



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



établissement public de l'État

**ÉTUDE DES PLANS D'EAU DU PROGRAMME DE
SURVEILLANCE DES BASSINS RHONE-
MEDITERRANEE ET CORSE – LOT N°2 CENTRE
RAPPORT DE DONNEES BRUTES ET
INTERPRETATION
GRAVIERE DU DRAPEAU
SUIVI ANNUEL 2020**



Gravière du Drapeau – campagnes de mars, mai et juillet 2020 (crédit photo : STE, 2020)



Sciences et Techniques
de l'Environnement

Rapport n° 16-707B - Drapeau – novembre 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

SOMMAIRE

1	<u>CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI</u>	9
2	<u>DEROULEMENT DES INVESTIGATIONS</u>	11
2.1	PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION	11
2.2	CONTENU DU SUIVI 2020	12
2.3	PLANNING DE REALISATION	13
2.4	ETAPES DE LA VIE LACUSTRE	13
2.5	BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2020	14
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>	25
4.1	INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES	25
4.1.1	Profils verticaux et évolutions saisonnières	25
4.1.2	Analyses physico-chimiques sur eau	28
4.1.3	Analyses physicochimiques des sédiments	32
4.2	PHYTOPLANCTON	36
4.2.1	Prélèvements intégrés	36
4.2.2	Listes floristiques	36
4.2.3	Evolutions saisonnières des groupements phytoplanctoniques	40
4.2.4	Indice Phytoplanctonique IPLAC	41
4.2.5	Comparaison avec les inventaires antérieurs	42
4.3	MACROPHYTES	43
4.3.1	Choix des unités d'observation	43
4.3.2	localisation des unités d'observation	43
4.3.3	Végétation aquatique identifiée	45
4.3.4	Liste des espèces protégées et espèces invasives	49
4.3.5	Indice IBML et niveau trophique du plan d'eau	49
4.3.6	Comparaison avec les suivis antérieurs	49
4.4	PHYTOBENTHOS – METHODE IBDLACS	51
4.4.1	déroulement des prélèvements	51
4.4.2	Inventaire diatomées : liste floristique	51
4.4.1	Interprétation des résultats	53
4.4.2	conclusions	54
5	<u>APPRECIATION GLOBALE DE LA QUALITE DU PLAN D'EAU</u>	55
	<u>- ANNEXES -</u>	57

<u>ANNEXE 1.</u>	<u>LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR EAU</u>	<u>59</u>
<u>ANNEXE 2.</u>	<u>LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR SEDIMENT</u>	<u>65</u>
<u>ANNEXE 3.</u>	<u>COMPTE RENDU DES CAMPAGNES PHYSICO-CHIMIQUES ET PHYTOPLANCTONIQUES</u>	<u>69</u>
<u>ANNEXE 4.</u>	<u>RELEVÉS IBML 2020.....</u>	<u>71</u>
<u>ANNEXE 5.</u>	<u>FICHES TERRAIN IBD LACS.....</u>	<u>73</u>

Liste des illustrations

Figure 1 : Moyennes mensuelles 2020 de température à la station de Lyon-Bron (source : Info-climat).....	15
Figure 2 : Cumul de précipitations mensuelles à la station de Lyon-Bron (source : Info-climat).....	15
Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage	19
Figure 4 : Seuils des classes d'état définis pour chaque métrique et pour l'IPLAC.....	20
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.....	26
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	27
Figure 10 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur.....	27
Figure 11 : profils verticaux des matières organiques dissoutes	28
Figure 12 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors de 4 campagnes	36
Figure 13 : Répartition du phytoplancton sur le lac du Drapeau à partir des abondances (cellules/ml)	40
Figure 14 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm ³ /l).....	40
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 définies pour l'IBML	23
Tableau 5 : Résultats des paramètres de minéralisation	28
Tableau 6 : Résultats des paramètres de physico-chimie classique sur eau	29
Tableau 7 : Résultats d'analyses de métaux sur eau.....	30
Tableau 8 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur eau.....	31
Tableau 9 : Synthèse granulométrique sur le sédiment du point de plus grande profondeur	32
Tableau 10 : Analyse de sédiments	33
Tableau 11 : Résultats d'analyses de micropolluants minéraux sur sédiment.....	34
Tableau 12 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur sédiment.....	35
Tableau 13 : analyses des pigments chlorophylliens.....	36
Tableau 14 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre de cellules/ml).....	37
Tableau 15 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm ³ /l)	38
Tableau 16 : évolution des Indices IPLAC.....	42
Tableau 17 : synthèse des résultats des profils IBML de l'UO1 sur le lac du Drapeau	45
Tableau 18 : synthèse des résultats des profils IBML de l'UO2 sur le lac du Drapeau	47
Tableau 19 : synthèse des résultats des profils IBML de l'UO2 sur le lac du Drapeau	48
Tableau 20 : comparaison des indices IBML depuis 2017 sur le lac du Drapeau	49
Carte 1 : localisation de la gravière du Drapeau (69).....	11
Carte 2 : localisation du point de prélèvements.....	12
Carte 3 : Localisation des unités d'observation pour l'étude des macrophytes sur la gravière du Drapeau.....	44

FICHE QUALITE DU DOCUMENT

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (AERMC)
DCP- Service Données Techniques
2-4, Allée de Lodz
69363 Lyon Cedex 07

Maître d'ouvrage

Interlocuteur : Mr IMBERT Loïc

Coordonnées : loic.imbert@eurmc.fr

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

Référence du document Rapport n°16-707B /2020-Rapport Drapeau 2020

Date Avril 2021

Auteur(s) S.T.E. Sciences et Techniques de l'Environnement

Contrôle qualité

Version	Rédigé par	Date	Visé par	Date
V0	Audrey Péricat, Sonia Baillot, Eric Boucard	15/06/2021	Eric Bertrand	30/07/2021
VF	Audrey Péricat	21/09/2021	Prise en compte des remarques de l'AERMC, selon courriel du 25/08/21 de L.Imbert	

Thématique

Mots-clés **Géographiques :** Bassin Rhône-Méditerranée et Corse – Rhône – Gravière du Drapeau

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

Résumé Le rapport rend compte de l'ensemble des données collectées sur la gravière du Drapeau lors des campagnes de suivi 2020. 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	21/09/2021	Papier et informatique	1
Version définitive à diffuser				

1 CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI

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

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

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

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

		Paramètres	Type de prélèvements/ Mesures	HIVER	PRINTEMPS	ETE	AUTOMNE
Sur EAU	Mesures in situ		O2 dis. (mg/l, %sat.), pH, COND (25°C), T°, transparence secchi	Profils verticaux			
	Physico-chimie classique et micropolluants	DBO5, PO4, Ptot, NH4, NKJ, NO3, NO2, Corg, MEST, Turbidité, Si dissoute	Intégré	X	X	X	X
			Ponctuel de fond	X	X	X	X
		Micropolluants sur eau*	Intégré	X	X	X	X
			Ponctuel de fond	X	X	X	X
	Chlorophylle a + phéopigments	Intégré	X	X	X	X	
Ponctuel de fond							
Paramètres de Minéralisation		Ca ²⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , dureté, TAC, SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , HCO ₃ ⁻	Intégré				
			Ponctuel de fond				
Sur SEDIMENTS	Eau interst.: Physico-chimie		PO4, Ptot, NH4				
	Phase solide	Physico-chimie classique	Corg., Ptot, Norg, Granulométrie, perte au feu	Prélèvement au point de plus grande profondeur			
		Micropolluants	Micropolluants sur sédiments*				X
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 50 ha ont été pris en compte sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse. Pour les plans d'eau d'origine anthropique, une sélection a été opérée parmi les plans d'eau 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 2020 sur le sud du bassin Rhône-Méditerranée et le bassin Corse, précisant pour chaque plan d'eau le réseau qui le concerne, est fournie dans 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	Prof max mesurée (m)
W3125023	Paladru	Naturel	38	FRDL81	N4	RCS/CO	500	Classique	36
V1015003	Sylans	Naturel	1	FRDL48	N4	RCS/CO	584	Classique	20,5
W2755283	Grand'Maison	MEFM	38	FRDL68	A1	RCS	1695	Classique	117
U4525003	Anse	MEA	69	FRDL51	A16	RCS	167	Classique	13,5
V4105003	Devesset	MEA	7	FRDL86	A5	CO	1074	Classique	10
V3005123	Drapeau	MEA	69	FRDL52	A16	CO	170	Classique	3,2
U4035023	Montrevel-en-Bresse	MEA	1	FRDL40	A16	CO	190	Classique	7,5
U4205163	Saint-Denis-lès-Bourg	MEA	1	FRDL41	A16	CO	212	Classique	15,5

2 DÉROULEMENT DES INVESTIGATIONS

2.1 PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION

Le lac du Drapeau se trouve en région lyonnaise dans le département du Rhône (69), à une altitude de 170 m. Il s'agit d'un plan d'eau aménagé à la suite de l'extraction de matériaux dans la plaine du Rhône.



Carte 1 : localisation de la gravière du Drapeau (69)

Il s'étend sur 61 ha et est alimenté par l'aquifère de l'île de Miribel-Jonage et le ruisseau du Rizan. Il se déverse dans la gravière des Eaux Bleues. Il présente des profondeurs variables suivant les volumes d'extraction ; un îlot est conservé au milieu du plan d'eau. La profondeur maximale est de 3,2 m. Le bassin versant géographique, de nature sédimentaire carbonatée, est difficile à déterminer compte tenu du mode d'alimentation du plan d'eau.

Le lac du Drapeau est une gravière sur laquelle il n'est pas observé de stratification thermique en lien avec la faible profondeur de la masse d'eau.

Le lac du Drapeau est intégré au Grand Parc de Miribel-Jonage, base de loisirs et site d'accueil au public. Toutefois, la pratique des activités nautiques (canoë, aviron, voile, pêche et baignade) se limite à la gravière des Eaux Bleues. En effet, le lac du Drapeau est fermé au public car il est proche des zones d'extraction de granulats encore en activité. Le lac est également utilisé, comme la gravière des Eaux Bleues, pour l'écrêtage des crues.



Carte 2 : localisation du point de prélèvements

Le lac du Drapeau est la propriété du SYMALIM (syndicat mixte pour l'aménagement et la gestion du Grand Parc de Miribel-Jonage) et est géré par le SEGAPAL (syndicat d'économie mixte pour la gestion et l'animation du Grand Parc de Miribel-Jonage).

La profondeur maximale est faible (2,5 à 3 m), elle est variable suivant les profondeurs d'extraction des matériaux (Carte 2).

2.2 CONTENU DU SUIVI 2020

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

- ✓ Pollutions diffuses – nutriments ;

Le plan d'eau étant de très faible profondeur (<3 m). Seule la zone euphotique est étudiée pour la physico-chimie.

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.

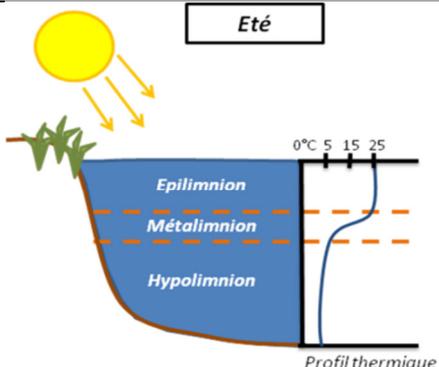
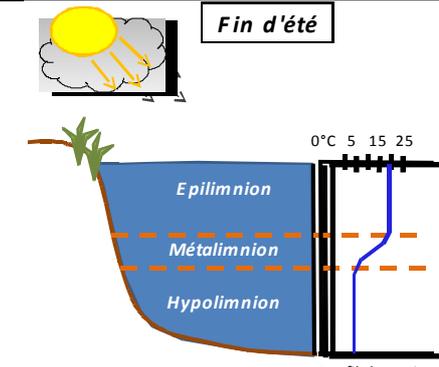
Tableau 3 : Synoptique des interventions de terrain et de laboratoire sur le plan d'eau

Lac du Drapeau (69)	Phase terrain					Laboratoire/détermination
	C1	C2	C3	IBML/IBDLac	C4	
Campagne						
Date	03/03/2020	07/05/2020	20/07/2020	24 et 25/08/2020	08/10/2020	automne/hiver 2020-2021
Physicochimie des eaux	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.		S.T.E.	CARSO
Physicochimie des sédiments					S.T.E.	LDL26
Phytoplancton	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.		S.T.E.	LEMNA
Macrophytes				Mosaïque Envir. / S.T.E.		Mosaïque environnement
Phytobenthos				S.T.E.		ECOMA

2.4 ETAPES DE LA VIE LACUSTRE

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

<p><u>Campagne 1</u></p> <p>La première campagne correspond à la phase d'homothermie du plan d'eau. La masse d'eau est homogène (en température et en oxygène). Sur les lacs monomictiques*, cette phase intervient en hiver. La première campagne est initialement prévue en fin d'hiver avant que l'activité biologique ne débute (février-mars).</p> <p>(*) <i>Plan d'eau qui présente une seule alternance stratification / déstratification annuelle.</i></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. La campagne est donc généralement réalisée durant les mois de mai à juin.</p>	

<p>Campagne 3</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 durant les mois de juillet et août, lorsque l'activité biologique est maximale.</p>	 <p>Été</p> <p>Le diagramme illustre la stratification estivale d'un plan d'eau. À gauche, un soleil et des plantes émergentes sont représentés. Le plan d'eau est divisé en trois zones : l'Épilimnion (surface), le Métalimnion (milieu) et l'Hypolimnion (fond). Une thermocline est visible entre le Métalimnion et l'Hypolimnion. À droite, un profil thermique est tracé sur un axe de température allant de 0°C à 25°C. Le profil montre une température élevée et stable dans l'épilimnion, une chute abrupte dans le métalimnion, et une température plus basse et stable dans l'hypolimnion.</p>
<p>Campagne 4</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 les mois de septembre/octobre.</p>	 <p>Fin d'été</p> <p>Le diagramme illustre la fin de la stratification estivale. À gauche, un soleil est partiellement caché par un nuage. Le plan d'eau est toujours divisé en Épilimnion, Métalimnion et Hypolimnion, mais la thermocline est moins prononcée. Le profil thermique à droite, sur un axe de 0°C à 25°C, montre une température plus élevée et plus uniforme dans l'épilimnion, avec une transition plus progressive vers l'hypolimnion.</p>

2.5 BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2020

Les conditions climatiques de l'année 2020 pour la gravière du Drapeau sont analysées à partir de la station météorologique de Lyon-Bron, située à 10 kms au sud de la gravière du Drapeau.

L'année 2020 a été globalement assez chaude avec une température moyenne de 14,6°C (Figure 1) contre 12,1°C sur la période 1981-2010 (soit +2,1 °C par rapport aux moyennes de saison). Les températures des mois de février et avril sont particulièrement élevées, respectivement +4,1°C et +3,7°C au-dessus des normales saisonnières. A noter que 7 mois présentent des écarts aux températures moyennes mensuelles supérieures à 2°C.

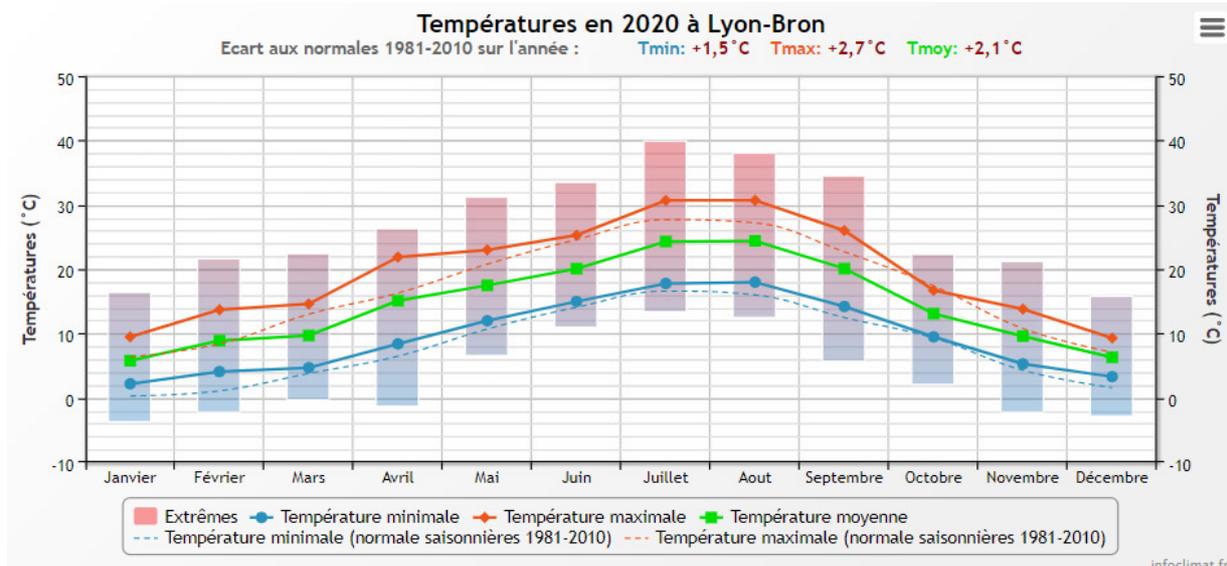


Figure 1 : Moyennes mensuelles 2020 de température à la station de Lyon-Bron (source : Info-climat)

NB : Les normales saisonnières (1981-2010) sont affichées sous la forme d'une courbe en pointillés de la couleur correspondant aux graphiques bâtons.

Le cumul de précipitations en 2020 est inférieur à la normale (658,5 mm en 2020 contre 831,9 mm mesuré en moyenne sur la période 1981-2010), soit **21% de déficit de pluviométrie**. Ces données sont présentées sur la Figure 2.

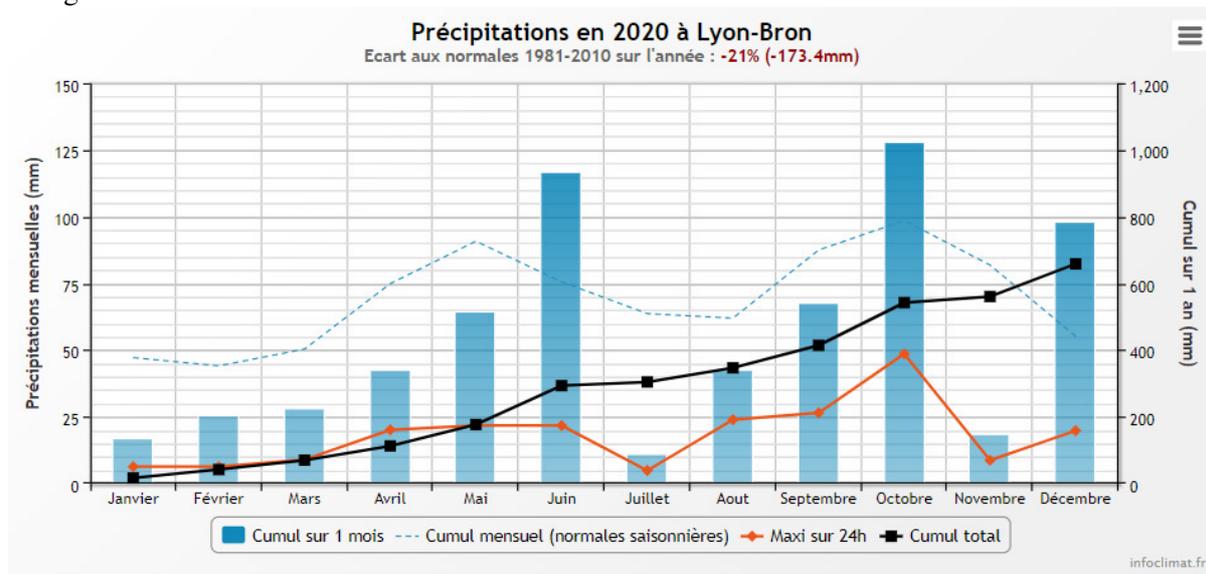


Figure 2 : Cumul de précipitations mensuelles à la station de Lyon-Bron (source : Info-climat)

Il ressort les éléments suivants :

- ✓ Pluies très faibles en janvier et juillet (< 20 mm de cumul mensuel) ;
- ✓ Pluies importantes en juin, octobre et décembre comparé aux normales de saisons ($\geq +30\%$).

Le début de l'année 2020 est caractérisé par un mois de janvier sec. Le mois de février est particulièrement chaud par rapport aux normales de saisons. La pluviométrie est déficitaire sur le Rhône jusqu'au mois de mai. Début mai, les températures du plan d'eau sont déjà chaudes (19°C). Le mois de juin est chaud et pluvieux. Les mois de juillet et d'août 2020 sont marqués par des températures élevées et peu de pluies. Face à cette sécheresse, le niveau du lac baisse sur la fin de l'été (-1 m).

Au global, l'année 2020 est chaude, en particulier sur la période estivale, et très déficitaire en pluviométrie globalement très déficitaire tout au long de l'année (seuls les mois de juin, octobre et décembre sont excédentaires). Les températures chutent au mois d'octobre accompagnées de fortes pluies.

3 RAPPEL MÉTHODOLOGIQUE

3.1 INVESTIGATIONS PHYSICOCIMIQUES

3.1.1 METHODOLOGIE

Le contenu des investigations physicochimiques est similaire sur les quatre campagnes réalisées.

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

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

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

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

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

c) **Un prélèvement pour analyses physicochimiques :**

- **l'échantillon intégré** est en général constitué de prélèvements ponctuels tous les mètres¹ sur la zone euphotique (soit 2,5 fois la transparence) ; ces prélèvements unitaires, de même volume, sont réalisés à l'aide d'une bouteille Kemmerer 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.

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.

¹ 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).

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

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

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

- ✓ 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.

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.

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.

e) un prélèvement de sédiment :

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

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

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

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

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

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 2020 sur la gravière du Drapeau 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 d) 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).

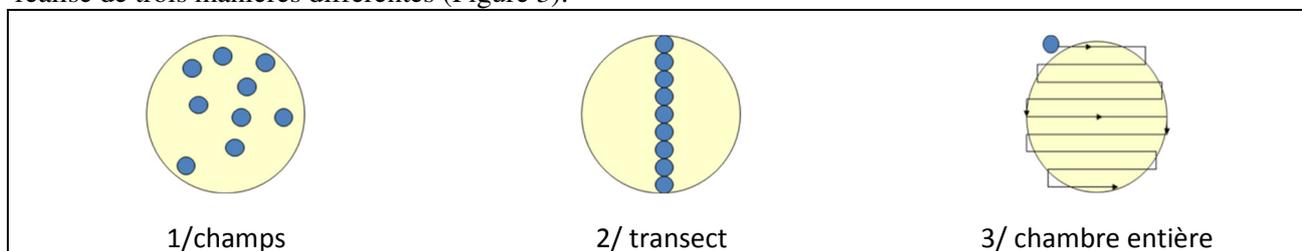


Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage

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 (excepté 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 polluo-tolérants 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.

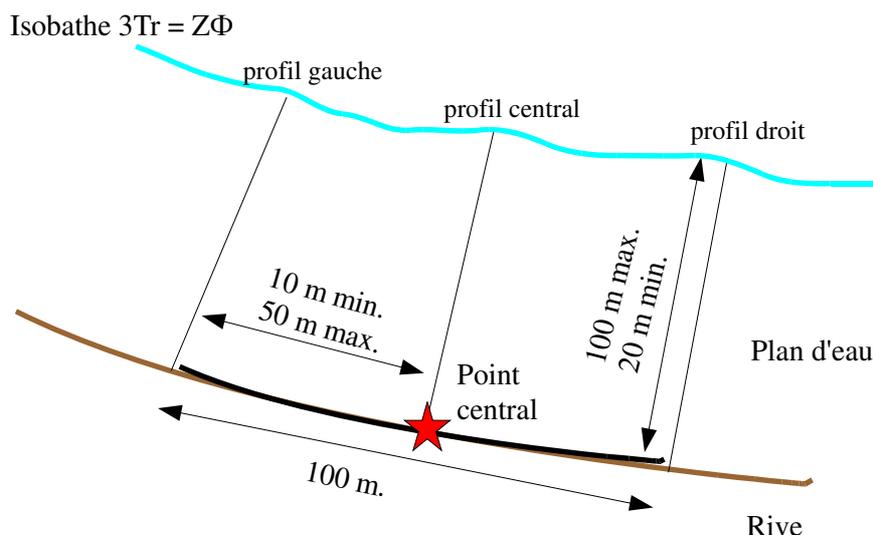


Figure 5 : Représentation schématique d'une unité d'observation

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.

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'IRSTEA².

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)	$EQR_{H-Aci} = 1.399 * (IBML / 14.16) - 0.492$
H-Alc : plans d'eau de moyenne et haute (> à 300 m) et à caractère alcalin (supérieur à 1 mEq.l ⁻¹)	$EQR_{H-Alc} = 1.497 * (IBML / 11.83) - 0.633$

² S. Boutry, V. Bertrin, A. Dutartre. 2015. Indice Biologique Macrophytique Lac (IBML), Notice de calcul. Rapport technique, IRSTEA. 30p.

Pour chaque type IBML, les seuils de référence sont donnés par la médiane des notes d'IBML obtenues sur les plans d'eau dits « 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 de l'indice IBML, exprimé en EQR, sont donnés dans le Tableau 4.

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

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

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 sur le niveau de dégradation globale du peuplement macrophytique.

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)*.

Les prélèvements ont été effectués par STE et les déterminations par ECOMA (L. Kermarrec).

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 PHYSICOCHIMIQUES

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.

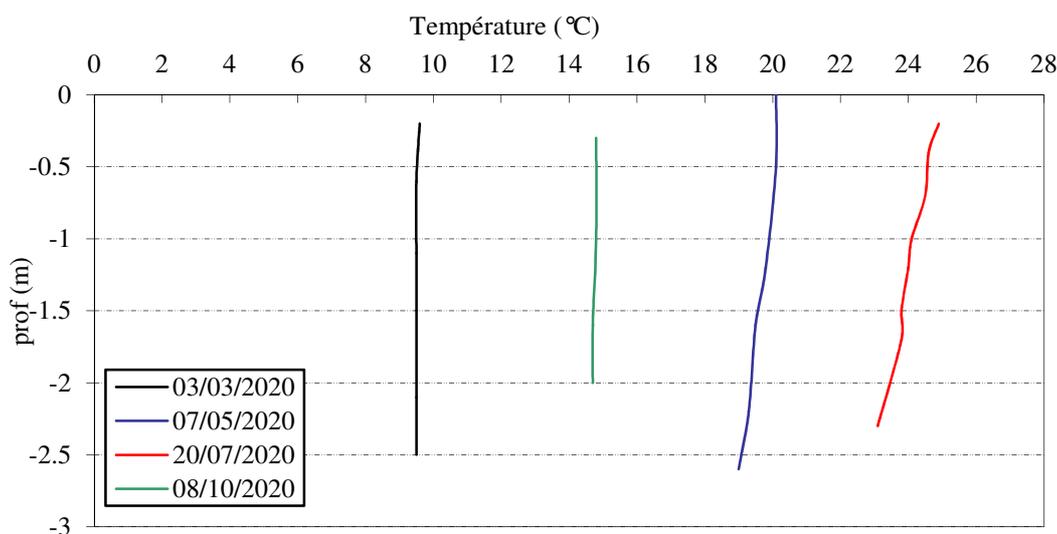


Figure 6 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

Lors de la 1^{ère} campagne, la température est homogène sur la colonne d'eau (9,5°C).

Au printemps, les eaux se sont réchauffées massivement sur toute la colonne en raison des conditions météorologiques particulièrement chaudes des mois de mars et avril : la température de l'eau atteint ainsi 20°C début mai. Les eaux du fond sont à 19°C.

Lors de la campagne estivale, réalisée le 20 juillet 2020, les eaux sont à 25°C en surface. Un léger gradient est mesuré avec 23°C mesuré au fond.

Lors de la campagne de fin d'été, les eaux se sont bien refroidies suite aux épisodes pluvieux et frais du mois de septembre. La température est ainsi homogène à 14,8°C.

Ainsi, le profil thermique ne montre pas de phénomène de stratification thermique, compte tenu de la faible profondeur du plan d'eau. Le plan d'eau présente un fonctionnement de type « étang » avec des variations physico-chimiques journalières importantes.

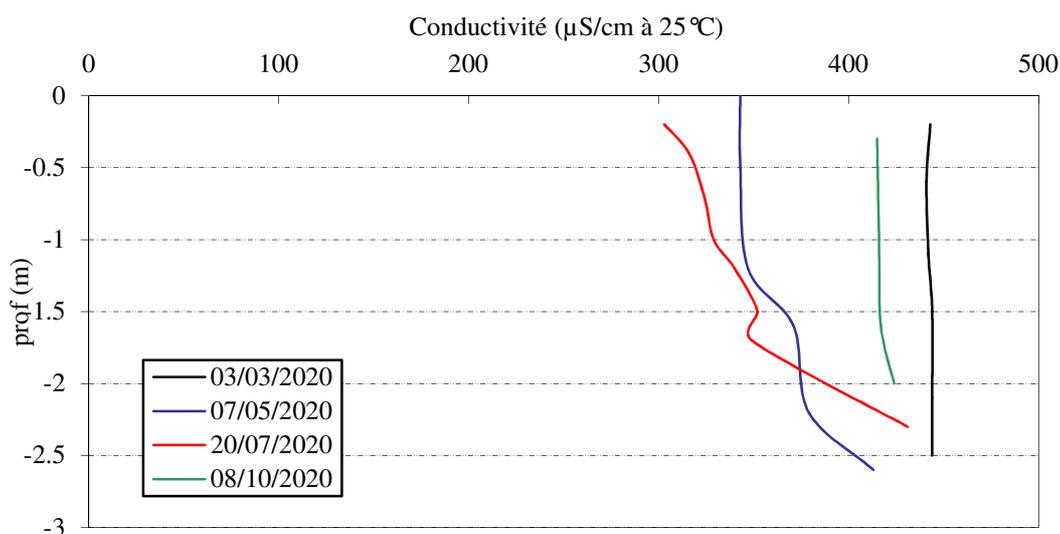


Figure 7 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

La conductivité indique une eau bien minéralisée, typiquement en lien avec la nature carbonatée des substrats. Elle varie lors des 4 campagnes de mesures entre 300 et 450 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C. La conductivité est maximale ($\approx 442 \mu\text{S}/\text{cm}$) en fin d'hiver, les minéraux sont encore peu consommés par la végétation aquatique et le phytoplancton.

