraria A. Braun
18	2.8	v		chacon	5 Chara contraria A. Braun
19	2.8	v		chacon	2 Chara contraria A. Braun
20	2.8	v		chacon	4 Chara contraria A. Braun
21	2.9	v		chacon	4 Chara contraria A. Braun
22	2.9	v		chacon	5 Chara contraria A. Braun
23	2.9	v		chacon	3 Chara contraria A. Braun
24	2.9	v		chacon	5 Chara contraria A. Braun
25	2.9	v		chacon	5 Chara contraria A. Braun
26	2.9	v		chacon	4 Chara contraria A. Braun
27	3	v		chacon	3 Chara contraria A. Braun
28	3	v		chacon	4 Chara contraria A. Braun
29	3	v		chacon	5 Chara contraria A. Braun
30	3	v		chacon	4 Chara contraria A. Braun

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		PROFIL DROIT	
Nom du plan d'eau :	Pierre Châtel	Code :	W2405023
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre BALLAYDIER
N°Unité d'observation :	1	Date (jj/mm/aaaa) :	06/08/2019
Heure début (hh:mm) :	13:40	Matériel utilisé :	rateau
Heure fin (hh:mm) :	14:30		

Profondeur maximale de colonisation observée durant le relevé sur l'ensemble du profil (m) : 3

Commentaires / Précisions

Coordonnées GPS de début :	Lambert 93	
	x :	918839.767
	y :	6433761.728
Coordonnées GPS de fin :	Lambert 93	
	x :	918863.603
	y :	6433861.502

DANS LE CADRE DE L'UTILISATION DE LA NORME AFNOR XP T90-328	
Les champs suivants sont à remplir	
Longueur du profil (20m<L<100m) :	100
Distance du début du profil par rapport au point central (>10m) :	50

Profil Droit					
Points contacts	Profondeur (m)	Substrat dominant		Taxons	Abondance
1	0.05	c	r	NA	#N/A
2	0.4	s	c	spispx	2 Spirogyra sp. Link
				diaspx	2 Diatoma Bory de St-Vincent,
				gomspix	1 Gomphoneis P. T. Cleve
				oedspix	1 Oedogonium Link ex Hirn, 1!
				diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,
3	0.6	s	c	spispx	4 Spirogyra sp. Link
				diaspx	1 Diatoma Bory de St-Vincent,
				gomspix	1 Gomphoneis P. T. Cleve
				oedspix	1 Oedogonium Link ex Hirn, 1!
				diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,
4	0.7	s	c	spispx	3 Spirogyra sp. Link
5	1.1	s	c	spispx	1 Spirogyra sp. Link
6	1.4	c		spispx	3 Spirogyra sp. Link
7	1.8	c		spispx	4 Spirogyra sp. Link
8	1.8	v		chacon	2 Chara contraria A. Braun
9	2	s	c	spispx	1 Spirogyra sp. Link
10	2.2	v	s	na	#N/A
11	2.2	v		NA	#N/A
12	2.4	v		na	#N/A
13	2.5	v		NA	#N/A
14	2.5	v	d	NA	#N/A
15	2.6	v	d	NA	#N/A
16	2.6	v	d	NA	#N/A
17	2.6	v		spispx	2 Spirogyra sp. Link
18	2.6	v		chacon	3 Chara contraria A. Braun
				spispx	1 Spirogyra sp. Link
19	2.1	v	d	NA	#N/A
20	2.8	v		chacon	1 Chara contraria A. Braun
21	2.8	v		chacon	1 Chara contraria A. Braun
				spispx	1 Spirogyra sp. Link
22	2.8	v		chacon	4 Chara contraria A. Braun
				spispx	1 Spirogyra sp. Link
23	2.9	v		chacon	5 Chara contraria A. Braun
				spispx	1 Spirogyra sp. Link
24	2.9	v		chacon	5 Chara contraria A. Braun

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION GENERALE	
Nom du plan d'eau :	Pierre-Châtel	Code :	
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre BALLAYDIER
N°Unité d'observation :	2	Date (jj/mm/aaaa) :	05/08/2019
Heure début (hh:mm) :	14:30	Heure de fin (hh:mm) :	17:15
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
		x :	919040.458
		y :	6433797.909
Transparence mesurée au disque de Secchi (m) :	4.70	Niveaux des eaux (m) :	
Orientation / vents dominants :	protégé		
Typologie des rives au niveau de l'unité d'observation			
Noter la fréquence des éléments observés : 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4 abondant, 5, très abondant, "autre" : à préciser			
Numéro du type de rive dominant :		4	
Type 1 : "Zones humides caractéristiques"			
Tourbières			
Landes tourbeuses / humides			
Marais / Marécages			
Plan d'eau proche (<50m de la rive)			
Prairies inondées / humides			
Mégaphorbiaie / Végétation hélophyte en touradons			
Forêt hygrophile / Bois marécageux (aulnaie-sausnaie)			
Autre**			
Type 2 : "Zones rivulaires colonisées par une végétation arbustive et arborescente non humide"			
Forêts feuillus et mixtes			
Forêts de conifères			
Arbustes et buissons			
Lande / Lande à Ericacées			
Autre**			
Type 3 : "Zones rivulaires non colonisées par une végétation arbustive et arborescente non humide"			
Friches			
Hauts herbes			
Rives rocheuses			
Plages / Sol nu			
Autre**			

Type 4 : "Zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles"

Ports	
Mouillages	
Jetées	
Urbanisation	
Entretien de la végétation rivulaire	
Zones déboisées	
Litière	
Décharge	
Remblais	
Murs	
Digues	
Revêtements artificiels	
Plages aménagées	
Zone de baignade	
Chemins et routes	
Ouvrages de génie civil	
Agriculture	
Autre**	

5

Pourcentage du linéaire total de rive représenté par ce type sur l'ensemble du plan d'eau :

Type 1 (%) :
 Type 2 (%) :

Type 3 (%) :
 Type 4 (%) :

Largeur de la zone littorale "euphotique" :

Commentaires / Précisions

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION LOCALE	
Nom du plan d'eau :	Pierre-Châtel	Code :	
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre BALLAYDIER
N°Unité d'observation :	2	Date (jj/mm/aaaa) :	05/08/2019
Heure début (hh:mm) :	14:30	Heure de fin (hh:mm) :	17:15
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
	x :	919040.4585	
	y :	6433797.909	
Conditions d'observation			
Vent :	faible		
Météo :	soleil		
Surface de l'eau :	lisse	Hauteur des vagues (m) :	
Description de la rive			
Description de la zone riveraine (Cf. Fiche 1/1)			
Occupation du sol dominante :	Parc		
Végétation dominante :	Herbacée		
Description de la berge (Cf. Fiche 1/1)			
Description du talus :			
Hauteur (m) :	0.70		
Impacts humains visibles :	oui		
Indices d'érosion :	non		
Type de substrat dominant :	B		
Type de végétation dominante :	Herbacée		
Substrats : [V : Vase; T : Terre, argile, marne, tourbe ; S : Sables, graviers C : Cailloux, pierres, galets ; B : Blocs, dalles ; D : Débris organiques]			
Description de la plage			
Largeur (m) :	0.00		
Impacts humains visibles :	NA	Type de substrat dominant :	NA
Indices d'érosion :	NA	Type de végétation dominante :	NA
Description de la zone littorale			
Largeur explorée (m) :	10	Type de substrat dominant :	S
Longueur explorée(m) :	100	Impacts humains visibles :	non
Type de végétation aquatique dominante :	hydrophytes		
Commentaires / Précisions			