Les profils des campagnes 2 et 3 sont similaires, avec une baisse de conductivité dans la couche de surface (300 à 350 $\mu\text{S}/\text{cm}$) liée à une utilisation des minéraux pour la croissance végétale. Au contraire, la conductivité est plus élevée en profondeur ($\approx 400 \mu\text{S}/\text{cm}$) avec les processus de minéralisation de la matière organique. Le profil de la dernière campagne est similaire à celui de fin d'hiver, la conductivité est homogène à environ 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

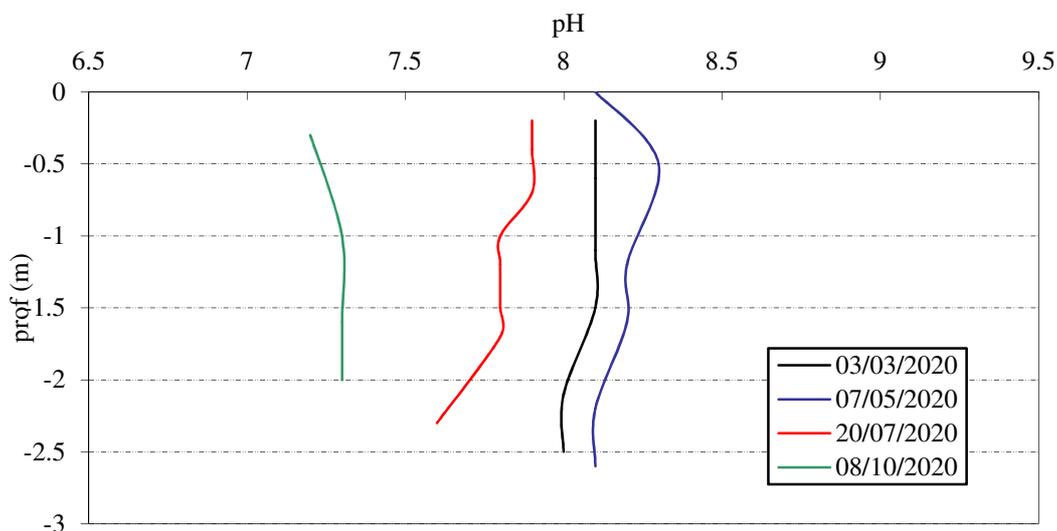


Figure 8 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

Le pH est compris entre 7,2 et 8,3. En fin d'hiver et au printemps, le pH est quasiment homogène sur toute la colonne d'eau entre 8 et 8,3. Lors de la campagne estivale, il est compris entre 7,9 en surface et 7,6 au fond. En fin d'été, le pH diminue fortement sur toute la colonne d'eau, il est de 7,2 à 7,3. Cette baisse témoigne de la fin de cycle des macrophytes aquatiques et de leur décomposition.

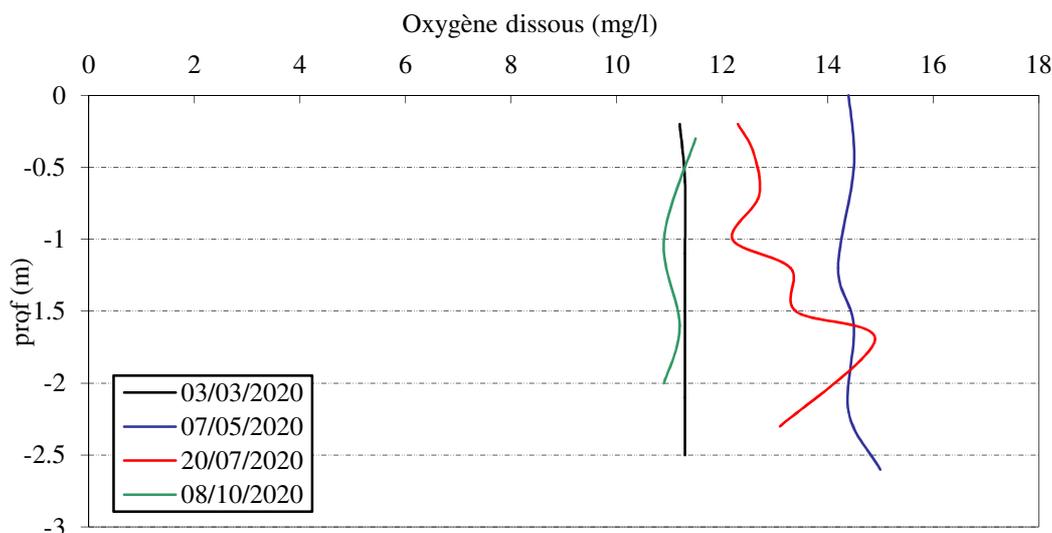


Figure 9 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

En fin d'hiver, l'oxygène dissous est homogène à 102% de saturation.

Lors de la campagne 2, l'activité photosynthétique est maximale sur toute la colonne d'eau, elle est comprise entre 160 et 170% sat.

Lors de la campagne estivale, l'activité photosynthétique (liée à la production primaire et aux macrophytes) est encore plus importante, la saturation en oxygène est comprise entre 150 % en surface et jusqu'à 180% à 1,7 m de profondeur. L'augmentation en profondeur laisse à penser que la production d'oxygène provient des hydrophytes très abondantes dans le fond du plan d'eau.

En fin d'été, le profil d'oxygène est homogène à environ 110% saturation. Etant donné la faible profondeur du plan d'eau, la concentration en O_2 sur toute la colonne d'eau est directement reliée à l'activité photosynthétique et à la consommation à l'échelle journalière (processus photosynthèse/respiration).

Les profils mesurés en 2020 sont très similaires à ceux de 2017.

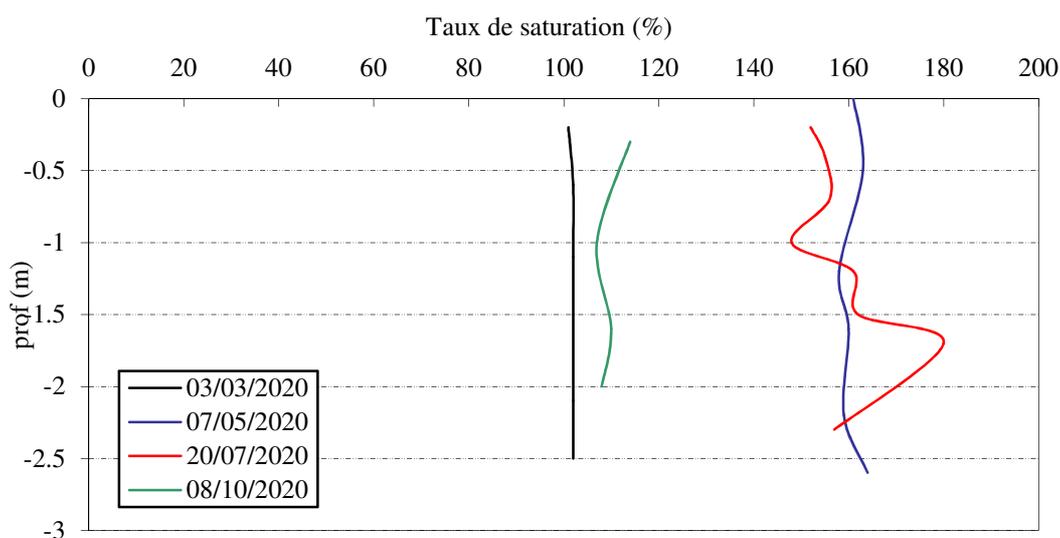


Figure 10 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

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

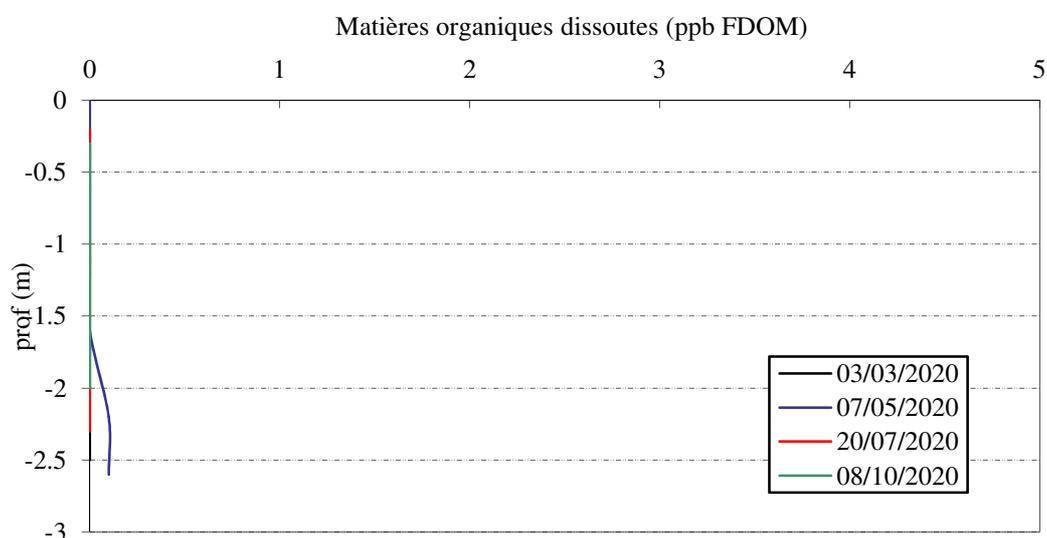


Figure 11 : profils verticaux des matières organiques dissoutes

Les valeurs mesurées pour les MOD sont très faibles ($\leq 0,1$ ppb QSU), indiquant de faibles concentrations en matières organiques dissoutes. Ces données soulignent la faible teneur en carbone organique dissous dans les eaux et confirment l'absence de charge organique.

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 campagnes 2020 sont présentés dans le Tableau 5. On rappelle que l'échantillonnage a porté uniquement sur la zone euphotique.

Tableau 5 : Résultats des paramètres de minéralisation

Lac du Drapeau (69)		Unité	Code sandre	LQ	03/03/2020	07/05/2020	20/07/2020	08/10/2020
Code plan d'eau: V3005123					intégré	intégré	intégré	intégré
Minéralisation	Bicarbonates	mg(HCO ₃)/L	1327	6.1	237	170	140	207
	Calcium	mg(Ca)/L	1374.0	0.1	70.9	54.9	43.3	66.2
	Chlorures	mg(Cl)/L	1337.0	0.1	14.1	12.8	13.6	14.1
	Dureté	°F	1345.0	0.5	19.9	17.0	14.0	19.6
	Magnésium	mg(Mg)/L	1372.0	0.1	5.2	7.9	7.7	7.3
	Potassium	mg(K)/L	1367.0	0.1	1.5	0.9	1.0	1.4
	Sodium	mg(Na)/L	1375.0	0.2	7.5	7.4	7.6	6.0
	Sulfates	mg(SO ₄)/L	1338.0	0.2	24.5	22.3	22.7	24.9
TAC	°F	1347.0	0.5	19.4	14.0	11.5	17.0	

Les résultats indiquent une eau bien carbonatée, de dureté moyenne (14 à 20°F). Les eaux de la gravière présentent des concentrations moyennes en calcium (43 à 71 mg/l), en sodium (≈ 7 mg/l), en chlorures (12 à 14 mg/l) et en sulfates (22 à 25 mg/l). Les analyses mettent en évidence des eaux nettement moins minéralisées en C3 (20/07/20).

4.1.2.2 Analyses physicochimiques des eaux (hors micropolluants)

Les résultats des mesures physico-chimiques réalisées lors des différentes campagnes sont exposés ci-dessous.

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

Lac du Drapeau (69)		Unité	Code sandre	LQ	03/03/2020	07/05/2020	20/07/2020	08/10/2020
Code plan d'eau: V3005123					intégré	intégré	intégré	intégré
PC eau	Carbone organique	mg(C)/L	1841	0.2	0.9	1.8	1.7	1.8
	DBO	mg(O2)/L	1313	0.5	1.8	0.7	2.0	1.1
	DCO	mg(O2)/L	1314	20	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Azote Kjeldahl	mg(N)/L	1319	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Ammonium	mg(NH4)/L	1335	0.01	0.05	0.03	<LQ	0.09
	Nitrates	mg(NO3)/L	1340	0.5	6.3	5.9	3.0	6.0
	Nitrites	mg(NO2)/L	1339	0.01	0.06	0.06	0.06	0.10
	Phosphates	mg(PO4)/L	1433	0.01	0.03	<LQ	<LQ	0.01
	Phosphore total	mg(P)/L	1350	0.005	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Silicates	mg(SiO2)/L	1342	0.05	5.7	3.5	4.3	6.4
	MeS	mg/L	1305	1	1.4	1.4	<LQ	<LQ
Turbidité	NFU	1295	0.1	1.2	1.4	1.2	0.41	

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

Les concentrations en carbone organique dissous sont faibles lors des 4 campagnes, comprises entre 0,9 et 1,8 mg/l. La DBO₅ est évaluée entre 0,7 et 2 mg/l pour l'échantillon intégré. Les eaux présentent très peu de matières en suspension ($\leq 1,4$ mg/l) et sont donc faiblement turbides. Les valeurs sont très similaires à celles enregistrées en 2017.

L'azote Kjeldahl et la DCO sont sous les seuils de quantification pour tous les échantillons.

L'azote minéral est assez abondant lors de la 1^{ère} campagne ($[\text{NO}_3^-] = 6,3$ mg/l). La concentration en nitrates reste élevée au fil de l'année, proche de 6 mg/l en mai comme en octobre. Elle diminue en juillet (3 mg/l) avec la consommation pour la croissance des végétaux (macrophytes et phytoplancton).

Dans le même temps, les phosphates sont présents dans les eaux à des concentrations faibles en fin d'hiver (0,03 mg/l en C1) puis ils ne sont plus quantifiés lors des campagnes suivantes ($\leq 0,01$ mg/l). Ainsi, le rapport N/P³ est important (> 140) lors de la campagne de fin d'hiver. Le phosphore est limitant par rapport à l'azote, ce qui favorise la croissance des chlorophycées.

L'ammonium est quantifié entre 30 et 90 $\mu\text{g/l}$ dans les eaux (sauf en C3 où $[\text{NH}_4^+] < \text{LQ}$) et les nitrites sont également présents entre 60 et 100 $\mu\text{g/l}$ dans tous les échantillons. La présence de ces composés d'azote réduits suggère des modifications de conditions d'oxygénation au fil de la journée (déplétions nocturnes) avec les processus de respiration.

La teneur en silicates est assez élevée lors des différentes campagnes et donc favorable au développement des diatomées (très nombreuses sur ce plan d'eau).

Les analyses sont assez similaires à celles de 2017.

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

4.1.2.3 Micropolluants minéraux

Le Tableau 7 expose les micropolluants minéraux qui ont été quantifiés lors des campagnes de prélèvements.

Tableau 7 : Résultats d'analyses de métaux sur eau

Lac du Drapeau (69)		Unité	Code sandre	LQ	03/03/2020	07/05/2020	20/07/2020	08/10/2020
Code plan d'eau: V3005123					intégré	intégré	intégré	intégré
Métaux	Aluminium	µg(Al)/L	1370	2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Antimoine	µg(Sb)/L	1376	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Argent	µg(Ag)/L	1368	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Arsenic	µg(As)/L	1369	0.05	0.5	0.69	1	0.61
	Baryum	µg(Ba)/L	1396	0.5	28.3	25.9	25.6	32.1
	Beryllium	µg(Be)/L	1377	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Bore	µg(B)/L	1362	10	13	13.8	13.6	13.3
	Cadmium	µg(Cd)/L	1388	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Chrome	µg(Cr)/L	1389	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Cobalt	µg(Co)/L	1379	0.05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Cuivre	µg(Cu)/L	1392	0.1	0.23	0.19	0.14	0.12
	Etain	µg(Sn)/L	1380	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Fer	µg(Fe)/L	1393	1	10.1	30.2	33	17.7
	Lithium	µg(Li)/L	1364	0.5	3.4	3.4	3.3	3.3
	Manganèse	µg(Mn)/L	1394	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Mercuré	µg(Hg)/L	1387	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Molybdène	µg(Mo)/L	1395	1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Nickel	µg(Ni)/L	1386	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	0.5
	Plomb	µg(Pb)/L	1382	0.05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Sélénium	µg(Se)/L	1385	0.1	<LQ	<LQ	0.1	<LQ
Tellure	µg(Te)/L	2559	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Thallium	µg(Tl)/L	2555	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Titane	µg(Ti)/L	1373	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Uranium	µg(U)/L	1361	0.05	0.93	0.91	0.86	0.88	
Vanadium	µg(V)/L	1384	0.1	0.11	<LQ	0.15	0.14	
Zinc	µg(Zn)/L	1383	1	<LQ	1.67	<LQ	<LQ	

Les analyses sont faites sur eau filtrée

Les eaux de la gravière du Drapeau sont assez pauvres en micropolluants minéraux. Parmi les métaux de constitution, on note la présence de Baryum (25 à 32 µg/l), de bore (≈ 13 µg/l), de fer (10 à 33 µg/l), de lithium (≈ 3 µg/l), de l'uranium (≈ 0,9 µg/l), et du vanadium (≈ 0,14 µg/l),

Parmi les métaux lourds, on note la présence :

- ✓ d'arsenic dans les 4 échantillons, à des concentrations moyennes, comprises entre 0,5 et 1 µg/l ;
- ✓ de cuivre dans les 4 échantillons, à des concentrations faibles, comprises entre 0,12 et 0,23 µg/l ;

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 du Drapeau (69)		Unité	Code sandre	LQ	03/03/2020	07/05/2020	20/07/2020	08/10/2020
Code plan d'eau: V3005123					intégré	intégré	intégré	intégré
antioxydant	4-tert-butylphénol	µg/L	2610	0.02	<LQ	0.023	<LQ	<LQ
divers	BDE99	µg/L	2916	0.0002	<LQ	0.00029	<LQ	<LQ
divers	Cyanures libres	µg(CN)/L	1084	0.2	<LQ	<LQ	0.52	0.25
HAP	Benzo (ghi) Pérylène	µg/L	1118	0.0005	<LQ	<LQ	0.00128	<LQ
HAP	Biphényle	µg/L	1584	0.005	<LQ	0.005	<LQ	<LQ
Médicament	Metformine	µg/L	6755	0.005	<LQ	0.0113	0.0085	0.006
pharmaceutique	EDTA	µg/L	1493	5	16	<LQ	<LQ	<LQ
plastifiants	Bisphénol-A	µg/L	2766	0.02	<LQ	<LQ	0.023	<LQ
plastifiants	DEHP	µg/L	6616	0.4	<LQ	0.48	<LQ	0.41
plastifiants	n-Butyl Phtalate	µg/L	1462	0.05	<LQ	0.11	0.10	0.07
Sels	Perchlorate	µg/L	6219	0.1	<LQ	0.170	0.170	0.170
Solvant	Chloroforme (Trichlorométhane)	µg/L	1135	0.5	<LQ	<LQ	1.1	<LQ
Solvant	Dibromochlorométhane	µg/L	1158	0.05	<LQ	<LQ	0.058	<LQ
stimulants	Caféine	µg/L	6519	0.01	0.011	0.018	0.032	0.020
stimulants	Cotinine	µg/L	6520	0.005	<LQ	<LQ	0.012	0.007
stimulants	Nicotine	µg/L	5657	0.02	0.352	0.144	<LQ	<LQ
tensio-actif	Acide perfluorohexanesulfonique (PFHS)	µg/L	6830	0.002	0.0051	0.0051	0.0057	0.0045
tensio-actif	Acide perfluoro-n-heptanoïque (PFHpA)	µg/L	5977	0.002	0.0057	0.0058	0.0054	0.0046
tensio-actif	Acide perfluoro-n-hexanoïque (PFHxA)	µg/L	5978	0.002	0.0110	0.0120	0.0130	0.0120
tensio-actif	Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	µg/L	5347	0.002	0.0077	0.0071	0.0075	0.0070

Les analyses révèlent la présence d'un certain nombre de micropolluants organiques dans les eaux : 20 molécules ont été retrouvées. Parmi elles, 11 substances (ou groupes de substances) sont systématiquement quantifiées, sur les 3 ou 4 campagnes :

- ✓ La Metformine est détectée dans les échantillons des campagnes 2, 3 et 4 à des concentrations considérées comme très faibles comprises entre 6 à 11 ng/l. Il s'agit d'une substance médicamenteuse et plus particulièrement un antidiabétique oral appartenant à la famille des biguanides. Cette substance a été retrouvée dans de nombreux plans d'eau des bassins RMC.
- ✓ les indicateurs plastifiants le DEHP, et le n-Butyl Phtalate sont quantifiés en traces lors des campagnes 2,3 et 4 ;
- ✓ Les perchlorates figurent en particulier dans les domaines militaires et de l'aérospatiale. Néanmoins, depuis quelques années, son utilisation s'est diversifiée : agent de blanchiment des textiles, peintures et émaux, tannage du cuir, additifs dans les PVC... (M. ROSIN C. et al. 2014). Ils sont dosés à 0,17 µg/l sur les échantillons intégrés de C2, C3 et C4.
- ✓ La caféine, la cotinine et la nicotine sont des alcaloïdes agissant comme stimulant sur l'organisme, indicateurs de pollutions domestiques. Ces micropolluants sont présents à toutes les campagnes (soit nicotine soit son métabolite la cotinine).
- ✓ **l'acide perfluorooctanesulfonique et ses sels sont des tensioactifs fluorés. Le PFHS, PFHpA, PFHxA et PFOA ont été retrouvés dans tous les échantillons à des concentrations respectives proches de 5 ng/l (pour PFHS et PFHpA), 12 ng/l et 7 ng/l, correspondant à des valeurs faibles par rapport aux valeurs observées dans d'autres lacs ou rivières au niveau mondial. Cette substance est utilisée pour ses propriétés surfactantes pour de nombreux usages tels que l'imprégnation de tissus, les emballages (papier/carton), les cires et produits de polissage pour l'automobile et les sols, les mousses extinctrices, la synthèse d'agents tensioactifs, de détergents et d'émulsifiants, les composants électriques et électroniques. Le PFOS et ses sels ont été identifiés comme polluants**

organiques persistants (POP) et font l'objet d'une interdiction de production⁴ sauf pour certains usages (fluides hydrauliques pour l'aviation, métallisation par chromage, résines photosensibles, revêtements spécifiques appliqués aux films). Il s'agit de « nouveaux polluants » que l'on retrouve dans tous les compartiments de l'environnement.

Un composé de la famille des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) a été quantifié ponctuellement en traces dans les eaux de la gravière du Drapeau : le Benzo (ghi) Pérylène en C3.

Le biphényle, hydrocarbure aromatique utilisé dans plusieurs domaines (conservateur pour les agrumes, biocide, fabrication de produits pharmaceutiques et de PCB), est également quantifié en traces dans l'échantillon de la campagne 2.

D'autres micropolluants organiques ont été mis en évidence ponctuellement :

- ✓ 4-tert-butylphénol, un antioxydant dans l'échantillon de campagne 2 (0,023 µg/l) ;
- ✓ Des cyanures libres en traces dans les échantillons des campagnes 3 et 4 (0,52 et 0,25 µg/l);
- ✓ Le BDE99 en traces lors de la campagne 2 ;
- ✓ L'EDTA est mesuré à une concentration assez élevée (16 µg/l⁵) dans l'échantillon du 3 mars 2020. Il s'agit d'un acide utilisé dans de nombreuses applications, par exemple dans l'industrie du papier, la photographie ou les industries de l'hygiène et l'alimentaire (antioxygène, agent de conservation et séquestrant E38512). L'EDTA est également utilisé pour traiter des eaux (par exemple dans les lessives), pour éviter les précipitations (entartrage). Cette quantification semble indiquer une pollution ponctuelle dans les eaux du Drapeau.
- ✓ Deux solvants, le Chloroforme et le Dibromochlorométhane, sont retrouvés uniquement en C3, respectivement à 1,1 µg/l et 0,58 µg/l.

Les micropolluants organiques sont bien présents dans la gravière du Drapeau. Les teneurs mesurées pour les tensio-actifs et la metformine restent faibles et ne semblent pas indiquer de pollution significative des eaux.

4.1.3 ANALYSES PHYSICOCIMIQUES DES SEDIMENTS

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			
Drapeau	Unité	Code sandre	08/10/2020
Code plan d'eau: V3005123			
< 20 µm	% MS	6228	28.8
20 à 63 µm	% MS	3054	41.7
63 à 150 µm	% MS	7042	20.6
150 à 200 µm	% MS	7043	2.4
> 200 µm	% MS	7044	6.6

Il s'agit de sédiments assez fins, de nature limono-sableuse de 0 à 200 µm à 93,4% avec quelques éléments grossiers.

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

⁴ Source : INRS, Acide perfluorooctanesulfonique et ses sels (PFOS et ses sels). Fiche toxicologique n°298, 2013.

⁵ Résultat confirmé par le laboratoire d'analyses par traçabilité (15/09/2020)

Tableau 10 : Analyse de sédiments

Physico-chimie du sédiment				
Drapeau	Unité	<i>Code sandre</i>	<i>LQ</i>	08/10/2020
Code plan d'eau: V3005123				
Matière sèche à 105°C	%	1307		56.9
Matière Sèche Minérale (M.S.M)	% MS	5539		94.7
Perte au feu à 550°C	% MS	6578		5.3
Carbone organique	mg/(kg MS)	1841	<i>1000</i>	21300
Azote Kjeldahl	mg/(kg MS)	1319	<i>1000</i>	3260
Phosphore total	mg/(kg MS)	1350	2	275
Physico-chimie du sédiment : Eau interstitielle				
Ammonium	mg(NH ₄)/L	<i>1335</i>	<i>0.5</i>	9.7
Phosphates	mg(PO ₄)/L	<i>1433</i>	<i>1.5</i>	< LQ
Phosphore total	mg(P)/L	<i>1350</i>	<i>0.01</i>	0.05

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est faible avec 5,3%. La concentration en azote organique est moyenne (3,2 mg/kg MS). Le rapport C/N est assez faible (6,5), il indique une prédominance de matière algale récemment déposée dont une fraction sera recyclée en azote minéral. La concentration en phosphore est faible, égale à 0,275 g/kg MS.

L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments. Les matières phosphorées présentent des concentrations faibles, témoins de conditions peu favorables au relargage à l'interface eau/sédiment en conditions anoxiques. En revanche, la teneur en ammonium est assez élevée (9,7 mg/l).

4.1.3.1 Micropolluants minéraux

Les micropolluants minéraux ont été dosés sur la fraction solide du sédiment et les résultats sont présentés dans le Tableau 11.

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

Sédiment : micropolluants minéraux				
Lac du Drapeau	Unité	<i>Code sandre</i>	<i>LQ</i>	08/10/2020
Code plan d'eau: V3005123				
Aluminium	mg(Al)/kg MS	1370	5	7230
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	1376	0.2	0.2
Argent	mg(Ag)/kg MS	1368	0.1	0.1
Arsenic	mg(As)/kg MS	1369	0.2	2.8
Baryum	mg(Ba)/kg MS	1396	0.4	58.6
Beryllium	mg(Be)/kg MS	1377	0.2	0.4
Bore	mg(B)/kg MS	1362	1	18.4
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	1388	0.1	0.1
Chrome	mg(Cr)/kg MS	1389	0.2	30.6
Cobalt	mg(Co)/kg MS	1379	0.2	3.4
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	1392	0.2	7.7
Etain	mg(Sn)/kg MS	1380	0.2	1.4
Fer	mg(Fe)/kg MS	1393	5	6910
Lithium	mg(Li)/kg MS	1364	0.2	12.1
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	1394	0.4	241
Mercuré	mg(Hg)/kg MS	1387	0.01	<LQ
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	1395	0.2	0.4
Nickel	mg(Ni)/kg MS	1386	0.2	12.9
Plomb	mg(Pb)/kg MS	1382	0.2	7.7
Sélénium	mg(Se)/kg MS	1385	0.2	0.2
Tellure	mg(Te)/kg MS	2559	0.2	<LQ
Thallium	mg(Th)/kg MS	2555	0.2	<LQ
Titane	mg(Ti)/kg MS	1373	1	793
Uranium	mg(U)/kg MS	1361	0.2	1.1
Vanadium	mg(V)/kg MS	1384	0.2	22.4
Zinc	mg(Zn)/kg MS	1383	0.4	23.7

Les sédiments sont globalement pauvres en métaux. Les concentrations en métaux lourds ne suggèrent pas de pollutions particulières.

4.1.3.2 Micropolluants organiques

Le tableau ci-après 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 du Drapeau	Unité	<i>Code sandre</i>	<i>LQ</i>	08/10/2020
Code plan d'eau: V3005123				
BDE209	µg/(kg MS)	<i>1815</i>	<i>5</i>	<i>5</i>
DEHP	µg/(kg MS)	<i>6616</i>	<i>100</i>	<i>242</i>
Benzo (a) Anthracène	µg/(kg MS)	<i>1082</i>	<i>10</i>	<i>12</i>
Benzo (a) Pyrène	µg/(kg MS)	<i>1115</i>	<i>10</i>	<i>33</i>
Benzo (b) Fluoranthène	µg/(kg MS)	<i>1116</i>	<i>10</i>	<i>25</i>
Benzo (ghi) Pérylène	µg/(kg MS)	<i>1118</i>	<i>10</i>	<i>13</i>
Chrysène	µg/(kg MS)	<i>1476</i>	<i>10</i>	<i>13</i>
Fluoranthène	µg/(kg MS)	<i>1191</i>	<i>10</i>	<i>16</i>
Indéno (123c) Pyrène	µg/(kg MS)	<i>1204</i>	<i>10</i>	<i>12</i>
Phénanthrène	µg/(kg MS)	<i>1524</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
Pyrène	µg/(kg MS)	<i>1537</i>	<i>10</i>	<i>14</i>

11 substances appartenant aux micropolluants organiques sont retrouvées dans les sédiments de la gravière du Drapeau.

9 hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont quantifiés dans les sédiments du lac du Drapeau pour une concentration totale faible de **149 µg/kg**, ne suggérant pas de potentielle toxicité des sédiments pour les organismes vivants.

Un composé bromé, le décabromodiphényléther (BDE 209), a également été quantifié en très faible concentration (déjà mesuré en 2011).

Un indicateur plastifiant, le DEHP, est quantifiée à une concentration très faible (242 µg/kg), le DEHP n'avait pas été quantifié en 2011.

Ces analyses ne mettent pas en évidence de pollution en micropolluants organiques dans les sédiments.

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 les analyses physicochimiques classiques. Ils sont constitués d'un prélèvement intégré sur la zone euphotique (équivalant à 2,5 fois la transparence lors de la campagne).

Sur la gravière du Drapeau, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la Figure 12.

Comme en 2017, la transparence est maximale, elle atteint le fond du plan d'eau (2,6 à 3 m) lors de toutes les campagnes. La zone euphotique correspond également à la profondeur maximale : les échantillons intègrent donc toute la colonne d'eau. Les eaux sont très limpides. A noter que le plan d'eau est recouvert d'herbiers aquatiques y compris dans la zone de plus grande profondeur.

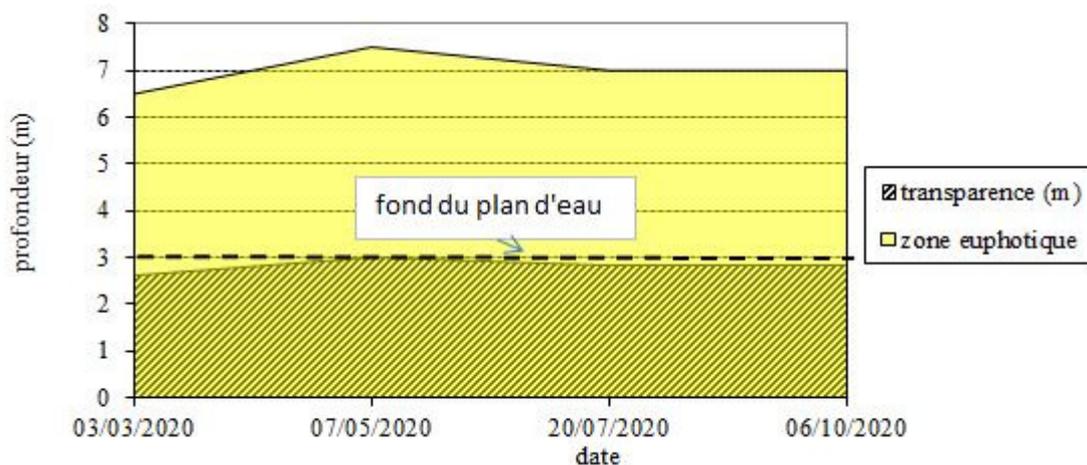


Figure 12 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors de 4 campagnes

Les concentrations en chlorophylle *a* et en phéopigments sont présentées dans le tableau suivant. La transparence est également rappelée à titre indicatif.

Tableau 13 : analyses des pigments chlorophylliens

Lac du Drapeau (69)		Unité	Code sandre	LQ	03/03/2020	07/05/2020	20/07/2020	08/10/2020
Code plan d'eau: V3005123					intégré	intégré	intégré	intégré
indices chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/L	1439	1	3	1	1	1
	indice phéopigment	µg/L	1436	1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	transparence	m	1332		2.6	3	2.8	2.8

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

Les concentrations en pigments chlorophylliens sont faibles (1 à 3 µg/l de chlorophylle *a*) dans les eaux lors des 4 campagnes. L'indice phéopigments est inférieur à la limite de quantification pour les 4 échantillons. La concentration en chlorophylle est maximale en fin d'hiver (3 µg/l) puis elle est de 1 µg/l lors des 3 campagnes suivantes. La moyenne estivale de concentration en chlorophylle *a* est de 1 µg/l, ce qui reste très faible, et correspond à une production primaire réduite.

4.2.2 LISTES FLORISTIQUES

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

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	03/03/2020	07/05/2020	20/07/2020	08/10/2020	
BACILLARIOPHYTA	<i>Achnanthydium</i>	9356	2	6		3	
	<i>Amphora pediculus</i>	7116		2			
	<i>Asterionella formosa</i>	4860	1			10	
	<i>Cyclotella distinguenda</i>	9507		523			
	<i>Cymbella</i>	7368			7		
	<i>Delicata delicatula</i>	20119				2	
	<i>Diatomées centriques indéterminées < 10 µm</i>	6598	4			9	
	<i>Diatomées centriques indéterminées > 10 µm</i>	6598	1		4	6	
	<i>Diatomées pennées indéterminées < 10 µm</i>	6598				7	
	<i>Diatomées pennées indéterminées 30 - 100 µm</i>	6598			15	2	
	<i>Encyonema</i>	9378	2	2		1	
	<i>Eunotia</i>	7569	2	2		1	
	<i>Fragilaria crotonensis</i>	6666				6	
	<i>Fragilaria sp. >100µm</i>	9533	1	4		1	
	<i>Fragilaria sp. <100µm</i>	9533			29	2	
	<i>Gomphonema</i>	8781	1		7	6	
	<i>Gomphonema lateripunctatum</i>	7684		2			
	<i>Navicula</i>	9430		9		1	
	<i>Nitzschia</i>	9804		2			
	<i>Nitzschia sp. >100µm</i>	9804				1	
<i>Pseudostaurosira brevistriata</i>	6751		90				
<i>Sellaphora</i>	9445		2		1		
<i>Staurosira construens</i>	6761		2				
<i>Staurosira venter</i>	18821			22			
BIGYRA	<i>Bicosoeca paropsis</i>	46050		15	4	1	
CHAROPHYTA	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	5664		4	4	4	
CHLOROPHYTA	<i>Ankistrodesmus spiralis</i>	5928			22		
	<i>Chlorococcales ellipsoïdales indéterminées 2-5 µm</i>	4737		26		14	
	<i>Chlorococcales sphériques indéterminées 2-5 µm</i>	4737	15	31	1580	17	
	<i>Chlorophycées coloniales indéterminées 2-5 µm</i>	4737	33				
	<i>Chlorophycées flagellées indéterminées diam 2 - 5 µm</i>	3332		6			
	<i>Chlorophycées flagellées indéterminées diam 5 - 10 µm</i>	3332	4	15	7	10	
	<i>Chlorophycées indéterminées 2 - 5 µm</i>	3332		15			
	<i>Chlorophycées indéterminées 5 - 10 µm</i>	3332				1	
	<i>Coelastrum microporum</i>	5610			22		
	<i>Coelastrum reticulatum</i>	5614		20	122		
	<i>Desmodesmus</i>	29998			59		
	<i>Desmodesmus spinosus</i>	31949				2	
	<i>Didymocystis</i>	5651	2				
	<i>Didymocystis bicellularis</i>	5654			7	2	
	<i>Monoraphidium circinale</i>	5730		2		1	
	<i>Monoraphidium contortum</i>	5731				1	
	<i>Monoraphidium komarkovae</i>	5735	1				
	<i>Nephrochlamys subsolitaria</i>	25612			7		
	<i>Oocystis</i>	5752				15	
	<i>Pediastrum boryanum</i>	5769				4	
	<i>Pediastrum tetras</i>	5780		15			
	<i>Radiococceae</i>	43542			29		
	<i>Scenedesmus</i>	1136		41		5	
	<i>Stichococcus</i>	6003	16		18	7	
	<i>Tetrachlorella alternans</i>	9293			15		
	<i>Tetraedron minimum</i>	5888		15			
	<i>Tetrastrum triangulare</i>	9300			15		
	<i>Trochiscia</i>	5917				1	
	CRYPTOPHYTA	<i>Cryptomonas</i>	6269		11	7	8
		<i>Cryptomonas marssonii</i>	6273	6	4	18	7
<i>Plagioselmis nannoplantica</i>		9634	150	70	114	128	
<i>Rhodomonas lens</i>		24459	1				
CYANOBACTERIA	<i>Chroococcales coloniales indéterminées 2-5 µm</i>	4737			129		
	<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i>	6316			118		
	<i>Dolichospermum (forme spirale)</i>	31962				25	
	<i>Merismopedia</i>	4739		7			
	<i>Pseudanabaena</i>	6453		13	180	66	
	<i>Pseudanabaena biceps</i>	20216			70	15	
HAPTOPHYTA	<i>Chrysochromulina parva</i>	31903		4			

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	03/03/2020	07/05/2020	20/07/2020	08/10/2020
MIOZOA	<i>Ceratium hirundinella</i>	6553				1
	<i>Gymnodiniales indét < 20 µm</i>	5011		4	4	1
	<i>Gymnodiniales indét 20 - 50 µm</i>	5011		7		
	<i>Peridiniopsis cunningtonii</i>	6572			18	
	<i>Peridinium elpatiewskyi</i>	32183		2		
	<i>Peridinium umbonatum</i>	6587		6	11	4
OCHROPHYTA	<i>Chromulina</i>	6114		6		
	<i>Chrysococcus rufescens</i>	9571	1	2		
	<i>Chrysophycées indét</i>	1160	2	9	66	
	<i>Dinobryon bavaricum</i>	6127			48	1
	<i>Dinobryon crenulatum</i>	9577	1	7	22	10
	<i>Dinobryon divergens</i>	6130	5	112	52	10
	<i>Dinobryon sociale</i>	6136		9		52
	<i>Dinobryon sociale var. americanum</i>	6137				25
	<i>Eustigmatophyceae unicellulaires indét 5-10 µm</i>	6185			144	
	<i>Kephyrion littorale</i>	6151	12	46	66	23
	<i>Kephyrion moniliferum</i>	34195	1			
	<i>Kephyrion ovale</i>	9584		6		
	<i>Kephyrion spirale</i>	20175	6	7		
	<i>Nephrodiella lunaris</i>	9616		2		
	<i>Ochromonas</i>	6158	287		48	
	<i>Pseudokephyrion</i>	6161		2		
	<i>Pseudopedinella</i>	4764	2	11		3
	<i>Pseudotetraëdriella kamillae</i>	20343	11	2		
	<i>Trachydiscus lenticularis</i>	20282			4	
Nombre de taxons			27	47	38	47
Nombre de cellules/ml			575	1195	3116	521

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

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	03/03/2020	07/05/2020	20/07/2020	08/10/2020
BACILLARIOPHYTA	<i>Achnantheidium</i>	9356	0.00023	0.00052		0.00029
	<i>Amphora pediculus</i>	7116		0.00025		
	<i>Asterionella formosa</i>	4860	0.00032			0.00255
	<i>Cyclotella distinguenda</i>	9507		0.33474		
	<i>Cymbella</i>	7368			0.02210	
	<i>Delicata delicatula</i>	20119				0.00071
	<i>Diatomées centriques indét < 10 µm</i>	6598	0.00041			0.00101
	<i>Diatomées centriques indét > 10 µm</i>	6598	0.00066		0.00198	0.00330
	<i>Diatomées pennées indét < 10 µm</i>	6598				0.00108
	<i>Diatomées pennées indét 30 - 100 µm</i>	6598			0.00771	0.00128
	<i>Encyonema</i>	9378	0.00171	0.00128		0.00043
	<i>Eunotia</i>	7569	0.00246	0.00184		0.00061
	<i>Fragilaria crotonensis</i>	6666				0.00166
	<i>Fragilaria sp. >100µm</i>	9533	0.00031	0.00092		0.00031
	<i>Fragilaria sp.<100µm</i>	9533			0.00439	0.00037
	<i>Gomphonema</i>	8781	0.00239		0.01433	0.01194
	<i>Gomphonema lateripunctatum</i>	7684		0.00190		
	<i>Navicula</i>	9430		0.01096		0.00073
	<i>Nitzschia</i>	9804		0.00147		
	<i>Nitzschia sp. >100µm</i>	9804				0.00016
	<i>Pseudostaurosira brevistriata</i>	6751		0.01128		
	<i>Sellaphora</i>	9445		0.00131		0.00044
	<i>Staurosira construens</i>	6761		0.00058		
<i>Staurosira venter</i>	18821			0.00696		
BIGYRA	<i>Bicosoeca paropsis</i>	46050		0.00198	0.00050	0.00008
CHAROPHYTA	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	5664		0.00070	0.00070	0.00070

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Drapeau

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	03/03/2020	07/05/2020	20/07/2020	08/10/2020
CHLOROPHYTA	Ankistrodesmus spiralis	5928			0.00504	
	Chlorococcales ellipsoïdales indét 2-5 µm	4737		0.00058		0.00032
	Chlorococcales sphériques indét 2-5 µm	4737	0.00033	0.00070	0.03540	0.00037
	Chlorophycées coloniales indét 2-5 µm	4737	0.00073			
	Chlorophycées flagellées indét diam 2 - 5 µm	3332		0.00023		
	Chlorophycées flagellées indét diam 5 - 10 µm	3332	0.00192	0.00766	0.00383	0.00511
	Chlorophycées indét 2 - 5 µm	3332		0.00074		
	Chlorophycées indét 5 - 10 µm	3332				0.00014
	Coelastrum microporum	5610			0.00413	
	Coelastrum reticulatum	5614		0.00292	0.01750	
	Desmodesmus	29998			0.00471	
	Desmodesmus spinosus	31949				0.00007
	Didymocystis	5651	0.00004			
	Didymocystis bicellularis	5654			0.00027	0.00009
	Monoraphidium circinale	5730		0.00005		0.00002
	Monoraphidium contortum	5731				0.00014
	Monoraphidium komarkovae	5735	0.00020			
	Nephrochlamys subsolitaria	25612			0.00019	
	Oocystis	5752				0.00354
	Pediastrum boryanum	5769				0.00283
	Pediastrum tetras	5780		0.00516		
	Radiococcaceae	43542			0.00651	
	Scenedesmus	1136		0.00324		0.00039
	Stichococcus	6003	0.00038		0.00044	0.00018
	Tetrachlorella alternans	9293			0.00463	
Tetraedron minimum	5888		0.00516			
Tetrastrum triangulare	9300			0.00096		
Trochiscia	5917				0.00203	
CRYPTOPHYTA	Cryptomonas	6269		0.01958	0.01305	0.01414
	Cryptomonas marssonii	6273	0.00737	0.00442	0.02210	0.00884
	Plagioselmis nannoplantica	9634	0.01049	0.00490	0.00799	0.00894
	Rhodomonas lens	24459	0.00028			
CYANOBACTERIA	Chroococcales coloniales indét 2-5 µm	4737			0.00289	
	Coelosphaerium kuetzingianum	6316			0.00118	
	Dolichospermum (forme spirale)	31962				0.00730
	Merismopedia	4739		0.00010		
	Pseudanabaena	6453		0.00055	0.00776	0.00285
	Pseudanabaena biceps	20216			0.00070	0.00015
HAPTOPHYTA	Chrysochromulina parva	31903		0.00011		
MIOZOA	Ceratium hirundinella	6553				0.02456
	Gymnodiniales indét < 20 µm	5011		0.00158	0.00158	0.00026
	Gymnodiniales indét 20 - 50 µm	5011		0.12523		
	Peridiniopsis cunningtonii	6572			0.15041	
	Peridinium elpatiewskyi	32183		0.02719		
	Peridinium umbonatum	6587		0.04892	0.09784	0.03805
OCHROPHYTA	Chromulina	6114		0.00078		
	Chrysococcus rufescens	9571	0.00018	0.00028		
	Chrysophycées indét	1160	0.00026	0.00097	0.00696	
	Dinobryon bavaricum	6127			0.01010	0.00013
	Dinobryon crenulatum	9577	0.00025	0.00151	0.00453	0.00214
	Dinobryon divergens	6130	0.00103	0.02348	0.01078	0.00218
	Dinobryon sociale	6136		0.00087		0.00485
	Dinobryon sociale var. americanum	6137				0.00886
	Eustigmatophyceae unicellulaires indét 5-10 µm	6185			0.03172	
	Kephyrion littorale	6151	0.00118	0.00442	0.00636	0.00224
	Kephyrion moniliferum	34195	0.00024			
	Kephyrion ovale	9584		0.00066		
	Kephyrion spirale	20175	0.00039	0.00046		
	Nephrudiella lunaris	9616		0.00035		
	Ochromonas	6158	0.02873		0.00479	
	Pseudokephyrion	6161		0.00006		
	Pseudopedinella	4764	0.00104	0.00469		0.00130
	Pseudotetraëdriella kamillae	20343	0.00050	0.00008		
	Trachydiscus lenticularis	20282			0.00036	
	Nombre de taxons			27	47	38
Biovolume (mm³/l)			0.064	0.667	0.523	0.170

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 (mm^3/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).

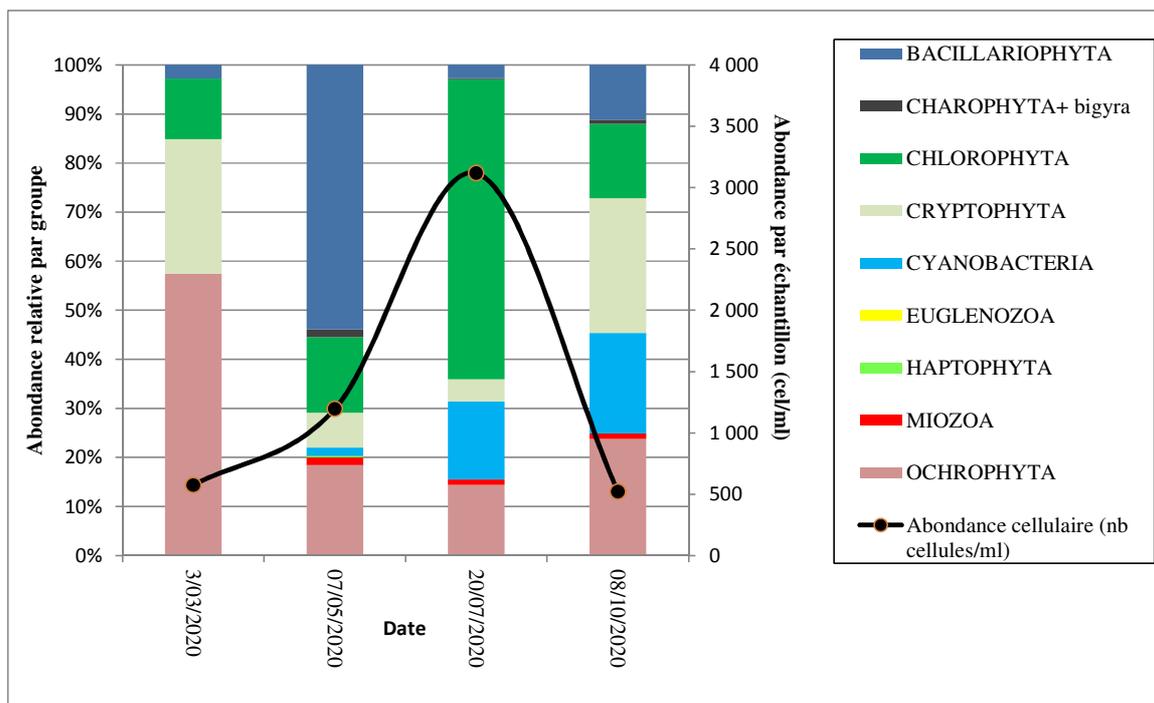


Figure 13 : Répartition du phytoplancton sur le lac du Drapeau à partir des abondances (cellules/ml)

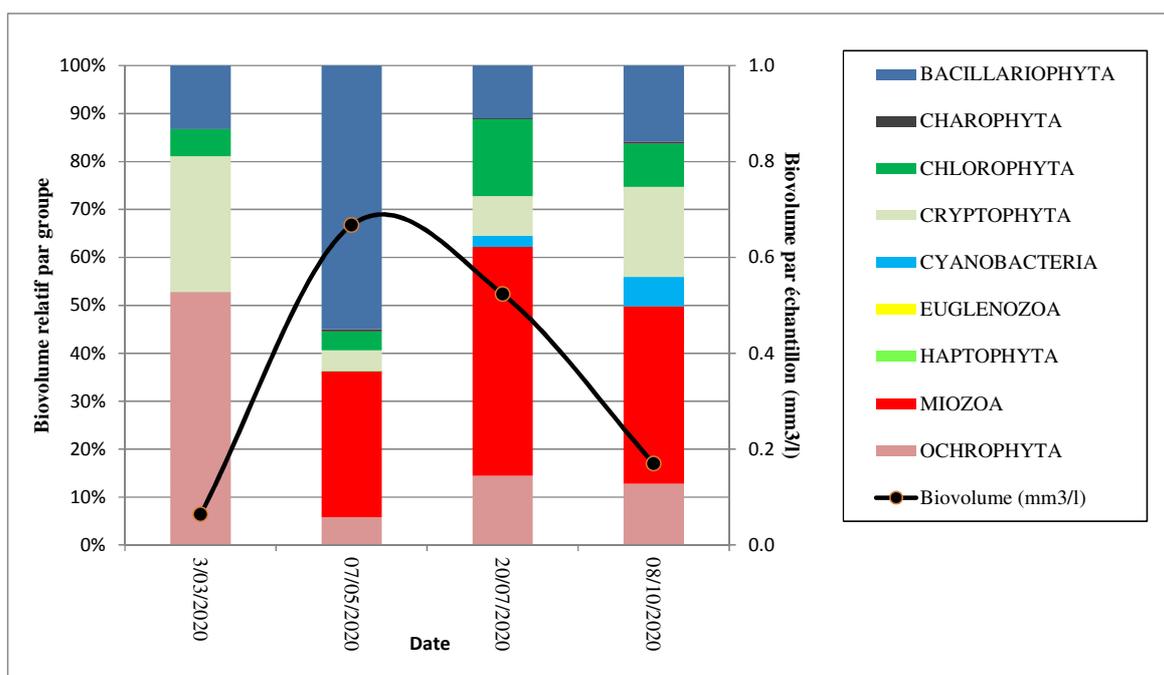


Figure 14 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm^3/l)

Sur cette station, la productivité est faible et ne dépasse pas les 3 µg/l de chlorophylle a. Le biovolume maximum de phytoplancton est observé en mai (0,665 mm³/l) et le minimum en mars (0,064 mm³/l).

La première campagne montre une activité du phytoplancton très faible en termes de biovolume. Les diatomées, souvent pionnières à cette saison, ne sont pas encore en phase de développement. A noter que la valeur de chlorophylle a mesurée (3µg/l) est alors incohérente avec le faible biovolume inventorié.

La qualité du milieu est également appréciée par la composition spécifique du phytoplancton. Au total 90 taxons sont identifiés : la richesse taxonomique est moyenne en début de saison (27 taxons), puis élevée (47 taxons en C2 et C4).

Tout comme pour la productivité, la composition du phytoplancton montre une relative homogénéité.

A chaque campagne, il est inventorié :

- ✓ des chrysophycées de grande taille (ochrophytes), notamment les espèces appartenant au genre peu exigeant en nutriments : *Dinobryon*.
- ✓ des miozoa de grandes tailles des genres *Ceratium*, *Peridinium* et *Gymnodinium*. Ces organismes sont favorisés par leur capacité à utiliser la matière organique comme source nutritive.

Le peuplement phytoplanctonique est composé des espèces majoritaires suivantes :

- ✓ lors de la première campagne, deux petites espèces flagellées : *Ochromonas sp.* (ochrophyte) et *Plagioselmis nannoplanctica* (cryptophyte). Ces deux taxons affectionnent les couches brassées peu profondes des lacs à tendance méso-eutrophes (groupe fonctionnel X2- Reynolds et al. 2002).
- ✓ La seconde campagne est dominée par *Cyclotella distinguenda*, qui appartient aux diatomées centriques (bacillaryophyta). Elle est fréquente dans les milieux à pH alcalin, pauvres à moyennement riches en nutriments (Peeters V. & L. Ector, 2017).
- ✓ La troisième campagne présente des espèces de petites tailles appartenant aux Chlorococcales sphériques, ainsi que des cyanobactéries filamenteuses (*Pseudanabaena*) et coloniales sphériques (*Coelosphaerium kuetzingianum*, *Chroococcales*). Le développement de chlorophytes et cyanobactéries marque alors une disponibilité en nutriments dans le milieu et le réchauffement des eaux.
- ✓ En dernière campagne, *Plagioselmis nannoplanctica* (cryptophyte), connaît un second développement.

En résumé, la station du Drapeau montre une faible activité biologique et des peuplements phytoplanctoniques assez équilibrés. Cela diffère du plan d'eau adjacent « les eaux bleues » dans lequel les blooms algaux sont fréquents.

4.2.4 INDICE PHYTOPLANCTONIQUE IPLAC

L'indice phytoplancton lacustre ou IPLAC est calculé à partir du SEEE (v1.1.0). Il s'appuie sur la moyenne pondérée de 2 métriques : l'une basée sur les teneurs en chlorophylle a (µg/l) (MBA ou métrique de biomasse algale totale), et l'autre sur la présence d'espèces indicatrices quantifiée en biovolume (mm³/l) (MCS ou métrique de composition spécifique). Plus la valeur d'une métrique tend vers 1, plus la qualité est proche de la valeur prédite en conditions de référence. Les 5 classes d'état sont fournies sur la Figure 4.

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

Code lac	Nom_lac	Année	MBA	MCS	IPLAC	Classe_IPLAC
V3005123	DRAPEAU	2020	1.409	1.080	1.000	TB

La métrique de composante spécifique (MCS) est égale à 1,080 et la métrique de biomasse algale totale (MBA) est égale à 1,409. La note IPLAC résultante de ces deux métriques est de 1, soit l'indice maximal, proche de la référence pour ce type de plan d'eau. En effet, les teneurs en chlorophylle a sont faibles en période estivale et le peuplement de phytoplancton, même s'il est capable de tolérer la présence de nutriments, est relativement peu abondant et équilibré.

- ↪ L'indice IPLAC de la gravière du Drapeau obtient la valeur de 1, équivalent à l'état de référence, ce qui correspond à un très bon état de l'élément de qualité phytoplancton.

4.2.5 COMPARAISON AVEC LES INVENTAIRES ANTERIEURS

L'historique des valeurs IPLAC acquises sur le plan d'eau des Drapeau est présenté dans le Tableau 16 (valeurs issues du SEEE).

Tableau 16 : évolution des Indices IPLAC

Code lac	Nom_lac	Année	MBA	MCS	IPLAC	Classe_IPLAC
V3005123	DRAPEAU	2011	0.911	1.000	0.973	TB
V3005123	DRAPEAU	2017	1.000	1.000	1.000	TB
V3005123	DRAPEAU	2020	1.409	1.080	1.000	TB

Les indices IPLAC sont très bons depuis 2011 pour la gravière du Drapeau. La métrique de biomasse MBA a toujours été en très bon état, indiquant une production très faible dans le plan d'eau. La métrique de composition spécifique est également maximale et très stable dans le temps (1 à 1,08) indiquant un peuplement optimal. Avec une note de 1 en 2017 comme en 2020, l'indice IPLAC révèle un excellent état du peuplement phytoplanctonique.

- ↪ Ces éléments confirment le **très bon état du compartiment phytoplancton** pour la gravière du Drapeau, et ce depuis plusieurs années.

4.3 MACROPHYTES

4.3.1 CHOIX DES UNITES D'OBSERVATION

Le lac du Drapeau a fait l'objet d'un premier suivi concernant les groupements de macrophytes selon le protocole normalisé IBML (norme AFNOR XP T90-328) en 2017. Le protocole d'échantillonnage a été repris du suivi 2017 en actualisant les types de rives.

Le positionnement des unités d'observation est déterminé grâce au protocole de Jensen.

Pour le lac du Drapeau, 6 transects perpendiculaires ont été positionnés, soit 12 points contacts potentiels auxquelles s'ajoutent les 2 points contact correspondant aux points de départ et d'arrivée de cette ligne de base. On obtient donc au total 14 UO potentielles.

Le choix des unités d'observation s'appuie sur la description des rives du plan d'eau (formations végétales, aménagements,...) qui permet de distinguer les différents types de rives. Les 4 types de rives ont été observés autour le Drapeau (pas de changement significatif depuis 2017) :

- ✓ type 1 : zones humides rivulaires caractéristiques (56%) ;
- ✓ type 2 : zones rivulaires colonisées par la végétation arbustive et arborescente non hygrophile (20%) ;
- ✓ type 3 : zones rivulaires non colonisées par la végétation arbustive et arborescente non hygrophile (7%) ;
- ✓ type 4 : zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles (17%).

La superficie du plan d'eau étant de 69 ha, 3 unités d'observation ont été retenues selon la représentativité des types de rive. Aucune unité d'observation n'a été retenue dans le type 3 en raison de sa représentation inférieure à 10% du linéaire total. Les unités d'observation proches du tributaire, de l'exutoire où de singularités ont également été exclues.

Trois unités d'observations sont concernées par ce suivi macrophytes, elles ont été reprises du suivi 2017 :

- ✓ UO1 : type 2 au nord-est du plan d'eau ;
- ✓ UO2 : type 4 au sud du plan d'eau ;
- ✓ UO3 : type 1 dans l'anse au nord-ouest du plan d'eau.

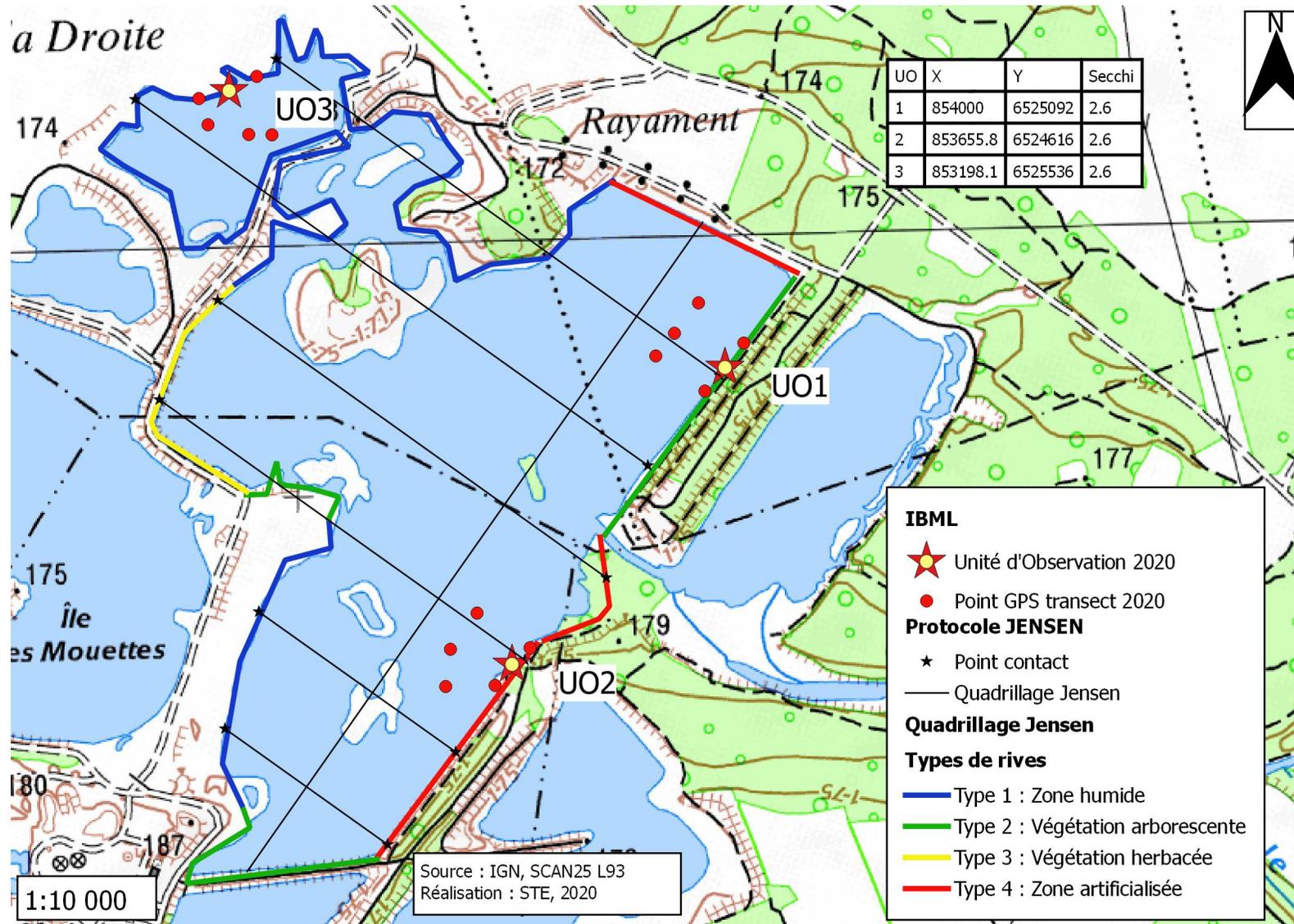
4.3.2 LOCALISATION DES UNITES D'OBSERVATION

La campagne d'inventaire macrophytes selon le protocole IBML (selon norme AFNOR XP T90-328 de Décembre 2010) sur le lac du Drapeau s'est déroulée les 24 et 25 août 2020 par une météo ensoleillée. La transparence mesurée était supérieure à la profondeur maximale du plan d'eau, soit supérieure à 2,6 m.