Dans le cadre de l'utilisation de la norme **AFNOR XP T90-328**

Champs supplémentaires à renseigner

Pente des fonds : Moyenne

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		RELEVÉ DE RIVE	
Nom du plan d'eau :	Pierre Châtel	Code :	W2405023
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre BALLAYDIER
N°Unité d'observation :	2	Date (jj/mm/aaaa) :	05/08/2019
Heure début (hh:mm) :	14:30	Heure de fin (hh:mm) :	17:15
Commentaires / Précisions			

* indiquer la superficie de (des) l'herbier(s), la profondeur, le type de substrat, la présence de fleurs, de fruits, etc. Substrat dominant :
[V : vase; T : Terre, argile, marne, tourbe; R : Racines, branchages; S : Sables, graviers; C : Cailloux, pierres, galets; B : Blocs, dalles; D : Débris organiques]

TAXONS	Abondance	Observations complémentaires (*)
spispx	5	
diyspx	1	
mouspx	1	
potpec	1	
carela	1	
polamp	1	
lysvul	1	
lyceur	1	
diaspx	1	

Spirogyra sp. Link
Didymosphenia M. Schmidt, 1899 [nom. cons.]
Mougeotia sp. C. Agardh
Potamogeton pectinatus L., 1753
Carex elata All., 1785
Polygonum amphibium L., 1753
Lysimachia vulgaris L., 1753
Lycopus europaeus L., 1753
Diatoma Bory de St-Vincent, 1824

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		PROFIL GAUCHE	
Nom du plan d'eau :	Pierre Châtel	Code :	W2405023
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre BALLAYDIER
N°Unité d'observation :	2	Date (jj/mm/aaaa) :	05/08/2019
Heure début (hh:mm) :	16:45	Matériel utilisé :	rateau
Heure fin (hh:mm) :	17:25		

Profondeur maximale de colonisation observée durant le relevé sur l'ensemble du profil (m) : 2.9

Commentaires / Précisions

Coordonnées GPS de début :	Lambert 93	
	x :	918999.432
	y :	6433766.572
Coordonnées GPS de fin :	Lambert 93	
	x :	918974.910
	y :	6433860.389

DANS LE CADRE DE L'UTILISATION DE LA NORME AFNOR XP T90-328	
Les champs suivants sont à remplir	
Longueur du profil (20m<L<100m) :	100
Distance du début du profil par rapport au point central (>10m) :	50

Profil Gauche					
Points contacts	Profondeur (m)	Substrat dominant	Taxons	Abondance	
1	0.1	b	spispx	3 Spirogyra sp. Link	
			diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,	
			mouspx	1 Mougeotia sp. C.Agardh	
2	0.4	b	spispx	2 Spirogyra sp. Link	
			diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,	
			mouspx	1 Mougeotia sp. C.Agardh	
3	0.7	s	b	spispx	2 Spirogyra sp. Link
			diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,	
			mouspx	1 Mougeotia sp. C.Agardh	
4	0.7	s	c	spispx	2 Spirogyra sp. Link
			diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,	
			mouspx	1 Mougeotia sp. C.Agardh	
5	0.8	s	c	spispx	2 Spirogyra sp. Link
			diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,	
			mouspx	1 Mougeotia sp. C.Agardh	
6	0.9	s	c	na	#N/A
7	1.1	s	c	spispx	1 Spirogyra sp. Link
			diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,	
			mouspx	1 Mougeotia sp. C.Agardh	
8	1.3	s	c	spispx	1 Spirogyra sp. Link
			diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,	
			mouspx	1 Mougeotia sp. C.Agardh	
9	1.6	s	c	na	#N/A
10	2	v	d	spispx	1 Spirogyra sp. Link
			diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,	
			mouspx	1 Mougeotia sp. C.Agardh	
11	2.1	v	d	na	#N/A
12	2.2	v	d	na	#N/A
13	2.3	v	d	na	#N/A
14	2.3	v	d	na	#N/A
15	2.4	v	d	na	#N/A
16	2.5	v	d	na	#N/A
17	2.5	v		spispx	1 Spirogyra sp. Link
			oedspix	1 Oedogonium Link ex Hirn, 1!	
18	2.6	v		na	#N/A
19	2.6	v		chacon	3 Chara contraria A. Braun
			spispx	1 Spirogyra sp. Link	
			oedspix	1 Oedogonium Link ex Hirn, 1!	
20	2.6	v		chacon	1 Chara contraria A. Braun
			spispx	1 Spirogyra sp. Link	
			oedspix	1 Oedogonium Link ex Hirn, 1!	
21	2.7	v		chacon	1 Chara contraria A. Braun
22	2.7	v		chacon	2 Chara contraria A. Braun
23	2.7	v		chacon	3 Chara contraria A. Braun
24	2.7	v		chacon	4 Chara contraria A. Braun
			spispx	1 Spirogyra sp. Link	
			oedspix	1 Oedogonium Link ex Hirn, 1!	
25	2.7	v		chacon	2 Chara contraria A. Braun
26	2.7	v		chacon	3 Chara contraria A. Braun
27	2.8	v		chacon	5 Chara contraria A. Braun
			spispx	1 Spirogyra sp. Link	
			oedspix	1 Oedogonium Link ex Hirn, 1!	
28	2.8	v		chacon	2 Chara contraria A. Braun
			spispx	1 Spirogyra sp. Link	
			oedspix	1 Oedogonium Link ex Hirn, 1!	
29	2.8	v		chacon	2 Chara contraria A. Braun
			spispx	1 Spirogyra sp. Link	
			oedspix	1 Oedogonium Link ex Hirn, 1!	
30	2.9	v		chacon	1 Chara contraria A. Braun
			spispx	1 Spirogyra sp. Link	
			oedspix	1 Oedogonium Link ex Hirn, 1!	