La Carte 3 présentée en page suivante fournit les éléments suivants :

- ✓ définition des profils et points contacts potentiels selon le protocole de Jensen ;
- ✓ représentation des différents types de rives ;
- ✓ localisation des unités d'observation effectivement réalisées lors de l'étude 2020 avec points GPS relevés sur le terrain.

Carte 3 : Localisation des unités d'observation pour l'étude des macrophytes sur la gravière du Drapeau



4.3.3 VEGETATION AQUATIQUE IDENTIFIEE

4.3.3.1 Unité d'observation 1 (UO1)

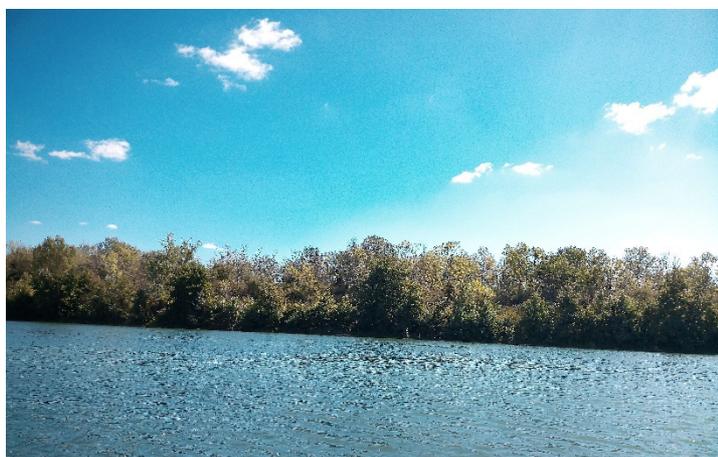


photo 1 : vue sur l'UO1

L'UO1 est localisée sur la bordure Est du plan d'eau. La rive est dominée par des boisements non hygrophiles et parcourue par une voie d'accès. Le talus est assez haut (2,5 m) et la plage étroite (1 m).

Les communautés algales sont largement dominées par *Spirogyra sp.* D'autres genres l'accompagnent tels que *Zygnema*, *Mougeotia*, *Oedogonium*, et *Ulothrix*. Les genres *Rhizoclonium* et *Microspora* n'ont pas été revus en 2020.

Comme en 2017, on retrouve des espèces de roselières (phragmitaies) et de magnocariçaies à *Carex elata*, telles que *Mentha aquatica*, *Lysimachia vulgaris*, *Calystegia sepium*, *Eupatorium cannabinum* etc.

Une synthèse des profils de végétation pour l'UO1 est présentée dans le Tableau 17. Celui-ci reprend les moyennes de recouvrements de chaque taxon sur les trois profils (selon modèle présenté en annexe D p30 de la norme AFNOR XP T90-328). 15 taxons ont été observés sur les 3 profils de l'UO1 dont *Nitellopsis obtusa* et *Chara contraria* pour les deux espèces les plus fréquentes.

Tableau 17 : synthèse des résultats des profils IBML de l'UO1 sur le lac du Drapeau

Unité d'observation macrophytes				Résultats des profils	
Nom du plan d'eau :	Drapeau		N° UO : 1	Code plan d'eau : V3005123	
Organisme/opérateur :	Alexandre Ballaydier/Mosaïque environnement			Date : 24/08/2020	
Taxon	Profil gauche	Profil central	Profil droit	MAi = (Magi + Maci + Madi)/3 (*)	Commentaires / Précisions
	Magi = Σai / 30	Maci = Σai / 30	Madi = Σai / 30		
<i>Nitellopsis obtusa</i>	2.37	2.93	1.57	2.29	dominant
<i>Chara contraria</i>	2.13	2.13	1.77	2.01	dominant
<i>Chara intermedia</i>	0.33	0.87	0.87	0.69	
<i>Chara globularis</i>	0.33	0.93	0.10	0.46	
<i>Spirogyra sp.</i>	0.23	0.27	0.33	0.28	algues
<i>Potamogeton lucens</i>	0.00	0.27	0.13	0.13	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	0.10	0.07	0.13	0.10	
<i>Bulbochaete sp.</i>	0.07	0.00	0.13	0.07	algues
<i>Zygnema sp.</i>	0.07	0.00	0.13	0.07	algues
<i>Gomphonema sp.</i>	0.07	0.00	0.13	0.07	algues
<i>Ulothrix sp.</i>	0.07	0.00	0.13	0.07	algues
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	0.07	0.07	0.07	0.07	
<i>Oedogonium sp.</i>	0.07	0.00	0.00	0.02	algues
<i>Najas marina</i>	0.03	0.00	0.03	0.02	
<i>Potamogeton nodosus</i>	0.03	0.00	0.00	0.01	

Maki : abondance moyenne du taxon i sur le profil k (g, c, d)

Ai : indice d'abondance du taxon i estimé sur un point contact du profil k (g, c, d)

MAi : abondance moyenne du taxon i sur les 3 profils.

Le profil gauche est quasiment identique à celui de 2017. Ce sont les herbiers à characées qui dominent avec *Chara contraria* et *Nitellopsis obtusa*. Elles sont accompagnées de *Chara globularis*, *Chara intermedia*, *Myriophyllum spicatum* et de *Potamogeton perfoliatus* (non observé en 2017 sur ce profil). Ces herbiers atteignent environ 3 m de profondeur en 2020 et 2,8 m en 2017.

Sur le profil central, les herbiers à characées (*Chara contraria*, *Nitellopsis obtusa*, *Chara intermedia* et *Chara globularis*) sont accompagnés de potamots (*Potamogeton lucens* et *P. perfoliatus*, absents en 2017). Ces herbiers ont été observés jusqu'à 2,6 m de profondeur en 2020 alors qu'en 2017, ils atteignaient 3,4 m de profondeur. En revanche *Utricularia australis*, *Najas marina*, ainsi que le genre d'algue *Didymosphenia* observés en 2017, n'ont pas été retrouvés sur ce profil.

Le profil droit est composé des mêmes herbiers que les profils gauche et central, tout comme en 2017. Ils atteignent 2,3 m de profondeur en 2020 contre 3 m en 2017. Les genres d'algues *Didymosphenia* et *Tolypothrix*, présents en 2017, n'ont pas été observés en 2020. En revanche ce sont les genres *Ulothrix* et *Zygnema* qui ont été vus en 2020 et non observés en 2017. *Najas marina* a été vue sur ce profil en 2020 mais pas en 2017.

4.3.3.2 Unité d'observation 2 (UO2)



photo 2 : vue sur l'UO2

L'UO2 est localisée au sud de l'UO1. Le talus est haut d'environ 2 m et la plage est plutôt étroite (1 m de large). La zone littorale est de faible largeur (2,5 m), moitié moins qu'en 2017. Elle est dominée par les communautés d'hydrophytes, avec principalement *Myriophyllum spicatum*, *Najas marina*, *Potamogeton perfoliatus*, et *Ceratophyllum demersum*. Tout comme en 2017, les communautés algales sont dominées par le genre *Spirogyra*. *Hippuris vulgaris* n'a pas été revu. *Phalaris arundinacea* est assez abondant alors qu'en 2017 il était absent. *Solidago gigantea* qui est une espèce exotique envahissante a été observée en 2020 alors qu'elle ne l'avait pas été en 2017.

25 taxons ont été observés sur la zone littorale. Une synthèse des profils de végétation pour l'UO1 est présentée dans le Tableau 18.

Sur le profil gauche, les characées (*Nitellopsis obtus* et *Chara globularis*) sont toujours bien présentes. *Ceratophyllum demersum*, absent de ce profil en 2017, est également assez abondant. *Elodea nuttallii*, espèce exotique envahissante, a été observée en 2020 mais pas en 2017. Tous ces herbiers denses et continus atteignent 6,5 m de profondeur (zone profonde) alors qu'en 2017, ils n'allaient que jusqu'à 3 m de profondeur.

Le profil central est composé d'herbiers denses et continus de plusieurs espèces de characées (presque identique à celui de 2017). *Potamogeton pectinatus* n'a pas été revu en 2020. En revanche, *Zannichellia palustris* et *Ankistrodesmus sp.*, observées en 2020, n'avaient pas été vues en 2017 sur ce profil. En 2017, la profondeur maximale d'observation de ces herbiers était de 2,7 m. En 2020, elle est de 2,5 m.

Les herbiers aquatiques continus et denses de characées se retrouvent également sur le profil droit mais ils sont accompagnés de *Potamogeton perfoliatus* et de *P. lucens*, absents de ce profil en 2017.

Sur tous les transects, le genre d'algue *Didymosphenia* n'a pas été revu en 2020.

18 taxons ont été observés sur les transects de cette UO 2, *Nitellopsis obtusa* étant l'espèce la plus abondante (Tableau 18).

Tableau 18 : synthèse des résultats des profils IBML de l'UO2 sur le lac du Drapeau

Unité d'observation macrophytes				Résultats des profils	
Nom du plan d'eau :	Drapeau	N° Unité Observation : 2		Code plan d'eau : V3005123	
Organisme/opérateur :	Alexandre Ballaydier/Mosaïque environnement			Date : 24/08/2020	
Taxon	Profil gauche	Profil central	Profil droit	MAi = (Magi + Maci + Madi)/3 (*)	Commentaires / Précisions
	Magi = Σai / 30	Maci = Σai / 30	Madi = Σai / 30		
<i>Nitellopsis obtusa</i>	1.77	3.23	1.93	2.31	dominant
<i>Chara intermedia</i>	0.00	1.20	1.57	0.92	
<i>Chara globularis</i>	0.73	0.30	1.00	0.68	
<i>Chara contraria</i>	0.00	0.23	1.20	0.48	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	0.83	0.00	0.20	0.34	
<i>Potamogeton lucens</i>	0.03	0.00	0.60	0.21	
<i>Spirogyra sp.</i>	0.10	0.17	0.23	0.17	algues
<i>Myriophyllum spicatum</i>	0.07	0.07	0.27	0.13	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	0.03	0.00	0.27	0.10	
<i>Gomphonema sp.</i>	0.07	0.03	0.10	0.07	algues
<i>Najas marina</i>	0.00	0.17	0.00	0.06	
<i>Oedogonium sp.</i>	0.03	0.03	0.10	0.06	algues
<i>Carex pseudocyperus</i>	0.03	0.00	0.00	0.01	
<i>Schizothrix sp.</i>	0.03	0.00	0.00	0.01	algues
<i>Elodea nuttallii</i>	0.03	0.00	0.00	0.01	
<i>Rhizoclonium sp.</i>	0.03	0.00	0.00	0.01	algues
<i>Phormidium sp.</i>	0.03	0.00	0.00	0.01	algues
<i>Zannichellia palustris</i>	0.00	0.03	0.00	0.01	

4.3.3.3 Unité d'observation 3 (UO3)



photo 3 : vue sur l'UO3

L'UO3 est localisée au nord du plan d'eau. Le talus est inexistant et la plage est relativement large (7 m). La rive de cette UO est caractérisée par la présence d'une roselière large et dense à *Phragmites australis*. Cette espèce est accompagnée de plusieurs hélophytes : *Mentha aquatica*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, etc.

Solidago gigantea, qui est une espèce exotique envahissante, a été de nouveau observée en 2020. *Najas marina* n'a pas été observée alors qu'elle était présente en 2017 sur la zone littorale. Le cortège algal est diversifié et largement dominé par le genre *Spirogyra*,

accompagné de *Cladophora sp.*, *Zygnema sp.*, *Oedogonium sp.*, etc. Les genres *Rhizoclonium*, *Oscillatoria* et *Ulothrix* n'ont pas été revus en 2020. Au total, 39 taxons ont été observés sur la zone littorale (32 en 2017).

21 taxons ont été observés sur les transects de cette UO 3, *Nitellopsis obtusa* étant l'espèce la plus abondante (Tableau 19).

Tableau 19 : synthèse des résultats des profils IBML de l'UO2 sur le lac du Drapeau

Unité d'observation macrophytes				Résultats des profils	
Nom du plan d'eau :	Drapeau	N° Unité Observation : 3		Code plan d'eau : V3005123	
Organisme/opérateur :	Alexandre Ballaydier/Mosaïque environnement			Date : 25/08/2020	
Taxon	Profil gauche	Profil central	Profil droit	MAi = (Magi + Maci + Madi)/3 (*)	Commentaires / Précisions
	Magi = $\Sigma ai / 30$	Maci = $\Sigma ai / 30$	Madi = $\Sigma ai / 30$		
<i>Nitellopsis obtusa</i>	1.03	3.33	3.10	2.49	dominant
<i>Myriophyllum spicatum</i>	0.23	0.20	0.53	0.32	
<i>Chara contraria</i>	0.50	0.33	0.03	0.29	
<i>Phragmites australis</i>	0.30	0.27	0.27	0.28	
<i>Chara globularis</i>	0.27	0.10	0.43	0.27	
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	0.57	0.00	0.00	0.19	
<i>Najas minor</i>	0.17	0.30	0.00	0.16	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	0.17	0.20	0.07	0.14	
<i>Nitella hyalina</i>	0.30	0.00	0.00	0.10	
<i>Potamogeton nodosus</i>	0.23	0.00	0.03	0.09	
<i>Potamogeton pectinatus</i>	0.23	0.00	0.00	0.08	
<i>Spirogyra sp.</i>	0.00	0.00	0.13	0.04	algues
<i>Zannichellia palustris</i>	0.13	0.00	0.00	0.04	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	0.03	0.07	0.00	0.03	
<i>Mentha aquatica</i>	0.07	0.03	0.00	0.03	
<i>Najas marina</i>	0.03	0.03	0.00	0.02	
<i>Oedogonium sp.</i>	0.00	0.00	0.07	0.02	algues
<i>Cladophora sp.</i>	0.00	0.00	0.07	0.02	algues
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	0.00	0.03	0.00	0.01	
<i>Calystegia sepium</i>	0.03	0.00	0.00	0.01	
<i>Leersia oryzoides</i>	0.00	0.03	0.00	0.01	

Le profil gauche est composé majoritairement d'herbiers denses et continus de characées et potamots (*Chara globularis*, *Chara contraria*, *Nitellopsis obtusa*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton nodosus*, etc.). En 2017, ce sont les espèces de naïades qui étaient dominantes. *Myriophyllum spicatum* est par contre moins abondante sur ce profil qu'en 2017. Comme en 2017, les dernières observations ont été faites à 4 m de profondeur.

Sur le profil central, c'est *Nitellopsis obtusa* qui domine dans les mêmes herbiers denses et continus. On la retrouve jusqu'à 5,5 m de profondeur en 2020 alors qu'elle avait été observée jusqu'à 3,4 m en 2017. En 2017 ce profil était composé principalement de *Chara globularis* et des 2 espèces de naïades. Les dernières observations avaient été faites jusqu'à 4 m de profondeur en 2017.

Mêmes observations sur le profil droit : en 2020, le transect est dominé par *Nitellopsis obtusa* (observée jusqu'à 5,5 m de profondeur) alors qu'en 2017 *Chara globularis*, bien qu'accompagnée de *Nitellopsis obtusa*, était dominante.

La végétation aquatique sur les trois unités d'observation forme des tapis denses et continus, nettement dominée par *Nitellopsis obtusa* pour ce suivi 2020. Ce taxon appartenant aux characées se développe dans les plans d'eau alcalins, il est sensible aux pollutions et à l'augmentation de la turbidité des eaux. La cote spécifique pour cette espèce serait de 14 selon la révision proposée par l'IRSTEA dans son rapport d'avancement de 2013⁶, ce qui indiquerait une eau de bonne qualité.

⁶ Boutry S., Bertrin V., Dutartre A., 2013. Méthode d'évaluation de la qualité écologique des plans d'eau basée sur les communautés de macrophytes. Indice Biologique Macrophytique en Lac (IBML) – Rapport d'avancement. Irstea, REBX, Rapport d'étape, 26 p + annexes.

4.3.4 LISTE DES ESPECES PROTEGEES ET ESPECES INVASIVES

Deux espèces végétales exotiques envahissantes ont été relevées : *Solidago gigantea* et *Elodea nuttallii* (Debay et al., 2020)⁷.

Najas marina et *N. minor*, qui sont des espèces protégées en Rhône-Alpes, ont également été observées (CBNA & CBNMC, 2015)⁸.

4.3.5 INDICE IBML ET NIVEAU TROPHIQUE DU PLAN D'EAU

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 10,3/20 qui indique un faible niveau de dégradation globale des peuplements macrophytiques.

Grâce aux 64 taxons présents, on peut affirmer que la note obtenue est d'une bonne robustesse.

L'étang des Drapeau est classé comme plan d'eau de basse altitude à caractère alcalin. Il appartient au métatype B-Alc. L'EQR est calculé de la manière suivante :

$$\text{EQR}_{\text{B-Alc}} = 1.543 * (\text{IBML}/10.51) - 0.734$$

$$\text{EQR (Drapeau)} = 0,783$$

Nombre de taxons contributifs	64	Indice EQR
IBML Note de Profil PE	11,338	
IBML Note de Rive PE	9,322	
IBML Note de Trophie	10,33	
		0,783

☞ Ces éléments tendent à indiquer que le lac du Drapeau présente un bon état pour le compartiment macrophytes. Les différents indices constitutifs qualifient le milieu de mésotrophe.

4.3.6 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS ANTERIEURS

Le cortège végétal du plan d'eau est globalement mésotrophe à tendance eutrophe. Les espèces eutrophiles (*Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus*, etc.) bien représentées en 2017 ont régressé lors de ce suivi 2020. Les communautés de characées plus mésophiles sont favorisées par la transparence des eaux : *Nitellopsis obtusa*, *Chara contraria*.

L'historique des indices IBML sur le plan d'eau du Drapeau est présenté dans le Tableau 20 (valeurs issues du SEEE V1.0.1).

Tableau 20 : comparaison des indices IBML depuis 2017 sur le lac du Drapeau

Plan d'eau	CODE_LAC	DATE	ANNEE	Trophie	METATYPE	IBML	Classe ETAT IBML
Drapeau	V3005123	04/09/2017	2017	9.021	B-Alc	0.590	MOY
Drapeau	V3005123	24/08/2020	2020	10.308	B-Alc	0.783	B

⁷ Debay P., Legland T. & Pache G., 2020. Liste actualisée et hiérarchisée des espèces exotiques envahissantes, bilan de la problématique végétale invasive en Rhône-Alpes. Conservatoire botanique national alpin, 44 p.

⁸ CBNA & CBNMC, 2015. Liste rouge de la flore vasculaire de Rhône-Alpes. Conservatoires botaniques nationaux alpin et du Massif central. 52 p.

L'indice EQR a augmenté de 0,19 point entre 2017 et 2020. Le lac du Drapeau est passé d'un état moyen à un bon état. Cette évolution favorable indique un certain équilibre de la végétation aquatique. Le lac du Drapeau avec sa faible profondeur et la clarté de ses eaux est très favorable aux herbiers aquatiques.

- ↳ **Ces éléments tendent à indiquer que le lac du Drapeau présente un bon état pour le compartiment macrophytes. L'indice IBML est plus favorable en 2020 que lors du précédent suivi en 2017. La tendance à l'amélioration sera à confirmer lors du prochain suivi.**

4.4 PHYTOBENTHOS – METHODE IBDLACS

Les prélèvements ont été effectués les 24 et 25 août 2020 par S.T.E. lors de la campagne d'échantillonnage IBML. La détermination des diatomées benthiques a été faite au laboratoire d'ECOMA (L. Kermarrec).

4.4.1 DEROULEMENT DES PRELEVEMENTS

Les données de prélèvements des inventaires de phytobenthos réalisés ont été reportées dans les formulaires de saisie version 1.1 élaboré par l'IRSTEA. Ces derniers sont fournis en Annexe 5.

Trois unités d'observation sont concernées par ce suivi phytobenthos, elles sont reprises du suivi IBML (cf. §3.1) :

- ✓ l'UO1 de type 2 est localisée sur la bordure nord-est du plan d'eau. La rive est dominée par des boisements non hygrophiles et parcourue par une voie d'accès ;
- ✓ l'UO 2 de type 4 se trouve au niveau de la digue sud du plan d'eau ;
- ✓ l'UO3 est située dans une zone humide caractéristique (type 1) dans l'anse au nord-ouest du plan d'eau.

Les prélèvements de diatomées benthiques sur les 3 unités d'observation ont été faits sur support végétal et minéral.

4.4.2 INVENTAIRE DIATOMEES : LISTE FLORISTIQUE

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.

La liste floristique est présentée en page suivante pour les 6 échantillons prélevés (en % par taxon).

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 – Drapeau

Bassin Plan d'eau Code Lac	RMC						
	DRAPEAU						
	V3005123						
Nom Date	DIA20-0480 24/08/2020	DIA20-0481 24/08/2020	DIA20-0482 24/08/2020	DIA20-0483 24/08/2020	DIA20-0484 25/08/2020	DIA20-0485 25/08/2020	
Libellé station	UO1 Végétal	UO1 Minéral	UO2 Végétal	UO2 Minéral	UO3 Végétal	UO3 Minéral	
Espèces de diatomées	Code (*IBD)	%	%	%	%	%	
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützting) Czarnecki var. <i>minutissimum</i>	ADMI*	4.88	6.80	6.70	9.25	48.80	47.26
<i>Encyonopsis tavrana</i> Krammer	ECTA		45.87	2.15	14.50		
<i>GOMPHONEMA</i> C.G. Ehrenberg	GOMP	30.98	2.91	11.48	3.00		
<i>Pseudostaurosira brevistriata</i> (Grun. in Van Heurck) Williams & Round	PSBR*	3.41	8.25	11.48	12.50	7.42	3.98
<i>Encyonopsis minuta</i> Krammer & Reichardt	ECPM*	9.27	8.25	5.50	10.00	4.07	4.98
<i>Brachysira neoxilis</i> Lange-Bertalot	BNEO*	4.63	0.73	6.70	3.50	6.70	
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot var. <i>cryptotenella</i>	NCTE*	0.24	0.49	4.78	12.00	1.67	2.99
<i>Gomphonema lateripunctatum</i> Reichardt & Lange-Bertalot	GLAT*	4.15	1.94	5.02	2.50	7.42	0.50
<i>Achnanthydium zhakovskikovii</i> M. Potapova	AZHA				0.50		17.41
<i>Nitzschia denticula</i> Grunow in Cleve & Grunow var. <i>denticula</i>	NDEN*	2.44	5.34	2.39	3.00	0.48	2.74
<i>Encyonopsis subminuta</i> Krammer & Reichardt	ESUM*	3.41	1.70	1.91	1.25	5.98	
<i>Staurosira mutabilis</i> (W. Smith) E. Morales & Van de Vijver	SLMU*	7.32	0.24	4.55			
<i>Achnanthydium straubianum</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	ADSB*	2.44	4.61	2.87	1.75		0.25
<i>Navicula wildii</i> Lange-Bertalot	NWL	3.41	1.94	5.02	0.50	0.96	
<i>Fragilaria radians</i> (Kütz.) Williams & Round	FRAD*	8.78	0.97	0.96	1.00		
<i>Navicula cryptotenelloides</i> Lange-Bertalot var. <i>cryptotenelloid</i>	NCTO*				6.25	4.55	0.50
<i>Cocconeis egyptia</i> Ehrenberg	CEUG*					0.24	7.96
<i>Staurosira venter</i> (Ehrenberg) Cleve & Moeller var. <i>venter</i>	SVE*	1.71	0.97	3.35	2.00		
<i>Punctastriata lanceolata</i> (Schumann) Hamilton & Siver	PULA*			3.59		2.63	1.00
<i>Staurosira construens</i> Ehrenberg var. <i>construens</i>	SCON*		0.49	5.02	0.25	0.96	
<i>Amphora indistincta</i> Levkov	AMID*	0.24	0.97	1.20	2.50		1.00
<i>Cymbella affinisformis</i> Krammer	CAFM*	1.95			2.00	0.48	
<i>Cymbella cymbiformis</i> Agardh var. <i>cymbiformis</i>	CCYM*	2.93		1.20			
<i>Punctastriata ovalis</i> Williams & Round	POVA		2.67		1.25		
<i>COCCONEIS</i> C.G. Ehrenberg	COCO				0.25	3.59	
<i>Pantocsekiella ocellata</i> (Pantocsek) K.T. Kiss et Acs	POCL*	0.49			0.25	0.48	2.49
<i>Encyonopsis cesatii</i> (Rabenhorst) Krammer var. <i>cesatii</i>	ECES*	0.49		2.63	0.50		
<i>Staurosira smithii</i> Grunow var. <i>smithii</i>	SSMI*			0.48	2.50		0.50
<i>Encyonopsis krammeri</i> Reichardt	ECKR*				3.00		
<i>Ulnaria delicatissima</i> (W. Smith) Aboal & Silva	UDEL*	2.44					
<i>CYMBELLA</i> C. Agardh	CYMB		0.49	1.91			
<i>Cymbopleura amphicephala</i> Krammer	CBAM*	1.22	0.24	0.48	0.25		
<i>Gomphonema vibrio</i> Ehrenberg var. <i>vibrio</i>	GVB			0.24	1.75		
<i>Sellaphora nigri</i> (De Not.) C.E. Wetzel et Ector comb. nov. emend.	SNIG*		1.46	0.48			
<i>Navicula subalpina</i> Reichardt	NSBN	0.49		0.48	0.50		
<i>Gomphonema hebridense</i> Gregory	GHEB*			0.96			0.50
<i>Adafia bryophila</i> (Peterson) Lange-Bertalot in Moser & al.	ABRY*				0.25		1.00
<i>EUNOTIA</i> C.G. Ehrenberg	EUNO	0.49				0.72	
<i>Nitzschia lacuum</i> Lange-Bertalot	NILA*			0.48	0.25	0.48	
<i>Achnanthydium lineare</i> W. Smith	ACLI*					1.20	
<i>Encyonema rostratum</i> Krammer	ENRO		0.49		0.50		
<i>Pantocsekiella comensis</i> (Grunow in Van Heurck) K.T. Kiss et Acs	PCMS*	0.49					0.50
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützting var. <i>cryptocephala</i>	NCRY*			0.48			0.50
<i>Cymbella parva</i> (W. Sm.) Kirchner in Cohn var. <i>parva</i>	CPAR*		0.97				
<i>Navicula radiosa</i> Kützting var. <i>radiosa</i>	NRAD*		0.49	0.48			
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg var. <i>acuminatum</i>	GACU*			0.96			
<i>Sellaphora raederiae</i> (Lange-Bertalot) C.E. Wetzel	SRAE			0.96			
<i>Brachysira neglectissima</i> Lange-Bertalot	BNEG*	0.24		0.48			
<i>Achnanthydium minutissimum</i> f. <i>anomale</i>	ADMT*						0.50
<i>Diatomée anormale</i> f. <i>anormale</i>	DEFO*						0.50
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	NCPR*				0.50		
<i>Navicula notha</i> Wallace	NNOT*						0.50
<i>Navicula reichardtiana</i> Lange-Bertalot var. <i>reichardtiana</i>	NRCH*						0.50
<i>Cocconeis neothumensis</i> Krammer var. <i>neothumensis</i>	CNTH*		0.49				
<i>Cymbopleura frequens</i> Krammer var. <i>frequens</i>	CBFQ	0.49					
<i>Sellaphora chistiakovae</i> (Kulikovskiy et Lange-Bertalot) Wetzel, Ector	SCHK	0.49					
<i>ACHNANTHIDIUM</i> F.T. Kützting	ACHD					0.48	
<i>Cyclotella distinguenda</i> Husted var. <i>distinguenda</i>	CDTG*	0.24	0.24				
<i>FRAGILARIA</i> H.C. Lyngbye	FRAG			0.48			
<i>Fragilaria gracilis</i> Østrup	FGRA*			0.48			
<i>Halamphora thumensis</i> (A. Mayer) Levkov	HTHU			0.48			
<i>Nitzschia media</i> Hantzsch	NIME*			0.48			
<i>STAUROSIRELLA</i> D.M. Williams & F.E. Round emend Morales	STRL					0.48	
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>egyptia</i> f. <i>anomale</i>	CPEA*						0.25
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann var. <i>silesiacum</i>	ESLE*						0.25
<i>Navicula microcari</i> Lange-Bertalot	NMCA*						0.25
<i>Neidiomorpha binodeformis</i> (Krammer) Lange-Bertalot & M. Can	NDBF*						0.25
<i>Nitzschia dissipata</i> subsp. <i>dissipata</i> (Kützting) Grunow var. <i>dissipata</i>	NDIS*						0.25
<i>Nitzschia solita</i> Husted	NISO*						0.25
<i>Nitzschia tabellaria</i> (Grun.) Grun. in Cl. & Grun.	NTAB*						0.25
<i>Placconeis anglica</i> (Ralfs) E.J. Cox	PAGC						0.25
<i>Eunotia arcubus</i> Nöpel-Schempp & Lange-Bertalot var. <i>arcubus</i>	EARB			0.24			
<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehrenberg) Schaarschmidt var. <i>bilunaris</i>	EBLU*			0.24			
<i>Gomphonema minusculum</i> Krasske	GMI					0.24	
<i>Navicula gottlandica</i> Grunow in Van Heurck	NGOT			0.24			
<i>Sellaphora rotunda</i> (Hust.) Wetzel, Ector Van De Vijver, Compère	SRTU*	0.24					
nombre de Taxons	76	29	26	40	32	22	30

4.4.1 INTERPRETATION DES RESULTATS

4.4.1.1 **Unité d'Observation 1 (UO1)**

4.4.1.1.1 *Substrat végétal*

La communauté de diatomées benthiques des substrats végétaux de l'UO1 présente quatre espèces abondantes (> 5 %) :

- ✓ *Gomphonema sp* (31%) est une espèce non décrite dans la littérature scientifique et qui est morphologiquement proche de *Gomphonema vibrio* ;
- ✓ *Encyonopsis minuta* (9,3%) semble polluo-sensible ;
- ✓ *Fragilaria cf. radians* (8,8%) est une espèce de bonne qualité d'eau dont l'écologie n'est pas bien définie ;
- ✓ *Staurosirella mutabilis* (7,3%) est un taxon généralement observé dans les milieux bien oxygénés, moyennement minéralisés, peu chargés en matière organique et en nutriments.

Les préférences écologiques des espèces dominantes sont peu informatives. Cependant, le peuplement global suggère un milieu au pH légèrement alcalin, bien oxygéné, exempt de contamination organique et dont la teneur en nutriment est faible à modérée.

4.4.1.1.2 *Substrat minéral*

La communauté de diatomées benthiques des substrats minéraux de l'UO1 présente cinq espèces dominantes (abondance > 5 %) :

- ✓ *Encyonopsis cf tavrana* (45,9%) domine très largement le cortège diatomique, il s'agit d'une espèce dont les préférences écologiques sont mal définies mais qui semble affectionner les milieux bien oxygénés avec de faibles teneurs en nutriments ;
- ✓ *Encyonopsis minuta* (8,2%) semble affectionner les milieux peu chargés en matière organique et en nutriments ;
- ✓ *Pseudostaurosira brevistriata* (8,2%) est une espèce de milieux assez faiblement chargés en matière organique et plus tolérante vis-à-vis des nutriments ;
- ✓ *Achnantheidium minutissimum* (6,8%) est une espèce se développant dans les eaux peu polluées par la pollution organique et bien oxygénées. Elle est indifférente au niveau trophique du milieu ;
- ✓ *Nitzschia denticula* (5,3%) est un taxon cosmopolite, de milieux bien oxygénés, à faible charge organique, mais modérément à fortement minéralisés.

Globalement, le peuplement indique un milieu au pH alcalin, très bien oxygéné, peu impacté par la pollution organique et dont la teneur en nutriments est faible à modérée.

4.4.1.2 **Unité d'Observation 2 (UO2)**

4.4.1.2.1 *Substrat végétal*

L'échantillon de diatomées benthiques prélevé au niveau de l'UO2 du lac du Drapeau sur substrat végétal présente huit espèces dominantes (abondance >5%) dont quatre ont été observées sur l'UO1.

- ✓ *Pseudostaurosira brevistriata* (11,5%) déjà cité ;
- ✓ *Gomphonema sp* (11,5%) déjà cité ;
- ✓ *Achnantheidium minutissimum* (6,7%) déjà cité ;
- ✓ *Brachysira neoexilis* (6,7%) se développe dans les milieux très bien oxygénés, peu chargés en matière organique et en nutriments ;
- ✓ *Encyonopsis minuta* (5,5%) déjà cité ;
- ✓ *Gomphonema lateripunctatum* (5,0%) est un taxon indicateur de milieux de bonne qualité biologique, peu impactés par la matière organique et les nutriments ;
- ✓ *Navicula wildii* (5,0%) est une espèce généralement retrouvée dans les milieux moyennement minéralisés et peu impactés par la matière organique et les nutriments ;

- ✓ *Staurosira construens* (5,0%) est une espèce ubiquiste tolérant des apports organiques et en nutriments faibles à modérés.

Globalement, le peuplement indique un milieu d'eau douce à légèrement saumâtre, au pH légèrement alcalin, bien oxygéné, faiblement chargé en matière organique et en nutriments.

4.4.1.2.2 Substrat minéral

Sur substrats minéraux, le peuplement diatomique de l'UO2 est dominé par six espèces, dont *Pseudostaurosira brevistriata* (12,5%), *Encyonopsis minuta* (10,0%) et *Achnantheidium minutissimum* (9,2%) qui sont également abondantes sur substrats végétaux.

Le cortège d'espèces dominantes est complété par :

- ✓ *Encyonopsis cf tavirana* (14,5%) déjà dominante dans l'échantillon UO1 minéral ;
- ✓ *Navicula cryptotenella* (12,0%) qui est indicatrice d'une faible charge en matière organique mais est, comme *A. minutissimum* et *P. brevistriata*, plus indifférente à la teneur en nutriments ;
- ✓ *N. cryptotenelloides* (6,2%) qui supporte également des teneurs en nutriments moyennes à élevées mais est sensible aux apports en matières organique.

Le peuplement sur substrat minéral est équivalent au peuplement des substrats végétaux et indique un milieu au pH neutre à alcalin, bien oxygéné, peu impacté par la pollution organique mais avec une charge en nutriments moyenne.

4.4.1.3 Unité d'Observation 3 (UO3)

4.4.1.3.1 Substrat végétal

La population de diatomées présente sur les substrats végétaux de l'UO3 est composée de cinq espèces abondantes déjà observées sur les autres UO :

- ✓ *Achnantheidium minutissimum* (48,8%) très largement dominante car représentant la moitié des diatomées inventoriés ;
- ✓ *Pseudostaurosira brevistriata* (7,4%) ;
- ✓ *Gomphonema lateripunctatum* (7,4%) ;
- ✓ *Brachysira neoexilis* (6,7%) ;
- ✓ *Encyonopsis subminuta* (6,0%).

Le cortège diatomique révèle une oxygénation élevée sur le site, une absence de contamination organique et une teneur faible à modérée en nutriments.

4.4.1.3.2 Substrat minéral

Le peuplement de l'UO3 sur substrats minéraux est dominé par trois espèces (abondance > 5 %) dont *Achnantheidium minutissimum* (47,2%), également abondante sur substrats végétaux.

Les autres espèces abondantes sont :

- ✓ *Achnantheidium zhakovschikovii* (17,4%) qui se développe préférentiellement dans les eaux faiblement chargées en matière organique et en nutriments ;
- ✓ *Cocconeis euglypta* (8,0%) qui est une espèce tolérant des niveaux de pollution assez variés.

Le peuplement confirme les observations réalisées sur substrats végétaux : l'UO3 ne semble pas impactée par une pollution organique mais présente des teneurs faibles à modérées en nutriments.

4.4.2 CONCLUSIONS

Les peuplements diatomiques observés sur les différentes UO du lac du Drapeau sont similaires. Ils indiquent un milieu de bonne qualité, bien oxygéné, ne subissant pas de pollution organique et dont la teneur en nutriments est faible à moyenne.

5 APPRECIATION GLOBALE DE LA QUALITE DU PLAN D'EAU

Le suivi physicochimique et biologique 2020 sur le lac du Drapeau s'est déroulé conformément aux prescriptions de suivi de l'état écologique et l'état chimique des eaux douces de surface. On rappelle que ce plan d'eau est soumis à une pression diffuse pour les nutriments.

Au global, l'année 2020 est chaude, en particulier sur la période estivale, et très déficitaire en pluviométrie sur une grande partie de l'année (jusqu'en mai, en été et en novembre). Au mois d'octobre, les températures chutent et sont accompagnées de fortes pluies.

Les résultats du suivi 2020 par compartiment sont synthétisés dans le tableau suivant.

Compartiment	Synthèse de la qualité du plan d'eau ⁹
Profils verticaux	Fonctionnement type étang Activité photosynthétique marquée en période estivale Transparence maximale
Qualité physico-chimique des eaux	Charge organique faible – Peu de MES Teneurs assez élevées en nitrates, et pauvres en phosphates Présence d'Arsenic Quelques micropolluants organiques (metformine, tensio-actifs PFO)
Qualité physico-chimique des sédiments	Bonne qualité des sédiments – faible stockage en nutriments et en matière organique – Peu de micropolluants
Biologie - Chlorophylle <i>a</i>	Production chlorophyllienne réduite - Moyenne estivale : 1 µg/l
Biologie - phytoplancton	Faible productivité algale – peuplement oligotrophe IPLAC : Très bon état
Biologie - macrophytes	Végétation aquatique au profil mésotrophe. Recouvrement végétal > 80% du plan d'eau – herbiers denses et continus Amélioration globale d'un cortège méso-eutrophe (2017) vers mésotrophe (2020). IBML : Bon état
Biologie - phytobenthos	Milieu de bonne qualité, bien oxygéné, absence de pollution organique et dont la teneur en nutriments est faible à moyenne.

⁹ il s'agit d'une interprétation des valeurs brutes observées (analyses physico-chimiques, peuplements biologiques) mais pas d'une stricte évaluation de l'Etat écologique et chimique selon les arrêtés en vigueur.

L'ensemble des suivis physico-chimiques et biologiques 2020 indiquent un milieu aquatique de bonne qualité avec cependant une problématique nitrates, comme en 2017. Le lac du Drapeau présente un fonctionnement de type étang sans stratification thermique de par sa faible profondeur. Les concentrations en azote assimilable permettent un développement de végétation aquatique dense.

L'analyse des sédiments affiche une bonne qualité avec un stockage faible en matière organique et en nutriments. Seul l'ammonium paraît potentiellement relargué par le compartiment sédimentaire.

La qualité chimique des eaux et sédiments est assez bonne. Les analyses mettent en évidence quelques substances sur eau (metformine, tensio-actifs PFO) et quelques métaux (As). Les sédiments ne présentent pas de pollution significative en micropolluants.

Comme en 2017, l'excès de nutriments (nitrates) ne provoque pas de désordres pour les communautés végétales en présence. Ce sont les macrophytes (phanérogames, characées) qui profitent au maximum des nutriments présents dans les eaux, au détriment du phytoplancton qui conserve une biomasse très faible tout au long de l'année.

L'indice IPLAC est ainsi maximal (1), il indique un état très bon pour le compartiment phytoplancton, signe de conditions de référence. L'indice macrophytes IBML en plan d'eau indique, quant à lui, un bon état. Les herbiers aquatiques très denses sur cette ancienne gravière présentent un profil globalement mésotrophe.

Les peuplements diatomiques observés sur le lac du Drapeau indiquent un milieu de bonne qualité, bien oxygéné, ne subissant pas de pollution organique et dont la teneur en nutriments est faible à moyenne.

↳ **Au travers de ce suivi 2020, le milieu aquatique peut être qualifié d'oligo-mésotrophe selon les indices biologiques. La physico-chimie des eaux révèle toutefois des teneurs élevées en nitrates.**

- ANNEXES -

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

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Drapeau

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
2934	1-(3-chloro-4-methylphenyl)uree	0,02	µg/L	5697	Amidithion	0,005	µg/L	7594	Bisphenol S	0,02	µg/L
6751	1,7-Dimethylxanthine	0,1	µg/L	2012	Amidosulfuron	0,02	µg/L	2766	Bisphénol-A	0,02	µg/L
7041	14-Hydroxycyclarhythromycin	0,005	µg/L	5523	Aminocarbe	0,02	µg/L	1529	Biteranol	0,005	µg/L
5399	17alpha-Estradiol	0,005	µg/L	2537	Aminochlorophénol-2,4	0,1	µg/L	7104	Bithionol	0,1	µg/L
7011	1-Hydroxy Ibuprofen	0,01	µg/L	7580	Aminopyralid	0,1	µg/L	7345	Bixafen	0,02	µg/L
1264	2 4 5 T	0,02	µg/L	1105	Aminotriazole	0,03	µg/L	1362	Bore	10	µg(B)/L
1141	2 4 D	0,02	µg/L	7516	Amipros-methyl	0,005	µg/L	5526	Boscalid	0,02	µg/L
2872	2 4 D isopropyl ester	0,005	µg/L	1308	Amitraze	0,001	µg/L	1686	Bromacil	0,005	µg/L
2873	2 4 D méthyl ester	0,005	µg/L	6967	Amitriptyline	0,005	µg/L	1859	Bromadiolone	0,05	µg/L
1142	2 4 DB	0,1	µg/L	6781	Amlodipine	0,05	µg/L	5371	Bromazepam	0,01	µg/L
1212	2 4 MCPA	0,02	µg/L	6719	Amoxicilline	0,02	µg/L	1121	Bromochlorométhane	0,5	µg/L
1213	2 4 MCPB	0,03	µg/L	1907	AMPA	0,02	µg/L	1122	Bromoforme	0,5	µg/L
2011	2 6 Dichlorobenzamide	0,005	µg/L	5385	Androstenedione	0,005	µg/L	1123	Bromophos éthyl	0,005	µg/L
6870	2-(3-trifluoromethylphenoxy)nicotinamide	0,005	µg/L	6594	Anilofos	0,005	µg/L	1124	Bromophos méthyl	0,005	µg/L
7815	2,6-di-tert-butyl-4-méthylphénol	0,05	µg/L	1458	Anthracène	0,01	µg/L	1685	Bromopropylate	0,005	µg/L
6022	2,4+2,5-dichloroanilines	0,05	µg/L	2013	Anthraquinone	0,005	µg/L	1125	Bromoxynil	0,02	µg/L
7012	2-Hydroxy Ibuprofen	0,1	µg/L	1376	Antimoine	0,5	µg(Sb)/L	1941	Bromoxynil octanoate	0,01	µg/L
3159	2-hydroxy-desethyl-Atrazine	0,02	µg/L	1368	Argent	0,01	µg(Ag)/L	1860	Bromuconazole	0,02	µg/L
5352	2-Naphthaleneacetic acid, 6-hydroxy-alpha	0,1	µg/L	1369	Arsenic	0,05	µg(As)/L	1530	Bromure de méthyle	0,05	µg/L
2613	2-nitrotoluène	0,02	µg/L	1965	Asulame	0,02	µg/L	7502	Bufencarbe	0,02	µg/L
5695	3,4,5-Trimethacarb	0,005	µg/L	5361	Atenolol	0,005	µg/L	6742	Bufloamedil	0,05	µg/L
2820	3-Chloro-4 méthylaniline	0,05	µg/L	1107	Atrazine	0,005	µg/L	1861	Bupirimate	0,01	µg/L
5367	4-Chlorobenzoic acid	0,1	µg/L	1832	Atrazine 2 hydroxy	0,02	µg/L	6518	Bupivacaine	0,005	µg/L
7816	4-méthoxycinnamate de 2-éthylhexyle	0,65	µg/L	1109	Atrazine déisopropyl	0,01	µg/L	1862	Buprofénine	0,005	µg/L
6536	4-Methylbenzylidene camphor	0,02	µg/L	1108	Atrazine déséthyl	0,01	µg/L	5710	Butamifos	0,005	µg/L
5474	4-n-nonylphénol	0,1	µg/L	1830	Atrazine déséthyl déisopropyl	0,03	µg/L	1126	Butraline	0,005	µg/L
1958	4-nonylphénols ramifiés	0,1	µg/L	2014	Azaconazole	0,005	µg/L	1531	Buturon	0,02	µg/L
2610	4-tert-butylphénol	0,02	µg/L	2015	Azaméthiphos	0,02	µg/L	7038	Butylate	0,03	µg/L
1959	4-tert-octylphénol	0,03	µg/L	2937	Azimsulfuron	0,02	µg/L	1855	Butylbenzène n	0,5	µg/L
6456	Acebutolol	0,005	µg/L	1110	Azinphos éthyl	0,02	µg/L	1610	Butylbenzène sec	0,5	µg/L
1453	Acénaphthène	0,01	µg/L	1111	Azinphos méthyl	0,005	µg/L	1611	Butylbenzène tert	0,5	µg/L
1622	Acénaphthylène	0,01	µg/L	7817	Azithromycine	0,5	µg/L	1388	Cadmium	0,01	µg(Cd)/L
1100	Acéphate	0,005	µg/L	1951	Azoxystrobine	0,02	µg/L	1863	Cadusafos	0,02	µg/L
1454	Acétaldéhyde	5	µg/L	1396	Baryum	0,5	µg(Ba)/L	6519	Cafeine	0,01	µg/L
5579	Acetamiprid	0,02	µg/L	6231	BDE 181	5E-04	µg/L	1127	Captafol	0,01	µg/L
6856	Acetochlor ESA	0,03	µg/L	5986	BDE 203	0,002	µg/L	1128	Captane	0,01	µg/L
6862	Acetochlor OXA	0,03	µg/L	5997	BDE 205	0,002	µg/L	5296	Carbamazepine	0,005	µg/L
1903	Acétochlore	0,005	µg/L	2915	BDE100	2E-04	µg/L	6725	Carbamazepine epoxide	0,005	µg/L
5581	Acibenzolar-S-Methyl	0,02	µg/L	2913	BDE138	2E-04	µg/L	1463	Carbaryl	0,02	µg/L
6735	Acide acetylsalicylique	0,05	µg/L	2912	BDE153	2E-04	µg/L	1129	Carbendazime	0,005	µg/L
5408	Acide clofibrique	0,005	µg/L	2912	BDE154	2E-04	µg/L	1333	Carbétamide	0,02	µg/L
5369	Acide fenofibrique	0,005	µg/L	2911	BDE157	2E-04	µg/L	1130	Carbofuran	0,005	µg/L
6538	Acide mefenamique	0,005	µg/L	2921	BDE17	2E-04	µg/L	1805	Carbofuran 3 hydroxy	0,02	µg/L
1465	Acide monochloroacétique	0,2	µg/L	2910	BDE183	5E-04	µg/L	1131	Carbophénouthion	0,005	µg/L
1521	Acide nitrilotriacétique (NTA)	5	µg/L	2909	BDE190	5E-04	µg/L	1864	Carbosulfan	0,02	µg/L
6549	Acide pentacosaufluorotridecanoïque	0,2	µg/L	1815	BDE209	0,005	µg/L	2975	Carboxine	0,02	µg/L
6550	Acide perfluorodecane sulfonique (PFDS)	0,005	µg/L	2920	BDE28	2E-04	µg/L	6842	Carboxybuprofen	0,1	µg/L
6509	Acide perfluoro-decanoïque (PFDA)	0,002	µg/L	2919	BDE47	2E-04	µg/L	2976	Carfentrazone-ethyl	0,005	µg/L
6507	Acide perfluoro-dodécanoïque (PFDoA)	0,02	µg/L	2918	BDE66	2E-04	µg/L	1865	Chinométhionate	0,005	µg/L
6542	Acide perfluoroheptane sulfonique	0,001	µg/L	2917	BDE71	2E-04	µg/L	7500	Chlorantraniliprole	0,02	µg/L
6830	Acide perfluorohexanesulfonique (PFHS)	0,002	µg/L	7437	BDE77	2E-04	µg/L	1336	Chlorbufame	0,02	µg/L
5980	Acide perfluoro-n-butanoïque	0,2	µg/L	2914	BDE85	2E-04	µg/L	7010	Chlordane alpha	0,005	µg/L
5977	Acide perfluoro-n-heptanoïque (PFHpA)	0,002	µg/L	2916	BDE99	2E-04	µg/L	1757	Chlordane beta	0,005	µg/L
5978	Acide perfluoro-n-hexanoïque (PFHxA)	0,002	µg/L	7522	Beflubutamide	0,01	µg/L	1758	Chlordane gamma	0,005	µg/L
6508	Acide perfluoro-n-nonanoïque (PFNA)	0,02	µg/L	1687	Bénalaxyl	0,005	µg/L	5553	Chlorefenizol	0,005	µg/L
6510	Acide perfluoro-n-undécanoïque (PFUnA)	0,02	µg/L	7423	BENALAXYL-M	0,1	µg/L	1464	Chlorfenvinphos	0,02	µg/L
6560	Acide perfluorooctanesulfonique (PFOS)	0,02	µg/L	1329	Bendiocarbe	0,005	µg/L	2950	Chlorfluazuron	0,01	µg/L
5347	Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	0,002	µg/L	1112	Benfluraline	0,005	µg/L	1133	Chloridazone	0,005	µg/L
6547	Acide Perfluorotetradécanoïque (PFTeA)	0,02	µg/L	2924	Benfuracarbe	0,05	µg/L	5522	Chlorimuron-ethyl	0,02	µg/L
5355	Acide salicylique	0,05	µg/L	2074	Benoxacor	0,005	µg/L	5405	Chlormadinone	0,01	µg/L
1970	Acifluorfen	0,02	µg/L	5512	Bensulfuron-methyl	0,02	µg/L	1134	Chlorméphos	0,005	µg/L
1688	Aclonifen	0,001	µg/L	6595	Bensulide	0,005	µg/L	5554	Chlormequat	0,03	µg/L
1310	Acrinathrine	0,005	µg/L	1113	Bentazone	0,03	µg/L	2097	Chlormequat chlorure	0,038	µg/L
6800	Alachlor ESA	0,03	µg/L	7460	Benthiavalicarbe-isopropyl	0,02	µg/L	1955	Chloroalcanes C10-C13	0,15	µg/L
6855	Alachlor OXA	0,03	µg/L	1764	Benthiocarbe	0,005	µg/L	1593	Chloroaniline-2	0,05	µg/L
1101	Alachlore	0,005	µg/L	1114	Benzène	0,5	µg/L	1592	Chloroaniline-3	0,05	µg/L
6740	Albendazole	0,005	µg/L	1082	Benzo (a) Anthracène	0,001	µg/L	1591	Chloroaniline-4	0,05	µg/L
1102	Aldicarbe	0,02	µg/L	1115	Benzo (a) Pyrène	0,01	µg/L	1467	Chlorobenzène	0,5	µg/L
1807	Aldicarbe sulfone	0,02	µg/L	1116	Benzo (b) Fluoranthène	5E-04	µg/L	2016	Chlorobromuron	0,005	µg/L
1806	Aldicarbe sulfoxyde	0,02	µg/L	1118	Benzo (ghi) Pérylène	5E-04	µg/L	1853	Chloroéthane	0,5	µg/L
1103	Aldrine	0,001	µg/L	1117	Benzo (k) Fluoranthène	5E-04	µg/L	1135	Chloroforme (Trichlorométhane)	0,5	µg/L
1697	Alléthrine	0,03	µg/L	1924	Benzyl butyl phtalate	0,05	µg/L	1736	Chlorométhane	0,5	µg/L
7501	Allyxycarbe	0,005	µg/L	1377	Beryllium	0,01	µg(Be)/L	2821	Chlorométhylaniline-4,2	0,02	µg/L
6651	alpha-Hexabromocyclododecane	0,05	µg/L	3209	Beta cyfluthrine	0,01	µg/L	1636	Chlorométhylphénol-4,3	0,05	µg/L
1812	Alphaméthrine	0,005	µg/L	6652	beta-Hexabromocyclododecane	0,05	µg/L	1341	Chloronébe	0,005	µg/L
5370	Alprazolam	0,01	µg/L	6457	Betaxolol	0,005	µg/L	1594	Chloronitroaniline-4,2	0,1	µg/L
1370	Aluminium	2	µg(Al)/L	5366	Bezafibrate	0,005	µg/L	1469	Chloronitrobenzène-1,2	0,02	µg/L
7842	Ametoctradine	0,1	µg/L	1119	Bifénox	0,005	µg/L	1468	Chloronitrobenzène-1,3	0,02	µg/L
1104	Amétryne	0,02	µg/L	1120	Bifenthrine	0,005	µg/L	1470	Chloronitrobenzène-1,4	0,05	µg/L
				1502	Bioresméthrine	0,005	µg/L	1684	Chlorophacinone	0,02	µg/L
				1584	Biphényle	0,005	µg/L	1471	Chlorophénol-2	0,05	µg/L
				6453	Bisoprolol	0,005	µg/L	1651	Chlorophénol-3	0,05	µg/L
								1650	Chlorophénol-4	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 – Drapeau

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
1439	Chlorophylle a	1	µg/L	2051	Déséthyl-terbuméthon	0,02	µg/L	1698	Diméthilan	0,02	µg/L
2611	Chloroprène	0,5	µg/L	2980	Desmediphame	0,02	µg/L	5748	dimoxystrobine	0,02	µg/L
2065	Chloropropène-3	0,5	µg/L	2738	Desméthylisoproturon	0,02	µg/L	1871	Diniconazole	0,02	µg/L
1473	Chlorothalonil	0,01	µg/L	1155	Desmétryne	0,02	µg/L	1578	Dinitrotoluène-2,4	0,5	µg/L
1602	Chlorotoluène-2	0,5	µg/L	6574	Dexamethasone	0,05	µg/L	1577	Dinitrotoluène-2,6	0,5	µg/L
1601	Chlorotoluène-3	0,5	µg/L	1156	Diallate	0,02	µg/L	5619	Dinocap	0,05	µg/L
1600	Chlorotoluène-4	0,5	µg/L	5372	Diazepam	0,005	µg/L	1491	Dinosèbe	0,02	µg/L
1683	Chloroxuron	0,005	µg/L	1157	Diazinon	0,005	µg/L	1176	Dinoterbe	0,03	µg/L
1474	Chlorophame	0,005	µg/L	1621	Dibenzo (ah) Anthracène	0,01	µg/L	7494	Diocytletain cation	0,003	µg/L
1083	Chlorpyrifos éthyl	0,005	µg/L	1479	Dibromo-1,2 chloro-3propane	0,5	µg/L	5743	Dioxcarb	0,005	µg/L
1540	Chlorpyrifos méthyl	0,005	µg/L	1158	Dibromochlorométhane	0,05	µg/L	7495	Diphenyletain cation	5E-04	µg/L
1353	Chlorsulfuron	0,02	µg/L	1498	Dibromoéthane-1,2	0,05	µg/L	1699	Diquat	0,03	µg/L
6743	Chlortetracycline	0,02	µg/L	1513	Dibromométhane	0,5	µg/L	1492	Disulfoton	0,005	µg/L
2966	Chlorthal diméthyl	0,005	µg/L	7074	Dibutylétain cation	0,003	µg/L	5745	Ditalimfos	0,05	µg/L
1813	Chlorthiamide	0,01	µg/L	1480	Dicamba	0,03	µg/L	1966	Dithianon	0,1	µg/L
5723	Chlorthiophos	0,02	µg/L	1679	Dichlobénil	0,005	µg/L	1177	Diuron	0,02	µg/L
1136	Chlortaluron	0,02	µg/L	1159	Dichlofenthion	0,005	µg/L	1490	DNOC	0,02	µg/L
2715	Chlorure de Benzylidène	0,1	µg/L	1360	Dichlofuanide	0,005	µg/L	2933	Dodine	0,02	µg/L
2977	CHLORURE DE CHOLINE	0,1	µg/L	1160	Dichloréthane-1,1	0,5	µg/L	6969	Doxepine	0,005	µg/L
1753	Chlorure de vinyle	0,05	µg/L	1161	Dichloréthane-1,2	0,5	µg/L	6791	Doxycycline	0,005	µg/L
1389	Chrome	0,5	µg(Cr)/L	1162	Dichloréthylène-1,1	0,5	µg/L	7515	DPU (Diphénylurée)	0,01	µg/L
1476	Chrysène	0,01	µg/L	1456	Dichloréthylène-1,2 cis	0,05	µg/L	6714	Hydrogesterone	0,02	µg/L
5481	Cinosulfuron	0,005	µg/L	1727	Dichloréthylène-1,2 trans	0,5	µg/L	5751	Edifenphos	0,005	µg/L
6540	Ciprofloxacine	0,02	µg/L	2929	Dichlormide	0,01	µg/L	1493	EDTA	5	µg/L
6537	Clarithromycine	0,005	µg/L	1586	Dichloroaniline-3,4	0,015	µg/L	8102	Emamectine	0,1	µg/L
6968	Clenbuterol	0,005	µg/L	1585	Dichloroaniline-3,5	0,02	µg/L	1178	Endosulfan alpha	0,001	µg/L
2978	Clethodim	0,02	µg/L	1165	Dichlorobenzène-1,2	0,05	µg/L	1179	Endosulfan beta	0,001	µg/L
6792	Clindamycine	0,005	µg/L	1164	Dichlorobenzène-1,3	0,5	µg/L	1742	Endosulfan sulfate	0,001	µg/L
2095	Clodinafop-propargyl	0,02	µg/L	1166	Dichlorobenzène-1,4	0,05	µg/L	1181	Endrine	0,001	µg/L
1868	Clofentézine	0,005	µg/L	1167	Dichlorobromométhane	0,05	µg/L	2941	Endrine aldehyde	0,005	µg/L
2017	Clomazone	0,005	µg/L	1485	Dichlorodifluorométhane	0,5	µg/L	6768	Enoxacine	0,02	µg/L
1810	Clopyralide	0,02	µg/L	1168	Dichlorométhane	5	µg/L	6784	Enrofloxacin	0,02	µg/L
2018	Cloquintocet mexyl	0,005	µg/L	1617	Dichloronitrobenzène-2,3	0,05	µg/L	1494	Epichlorohydrine	0,1	µg/L
6748	Clorsulone	0,01	µg/L	1616	Dichloronitrobenzène-2,4	0,05	µg/L	1873	EPN	0,005	µg/L
6389	Clothianidine	0,03	µg/L	1615	Dichloronitrobenzène-2,5	0,05	µg/L	1744	Epoxiconazole	0,02	µg/L
5360	Clotrimazole	0,005	µg/L	1614	Dichloronitrobenzène-3,4	0,05	µg/L	1182	EPTC	0,1	µg/L
1379	Cobalt	0,05	µg(Co)/L	1613	Dichloronitrobenzène-3,5	0,05	µg/L	7504	Equilim	0,005	µg/L
6520	Cotinine	0,005	µg/L	2981	Dichlorophène	0,02	µg/L	6522	Erythromycine	0,005	µg/L
2972	Coumafène	0,005	µg/L	1645	Dichlorophénol-2,3	0,05	µg/L	1809	Esfenvalérate	0,005	µg/L
1682	Coumaphos	0,02	µg/L	1647	Dichlorophénol-3,4	0,05	µg/L	5397	Estradiol	0,005	µg/L
2019	Coumatétralyl	0,005	µg/L	1655	Dichloropropane-1,2	0,2	µg/L	6446	Estriol	0,005	µg/L
1640	Crésol-ortho	0,05	µg/L	1654	Dichloropropane-1,3	0,5	µg/L	5396	Estrone	0,01	µg/L
5724	Crotyxophos	0,005	µg/L	2081	Dichloropropane-2,2	0,05	µg/L	1380	Etain	0,5	µg(Sn)/L
5725	Cruformate	0,005	µg/L	2082	Dichloropropène-1,1	0,5	µg/L	5529	Ethametsulfuron-méthyl	0,005	µg/L
1392	Cuivre	0,1	µg(Cu)/L	1834	Dichloropropylène-1,3 Cis	0,05	µg/L	2093	Ethephon	0,02	µg/L
6391	Cumyluron	0,03	µg/L	1835	Dichloropropylène-1,3 Trans	0,05	µg/L	1763	Ethidimuron	0,02	µg/L
1137	Cyanazine	0,02	µg/L	1653	Dichloropropylène-2,3	0,5	µg/L	5528	Ethiofencarbe sulfone	0,005	µg/L
5726	Cyanofenphos	0,1	µg/L	1169	Dichlorprop	0,03	µg/L	6534	Ethiofencarbe sulfoxyde	0,02	µg/L
1084	Cyanures libres	0,2	µg(CN)/L	2544	Dichlorprop-P	0,03	µg/L	1183	Ethion	0,02	µg/L
5567	Cyazofamid	0,05	µg/L	1170	Dichlorvos	3E-04	µg/L	1874	Ethiophencarbe	0,02	µg/L
5568	Cycloate	0,02	µg/L	5349	Diclofenac	0,01	µg/L	1184	Ethofumésate	0,005	µg/L
6733	Cyclophosphamide	0,001	µg/L	1171	Diclofop méthyl	0,05	µg/L	1495	Ethoprophos	0,02	µg/L
2729	CYCLOXYDIME	0,02	µg/L	1172	Dicofol	0,005	µg/L	5527	Ethoxysulfuron	0,02	µg/L
1696	Cycluron	0,02	µg/L	5525	Dicrotophos	0,005	µg/L	2673	Ethyl tert-butyl ether	0,5	µg/L
7748	cyflufénamide	0,05	µg/L	6696	Dicyclanil	0,01	µg/L	1497	Ethylbenzène	0,5	µg/L
1681	Cyfluthrine	0,005	µg/L	2847	Didéméthylisoproturon	0,02	µg/L	5648	EthylèneThioUrée	0,1	µg/L
5569	Cyhalofop-butyl	0,05	µg/L	1173	Dieldrine	0,001	µg/L	6601	EthylèneUrée	0,1	µg/L
1138	Cyhalothrine	0,005	µg/L	7507	Dieneol	0,005	µg/L	6644	Ethylparaben	0,01	µg/L
1139	Cymoxanil	0,02	µg/L	1402	Diéthofencarbe	0,02	µg/L	2629	Ethynyl estradiol	0,001	µg/L
1140	Cyperméthrine	0,005	µg/L	1527	Diéthyl phthalate	0,05	µg/L	5625	Etoazole	0,005	µg/L
1680	Cyproconazole	0,02	µg/L	2826	Diéthylamine	6	µg/L	5760	Etrinofos	0,005	µg/L
1359	Cyprodinil	0,005	µg/L	2628	Diethylstilbestrol	0,005	µg/L	2020	Famoxadone	0,005	µg/L
7801	Cyprosulfamide	0,02	µg/L	2982	Difenacoum	0,005	µg/L	5761	Famphur	0,005	µg/L
2897	Cyromazine	0,02	µg/L	1905	Difénoconazole	0,02	µg/L	2057	Fénamidone	0,02	µg/L
7503	Cythioate	0,02	µg/L	5524	Difenoxuron	0,005	µg/L	1185	Fénarimol	0,005	µg/L
5930	Daimuron	0,005	µg/L	2983	Difethialone	0,02	µg/L	2742	Fénazaquin	0,02	µg/L
2094	Dalapon	0,02	µg/L	1488	Diflubenzuron	0,02	µg/L	6482	Fenbendazole	0,005	µg/L
5597	Daminozide	0,03	µg/L	1814	Diflufenicanil	0,001	µg/L	1906	Fenbuconazole	0,02	µg/L
6677	Danofloxacine	0,1	µg/L	6647	Dihydrocodeine	0,005	µg/L	2078	Fenbutanil oxyde	0,022	µg/L
1929	DCPMU (métabolite du Diuron)	0,02	µg/L	5325	Diisobutyl phthalate	0,4	µg/L	7513	Fenchloralbe-ethyl	0,02	µg/L
1930	DCPU (métabolite Diuron)	0,05	µg/L	6729	Diliazem	0,005	µg/L	1186	Fenchlorphos	0,005	µg/L
1143	DDD-o,p'	0,001	µg/L	1870	Diméfuron	0,02	µg/L	2743	Fenhexamid	0,005	µg/L
1144	DDD-p,p'	0,001	µg/L	7142	Dimepiperate	0,005	µg/L	1187	Fénitrothion	0,001	µg/L
1145	DDE-o,p'	0,001	µg/L	2546	Dimétochlor	0,005	µg/L	5627	Fenizon	0,005	µg/L
1146	DDE-p,p'	0,001	µg/L	5737	Dimethametryn	0,005	µg/L	5763	Fenobucarb	0,005	µg/L
1147	DDT-o,p'	0,001	µg/L	6865	Dimethenamid ESA	0,01	µg/L	5368	Fenofibrate	0,01	µg/L
1148	DDT-p,p'	0,001	µg/L	1678	Diméthénamide	0,005	µg/L	6970	Fenoprofen	0,05	µg/L
6616	DEHP	0,4	µg/L	7735	Diméthénamide OXA	0,01	µg/L	5970	Fenothiocarbe	0,005	µg/L
1149	Deltaméthrine	0,001	µg/L	1175	Diméthoate	0,01	µg/L	1973	Fénozaprop éthyl	0,02	µg/L
1153	Déméton S méthyl	0,005	µg/L	1403	Diméthomorphe	0,02	µg/L	1967	Fénoxycarbe	0,005	µg/L
1154	Déméton S méthyl sulfone	0,01	µg/L	2773	Diméthylamine	10	µg/L	1188	Fenpropathrine	0,005	µg/L
1150	Déméton-O	0,01	µg/L	1641	Diméthylphénol-2,4	0,02	µg/L	1700	Fenpropidine	0,01	µg/L
1152	Déméton-S	0,01	µg/L	6972	Diméthylvinphos	0,005	µg/L	1189	Fenpropimorphe	0,005	µg/L