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		PROFIL CENTRAL	
Nom du plan d'eau :	Pierre Châtel	Code :	W2405023
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre BALLAYDIER
N°Unité d'observation :	2	Date (jj/mm/aaaa) :	05/08/2019
Heure début (hh:mm) :	14:45	Matériel utilisé :	rateau
Heure fin (hh:mm) :	15:30		

Profondeur maximale de colonisation observée durant le relevé sur l'ensemble du profil (m) : 3

Commentaires / Précisions

Coordonnées GPS de début :	Lambert 93	
	x :	919040.458
	y :	6433797.909
Coordonnées GPS de fin :	Lambert 93	
	x :	919015.512
	y :	6433882.011

DANS LE CADRE DE L'UTILISATION DE LA NORME AFNOR XP T90-328	
Les champs suivants sont à remplir	
Longueur du profil (20m<L<100m) :	100
Distance du début du profil par rapport au point central (>10m) :	

Profil Central					
Points contacts	Profondeur (m)	Substrat dominant		Taxons	Abondance
1	0.5	b		spispx	4 Spirogyra sp. Link
				diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,
				mouspx	1 Mougeotia sp. C.Agardh
2	0.8	b		spispx	3 Spirogyra sp. Link
				diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,
				mouspx	1 Mougeotia sp. C.Agardh
3	1.2	s	b	spispx	3 Spirogyra sp. Link
				diaspx	1 Diatoma Bory de St-Vincent,
4	1.4	S	B	spispx	3 Spirogyra sp. Link
				diaspx	1 Diatoma Bory de St-Vincent,
5	1.6	S	C	spispx	2 Spirogyra sp. Link
				diaspx	2 Diatoma Bory de St-Vincent,
6	1.8	s	c	spispx	2 Spirogyra sp. Link
				diaspx	1 Diatoma Bory de St-Vincent,
7	2	v	d	na	#N/A
8	2.2	v		spispx	1 Spirogyra sp. Link
				oedspix	1 Oedogonium Link ex Hirn, 1!
				claspix	1 Cladophora Kützing, 1843
				diaspx	1 Diatoma Bory de St-Vincent,
				diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,
9	2.2	v	d	na	#N/A
10	2.3	v		na	#N/A
11	2.5	v	d	na	#N/A
12	2.5	v	d	na	#N/A
13	2.6	v		na	#N/A
14	2.6	v		na	#N/A
15	2.6	v		na	#N/A
16	2.6	v	d	na	#N/A
17	2.6	v	d	spispx	1 Spirogyra sp. Link
18	2.6	v		chacon	1 Chara contraria A. Braun
				spispx	1 Spirogyra sp. Link
				melspx	1 Melosira C.A. Agardh, 1824
				oedspix	1 Oedogonium Link ex Hirn, 1!
19	2.6	v		chacon	2 Chara contraria A. Braun
				spispx	1 Spirogyra sp. Link
				melspx	1 Melosira C.A. Agardh, 1824
				oedspix	1 Oedogonium Link ex Hirn, 1!
20	2.6	v		chacon	3 Chara contraria A. Braun
				chaint	1 Chara intermedia
				spispx	2 Spirogyra sp. Link
				melspx	1 Melosira C.A. Agardh, 1824
				oedspix	1 Oedogonium Link ex Hirn, 1!
21	2.6	v		chacon	4 Chara contraria A. Braun
				spispx	2 Spirogyra sp. Link
				melspx	1 Melosira C.A. Agardh, 1824
				oedspix	1 Oedogonium Link ex Hirn, 1!
22	2.7	v		chacon	3 Chara contraria A. Braun
				spispx	2 Spirogyra sp. Link
				melspx	1 Melosira C.A. Agardh, 1824
				oedspix	1 Oedogonium Link ex Hirn, 1!
23	2.8	v	d	chacon	3 Chara contraria A. Braun
				spispx	1 Spirogyra sp. Link
24	2.8	v	d	chacon	4 Chara contraria A. Braun
				spispx	1 Spirogyra sp. Link
25	2.8	v		chacon	4 Chara contraria A. Braun
26	2.9	v		chacon	3 Chara contraria A. Braun
27	2.9	v		chacon	1 Chara contraria A. Braun
28	2.9	v		chacon	3 Chara contraria A. Braun
29	2.9	v	d	chacon	5 Chara contraria A. Braun
30	3	v		chacon	3 Chara contraria A. Braun

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		PROFIL DROIT	
Nom du plan d'eau :	Pierre Châtel	Code :	W2405023
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre BALLAYDIER
N°Unité d'observation :	2	Date (jj/mm/aaaa) :	05/08/2019
Heure début (hh:mm) :	16:00	Matériel utilisé :	rateau
Heure fin (hh:mm) :	16:40		

Profondeur maximale de colonisation observée durant le relevé sur l'ensemble du profil (m) : 2.9

Commentaires / Précisions

Coordonnées GPS de début :	Lambert 93	
	x :	919091.716
	y :	6433807.604
Coordonnées GPS de fin :	Lambert 93	
	x :	919055.296
	y :	6433906.014

DANS LE CADRE DE L'UTILISATION DE LA NORME **AFNOR XP T90-328**

Les champs suivants sont à remplir	
Longueur du profil (20m<L<100m) :	100
Distance du début du profil par rapport au point central (>10m) :	50

Profil Droit					
Points contacts	Profondeur (m)	Substrat dominant	Taxons	Abondance	
1	0.1	b	spispx	2 Spirogyra sp. Link	
			diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,	
			mouspx	1 Mougeotia sp. C.Agardh	
2	0.4	b	spispx	3 Spirogyra sp. Link	
			diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,	
			mouspx	1 Mougeotia sp. C.Agardh	
3	0.9	s	b	spispx	3 Spirogyra sp. Link
			diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,	
			mouspx	1 Mougeotia sp. C.Agardh	
4	1	s	c	spispx	3 Spirogyra sp. Link
			diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,	
			mouspx	1 Mougeotia sp. C.Agardh	
5	1.2	s	c	spispx	3 Spirogyra sp. Link
			diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,	
			mouspx	1 Mougeotia sp. C.Agardh	
6	1.3	s	c	spispx	2 Spirogyra sp. Link
			diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,	
			mouspx	1 Mougeotia sp. C.Agardh	
7	1.5	s	c	na	#N/A
8	2.1	v	d	na	#N/A
9	2.3	v	d	na	#N/A
10	2.4	v		chacon	5 Chara contraria A. Braun
			spispx	1 Spirogyra sp. Link	
			diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,	
			mouspx	1 Mougeotia sp. C.Agardh	
11	2.5	v		chacon	2 Chara contraria A. Braun
			spispx	1 Spirogyra sp. Link	
			diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,	
			mouspx	1 Mougeotia sp. C.Agardh	
12	2.6	v		myrspi	1 Myriophyllum spicatum L., 1'
			spispx	1 Spirogyra sp. Link	
			diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,	
			mouspx	1 Mougeotia sp. C.Agardh	
13	2.6	v	d	chacon	1 Chara contraria A. Braun
14	2.6	v	d	na	#N/A
15	2.6	v	d	na	#N/A
16	2.6	v		na	#N/A
17	2.7	v	d	na	#N/A
18	2.1	v	d	na	#N/A
19	2.7	v		na	#N/A
20	2.7	v	d	na	#N/A
21	2.7	v		spispx	1 Spirogyra sp. Link
			diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,	
			mouspx	1 Mougeotia sp. C.Agardh	
22	2.7	v		chacon	1 Chara contraria A. Braun
			spispx	1 Spirogyra sp. Link	
			diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,	
			mouspx	1 Mougeotia sp. C.Agardh	
23	2.8	v		chacon	4 Chara contraria A. Braun
			spispx	1 Spirogyra sp. Link	
			diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,	
			mouspx	1 Mougeotia sp. C.Agardh	
24	2.8	v		chacon	3 Chara contraria A. Braun
			spispx	1 Spirogyra sp. Link	
			diyspx	1 Didymosphenia M. Schmidt,	
			mouspx	1 Mougeotia sp. C.Agardh	