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Drapeau

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
1190	Fenthion	0,005	µg/L	6727	Ifosfamide	0,005	µg/L	2089	Mépiquat chlorure	0,04	µg/L
1500	Fénuron	0,02	µg/L	1704	Imazalil	0,02	µg/L	6521	Mépipvacaine	0,01	µg/L
1701	Fenvalérate	0,01	µg/L	1695	Imazaméthabenz	0,02	µg/L	1878	Mépronil	0,005	µg/L
1393	Fer	1	µg(Fe)/L	1911	Imazaméthabenz méthyl	0,01	µg/L	1677	Meptyldinocap	1	µg/L
2009	Fipronil	0,005	µg/L	2986	Imazoxolone	0,02	µg/L	1510	Mercaptodiméthur	0,01	µg/L
1840	Flamprop-isopropyl	0,005	µg/L	2090	Imazapyr	0,02	µg/L	1804	Mercaptodiméthur sulfoxyde	0,02	µg/L
6539	Flamprop-méthyl	0,005	µg/L	2860	IMAZAQUINE	0,02	µg/L	1387	Mercure	0,01	µg(Hg)/L
1939	Flazasulfuron	0,02	µg/L	7510	Imibenconazole	0,005	µg/L	2578	Mesosulfuron méthyle	0,02	µg/L
6393	Flonicamid	0,005	µg/L	1877	Imidaclopride	0,02	µg/L	2076	Mésotriène	0,03	µg/L
2810	Florasulam	0,02	µg/L	6971	Imipramine	0,005	µg/L	1706	Métalaxyl	0,02	µg/L
6764	Florfenicol	0,1	µg/L	1204	Indéno (123c) Pyrène	5E-04	µg/L	1796	Métaldéhyde	0,02	µg/L
6545	Fluazifop	0,02	µg/L	6794	Indometacine	0,02	µg/L	1215	Métamitron	0,02	µg/L
1825	Fluazifop-butyl	0,02	µg/L	5483	Indoxacarbe	0,02	µg/L	6894	Metazachlor oxalic acid	0,1	µg/L
1404	Fluazifop-P-butyl	0,05	µg/L	6706	Iobitridol	0,1	µg/L	6895	Metazachlor sulfonic acid	0,1	µg/L
2984	Fluazinam	0,1	µg/L	2741	Iodocarbe	0,02	µg/L	1670	Métazachlore	0,005	µg/L
2022	Fludioxonil	0,02	µg/L	2025	Iodofenphos	0,005	µg/L	1879	Metconazole	0,02	µg/L
6863	Flufenacet oxalate	0,01	µg/L	2563	Iodosulfuron	0,02	µg/L	6755	Metformine	0,005	µg/L
6864	Flufenacet sulfonic acid	0,01	µg/L	5377	Iopromide	0,1	µg/L	1216	Méthabenzthiazuron	0,005	µg/L
1676	Flufénoxuron	0,02	µg/L	1205	Ioxynil	0,02	µg/L	5792	Methacriofos	0,02	µg/L
5635	Flumequine	0,02	µg/L	2871	Ioxynil méthyl ester	0,005	µg/L	1671	Méthamidophos	0,02	µg/L
2023	Flumioxazine	0,005	µg/L	1942	Ioxynil octanoate	0,01	µg/L	1217	Méthidathion	0,02	µg/L
1501	Fluométron	0,02	µg/L	7508	Ipoconazole	0,02	µg/L	1218	Méthomyl	0,02	µg/L
7499	Fluopicolide	0,02	µg/L	5777	Iprobenfos	0,005	µg/L	6793	Methodexate	0,005	µg/L
7649	Fluopyram	0,02	µg/L	1206	Iprodione	0,005	µg/L	1511	Méthoxychlor	0,005	µg/L
1191	Fluoranthène	0,005	µg/L	2951	Iprovalcarbe	0,02	µg/L	5511	Méthoxyfenoside	0,1	µg/L
1623	Fluorène	0,005	µg/L	6535	Irbesartan	0,005	µg/L	1619	Méthyl-2-Fluoranthène	0,001	µg/L
5373	Fluoxétine	0,005	µg/L	1935	Irgarol (Cybutryne)	0,001	µg/L	1618	Méthyl-2-Naphtalène	0,005	µg/L
2565	Flupyrifurone méthyle	0,02	µg/L	1976	Isazofos	0,02	µg/L	6695	Méthylparabon	0,01	µg/L
2056	Fluquinconazole	0,02	µg/L	1836	Isobutylbenzène	0,5	µg/L	2067	Metiram	0,03	µg/L
1974	Fluridone	0,02	µg/L	1207	Isodrine	0,001	µg/L	1515	Métobromuron	0,02	µg/L
1675	Flurochloridone	0,005	µg/L	1829	Isofenphos	0,005	µg/L	6854	Metolachlor ESA	0,02	µg/L
1765	Fluroxypyr	0,03	µg/L	5781	Isofprocarb	0,005	µg/L	6853	Metokchlor OXA	0,02	µg/L
2547	Fluroxypyr-meptyl	0,02	µg/L	1633	Isopropylbenzène	0,5	µg/L	1221	Métolachlore	0,005	µg/L
2024	Flurprimidol	0,005	µg/L	2681	Isopropyltoluène o	0,5	µg/L	5796	Metolcarb	0,005	µg/L
2008	Flurtamone	0,02	µg/L	1856	Isopropyltoluène p	0,5	µg/L	5362	Metoprolol	0,005	µg/L
1194	Flusilazole	0,02	µg/L	1208	Isoproturon	0,02	µg/L	1912	Métosulame	0,005	µg/L
2985	Flutolanil	0,02	µg/L	6643	Isoquinoline	0,01	µg/L	1222	Métoxuron	0,02	µg/L
1503	Flutriafol	0,02	µg/L	2722	Isothiocyanate de méthyle	0,05	µg/L	5654	Metrafenone	0,005	µg/L
6739	Fluvoxamine	0,01	µg/L	1672	Isoxaben	0,02	µg/L	1225	Métribuzine	0,02	µg/L
7342	fluxapyroxade	0,01	µg/L	2807	Isoxadifen-éthyle	0,005	µg/L	6731	Metronidazole	0,005	µg/L
1192	Folpel	0,01	µg/L	1945	Isoxaflutol	0,02	µg/L	1797	Metsulfuron méthyl	0,02	µg/L
2075	Fomesafen	0,05	µg/L	5784	Isoxathion	0,005	µg/L	1226	Mévinphos	0,005	µg/L
1674	Fonofos	0,005	µg/L	7505	Karbutilate	0,005	µg/L	7143	Mexacarbate	0,005	µg/L
2806	Foramsulfuron	0,03	µg/L	5353	Ketoprofene	0,01	µg/L	1707	Molinate	0,005	µg/L
5969	Forchlorfenuron	0,005	µg/L	7669	Ketorolac	0,01	µg/L	1395	Molybdène	1	µg(Mo)/L
1702	Formaldéhyde	1	µg/L	1950	Kresoxim méthyl	0,02	µg/L	2542	Monobutyletain cation	0,003	µg/L
1975	Foséthyl aluminium	0,02	µg/L	1094	Lambda Cyhalothrine	6E-05	µg/L	1880	Monocrotophos	0,02	µg/L
1816	Fosetyl	0,019	µg/L	1406	Lénacile	0,005	µg/L	1227	Monolinuron	0,02	µg/L
2744	Fosthiazate	0,02	µg/L	6711	Levamisole	0,005	µg/L	7496	Monooctyletain cation	0,001	µg/L
1908	Furalaxyl	0,005	µg/L	6770	Levonorgestrel	0,02	µg/L	7497	Monophenyletain cation	0,001	µg/L
2567	Furathiocarbe	0,02	µg/L	7843	Lincomycine	0,005	µg/L	1228	Monuron	0,02	µg/L
7441	Furilazole	0,1	µg/L	1209	Linuron	0,02	µg/L	6671	Morphine	0,02	µg/L
5364	Furosemide	0,02	µg/L	1364	Lithium	0,5	µg(Li)/L	7475	Morpholine	2	µg/L
7602	Gabapentine	0,01	µg/L	5374	Lorazepam	0,005	µg/L	1512	MTBE	0,5	µg/L
6653	gamma-Hexabromocyclododecane	0,05	µg/L	1210	Malathion	0,005	µg/L	6342	Musc xylène	0,1	µg/L
5365	Gemfibrozil	0,02	µg/L	5787	Malathion-o-analog	0,005	µg/L	1881	Myclobutanil	0,02	µg/L
1526	Glufosinate	0,02	µg/L	1211	Mancozèbe	0,03	µg/L	6380	2,6-diméthylphényl-N-(2-méthoxyethyl)	0,01	µg/L
1506	Glyphosate	0,03	µg/L	6399	Mandipropamid	0,02	µg/L	6443	Nadolol	0,005	µg/L
5508	Halosulfuron-méthyl	0,02	µg/L	1705	Manèbe	0,03	µg/L	1516	Naled	0,005	µg/L
2047	Haloxypol	0,05	µg/L	1394	Manganèse	0,5	µg(Mn)/L	1517	Naphtalène	0,005	µg/L
1833	Haloxypol-éthoxyéthyl	0,02	µg/L	6700	Marbofloxacine	0,1	µg/L	1519	Napropamide	0,005	µg/L
1909	Haloxypol-R	0,005	µg/L	2745	MCPA-1-butyl ester	0,005	µg/L	5351	Naproxene	0,05	µg/L
1200	HCH alpha	0,001	µg/L	2746	MCPA-2-éthylhexyl ester	0,005	µg/L	1937	Naptalame	0,05	µg/L
1201	HCH beta	0,001	µg/L	2747	MCPA-butoxyéthyl ester	0,005	µg/L	1462	n-Butyl Phthalate	0,05	µg/L
1202	HCH delta	0,001	µg/L	2748	MCPA-éthyl-ester	0,01	µg/L	1520	Néburon	0,02	µg/L
2046	HCH epsilon	0,005	µg/L	2749	MCPA-méthyl-ester	0,005	µg/L	1386	Nickel	0,5	µg(Ni)/L
1203	HCH gamma	0,001	µg/L	5789	Mecarbam	0,005	µg/L	1882	Nicosulfuron	0,01	µg/L
1197	Heptachlore	0,005	µg/L	1214	Mécoprop	0,02	µg/L	5657	Nicotine	0,02	µg/L
1748	Heptachlore époxyde cis	0,005	µg/L	2870	Mécoprop n isobutyl ester	0,005	µg/L	2614	Nitrobenzène	0,1	µg/L
1749	Heptachlore époxyde trans	0,005	µg/L	2750	Mécoprop-1-octyl ester	0,005	µg/L	1229	Nitrofène	0,005	µg/L
1910	Heptenophos	0,005	µg/L	2751	Mécoprop-2,4,4-triméthylphényl ester	0,005	µg/L	1637	Nitrophénol-2	0,05	µg/L
1199	Hexachlorobenzène	0,001	µg/L	2752	Mécoprop-2-butoxyéthyl ester	0,005	µg/L	5400	Norethindrone	0,001	µg/L
1652	Hexachlorobutadiène	0,02	µg/L	2753	Mécoprop-2-éthylhexyl ester	0,005	µg/L	6761	Norfloraxine	0,1	µg/L
1656	Hexachloroéthane	0,3	µg/L	2754	Mécoprop-2-octyl ester	0,005	µg/L	6772	Norfluoaxetine	0,005	µg/L
2612	Hexachloropentadiène	0,1	µg/L	2755	Mécoprop-méthyl ester	0,005	µg/L	1669	Norflurazon	0,005	µg/L
1405	Hexaconazole	0,02	µg/L	2084	Mécoprop-P	0,03	µg/L	2737	Norflurazon desméthyl	0,005	µg/L
1875	Hexaflumuron	0,005	µg/L	1968	Méfenacet	0,005	µg/L	1883	Nuarimol	0,005	µg/L
1673	Hexazinone	0,02	µg/L	2930	Méfénpyr diethyl	0,005	µg/L	6767	O-Demethyltramadol	0,005	µg/L
1876	Hexythiazox	0,02	µg/L	2568	Mefluidide	0,02	µg/L	6533	Ofloraxine	0,02	µg/L
5645	Hydrazide maleique	0,5	µg/L	2987	Méfonoxam	0,02	µg/L	2027	Oflurace	0,005	µg/L
6746	Hydrochlorothiazide	0,005	µg/L	5533	Mépanipyrin	0,005	µg/L	1230	Ométhoate	5E-04	µg/L
6730	Hydroxy-metronidazole	0,01	µg/L	5791	Méphosfolan	0,005	µg/L	1668	Oryzalin	0,1	µg/L
5350	Ibuprofene	0,01	µg/L	1969	Mépiquat	0,03	µg/L	2068	Oxadiazyl	0,005	µg/L

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Drapeau

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
2089	Mépiquat chlorure	0,04	µg/L	1667	Oxadiazon	0,005	µg/L	6771	Pravastatine	0,02	µg/L
6521	Mepivacaine	0,01	µg/L	1666	Oxadakil	0,005	µg/L	6734	Prednisolone	0,02	µg/L
1878	Mépronil	0,005	µg/L	1850	Oxamyl	0,02	µg/L	1949	Pretilachlore	0,005	µg/L
1677	Meptyldinocap	1	µg/L	5510	Oxasulfuron	0,005	µg/L	6531	Prilocaine	0,005	µg/L
1510	Mercaptodiméthur	0,01	µg/L	5375	Oxazepam	0,005	µg/L	6847	Pristinamycine IIA	0,02	µg/L
1804	Mercaptodiméthur sulfoxyde	0,02	µg/L	7107	Oxyclozanide	0,005	µg/L	1253	Prochloraze	0,001	µg/L
1387	Mercure	0,01	µg(Hg)/L	6682	Oxycodone	0,01	µg/L	1664	Procyimidone	0,005	µg/L
2578	Mesosulfuron methyle	0,02	µg/L	1231	Oxydéméton méthyl	0,02	µg/L	1889	Profénofos	0,005	µg/L
2076	Mésotrione	0,03	µg/L	1952	Oxyfluorène	0,002	µg/L	5402	Progesterone	0,02	µg/L
1706	Métalaxyl	0,02	µg/L	6532	Oxytetracycline	0,005	µg/L	1710	Promécarbe	0,005	µg/L
1796	Métaldéhyde	0,02	µg/L	1920	p-(n-octyl)phénol	0,03	µg/L	1711	Prométon	0,005	µg/L
1215	Métamitron	0,02	µg/L	2545	Paclobutrazole	0,02	µg/L	1254	Prométryne	0,02	µg/L
6894	Metazachlor oxalic acid	0,1	µg/L	5354	Paracetamol	0,025	µg/L	1712	Propachlore	0,01	µg/L
6895	Metazachlor sulfonic acid	0,1	µg/L	5806	Paraoxon	0,005	µg/L	6398	Propamocarb	0,02	µg/L
1670	Métazachlore	0,005	µg/L	1232	Parathion éthyl	0,01	µg/L	1532	Propanil	0,005	µg/L
1879	Metconazole	0,02	µg/L	1233	Parathion méthyl	0,005	µg/L	6964	Propaphos	0,005	µg/L
6755	Metformine	0,005	µg/L	6753	Parconazole	0,1	µg/L	1972	Propaquizafop	0,02	µg/L
1216	Méthabenzthiazuron	0,005	µg/L	1242	PCB 101	0,001	µg/L	1255	Propargite	0,005	µg/L
5792	Methacrifos	0,02	µg/L	1627	PCB 105	3E-04	µg/L	1256	Propazine	0,02	µg/L
1671	Méthamidophos	0,02	µg/L	5433	PCB 114	3E-05	µg/L	5968	Propazine 2-hydroxy	0,02	µg/L
1217	Méthidathion	0,02	µg/L	1243	PCB 118	0,001	µg/L	1533	Propétamphos	0,005	µg/L
1218	Méthomyl	0,02	µg/L	5434	PCB 123	3E-05	µg/L	1534	Propame	0,02	µg/L
6793	Methoxate	0,005	µg/L	2943	PCB 125	0,005	µg/L	1257	Propiconazole	0,005	µg/L
1511	Méthoxychlor	0,005	µg/L	1089	PCB 126	6E-06	µg/L	1535	Propoxur	0,02	µg/L
5511	Methoxyfenoside	0,1	µg/L	1884	PCB 128	0,001	µg/L	5602	Propoxycarbazone-sodium	0,02	µg/L
1619	Méthyl-2-Fluoranthène	0,001	µg/L	1244	PCB 138	0,001	µg/L	5363	Propranolol	0,005	µg/L
1618	Méthyl-2-Naphtalène	0,005	µg/L	1885	PCB 149	0,001	µg/L	1837	Propylbenzène	0,5	µg/L
6695	Methylparaben	0,01	µg/L	1245	PCB 153	0,001	µg/L	6214	Propylene thiouree	0,5	µg/L
2067	Metiram	0,03	µg/L	2032	PCB 156	1E-04	µg/L	6693	Propylparaben	0,01	µg/L
1515	Métobromuron	0,02	µg/L	5435	PCB 157	2E-05	µg/L	5421	Propylphénazone	0,005	µg/L
6854	Metolachlor ESA	0,02	µg/L	5436	PCB 167	3E-05	µg/L	1414	Propyzamide	0,005	µg/L
6853	Metolachlor OXA	0,02	µg/L	1090	PCB 169	6E-06	µg/L	7422	Proquinazid	0,02	µg/L
1221	Métolachlore	0,005	µg/L	1626	PCB 170	0,001	µg/L	1092	Prosulfocarbe	0,03	µg/L
5796	Metolcarb	0,005	µg/L	1246	PCB 180	0,001	µg/L	2534	Prosulfuron	0,02	µg/L
5362	Metoprolol	0,005	µg/L	5437	PCB 189	1E-05	µg/L	5603	Prothioconazole	0,05	µg/L
1912	Métosulame	0,005	µg/L	1625	PCB 194	0,001	µg/L	7442	Proxímpham	0,005	µg/L
1222	Métoxuron	0,02	µg/L	1624	PCB 209	0,005	µg/L	5416	Pymétrozine	0,02	µg/L
5654	Metrafenone	0,005	µg/L	1239	PCB 28	0,001	µg/L	6611	Pyraclfos	0,005	µg/L
1225	Métribuzine	0,02	µg/L	1886	PCB 31	0,005	µg/L	2576	Pyraclstrobine	0,02	µg/L
6731	Metronidazole	0,005	µg/L	1240	PCB 35	0,005	µg/L	5509	Pyraflufen-ethyl	0,1	µg/L
1797	Metsulfuron méthyl	0,02	µg/L	2031	PCB 37	0,005	µg/L	1258	Pyrazophos	0,02	µg/L
1226	Mévinphos	0,005	µg/L	1628	PCB 44	0,001	µg/L	6386	Pyrazosulfuron-ethyl	0,005	µg/L
7143	Mexacarbate	0,005	µg/L	1241	PCB 52	0,001	µg/L	6530	Pyrazoxyfen	0,005	µg/L
1707	Molinate	0,005	µg/L	2048	PCB 54	0,001	µg/L	1537	Pyrene	0,005	µg/L
1395	Molybdène	1	µg(Mo)/L	5803	PCB 66	0,005	µg/L	5826	Pyributicarb	0,005	µg/L
2542	Monobutyletán cation	0,003	µg/L	1091	PCB 77	6E-05	µg/L	1890	Pyridabène	0,005	µg/L
1880	Monocrotophos	0,02	µg/L	5432	PCB 81	6E-06	µg/L	5606	Pyridaphenthion	0,005	µg/L
1227	Monolinuron	0,02	µg/L	1762	Penconazole	0,02	µg/L	1259	Pyridate	0,01	µg/L
7496	Monoocyletán cation	0,001	µg/L	1887	Pencycuron	0,02	µg/L	1663	Pyrifénox	0,01	µg/L
7497	Monophenyletán cation	0,001	µg/L	1234	Pendiméthaline	0,005	µg/L	1432	Pyriméthánil	0,005	µg/L
1228	Monuron	0,02	µg/L	6394	Penoxsulam	0,02	µg/L	1260	Pyrimiphos éthyl	0,02	µg/L
6671	Morphine	0,02	µg/L	1888	Pentachlorobenzène	0,001	µg/L	1261	Pyrimiphos méthyl	0,005	µg/L
7475	Morpholine	2	µg/L	1235	Pentachlorophénol	0,03	µg/L	5499	Pyriproxyfène	0,005	µg/L
1512	MTBE	0,5	µg/L	7670	Pentoxifylline	0,005	µg/L	7340	Pyroxulam	0,05	µg/L
6342	Musc xylène	0,1	µg/L	6219	Perchlorate	0,1	µg/L	1891	Quinalphos	0,02	µg/L
1881	Myclobutanil	0,02	µg/L	6548	erfluorooctanesulfonamide (PFOSA)	0,02	µg/L	2087	Quinmerac	0,02	µg/L
6380	2,6-diméthylphényl)-N-(2-méthoxye	0,01	µg/L	1523	Permethrine	0,01	µg/L	2028	Quinoxifen	0,005	µg/L
6443	Nadolol	0,005	µg/L	7519	Pethoxamide	0,02	µg/L	1538	Quintozène	0,01	µg/L
1516	Naled	0,005	µg/L	1499	Phénamiphos	0,005	µg/L	2069	Quizalofop	0,02	µg/L
1517	Naphtalène	0,005	µg/L	1524	Phénanthrène	0,005	µg/L	2070	Quizalofop éthyl	0,1	µg/L
1519	Napropamide	0,005	µg/L	5420	Phénazine	0,005	µg/L	6529	Ranitédine	0,005	µg/L
5351	Naproxene	0,05	µg/L	1236	Phenmédiaphame	0,02	µg/L	1892	Rimsulfuron	0,005	µg/L
1937	Naphtalate	0,05	µg/L	5813	Phenthoate	0,005	µg/L	2029	Roténone	0,005	µg/L
1462	n-Butyl Phtalate	0,05	µg/L	7708	Phenytain	0,05	µg/L	5423	Roxythromycine	0,05	µg/L
1520	Néburon	0,02	µg/L	1436	Phéopigments	1	µg/L	7049	RS-Iopamidol	0,1	µg/L
1386	Nickel	0,5	µg(Ni)/L	1525	Phorate	0,005	µg/L	2974	S Métolachlore	0,03	µg/L
1882	Nicosulfuron	0,01	µg/L	1237	Phosalone	0,005	µg/L	6527	Salbutamol	0,005	µg/L
5657	Nicotine	0,02	µg/L	1971	Phosmet	0,02	µg/L	1923	Sébuthylazine	0,02	µg/L
2614	Nitrobenzène	0,1	µg/L	1238	Phosphamidon	0,005	µg/L	6101	Sebuthylazine 2-hydroxy	0,005	µg/L
1229	Nitrofène	0,005	µg/L	1665	Phoxime	0,005	µg/L	5981	Sebutylazine desethyl	0,005	µg/L
1637	Nitrophénol-2	0,05	µg/L	1489	Phtalate de diméthyle	0,4	µg/L	1262	Secbumeton	0,02	µg/L
5400	Norethindrone	0,001	µg/L	1708	Piclorame	0,03	µg/L	7724	Sedaxane	0,02	µg/L
6761	Norflouxacine	0,1	µg/L	5665	Picolinafen	0,005	µg/L	1385	Séénium	0,1	µg(Se)/L
6772	Norflouetxetine	0,005	µg/L	2669	Picoxystrobine	0,02	µg/L	6769	Sertraïne	0,005	µg/L
1669	Norflurazon	0,005	µg/L	7057	Pinoxaden	0,05	µg/L	1808	Séthoxydime	0,02	µg/L
2737	Norflurazon desméthyl	0,005	µg/L	1709	Piperonil butoxide	0,005	µg/L	1893	Siduron	0,005	µg/L
1883	Nuarimol	0,005	µg/L	5819	Piperophos	0,005	µg/L	5609	Siltiopham	0,02	µg/L
6767	O-Demethyltramadol	0,005	µg/L	1528	Pirimicarbe	0,02	µg/L	1539	Silvex	0,02	µg/L
6533	Oflouxacine	0,02	µg/L	5531	Pirimicarbe Desméthyl	0,02	µg/L	1263	Simazine	0,005	µg/L
2027	Ofurace	0,005	µg/L	5532	Pirimicarbe Formamido Desméthyl	0,005	µg/L	1831	Simazine hydroxy	0,02	µg/L
1230	Ométhoate	5E-04	µg/L	7668	Piroxicam	0,02	µg/L	5477	Simétryne	0,005	µg/L
1668	Oryzalin	0,1	µg/L	1382	Plomb	0,05	µg(Pb)/L	5424	Sotalol	0,005	µg/L
2068	Oxadiazyl	0,005	µg/L	5821	p-Nitrotoluene	0,15	µg/L	5610	Spinosad	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 – Drapeau

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
7506	Spirotetramat	0,02	µg/L	1657	Triazophos	0,005	µg/L
2664	Spiroxamine	0,02	µg/L	2064	Tribenuron-Methyle	0,02	µg/L
3160	s-Triazin-2-ol, 4-amino-6-(ethylamino)-	0,05	µg/L	5840	Tributyl phosphorotrithioïte	0,02	µg/L
1541	Styrène	0,5	µg/L	2879	Tributyletain cation	2E-04	µg/L
1662	Sulcotrione	0,03	µg/L	1847	Tributylphosphate	0,005	µg/L
6525	Sulfaméthazine	0,005	µg/L	1288	Trichlopyr	0,02	µg/L
6795	Sulfaméthazole	0,005	µg/L	1284	Trichloréthane-1,1,1	0,05	µg/L
5356	Sulfaméthoxazole	0,005	µg/L	1285	Trichloréthane-1,1,2	0,25	µg/L
6575	Sulfaquinoxaline	0,05	µg/L	1286	Trichloréthylène	0,5	µg/L
6572	Sulfathiazole	0,005	µg/L	1630	Trichlorobenzène-1,2,3	0,05	µg/L
5507	Sulfométhuron-méthyl	0,005	µg/L	1283	Trichlorobenzène-1,2,4	0,05	µg/L
6561	Sulfonate de perfluorooctane	0,02	µg/L	1629	Trichlorobenzène-1,3,5	0,05	µg/L
2085	Sulfosufuron	0,02	µg/L	1195	Trichlorofluorométhane	0,05	µg/L
1894	Sulfotep	0,005	µg/L	1548	Trichlorophénol-2,4,5	0,05	µg/L
5831	Sulprofos	0,02	µg/L	1549	Trichlorophénol-2,4,6	0,05	µg/L
1193	Taufluvalinate	0,005	µg/L	1854	Trichloropropane-1,2,3	0,5	µg/L
1694	Tébuconazole	0,02	µg/L	1196	Trichlorotrifluoroéthane-1,1,2	0,5	µg/L
1895	Tébufénoside	0,02	µg/L	6989	Triclocarban	0,005	µg/L
1896	Tébufenpyrad	0,005	µg/L	5430	Triclosan	0,05	µg/L
7511	Tébupirimfos	0,02	µg/L	2898	Tricyclazole	0,02	µg/L
1661	Tébutame	0,005	µg/L	2885	Tricyclohexyletain cation	5E-04	µg/L
1542	Tébutiuron	0,005	µg/L	5842	Trietazine	0,005	µg/L
5413	Tecnazène	0,01	µg/L	6102	Trietazine 2-hydroxy	0,005	µg/L
1897	Téflubenzuron	0,005	µg/L	5971	Trietazine desethyl	0,005	µg/L
1953	Téfluthrine	0,005	µg/L	2678	Trifloxystrobine	0,02	µg/L
2559	Tellure	0,5	µg(Te)/L	1902	Triflumuron	0,02	µg/L
7086	Tembotrione	0,05	µg/L	1289	Trifluraline	0,005	µg/L
1898	Téméphos	0,02	µg/L	2991	Triflusaluron-méthyl	0,005	µg/L
1659	Terbacile	0,005	µg/L	1802	Triforine	0,005	µg/L
1266	Terbuméton	0,02	µg/L	6732	Trimetazidine	0,005	µg/L
1267	Terbuphos	0,005	µg/L	5357	Trimethoprim	0,005	µg/L
6963	Terbutaline	0,02	µg/L	1857	Triméthylbenzène-1,2,3	1	µg/L
1268	Terbutylazine	0,02	µg/L	1609	Triméthylbenzène-1,2,4	1	µg/L
2045	Terbutylazine déséthyl	0,005	µg/L	1509	Triméthylbenzène-1,3,5	1	µg/L
7150	Terbutylazine desethyl-2-hydroxy	0,02	µg/L	2096	Trinexapac-ethyl	0,02	µg/L
1954	Terbutylazine hydroxy	0,02	µg/L	2886	Triocyletain cation	5E-04	µg/L
1269	Terbutryne	0,02	µg/L	6372	Triphenyletain cation	6E-04	µg/L
5384	Testosterone	0,005	µg/L	2992	Triticonazole	0,02	µg/L
1936	Tetrabutyletain	6E-04	µg/L	7482	Uniconazole	0,005	µg/L
1270	Tétrachloréthane-1,1,1,2	0,5	µg/L	1361	Uranium	0,05	µg(U)/L
1271	Tétrachloréthane-1,1,2,2	0,02	µg/L	1290	Vamidothion	0,005	µg/L
1272	Tétrachloréthylène	0,5	µg/L	1384	Vanadium	0,1	µg(V)/L
2735	Tétrachlorobenzène	0,02	µg/L	1291	Vinclozoline	0,005	µg/L
2010	Tétrachlorobenzène-1,2,3,4	0,02	µg/L	1293	Xylène-meta	0,1	µg/L
1276	Tétrachlorure de C	0,5	µg/L	1292	Xylène-ortho	0,5	µg/L
1277	Tétrachlorvinphos	0,005	µg/L	1294	Xylène-para	0,1	µg/L
1660	Tétraconazole	0,02	µg/L	1383	Zinc	1	µg(Zn)/L
6750	Tetracycline	0,1	µg/L	5376	Zolpidem	0,005	µg/L
1900	Tétradifon	0,005	µg/L	2858	Zoxamide	0,02	µg/L
5249	Tétraphénylétaïn	0,005	µg/L				
5837	Tetrasul	0,01	µg/L				
2555	Thallium	0,01	µg(Tl)/L				
1713	Thiabendazole	0,02	µg/L				
5671	Thiacloprid	0,05	µg/L				
1940	Thiaflumamide	0,02	µg/L				
6390	Thiaméthoxam	0,02	µg/L				
1714	Thiazasulfuron	0,05	µg/L				
5934	Thidiazuron	0,02	µg/L				
7517	Thiencarbazon-méthyl	0,03	µg/L				
1913	Thifensulfuron méthyl	0,02	µg/L				
7512	Thiocyclam hydrogen oxalate	0,01	µg/L				
1093	Thiodicarbe	0,02	µg/L				
1715	Thiofanox	0,05	µg/L				
5476	Thiofanox sulfone	0,02	µg/L				
5475	Thiofanox sulfoxyde	0,02	µg/L				
2071	Thiométon	0,005	µg/L				
5838	Thionazin	0,05	µg/L				
7514	Thiophanate-ethyl	0,05	µg/L				
1717	Thiophanate-méthyl	0,02	µg/L				
1718	Thirame	0,1	µg/L				
6524	Ticlopidine	0,01	µg/L				
7965	Timolol	0,005	µg/L				
5922	Tiocarbazil	0,005	µg/L				
1373	Titane	0,5	µg(Ti)/L				
5675	Toklofos-méthyl	0,005	µg/L				
1278	Toluène	0,5	µg/L				
1719	Tolyfluanide	0,005	µg/L				
6720	Tramadol	0,005	µg/L				
1544	Triadiméfon	0,005	µg/L				
1280	Triadiménol	0,02	µg/L				
1281	Triallate	0,02	µg/L				
1914	Triasulfuron	0,02	µg/L				
1901	Triazamate	0,005	µg/L				

Annexe 2. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSÉS SUR SÉDIMENT

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Drapeau

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	Chlorméphos	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	Acionifen	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 – Drapeau

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	Pyrène	10	µg/(kg MS)
2046	HCH epsilon	10	µg/(kg MS)	2028	Quinoxifén	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 – Drapeau

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

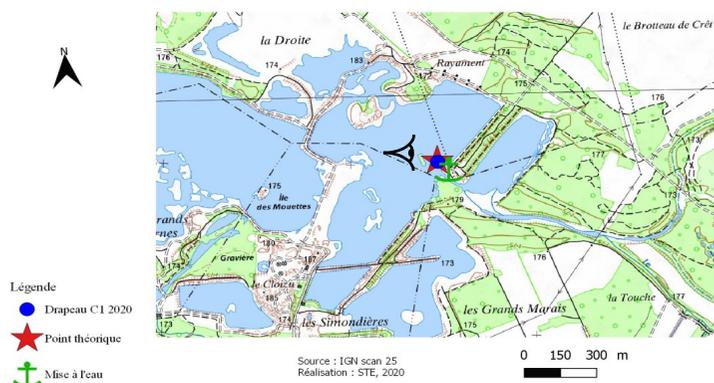
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Drapeau** Date : 03/03/2020
 Types (naturel, artificiel ...) : Masse d'Eau Aménagée Code lac : V3005123
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**
Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Décines-Charpieu **Type :** A16
 Lac marnant : non plans d'eau créés par creusement, en lit majeur d'un
 Temps de séjour : 130 jours cours d'eau, en relation avec la nappe, sans
 Superficie du plan d'eau : 61 ha thermocline, forme L
 Profondeur maximale : 7 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



angle de prise de vue

STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Drapeau** Date : 03/03/20
 Types (naturel, artificiel ...) : Masse d'Eau Aménagée Code lac : V3005123
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**
Page 2/6

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN
 Lambert 93 : X : Y : alt. :
 WGS 84 (syst.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- fortement nuageux

P atm. :

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

Conditions d'observation :

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

Hauteur de vagues :

Bloom algal :

Marnage : Hauteur de bande : Cote échelle :

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

Grand Parc de Miribel Jonage

Observation :

transparence maximale : le disque de Secchi se pose sur le fond du plan d'eau

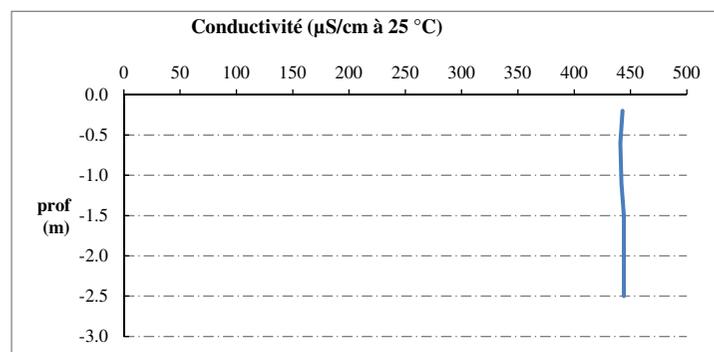
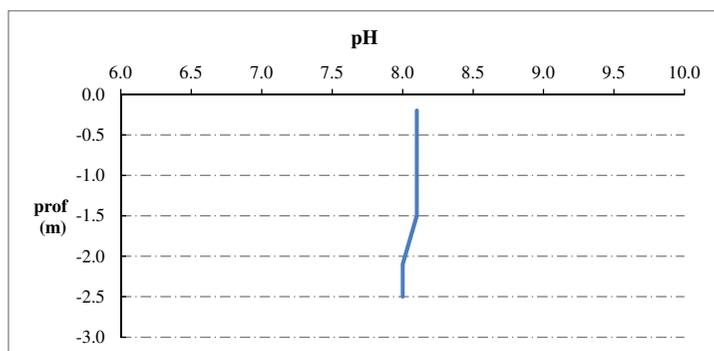
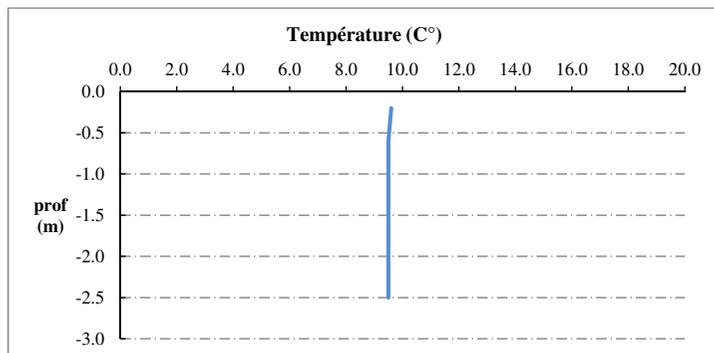
Remarques :

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

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

Date : 03/03/20
Code lac : V3005123
Campagne : 1
Marché n° : 160000036
Page 5/6

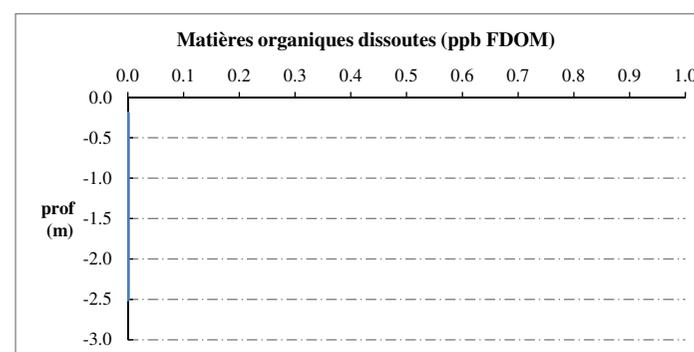
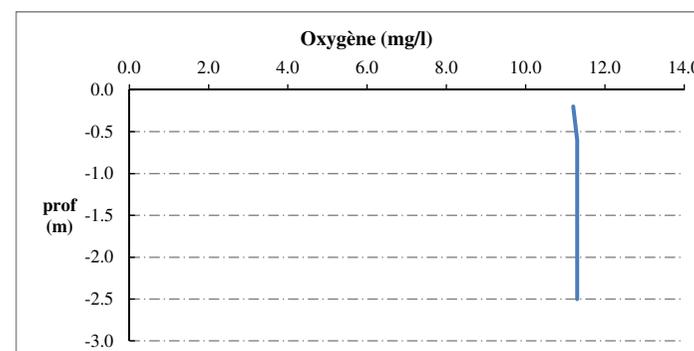
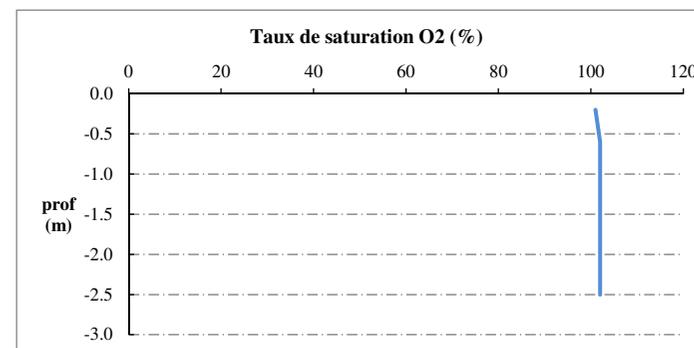


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

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

Date : 03/03/20
Code lac : V3005123
Campagne : 1
Marché n° : 160000036
Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

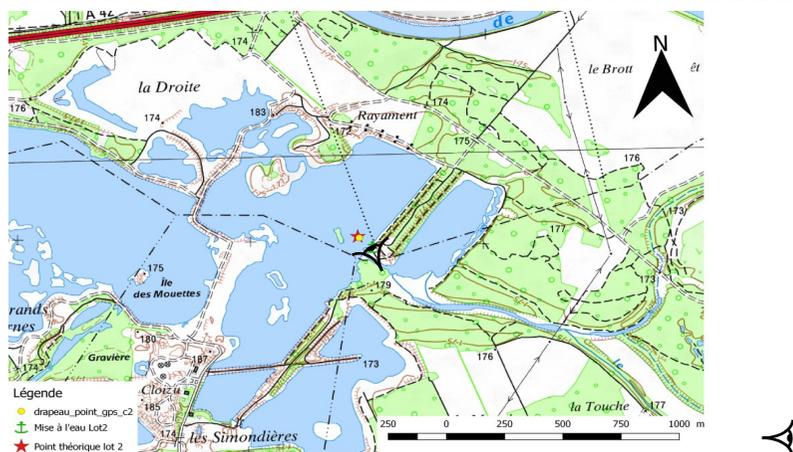
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Drapeau** Date : 07/05/2020
 Types (naturel, artificiel ...) : Masse d'Eau Aménagée Code lac : V3005123
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036
 Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Décines-Charpieu Type : A16
 Lac marnant : non plans d'eau créés par creusement, en lit majeur d'un
 Temps de séjour : 130 jours cours d'eau, en relation avec la nappe, sans
 Superficie du plan d'eau : 61 ha thermocline, forme L
 Profondeur maximale : 7 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



STATION

Angle de prise de vue

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Drapeau** Date : 07/05/2020
 Types (naturel, artificiel ...) : Masse d'Eau Aménagée Code lac : V3005123
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036
 Page 2/6

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN

Lambert 93 : X : 853776 Y : 6524905 alt. : 170 m

WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 4°58'48.7"E 45°48'23.1"N

Profondeur : **3 m**

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

P atm. : 1000 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 m

Bloom algal : NON

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

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

Grand Parc de Miribel Jonage

Observation :

La transparence est maximale : elle atteint le fond du plan d'eau : zone euphotique ramené à 2.5 m.
 sursaturations en oxygène sur toute la colonne d'eau ≈ 160%

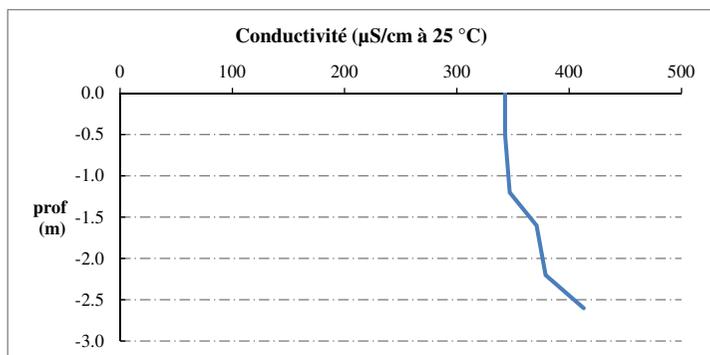
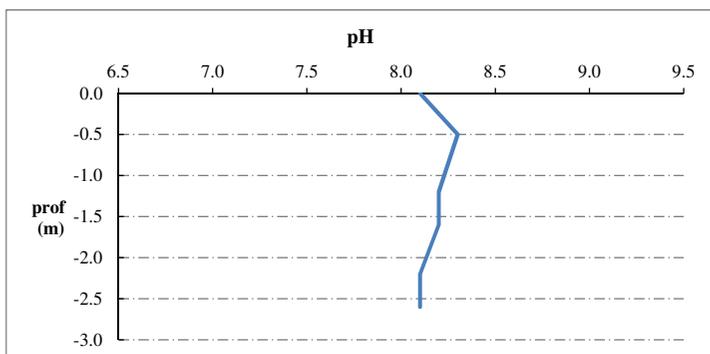
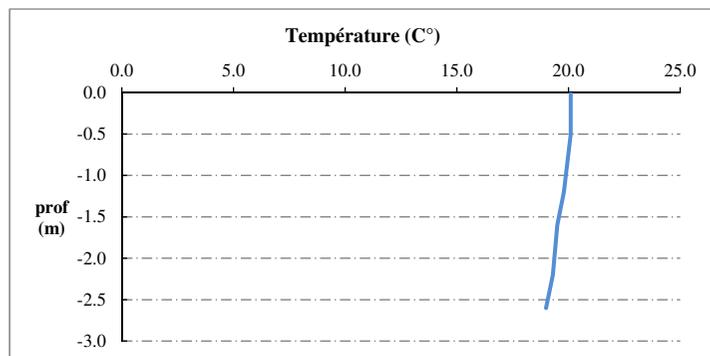
Les eaux sont bien réchauffées pour une campagne printanière : 20°C début mai!

Remarques :

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

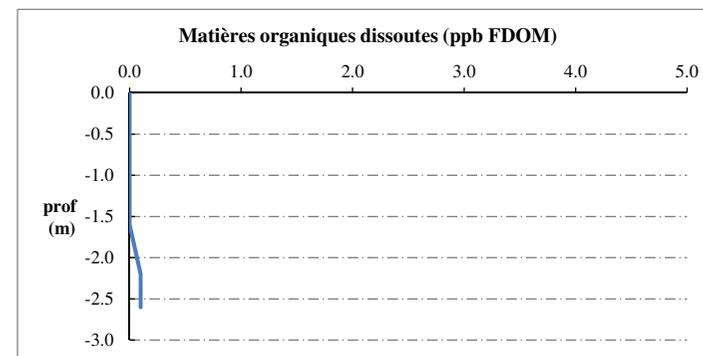
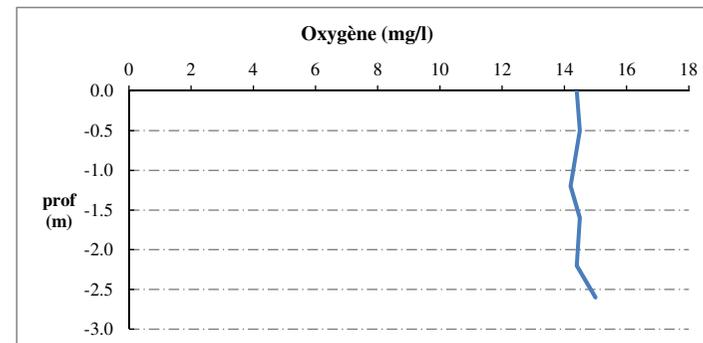
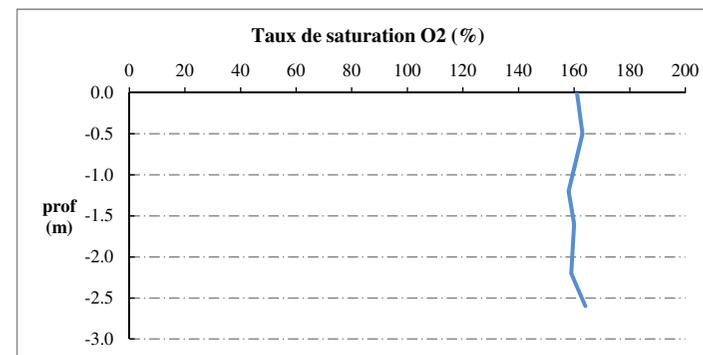
Plan d'eau : **Drapeau** Date : 07/05/20
 Types (naturel, artificiel ...) : Masse d'Eau Aménagée Code lac : V3005123
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**
Page 5/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Drapeau** Date : 07/05/20
 Types (naturel, artificiel ...) : Masse d'Eau Aménagée Code lac : V3005123
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**
Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

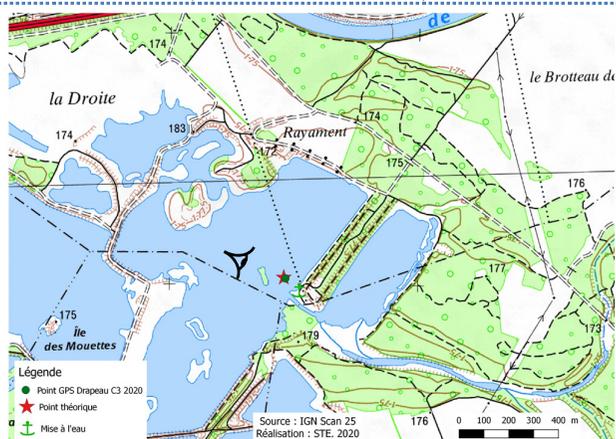
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Drapeau** Date : 20/07/2020
 Types (naturel, artificiel ...) : Masse d'Eau Aménagée Code lac : V3005123
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**
Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Décines-Charpieu Type : A16
 Lac marnant : non plans d'eau créés par creusement, en lit majeur d'un
 Temps de séjour : 130 jours cours d'eau, en relation avec la nappe, sans
 Superficie du plan d'eau : 61 ha thermocline, forme L
 Profondeur maximale : 7 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



Angle de prise de vue

STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Drapeau** Date : 20/07/2020
 Types (naturel, artificiel ...) : Masse d'Eau Aménagée Code lac : V3005123
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**
Page 2/6

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN

Lambert 93 : X : 853776 Y : 6524906 alt. : 170 m

WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 4°58'48,7"E 45°48'23,1"N

Profondeur : **2.8 m**

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

P atm. : 995 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 m

Bloom algal : NON

Marnage : NON

Hauteur de bande : **0 m**

Côte échelle : nc

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

Grand Parc de Miribel Jonage

Observation :

teneurs en matières organiques dissoutes nulles

Forte activité photosynthétique : développement de végétation aquatique très important

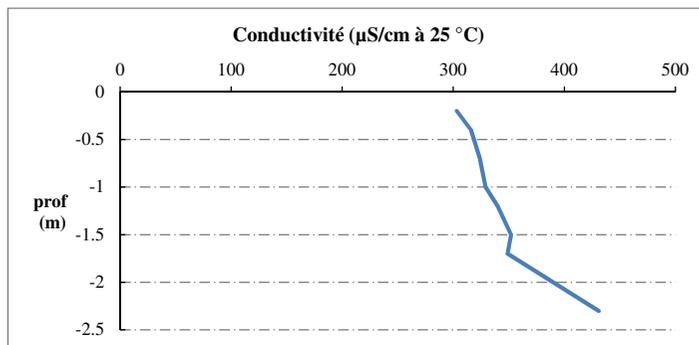
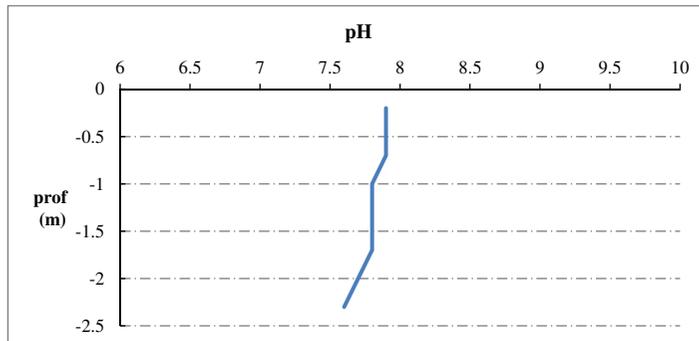
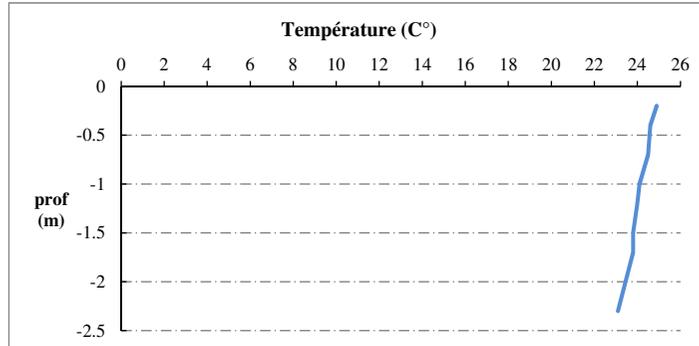
Remarques :

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

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

Date : 20/07/20
Code lac : V3005123
Campagne : 3
Marché n° : 160000036
Page 5/6

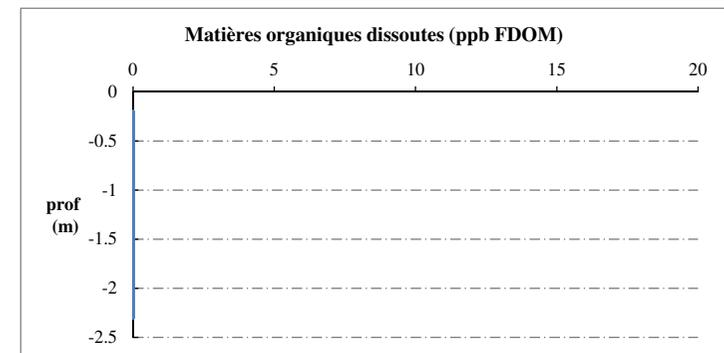
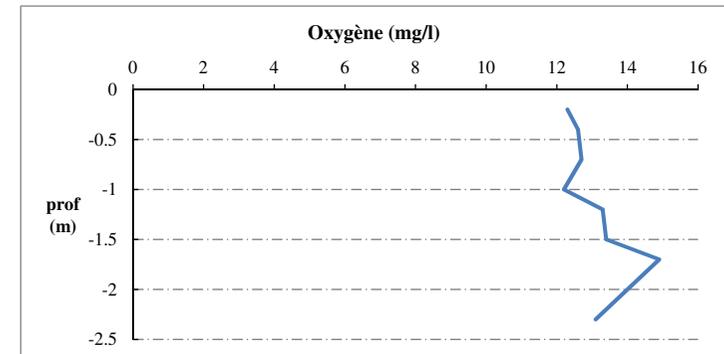
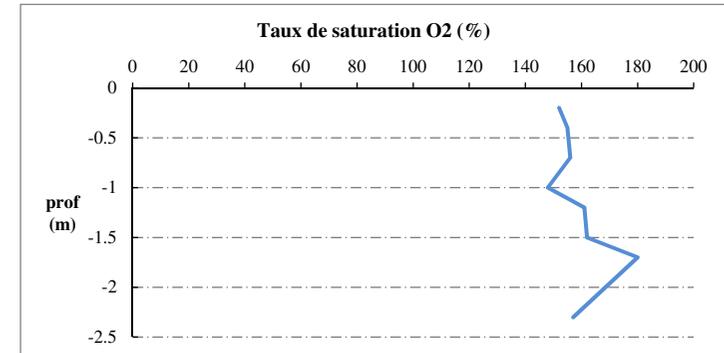


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

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

Date : 20/07/20
Code lac : V3005123
Campagne : 3
Marché n° : 160000036
Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

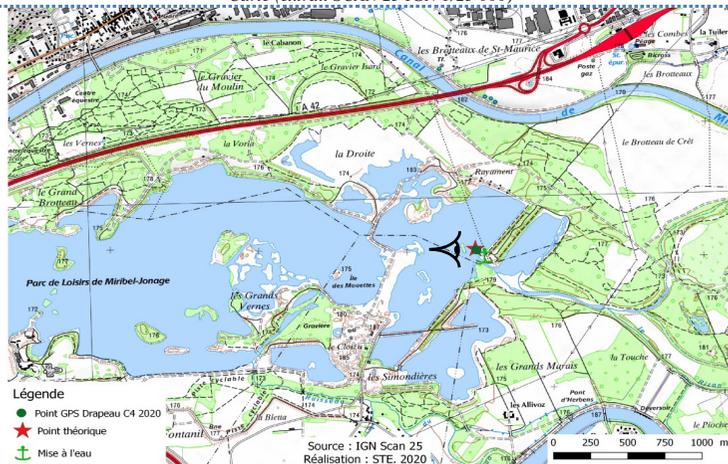
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Drapeau** Date : 08/10/2020
 Types (naturel, artificiel ...) : Masse d'Eau Aménagée Code lac : V3005123
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Laura Martin **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**
Page 1/7

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Décines-Charpieu Type : A16
 Lac marnant : non plans d'eau créés par creusement, en lit majeur d'un
 Temps de séjour : 130 jours cours d'eau, en relation avec la nappe, sans
 Superficie du plan d'eau : 61 ha thermocline, forme L
 Profondeur maximale : 7 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