Profil Droit					
Points contacts	Profondeur (m)	Substrat dominant	Taxons	Abondance	
25	2.8	v	chacon	1	Chara contraria A. Braun
26	2.8	v	chacon	4	Chara contraria A. Braun
			spispx	2	Spirogyra sp. Link
			diyspx	1	Didymosphenia M. Schmidt,
			mouspx	1	Mougeotia sp. C.Agardh
27	2.8	v	chacon	5	Chara contraria A. Braun
			spispx	2	Spirogyra sp. Link
			diyspx	1	Didymosphenia M. Schmidt,
			mouspx	1	Mougeotia sp. C.Agardh
28	2.8	v	chacon	4	Chara contraria A. Braun
			spispx	2	Spirogyra sp. Link
			diyspx	1	Didymosphenia M. Schmidt,
			mouspx	1	Mougeotia sp. C.Agardh
29	2.9	v	chacon	4	Chara contraria A. Braun
			spispx	2	Spirogyra sp. Link
			diyspx	1	Didymosphenia M. Schmidt,
			mouspx	1	Mougeotia sp. C.Agardh
30	2.9	v	chacon	2	Chara contraria A. Braun
			spispx	2	Spirogyra sp. Link
			diyspx	1	Didymosphenia M. Schmidt,
			mouspx	1	Mougeotia sp. C.Agardh

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION GENERALE	
Nom du plan d'eau :	Pierre-Châtel	Code :	W2405023
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre BALLAYDIER
N°Unité d'observation :	3	Date (jj/mm/aaaa) :	07/08/2019
Heure début (hh:mm) :	8:50	Heure de fin (hh:mm) :	11:30
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
		x :	919331.648
		y :	6434800.376
Transparence mesurée au disque de Secchi (m) :	4.70	Niveaux des eaux (m) :	923.00
Orientation / vents dominants :	sans objet		
Typologie des rives au niveau de l'unité d'observation			
Noter la fréquence des éléments observés : 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4 abondant, 5, très abondant, "autre" : à préciser			
Numéro du type de rive dominant :	1		
Type 1 : "Zones humides caractéristiques"			
Tourbières			
Landes tourbeuses / humides			
Marais / Marécages			
Plan d'eau proche (<50m de la rive)			
Prairies inondées / humides			
Mégaphorbiaie / Végétation hélophyte en touradons			
Forêt hygrophile / Bois marécageux (aulnaie-sausnaie)		5	
Autre**			
Type 2 : "Zones rivulaires colonisées par une végétation arbustive et arborescente non humide"			
Forêts feuillus et mixtes			
Forêts de conifères			
Arbustes et buissons			
Lande / Lande à Ericacées			
Autre**			
Type 3 : "Zones rivulaires non colonisées par une végétation arbustive et arborescente non humide"			
Friches			
Hauts herbes			
Rives rocheuses			
Plages / Sol nu			
Autre**			

Type 4 : "Zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles"

Ports	
Mouillages	
Jetées	
Urbanisation	
Entretien de la végétation rivulaire	
Zones déboisées	
Litière	
Décharge	
Remblais	
Murs	
Digues	
Revêtements artificiels	
Plages aménagées	
Zone de baignade	
Chemins et routes	
Ouvrages de génie civil	
Agriculture	
Autre**	

Pourcentage du linéaire total de rive représenté par ce type sur l'ensemble du plan d'eau :

Type 1 (%) :
Type 2 (%) :

Type 3 (%) :
Type 4 (%) :

Largeur de la zone littorale "euphotique" :

Commentaires / Précisions

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION LOCALE	
Nom du plan d'eau :	Pierre-Châtel	Code :	W2405023
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre BALLAYDIER
N°Unité d'observation :	3	Date (jj/mm/aaaa) :	07/08/2019
Heure début (hh:mm) :	8:50	Heure de fin (hh:mm) :	11:30
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
	x :	919331.648	
	y :	6434800.376	
Conditions d'observation			
Vent :	nul		
Météo :	pluie fine		
Surface de l'eau :	lisse	Hauteur des vagues (m) :	
Description de la rive			
Description de la zone riveraine (Cf. Fiche 1/1)			
Occupation du sol dominante :	Bois humide		
Végétation dominante :	Arborée		
Description de la berge (Cf. Fiche 1/1)			
Decription du talus :			
Hauteur (m) :	0.00		
Impacts humains visibles :	NA		
Indices d'érosion :	NA		
Type de substrat dominant :	NA		
Type de végétation dominante :	NA		
Substrats : [V : Vase; T : Terre, argile, marne, tourbe ; S : Sables, graviers C : Cailloux, pierres, galets ; B : Blocs, dalles ; D : Débris organiques]			
Description de la plage			
Largeur (m) :	0.00		
Impacts humains visibles :	NA	Type de substrat dominant :	NA
Indices d'érosion :	NA	Type de végétation dominante :	NA
Description de la zone littorale			
Largeur explorée (m) :	10	Type de substrat dominant :	V
Longueur explorée(m) :	100	Impacts humains visibles :	non
Type de végétation aquatique dominante :	hélophytes		
Commentaires / Précisions			

Dans le cadre de l'utilisation de la norme **AFNOR XP T90-328**

Champs supplémentaires à renseigner

Pente des fonds : Faible

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		RELEVÉ DE RIVE	
Nom du plan d'eau :	Pierre Châtel	Code :	W2405023
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre BALLAYDIER
N°Unité d'observation :	3	Date (jj/mm/aaaa) :	07/08/2019
Heure début (hh:mm) :	8:50	Heure de fin (hh:mm) :	11:30
Commentaires / Précisions			