Angle de prise de vue

STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Drapeau** Date : 08/10/20
 Types (naturel, artificiel ...) : Masse d'Eau Aménagée Code lac : V3005123
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Laura Martin **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**
Page 2/7

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN
 Lambert 93 : X : 853777 Y : 6524902 alt : 170 m
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 4°58'48,7"E 45°48'23,0"N

Profondeur : **2 m**

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

P atm. : 991 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 m

Bloom algal : NON

Marnage : NON

Hauteur de bande : **0 m**

Côte échelle : nc

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

Grand Parc de Miribel Jonage

Observation :

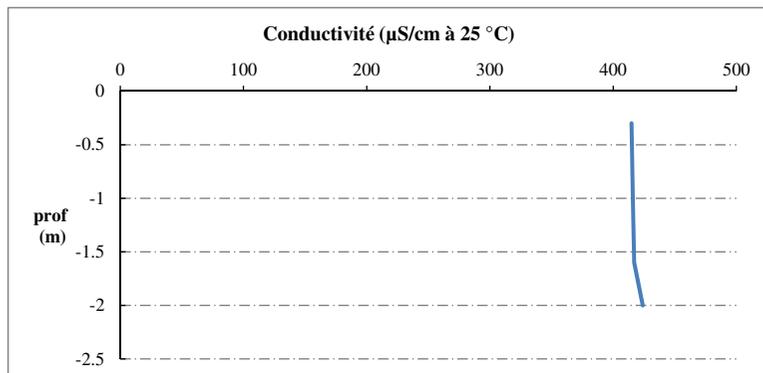
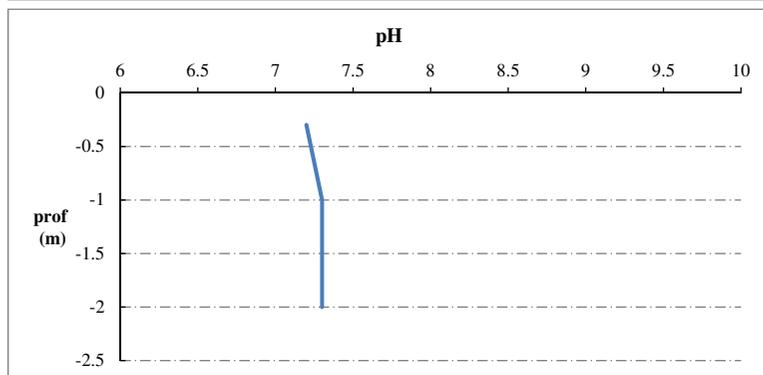
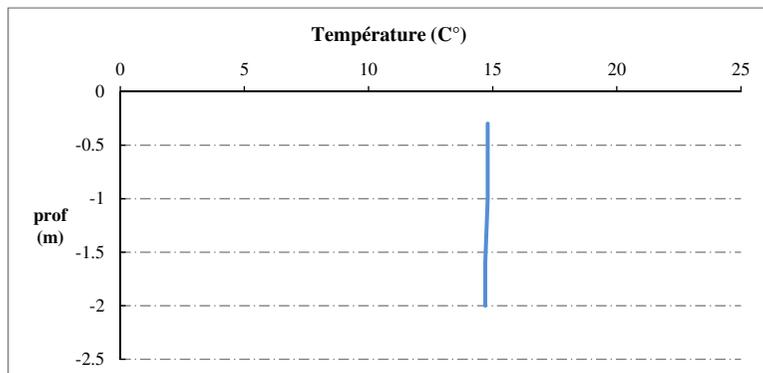
Remarques :

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Drapeau
Types (naturel, artificiel ...) : Masse d'Eau Aménagée
Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Laura Martin
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 08/10/20
Code lac : V3005123
Campagne : 4
Marché n° : 160000036
Page 5/7

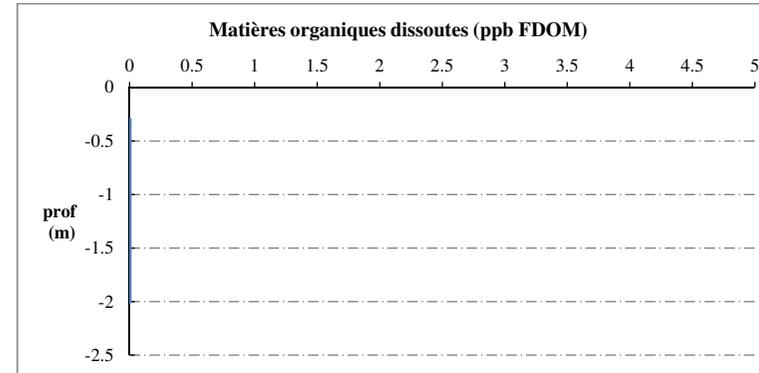
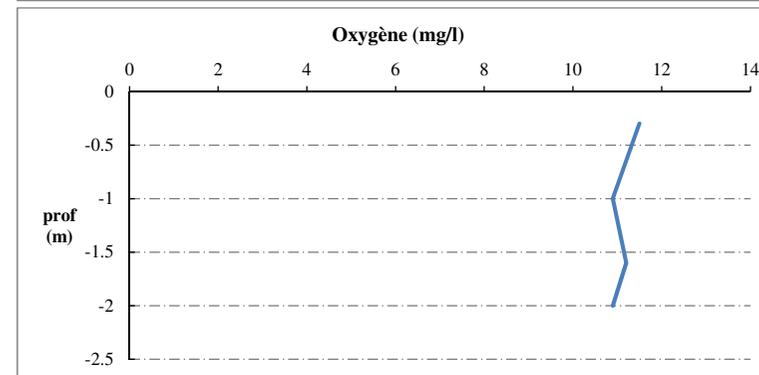
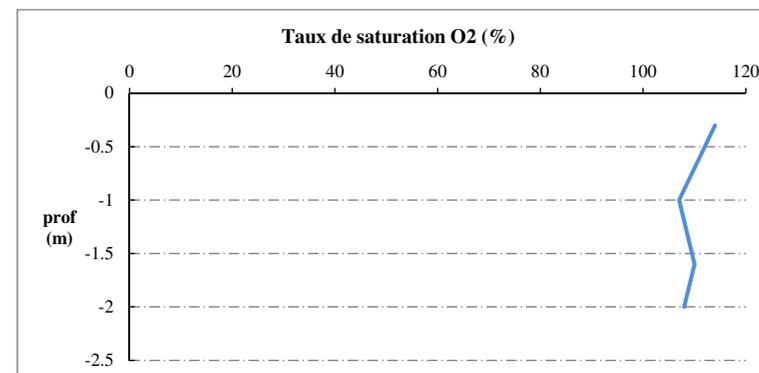


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Drapeau
Types (naturel, artificiel ...) : Masse d'Eau Aménagée
Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Laura Martin
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 08/10/20
Code lac : V3005123
Campagne : 4
Marché n° : 160000036
Page 6/7



Prélèvement de sédiments pour analyses physico-chimiques

Plan d'eau : **Drapeau** **Date :** 08/10/20
Types (naturel, artificiel ...) : Masse d'Eau Aménagée **Code lac :** V3005123
Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Laura Martin **Campagne :** 4
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° :** 160000036
Page 7/7

CONDITIONS DU MILIEU

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

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

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

Période estimé favorable à :

- mort et sédimentation du plancton
 sédimentation de MES de toute nature



MATÉRIEL

- benne Ekman pelle à main Autre :

PRÉLEVEMENTS

Localisation générale de la zone de prélèvement (X, Y Lambert 93)

(correspond au point de plus grande profondeur de C4)

X : Y :

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

REMISE DES ÉCHANTILLONS

Code prélèvement : Bon de transport :

TNT Chrono LDA 26 Ville :

Dépôt : Date : Heure :

Réception au laboratoire le :

Annexe 4. RELEVES IBML 2020

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION GENERALE	
Nom du plan d'eau :	Drapeau	Code :	V3005123
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre Ballaydier
N°Unité d'observation :	1	Date (j/mm/aaaa) :	24/08/2020
Heure début (hh:mm) :	11:00	Heure de fin (hh:mm) :	11:30
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :		Lambert 93	
		x :	854000.436
		y :	6525092.257
Transparence mesurée au disque de Secchi (m) :	2,60	Niveaux des eaux (m) :	
Orientation / vents dominants :	NA		
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 :		2	
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	5		
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	2		
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 (%) :	56	Type 3 (%) :	7
Type 2 (%) :	20	Type 4 (%) :	17
Largeur de la zone littorale "euphotique" :		a "importante"	
Commentaires / Précisions			

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION LOCALE	
Nom du plan d'eau :	Drapeau	Code :	V3005123
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre Ballydier
N°Unité d'observation :	1	Date (jj/mm/aaaa) :	24/08/2020
Heure début (hh:mm) :	11:00	Heure de fin (hh:mm) :	11:30
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
	x :	854000,436092	
	y :	6525092,25662	
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 :	Boisement		
Végétation dominante :	Arborée		
Description de la berge (Cf. Fiche 1/1)			
Description du talus :			
Hauteur (m) :	2,50		
Impacts humains visibles :	non		
Indices d'érosion :	oui		
Type de substrat dominant :	T		
Type de végétation dominante :	Arbustive		
Substrats : [V : Vase ; T : Terre, argile, mame, tourbe ; S : Sables, graviers C : Cailloux, pierres, galets ; B : Blocs, dalles ; D : Débris organiques]			
Description de la plage			
Largeur (m) :	1,00		
Impacts humains visibles :	non	Type de substrat dominant :	c
Indices d'érosion :	oui	Type de végétation dominante :	herbacée
Description de la zone littorale			
Largeur explorée (m) :	4	Type de substrat dominant :	c
Longueur explorée(m) :	100	Impacts humains visibles :	non
Type de végétation aquatique dominante :	hydrophytes		
Commentaires / Précisions			

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		RELEVÉ DE RIVE	
Nom du plan d'eau :	Drapeau	Code :	V3005123
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre Ballaydier
N°Unité d'observation :	1	Date (jj/mm/aaaa) :	24/08/2020
Heure début (hh:mm) :	11:30	Heure de fin (hh:mm) :	12:10
Commentaires / Précisions			
Equisetum x moorei : 1			

* 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 (*)
LYTSAL	2	Lythrum salicaria L., 1
LYCEUR	2	Lycopus europaeus L.
MENAQU	3	Mentha aquatica L., 1
RUBCAE	2	Rubus caesius L., 17
CARPSE	2	Carex pseudocyperus
CARACU	3	Carex acuta L., 1753
EQUARV	2	Equisetum arvense L.
SOLGIG	2	Solidago gigantea Ait.
CISARV	2	Cirsium arvense (L.) S
MYRSP1	4	Myriophyllum spicatu
EUPCAN	2	Eupatorium cannabinu
AGRSTO	2	Agrostis stolonifera L.
PHAARU	3	Phalaris arundinacea
IRIPSE	2	Iris pseudacorus L., 1
POEREP	2	Potentilla reptans L.,
CHAIINT	4	Chara intermedia
SCUGAL	1	Scutellaria galericulat
CASSEP	2	Calystegia sepium (L.
EQUHYE	1	Equisetum hyemale L.
CARELA	2	Carex elata All., 1785
POTLUC	1	Potamogeton lucens
SOADUL	1	Solanum dulcamara L.
PULDYS	1	Pulicaria dysenterica
POTNOD	2	Potamogeton nodosu
SCILAC	1	Scirpus lacustris L., 1
STAPAL	1	Stachys palustris L.,
LYSVUL	1	Lysimachia vulgaris L.
NAJMAR	1	Najas marina L., 1753
NITHYA	1	Nitella hyalina (De Ca
SPISPX	5	Spirogyra sp. Link
ULOXPX	1	Ulothrix Kützing, 1833
BULSPX	1	Bulbochaete C.Agardh
ZYGSPX	1	Zygnema C.Agardh, 1
GOPSPX	1	Gomphonema Ehrent
OEDSPX	1	Oedogonium Link ex
MOUSPX	1	Mougeotia sp. C.Agardh
	1	Equisetum x moorei

Unité d'observation macrophytes				Résultats des profils	
Nom du plan d'eau :	Drapeau		N° UO : 1	Code plan d'eau : V3005123	
Organisme/opérateur :	Alexandre Ballaydier/Mosaïque environnement			Date : 24/08/2020	
	Profil gauche	Profil central	Profil droit	Transparence au disque de Secchi (m)	2.6
Longueur du profil (20m<L<100m) :	100	100	100		
Distance du début du profil par rapport au point central (m) :	50		50		
Taxon	Profil gauche	Profil central	Profil droit	MAi = (Magi + Maci + Madi)/3 (*)	Commentaires / Précisions
	Magi = Σai / 30	Maci = Σai / 30	Madi = Σai / 30		
<i>Nitellopsis obtusa</i>	2.37	2.93	1.57	2.29	dominant
<i>Chara contraria</i>	2.13	2.13	1.77	2.01	dominant
<i>Chara intermedia</i>	0.33	0.87	0.87	0.69	
<i>Chara globularis</i>	0.33	0.93	0.10	0.46	
<i>Spirogyra sp.</i>	0.23	0.27	0.33	0.28	algues
<i>Potamogeton lucens</i>	0.00	0.27	0.13	0.13	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	0.10	0.07	0.13	0.10	
<i>Bulbochaete sp.</i>	0.07	0.00	0.13	0.07	algues
<i>Zygnema sp.</i>	0.07	0.00	0.13	0.07	algues
<i>Gomphonema sp.</i>	0.07	0.00	0.13	0.07	algues
<i>Ulothrix sp.</i>	0.07	0.00	0.13	0.07	algues
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	0.07	0.07	0.07	0.07	
<i>Oedogonium sp.</i>	0.07	0.00	0.00	0.02	algues
<i>Najas marina</i>	0.03	0.00	0.03	0.02	
<i>Potamogeton nodosus</i>	0.03	0.00	0.00	0.01	

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION GENERALE	
Nom du plan d'eau :	Drapeau	Code :	V3005123
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre Ballaydier
N°Unité d'observation :	2	Date (j/mm/aaaa) :	24/08/2020
Heure début (hh:mm) :	15:15	Heure de fin (hh:mm) :	15:45
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :		Lambert 93	
		x :	853655,873
		y :	6524615,873
Transparence mesurée au disque de Secchi (m) :	2,60	Niveaux des eaux (m) :	
Orientation / vents dominants :	sous le vent		
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 héliophyte en touradons			
Forêt hygrophile / Bois marécageux (aulnaie-saussaie)			
Autre**			
Type 2 : "Zones rivulaires colonisées par une végétation arbustive et arborescente non humide"			
Forêts feuillus et mixtes	4		
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	5		
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 (%) :	56	Type 3 (%) :	7
Type 2 (%) :	20	Type 4 (%) :	17
Largueur de la zone littorale "euphotique" :	a "importante"		
Commentaires / Précisions			

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION LOCALE	
Nom du plan d'eau :	Drapeau	Code :	V3005123
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre Ballydier
N°Unité d'observation :	2	Date (jj/mm/aaaa) :	24/08/2020
Heure début (hh:mm) :	15:15	Heure de fin (hh:mm) :	15:45
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
	x :	853655,872983	
	y :	6524615,87321	
Conditions d'observation			
Vent :	faible		
Météo :	faiblement nuageux		
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 :	Digue		
Végétation dominante :	Arborée		
Description de la berge (Cf. Fiche 1/1)			
Description du talus :			
Hauteur (m) :	2,00		
Impacts humains visibles :	oui		
Indices d'érosion :	oui		
Type de substrat dominant :	c		
Type de végétation dominante :	herbacée		
Substrats : [V : Vase ; T : Terre, argile, mame, tourbe ; S : Sables, graviers C : Cailloux, pierres, galets ; B : Blocs, dalles ; D : Débris organiques]			
Description de la plage			
Largeur (m) :	1,00		
Impacts humains visibles :	oui	Type de substrat dominant :	C
Indices d'érosion :	non	Type de végétation dominante :	herbacée
Description de la zone littorale			
Largeur explorée (m) :	2,5	Type de substrat dominant :	C
Longueur explorée(m) :	100	Impacts humains visibles :	non
Type de végétation aquatique dominante :	hydrophytes		
Commentaires / Précisions			

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		RELEVÉ DE RIVE	
Nom du plan d'eau :	Drapeau	Code :	V3005123
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre Ballaydier
N°Unité d'observation :	2	Date (jj/mm/aaaa) :	24/08/2020
Heure début (hh:mm) :	15:15	Heure de fin (hh:mm) :	15:50
Commentaires / Précisions			
ANKISTRODESMUS SP. : 1			

* 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 (*)
CARPSE	3	Carex pseudocyperus
NAJMAR	2	Najas marina L., 1753
LYTSAL	2	Lythrum salicaria L., 1
CERDEM	2	Ceratophyllum demersum L., 1753
MENQU	2	Mentha aquatica L., 1
PHAARU	3	Phalaris arundinacea L., 1753
RUBCAE	2	Rubus caesius L., 1753
MYRSP	3	Myriophyllum spicatum L., 1753
POTPER	2	Potamogeton perfoliatus L., 1753
MYRVER	1	Myriophyllum verticillatum L., 1753
CASSEP	1	Calystegia sepium (L.) Link & Rostk Schmidt, 1826
EUPCAN	1	Eupatorium cannabinum L., 1753
IRIPSE	2	Iris pseudacorus L., 1753
SCUGAL	1	Scutellaria galericulata L., 1753
LYSVUL	1	Lysimachia vulgaris L., 1753
AGRSTO	1	Agrostis stolonifera L., 1753
LYCEUR	1	Lycopus europaeus L., 1753
SOLGIG	1	Solidago gigantea Ait., 1789
POEREP	1	Potentilla reptans L., 1753
CISARV	1	Cirsium arvense (L.) Scop., 1763
EQUARV	1	Equisetum arvense L., 1753
PHRAUS	1	Phragmites australis (Cav.) Rostk Schmidt, 1826
SPISPX	3	Spirogyra sp. Link & Rostk Schmidt, 1826
GOPSPX	1	Gomphonema Ehrenbergii (C. Ag.) Grunow & Grunow, 1877
OEDSPX	1	Oedogonium Link & Rostk Schmidt, 1826

Unité d'observation macrophytes				Résultats des profils	
Nom du plan d'eau :	Drapeau	N° Unité Observation : 2		Code plan d'eau : V3005123	
Organisme/opérateur :	Alexandre Ballaydier/Mosaïque environnement			Date : 24/08/2020	
	Profil gauche	Profil central	Profil droit	Transparence au disque de Secchi (m)	2.6
Longueur du profil (20m<L<100m) :	80	100	100		
Distance du début du profil par rapport au point central (m) :	43		40		
Taxon	Profil gauche	Profil central	Profil droit	MAi = (Magi + Maci + Madi)/3 (*)	Commentaires / Précisions
	Magi = Σai / 30	Maci = Σai / 30	Madi = Σai / 30		
<i>Nitellopsis obtusa</i>	1.77	3.23	1.93	2.31	dominant
<i>Chara intermedia</i>	0.00	1.20	1.57	0.92	
<i>Chara globularis</i>	0.73	0.30	1.00	0.68	
<i>Chara contraria</i>	0.00	0.23	1.20	0.48	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	0.83	0.00	0.20	0.34	
<i>Potamogeton lucens</i>	0.03	0.00	0.60	0.21	
<i>Spirogyra sp.</i>	0.10	0.17	0.23	0.17	algues
<i>Myriophyllum spicatum</i>	0.07	0.07	0.27	0.13	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	0.03	0.00	0.27	0.10	
<i>Gomphonema sp.</i>	0.07	0.03	0.10	0.07	algues
<i>Najas marina</i>	0.00	0.17	0.00	0.06	
<i>Oedogonium sp.</i>	0.03	0.03	0.10	0.06	algues
<i>Carex pseudocyperus</i>	0.03	0.00	0.00	0.01	
<i>Schizothrix sp.</i>	0.03	0.00	0.00	0.01	algues
<i>Elodea nuttallii</i>	0.03	0.00	0.00	0.01	
<i>Rhizoclonium sp.</i>	0.03	0.00	0.00	0.01	algues
<i>Phormidium sp.</i>	0.03	0.00	0.00	0.01	algues
<i>Zannichellia palustris</i>	0.00	0.03	0.00	0.01	

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION GENERALE	
Nom du plan d'eau :	drapeau	Code :	V3005123
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre Ballaydier
N°Unité d'observation :	3	Date (j/mm/aaaa) :	25/08/2020
Heure début (hh:mm) :	11:30	Heure de fin (hh:mm) :	12:00
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :		Lambert 93	
		x :	853198,098
		y :	6525536,152
Transparence mesurée au disque de Secchi (m) :	2,60	Niveaux des eaux (m) :	
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-saussaie)			
Autre**		Roselière (5)	
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	3		
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 (%) :	56	Type 3 (%) :	7
Type 2 (%) :	20	Type 4 (%) :	17
Largeur de la zone littorale "euphotique" :		a "importante"	
Commentaires / Précisions			

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		DESCRIPTION LOCALE	
Nom du plan d'eau :	drapeau	Code :	V3005123
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre Ballydier
N°Unité d'observation :	3	Date (jj/mm/aaaa) :	25/08/2020
Heure début (hh:mm) :	11:30	Heure de fin (hh:mm) :	12:00
Coordonnées GPS du Point central de l'unité :	Lambert 93		
	x :	853198,097637	
	y :	6525536,15214	
Conditions d'observation			
Vent :	nul		
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 :	Roselière		
Végétation dominante :	Herbacée		
Description de la berge (Cf. Fiche 1/1)			
Description 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, mame, tourbe ; S : Sables, graviers C : Cailloux, pierres, galets ; B : Blocs, dalles ; D : Débris organiques]			
Description de la plage			
Largeur (m) :	7,00		
Impacts humains visibles :	non	Type de substrat dominant :	T
Indices d'érosion :	non	Type de végétation dominante :	herbacée
Description de la zone littorale			
Largeur explorée (m) :	9	Type de substrat dominant :	T
Longueur explorée(m) :	100	Impacts humains visibles :	non
Type de végétation aquatique dominante :	hélophytes		
Commentaires / Précisions			

UNITE D'OBSERVATION MACROPHYTES		RELEVÉ DE RIVE	
Nom du plan d'eau :	drapeau	Code :	V3005123
Organisme :	Mosaïque Environnement	Opérateur :	Alexandre Ballaydier
N°Unité d'observation :	3	Date (jj/mm/aaaa) :	25/08/2020
Heure début (hh:mm) :	11:30	Heure de fin (hh:mm) :	12:10

* 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	Phragmites australis
LEEORY	2	Leersia oryzoides (L.)
MENQU	3	Mentha aquatica L., 1
ALIPLA	2	Alisma plantago-aqua
POTPER	2	Potamogeton perfoliat
MYRSPI	2	Myriophyllum spicatu
CERDEM	1	Ceratophyllum demer
POTLUC	1	Potamogeton lucens
POTNOD	3	Potamogeton nodosu
CHACON	3	Chara contraria A. Br
LYTSAL	2	Lythrum salicaria L.,
EQUPAL	1	Equisetum palustre L
PHAARU	1	Phalaris arundinacea
LYSVUL	1	Lysimachia vulgaris L
POEREP	1	Potentilla reptans L.,
ELEPAL	1	Eleocharis palustris (l
POTPEC	2	Potamogeton pectina
CARPSE	2	Carex pseudocyperus
JUNART	2	Juncus articulatus L.,
LYCEUR	2	Lycopus europaeus L
JUNINF	1	Juncus inflexus L., 17
CARELA	3	Carex elata All., 1785
PULDYS	2	Pulicaria dysenterica
SOLGIG	1	Solidago gigantea Ait
CYPFUS	2	Cyperus fuscus L., 17
PERMAC	1	Persicaria maculosa
BIDFRO	2	Bidens frondosa L., 1
TYPANG	1	Typha angustifolia L.,
ECHCRU	1	Echinochloa crus-gall
EUPCAN	1	Eupatorium cannabini
SCUGAL	1	Scutellaria galericulat
OEDSPX	1	Oedogonium Link ex l
SPISPX	4	Spirogyra sp. Link
CLASPX	2	Cladophora Kützing, 1
ZYGSPX	1	Zygnema C.Agardh, 1
TOYSPX	1	Tolypothrix Kützing e
PHOSPX	1	Phormidium Kützing e
GOPSPX	1	Gomphonema Ehrent
NITHYA	2	Nitella hyalina (De Ca
	1	Rostraria cristata

Unité d'observation macrophytes				Résultats des profils	
Nom du plan d'eau :	Drapeau	N° Unité Observation :	3	Code plan d'eau : V3005123	
Organisme/opérateur :	Alexandre Ballaydier/Mosaïque environnement			Date : 25/08/2020	
	Profil gauche	Profil central	Profil droit	Transparence au disque de Secchi (m)	2.6
Longueur du profil (20m<L<100m) :	100	78	55		
Distance du début du profil par rapport au point central (m) :	50		50		
Taxon	Profil gauche	Profil central	Profil droit	MAi = (Magi + Maci + Madi)/3 (*)	Commentaires / Précisions
	Magi = Σai / 30	Maci = Σai / 30	Madi = Σai / 30		
<i>Nitellopsis obtusa</i>	1.03	3.33	3.10	2.49	dominant
<i>Myriophyllum spicatum</i>	0.23	0.20	0.53	0.32	
<i>Chara contraria</i>	0.50	0.33	0.03	0.29	
<i>Phragmites australis</i>	0.30	0.27	0.27	0.28	
<i>Chara globularis</i>	0.27	0.10	0.43	0.27	
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	0.57	0.00	0.00	0.19	
<i>Najas minor</i>	0.17	0.30	0.00	0.16	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	0.17	0.20	0.07	0.14	
<i>Nitella hyalina</i>	0.30	0.00	0.00	0.10	
<i>Potamogeton nodosus</i>	0.23	0.00	0.03	0.09	
<i>Potamogeton pectinatus</i>	0.23	0.00	0.00	0.08	
<i>Spirogyra sp.</i>	0.00	0.00	0.13	0.04	algues
<i>Zannichellia palustris</i>	0.13	0.00	0.00	0.04	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	0.03	0.07	0.00	0.03	
<i>Mentha aquatica</i>	0.07	0.03	0.00	0.03	
<i>Najas marina</i>	0.03	0.03	0.00	0.02	
<i>Oedogonium sp.</i>	0.00	0.00	0.07	0.02	algues
<i>Cladophora sp.</i>	0.00	0.00	0.07	0.02	algues
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	0.00	0.03	0.00	0.01	
<i>Calystegia sepium</i>	0.03	0.00	0.00	0.01	
<i>Leersia oryzoides</i>	0.00	0.03	0.00	0.01	

Annexe 5. FICHES TERRAIN IBD LACS

*Donnée obligatoire pour le référencement de l'opération

IDENTIFICATION DE L'OPERATION DE PRELEVEMENT	
Localisation	
Code opération	
Département	Rhône
Code station*	V3005123
Libellé station	
Nom du plan d'eau	Drapeau
Code point*	
Date*	24/08/2020

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)*	854003
Coordonnées Y (LB 93)*	6525091

Unité d'observation	
UO hors protocole macrophytes	non
Numéro d'unité d'observation*	1
Numéro du type de rive dominant	Type 2 : "Zones rivulaires colonisées par une végétation arbustive et arborescente non humide"

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT DUR

Numéro d'inventaire Omnidia associé	DIA20-0481
Type de substrat dur	Cailloux
Colmatage	Pas de colmatage
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0,2

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT VEGETAL

Numéro d'inventaire Omnidia associé	DIA20-0480
Type biologique végétal	Hélophytes
Nombre de tiges	5
Nom latin du taxon	<i>Phrama. australis</i>
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0,2

PHYSICO-CHIMIE DU PLAN D'EAU

Température (°C)	25,8
O ₂ dissous (mg/L)	11,9
Conductivité (µS/cm)	352
Saturation en O ₂ (%)	128
pH	7,7

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Impacts humains visibles	oui
Distance à la rive (m)	0,2
Transparence disque de secchi (m)	2,6
Transparence déterminable au niveau de l'UO	oui

COMMENTAIRES

La profondeur du lac est de 2,6 m donc la transparence est plus importante.

*Donnée obligatoire pour le référencement de l'opération

IDENTIFICATION DE L'OPERATION DE PRELEVEMENT	
Localisation	
Code opération	
Département	Rhône
Code station*	V3005123
Libellé station	
Nom du plan d'eau	Drapeau
Code point*	
Date*	24/08/2020

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)*	853630
Coordonnées Y (LB 93)*	6524611

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 Omidia associé	DIA20-0483
Type de substrat dur	Cailloux
Colmatage	Pas de colmatage
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0,2

PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT VEGETAL	
Numéro d'inventaire Omidia associé	DIA20-0482
Type biologique végétal	Hélophytes
Nombre de tiges	6
Nom latin du taxon	
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0,2

PHYSICO-CHIMIE DU PLAN D'EAU	
Température (°C)	26,1
O ₂ dissous (mg/L)	11,8
Conductivité (µS/cm)	355
Saturation en O ₂ (%)	126
pH	7,7

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES	
Impacts humains visibles	non
Distance à la rive (m)	0,5
Transparence disque de secchi (m)	2,6
Transparence déterminable au niveau de l'UO	oui

COMMENTAIRES	
La profondeur du lac est de 2,6 m. Le disque de secchi se pose dans le fond : Tr > 2,6 m	

*Donnée obligatoire pour le référencement de l'opération

IDENTIFICATION DE L'OPERATION DE PRELEVEMENT	
Localisation	
Code opération	
Département	Rhône
Code station*	V3005123
Libellé station	
Nom du plan d'eau	Drapeau
Code point*	
Date*	25/08/2020
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)*	853198
Coordonnées Y (LB 93)*	6525539
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	DIA20-0485
Type de substrat dur	Cailloux
Colmatage	Pas de colmatage
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0,5
PRELEVEMENT SUR SUBSTRAT VEGETAL	
Numéro d'inventaire Omnidia associé	DIA20-0484
Type biologique végétal	Hélophytes
Nombre de tiges	5
Nom latin du taxon	<i>Phrama. australis</i>
Profondeur maximale de la zone d'échantillonnage	0,5
PHYSICO-CHIMIE DU PLAN D'EAU	
Température (°C)	24,5
O ₂ dissous (mg/L)	11,9
Conductivité (µS/cm)	321
Saturation en O ₂ (%)	130
pH	7,2
INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES	
Impacts humains visibles	non
Distance à la rive (m)	4
Transparence disque de secchi (m)	1,6
Transparence déterminable au niveau de l'UO	oui
COMMENTAIRES	