* indiquer la superficie de (des) l'herbier(s), la profondeur, le type de substrat, la présence de fleurs, de fruits, etc. Substrat dominant :
[V : vase; T : Terre, argile, marne, tourbe; R : Racines, branchages; S : Sables, graviers; C : Cailloux, pierres, galets; B : Blocs, dalles; D : Débris organiques]

TAXONS	Abondance	Observations complémentaires (*)
phraus	5	
scilac	3	
diaspx	2	
spispx	2	
oedspx	1	
bulspx	1	
diyspx	1	
lytsal	1	
carela	2	
rubcae	1	
lyceur	1	
carrem	1	

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840
Scirpus lacustris L., 1753
Diatoma Bory de St-Vincent, 1824
Spirogyra sp. Link
Oedogonium Link ex Hirn, 1900
Bulbochaete C.Agardh, 1817
Didymosphenia M. Schmidt, 1899 [nom. cons.]
Lythrum salicaria L., 1753
Carex elata All., 1785
Rubus caesius L., 1753
Lycopus europaeus L., 1753
Carex remota L., 1755

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		PROFIL GAUCHE	
Nom du plan d'eau :	Pierre Châtel	Code :	W2405023
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre BALLAYDIER
N°Unité d'observation :	3	Date (jj/mm/aaaa) :	07/08/2019
Heure début (hh:mm) :	9:50	Matériel utilisé :	rateau
Heure fin (hh:mm) :	10:40		

Profondeur maximale de colonisation observée durant le relevé sur l'ensemble du profil (m) : 1.5

Commentaires / Précisions

Coordonnées GPS de début :	Lambert 93	
	x :	919367.216
	y :	6434773.267
Coordonnées GPS de fin :	Lambert 93	
	x :	919345.383
	y :	6434681.790

DANS LE CADRE DE L'UTILISATION DE LA NORME **AFNOR XP T90-328**

Les champs suivants sont à remplir	
Longueur du profil (20m<L<100m) :	100
Distance du début du profil par rapport au point central (>10m) :	50

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		PROFIL CENTRAL	
Nom du plan d'eau :	Pierre Châtel	Code :	W2405023
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre BALLAYDIER
N°Unité d'observation :	3	Date (jj/mm/aaaa) :	07/08/2019
Heure début (hh:mm) :	8:50	Matériel utilisé :	rateau
Heure fin (hh:mm) :	9:30		

Profondeur maximale de colonisation observée durant le relevé sur l'ensemble du profil (m) : 1.6

Commentaires / Précisions

Coordonnées GPS de début :	Lambert 93	
	x :	919331.648
	y :	6434800.376
Coordonnées GPS de fin :	Lambert 93	
	x :	919307.606
	y :	6434705.698

DANS LE CADRE DE L'UTILISATION DE LA NORME **AFNOR XP T90-328**

Les champs suivants sont à remplir	
Longueur du profil (20m<L<100m) :	100
Distance du début du profil par rapport au point central (>10m) :	

Profil Central					
Points contacts	Profondeur (m)	Substrat dominant	Taxons	Abondance	
1	0.2	v	carela	3	Carex elata All., 1785
			lytsal	1	Lythrum salicaria L., 1753
			lyceur	1	Lycopus europaeus L., 1753
			phraus	2	Phragmites australis (Cav.)
2	0.3	v	phraus	5	Phragmites australis (Cav.)
			scilac	2	Scirpus lacustris L., 1753
			diaspx	1	Diatoma Bory de St-Vincent,
			spispx	1	Spirogyra sp. Link
			oedspix	1	Oedogonium Link ex Hirn, 1!
			bulspix	1	Bulbochaete C.Agardh, 1817
			diyspx	1	Didymosphenia M. Schmidt,
3	0.5	v	phraus	3	Phragmites australis (Cav.)
			scilac	4	Scirpus lacustris L., 1753
			diaspx	1	Diatoma Bory de St-Vincent,
			spispx	1	Spirogyra sp. Link
			oedspix	1	Oedogonium Link ex Hirn, 1!
			bulspix	1	Bulbochaete C.Agardh, 1817
			diyspx	1	Didymosphenia M. Schmidt,
4	0.8	v	phraus	1	Phragmites australis (Cav.)
			scilac	4	Scirpus lacustris L., 1753
			diaspx	1	Diatoma Bory de St-Vincent,
			spispx	1	Spirogyra sp. Link
			oedspix	1	Oedogonium Link ex Hirn, 1!
			bulspix	1	Bulbochaete C.Agardh, 1817
			diyspx	1	Didymosphenia M. Schmidt,
5	1	v	scilac	3	Scirpus lacustris L., 1753
			diaspx	1	Diatoma Bory de St-Vincent,
			spispx	2	Spirogyra sp. Link
			oedspix	1	Oedogonium Link ex Hirn, 1!
			bulspix	1	Bulbochaete C.Agardh, 1817
			diyspx	1	Didymosphenia M. Schmidt,
6	1.2	v	d		#N/A
7	1.2	v	d		#N/A
8	1.3	v	d		#N/A
9	1.3	v	d		#N/A
10	1.5	v			#N/A
11	1.6	v	d		#N/A
12	1.6	v	d	scilac	1 Scirpus lacustris L., 1753
			diaspx	1	Diatoma Bory de St-Vincent,
			spispx	1	Spirogyra sp. Link
			oedspix	1	Oedogonium Link ex Hirn, 1!
			bulspix	1	Bulbochaete C.Agardh, 1817
			diyspx	1	Didymosphenia M. Schmidt,

Profil Central						
Points contacts	Profondeur (m)	Substrat dominant	Taxons	Abondance		
13	1.5	v	scilac	3	Scirpus lacustris L., 1753	
			diaspx	1	Diatoma Bory de St-Vincent,	
			spispx	2	Spirogyra sp. Link	
			oedspx	1	Oedogonium Link ex Hirn, 1!	
			bulspx	1	Bulbochaete C.Agardh, 1817	
			diyspx	1	Didymosphenia M. Schmidt,	
14	1.4	v	d	scilac	3	Scirpus lacustris L., 1753
				diaspx	1	Diatoma Bory de St-Vincent,
				spispx	2	Spirogyra sp. Link
				oedspx	1	Oedogonium Link ex Hirn, 1!
				bulspx	1	Bulbochaete C.Agardh, 1817
				diyspx	1	Didymosphenia M. Schmidt,
15	1.6	v	d	scilac	1	Scirpus lacustris L., 1753
				diaspx	1	Diatoma Bory de St-Vincent,
				spispx	1	Spirogyra sp. Link
				oedspx	1	Oedogonium Link ex Hirn, 1!
				bulspx	1	Bulbochaete C.Agardh, 1817
				diyspx	1	Didymosphenia M. Schmidt,
16	1.7	v		na	#N/A	
17	1.8	v		na	#N/A	
18	1.8	v		na	#N/A	
19	1.8	v		na	#N/A	
20	1.9	v		na	#N/A	
21	1.9	v		na	#N/A	
22	2	v		na	#N/A	
23	2.2	v		na	#N/A	
24	2.2	v		na	#N/A	
25	2.3	v		na	#N/A	
26	2.3	v		na	#N/A	
27	2.4	v		na	#N/A	
28	2.4	v		na	#N/A	
29	2.6	v		na	#N/A	
30	2.6	v		na	#N/A	

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		PROFIL DROIT	
Nom du plan d'eau :	Pierre Châtel	Code :	W2405023
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre BALLAYDIER
N°Unité d'observation :	3	Date (jj/mm/aaaa) :	07/08/2019
Heure début (hh:mm) :	10:40	Matériel utilisé :	rateau
Heure fin (hh:mm) :	11:25		

Profondeur maximale de colonisation observée durant le relevé sur l'ensemble du profil (m) : 1.2

Commentaires / Précisions

Coordonnées GPS de début :	Lambert 93		
	x :	919285.377	
	y :	6434799.527	
Coordonnées GPS de fin :	Lambert 93		
	x :	919267.154	
	y :	6434701.085	

DANS LE CADRE DE L'UTILISATION DE LA NORME **AFNOR XP T90-328**

Les champs suivants sont à remplir	
Longueur du profil (20m<L<100m) :	100
Distance du début du profil par rapport au point central (>10m) :	50

Annexe 5. FICHES PRELEVEMENTS
PHYTOBENTHOS - IBDLACS

*Donnée obligatoire pour le référencement de l'opération

IDENTIFICATION DE L'OPERATION DE PRELEVEMENT	
Localisation	
Code opération	
Département	Isere
Code station*	W2405023
Libellé station	
Nom du plan d'eau	Pierre-Chatel
Code point*	
Date*	06/08/2019

Intervenants	
Code producteur*	44 159 466 000 033
Nom producteur	Sciences et Techniques de l'Environnement
Code préleveur*	44 159 466 000 033
Nom préleveur	Sciences et Techniques de l'Environnement
Code déterminateur*	83212248500028
Nom déterminateur	ECOMA

Coordonnées	
Coordonnées X (LB 93)*	918796
Coordonnées Y (LB 93)*	6433787

Unité d'observation	
UO hors protocole macrophytes	non
Numéro d'unité d'observation*	1
Numéro du type de rive dominant	Type 1 : "Zones humides caractéristiques"

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT DUR	
Numéro d'inventaire Omnidia associé	19-0082
Type de substrat dur	Cailloux
Colmatage	Pas de colmatage
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0.3

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT VEGETAL	
Numéro d'inventaire Omnidia associé	19-0081
Type biologique végétal	Hélophytes
Nombre de tiges	7
Nom latin du taxon	<i>Phragmites australis</i>
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0.4

PHYSICO-CHIMIE DU PLAN D'EAU	
Température (°C)	22.4
O ₂ dissous (mg/L)	8.3
Conductivité (µS/cm)	247
Saturation en O ₂ (%)	107
pH	8.3

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES	
Impacts humains visibles	oui
Distance à la rive (m)	1.5
Transparence disque de secchi (m)	4.7
Transparence déterminable au niveau de l'UO	oui

COMMENTAIRES	

Diatomées en plan d'eau - Données soutenant la biologie - IRSTEA-AFB - v1.0 - oct. 2017

*Donnée obligatoire pour le référencement de l'opération

IDENTIFICATION DE L'OPERATION DE PRELEVEMENT

Localisation	
Code opération	
Département	Iserre
Code station*	W2405023
Libellé station	
Nom du plan d'eau	Pierre-Chatel
Code point*	
Date*	05/08/2019

Intervenants	
Code producteur*	44 159 466 000 033
Nom producteur	Sciences et Techniques de l'Environnement
Code préleveur*	44 159 466 000 033
Nom préleveur	Sciences et Techniques de l'Environnement
Code déterminateur*	83212248500028
Nom déterminateur	ECOMA

Coordonnées	
Coordonnées X (LB 93)*	919040,46
Coordonnées Y (LB 93)*	6433797,91

Unité d'observation	
UO hors protocole macrophytes	non
Numéro d'unité d'observation*	2
Numéro du type de rive dominant	Type 4 : "Zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles"

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT DUR

Numéro d'inventaire Omnidia associé	19-0083
Type de substrat dur	Pierres, galets
Colmatage	Léger colmatage
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0.3

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT VEGETAL

Numéro d'inventaire Omnidia associé	
Type biologique végétal	
Nombre de tiges	
Nom latin du taxon	
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	

PHYSICO-CHIMIE DU PLAN D'EAU

Température (°C)	22.4
O ₂ dissous (mg/L)	8.3
Conductivité (µS/cm)	247
Saturation en O ₂ (%)	107
pH	8.3

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Impacts humains visibles	oui
Distance à la rive (m)	0.5
Transparence disque de secchi (m)	4.7
Transparence déterminable au niveau de l'UO	oui

COMMENTAIRES

Absence de substrat végétal

*Donnée obligatoire pour le référencement de l'opération

IDENTIFICATION DE L'OPERATION DE PRELEVEMENT	
Localisation	
Code opération	
Département	Isere
Code station*	W2405023
Libellé station	
Nom du plan d'eau	Pierre-Chatel
Code point*	
Date*	06/08/2019

Intervenants	
Code producteur*	44 159 466 000 033
Nom producteur	Sciences et Techniques de l'Environnement
Code préleveur*	44 159 466 000 033
Nom préleveur	Sciences et Techniques de l'Environnement
Code déterminateur*	83212248500028
Nom déterminateur	ECOMA

Coordonnées	
Coordonnées X (LB 93)*	919331,65
Coordonnées Y (LB 93)*	6434800,38

Unité d'observation	
UO hors protocole macrophytes	non
Numéro d'unité d'observation*	3
Numéro du type de rive dominant	Type 1 : "Zones humides caractéristiques"

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT DUR	
Numéro d'inventaire Omnidia associé	19-0085
Type de substrat dur	Pierres, galets
Colmatage	Léger colmatage
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0.3

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT VEGETAL	
Numéro d'inventaire Omnidia associé	19-0084
Type biologique végétal	Hélophytes
Nombre de tiges	7
Nom latin du taxon	
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0.4

PHYSICO-CHIMIE DU PLAN D'EAU	
Température (°C)	22.4
O ₂ dissous (mg/L)	8.3
Conductivité (µS/cm)	247
Saturation en O ₂ (%)	107
pH	8.3

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES	
Impacts humains visibles	oui
Distance à la rive (m)	1
Transparence disque de secchi (m)	4.7
Transparence déterminable au niveau de l'UO	oui

COMMENTAIRES	

Annexe 6. SYNTHÈSE PISCICOLE OFB - 2019

Plan d'eau : PIERRE-CHATEL	Réseau : DCE surveillance et opérationnel
Superficie : 97 Ha	Zmax : 10,3 m
Date échantillonnage : du 26 au 28/08/2019	Opérateur : OFB (USML et SD38)
Nb filets benthiques : 24 (1080 m2)	Nb filets pélagiques : 2 (330 m2)

Composition et structure du peuplement :

Année	2007		2013		2019	
	numériques ind./1000m2	pondéraux gr./1000m2	numériques ind./1000m2	pondéraux gr./1000m2	numériques ind./1000m2	pondéraux gr./1000m2
BRE	5,75	5587,93	1,15	1989,66	30,50	4202,84
BRO	0,57	70,11			0,71	32,62
CCO	0,57	4942,53	1,15	7201,15	5,67	10441,84
CHE			0,57	13,79		
COR	25,86	5264,94	7,47	2128,74	19,86	5049,65
GAR	186,78	6256,32	172,41	6848,85	11,35	96,45
GRE	88,51	403,45	19,54	95,98	21,28	176,60
OCL	1,72	9,77	0,57	2,30	0,71	12,77
PER	1644,83	12320,11	748,28	17780,46	1026,24	22941,13
PFL			31,61	817,24	12,06	246,10
ROT	35,63	4012,07	25,86	5532,76	44,68	4136,17
TAN			0,57	1132,18	2,13	31,21
Total	1990,23	38867,24	1009,20	43543,10	1175,18	47367,38
I.I.L. Seuils de l'Arrêté du 27/07/18	0,269		0,4		0,596	

BRE : brème commune / BRO : brochet / CCO : carpe commune / CHE : chevaine / COR : corégone / GAR : gardon / GRE : grémille / OCL : écrevisse américaine / PER : perche / PFL : écrevisse signal / ROT : rotengle / TAN : tanche

Tab. 1 : comparaison des résultats de pêche obtenus en 2007, 2013 et 2019 sur le lac de Pierre-Châtel (les rendements surfaciques prennent en compte tous les types de filets, rendements **num** en ind./1000m2 filet et **pond** en gr./1000m2 filet)

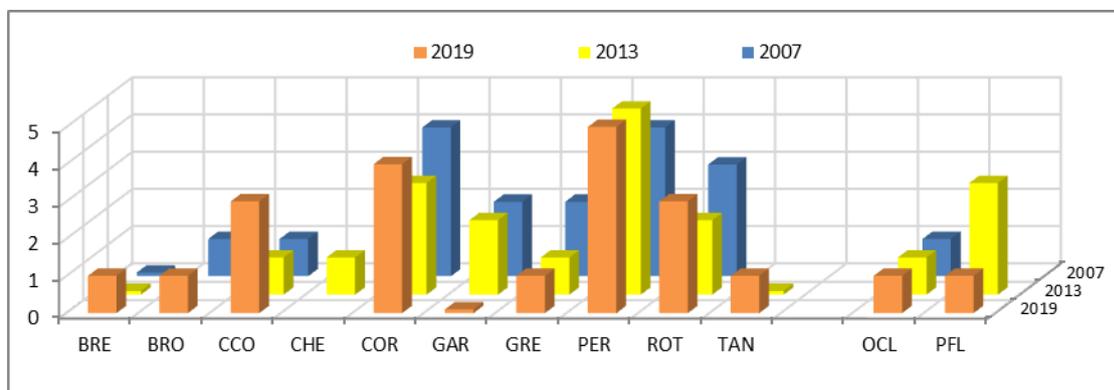


Fig. 1 : comparaison des classes d'abondances des différentes espèces capturées à Pierre-Châtel (de 0, 1 = simple présence à 5 = abondance optimale)

Le peuplement piscicole du lac de Pierre-Châtel est composé de 10 à 11 espèces, auxquelles il convient d'ajouter les écrevisses invasives (*O. limosus* et *P. leniusculus*). Le "pool" d'espèces centrales demeure lui aussi stable autour de la perche et du gardon qui dominent toujours ce peuplement, ce dernier affichant cependant un recul très net d'abondance en 2019 : par le fait, le rotengle et la brème prennent une importance relative notable. Le corégone, espèce non soutenue et très peu pêchée à Pierre-Chatel affiche une abondance correcte, ce qui est remarquable compte tenu des températures de l'eau. Les abondances des espèces dominantes restent globalement stables mais la situation de la perche a légèrement varié, baisse notable d'abondance numérique mais augmentation de biomasse.

En parallèle, la grémille semble s'être stabilisée à un niveau assez bas, alors qu'à l'inverse, la carpe affiche une abondance en hausse, ce qui concorde avec un effort particulier de déversement réalisé par le propriétaire du site.

Distribution spatiale des captures :

La distribution verticale des espèces reste elle aussi assez stable, que ce soit au niveau des strates benthiques ou de la pleine eau (zone pélagique) qui ne reste fréquentée que par le gardon, quelques corégones et peu par la perche en 2019 : la proportion de poissons capturés en pleine eau reste cependant marginale en 2019.

Le lac de Pierre-Châtel, peu profond (10,3m) est thermiquement très peu stratifié (17,6°C au fond) et ne présente une hypoxie qu'en deça de 9m,

Année	Filets benthiques													Filets pélagiques				
	strate	BRE	BRO	CHE	CCO	COR	GRE	OCL	PFL	ROT	TAN	GAR	PER	strate	COR	GAR	PER	ROT
2007	0-2,9	2	1		1	2	125	1		51		161	1097	0-6	11	90	98	9
	3-5,9	4					10	26	2	1		36	1008	6-12	10	2	101	1
	6-11,9	4					12	3				36	558					
2013	0-2,9					2	14		21	39		100	590	0-6		3	11	1
	3-5,9	1		1		4	19	1	34	5		123	368	6-12	2	7	12	
	6-11,9		2			5	1				1	67	321					
2019	0-2,9	13	1		3	1	7		10	52		2	121	0-6	12		13	6
	3-5,9	29			5	12	22	1	4	5	3	14	719					
	6-11,9	1				3	1		3				594					

Fig. 2 : distribution spatiale des captures observées en 2007,2013 et 2019 sur le lac de Pierre-Châtel (effectifs bruts)

Structure des populations majoritaires :

Le corégone reste significativement présent et la population retrouve un niveau d'abondance équivalent à celui de 2007. Des alevins ont toutefois été capturés attestant de la pérennité de la reproduction naturelle. Cette population ne subit que des prélèvements marginaux du fait de la pêche à la ligne. En revanche, les conditions thermiques la placent en situation d'inconfort (limite haute de tolérance) et il n'est pas exclu que des réchauffements plus conséquents puissent contribuer à des surmortalités, expliquant des fluctuations d'abondance, notamment chez les juvéniles.

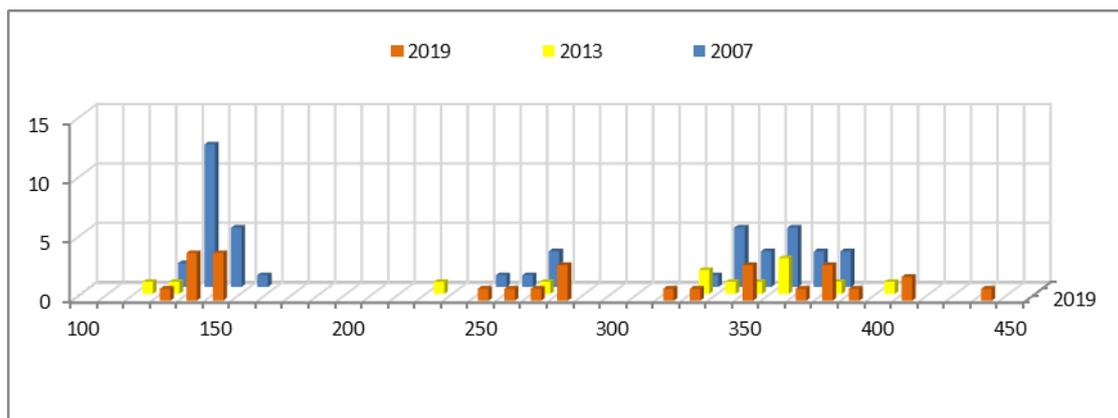


Fig. 3 : histogrammes de taille pour le corégone

En 2019, la densité de perchettes de l'année retrouve un niveau intermédiaire vis-à-vis des précédentes campagnes de pêches : outre le fait que les densités de jeunes perches peuvent être soumises à de fortes fluctuations interannuelles d'origine naturelle, ceci pourrait s'expliquer par exemple par une différence météorologique (printemps et début d'été froid ayant retardé la ponte et le développement des alevins, ceux-ci n'étant alors pas capturables au moment de l'opération, ce qui a peut-être été le cas en 2013. Les autres classes d'âge, notamment les adultes, restent correctement représentées.

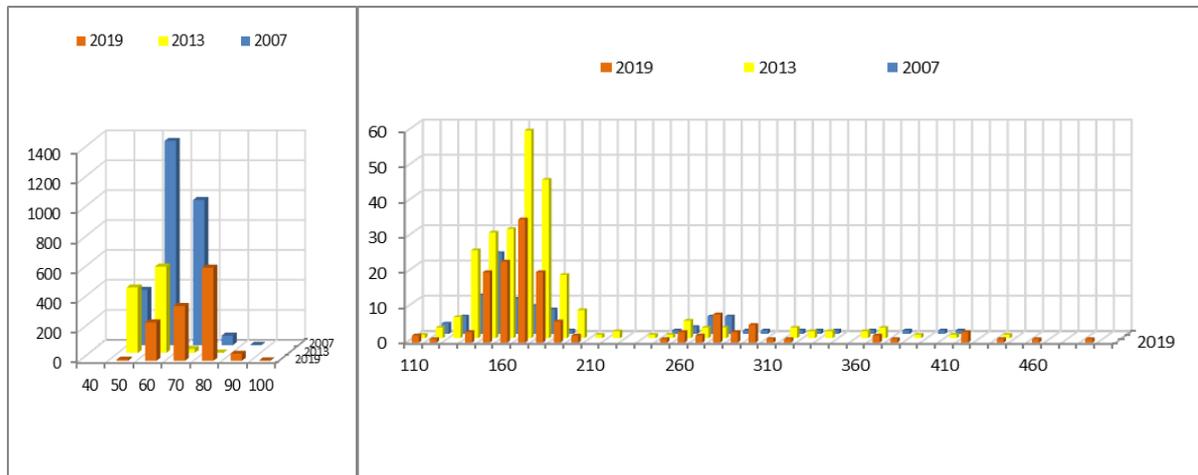


Fig.4 : histogrammes de taille pour la perche

La population de gardons semble avoir connu à Pierre-Châtel, une succession d'épisodes défavorables car le recul d'abondance affecte toutes les classes d'âge (absence d'adultes, déficit criant de sujets de l'année ou âgés de 2 étés). Il ne peut être non plus exclu que cette population ait fait l'objet d'une infestation par un parasite spécifique. S'agissant d'une espèce aussi tolérante et ubiquiste que le gardon, l'arrêt des déversements depuis 2017, ne saurait en effet expliquer, à lui seul, cette évolution.

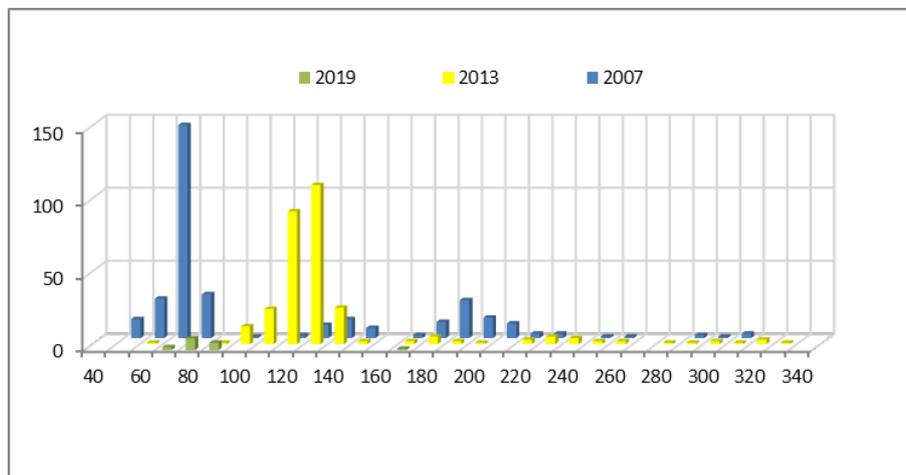


Fig.5 : histogrammes de taille pour le gardon

Éléments de synthèse :

En 2019, les principales espèces de poissons du peuplement du lac de Pierre-Châtel (perche, corégone, rotengle, ...) affichent des abondances stables. La très nette chute d'abondance du gardon interpelle à plusieurs titres (parasitose, évolution de la qualité du milieu...) et mériterait un diagnostic de recherche des causes à part entière.

L'indice ichtyologique lacustre « I.I.L. » qualifie l'état 2019 du peuplement de bon et la valeur calculée est en constante progression. Cette évolution interroge quant au mécanisme de cet indice, il semble en effet que ce soit la chute de CPUE (*capture par unité d'effort*) des poissons omnivores (dans ce cas les gardons) qui ait entraîné cette évolution de note, or le gardon contribue à l'ossature du peuplement, en prenant sa place dans la chaîne trophique (contrôle du zooplancton et base de la nourriture des perches et brochets).