



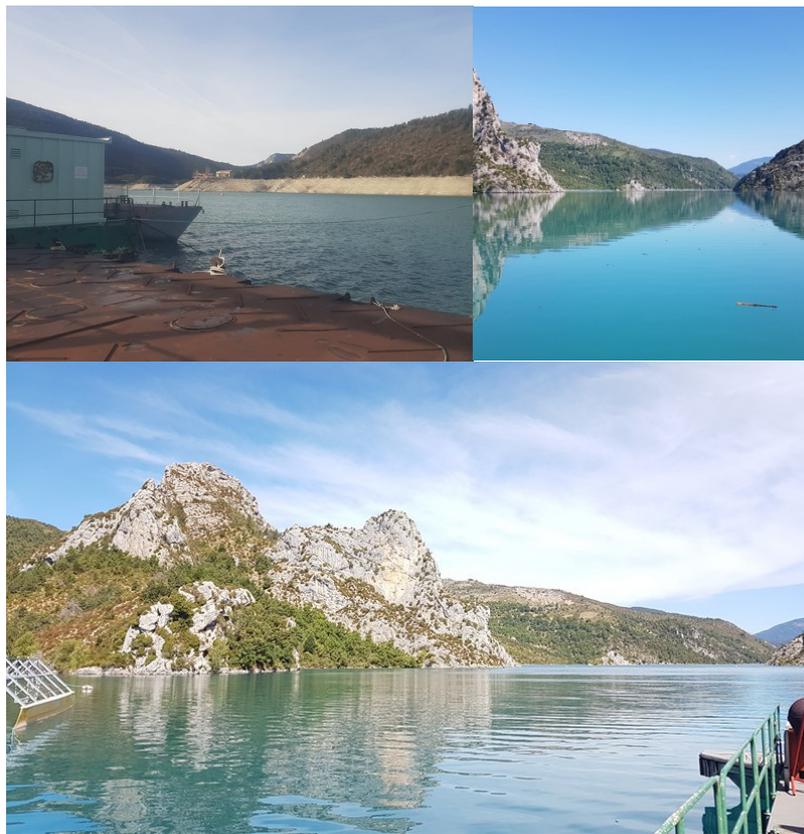
**RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE**

*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°3 SUD  
RAPPORT DE DONNEES BRUTES ET  
INTERPRETATION  
RETENUE DE CASTILLON  
SUIVI ANNUEL 2020**



*Retenue de Castillon, campagnes de mars, mai et août (crédit photo : STE, juin 2020)*



Sciences et Techniques  
de l'Environnement

**Rapport n° 16-707C - Castillon – septembre 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

<b><u>1</u></b>	<b><u>CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI .....</u></b>	<b><u>7</u></b>
<b><u>2</u></b>	<b><u>DEROULEMENT DES INVESTIGATIONS .....</u></b>	<b><u>9</u></b>
2.1	PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION .....	9
2.2	CONTENU DU SUIVI 2020.....	10
2.3	PLANNING DE REALISATION.....	10
2.4	ETAPES DE LA VIE LACUSTRE.....	11
2.5	BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2020 .....	12
<b><u>3</u></b>	<b><u>RAPPEL METHODOLOGIQUE .....</u></b>	<b><u>14</u></b>
3.1	INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES.....	14
3.1.1	Méthodologie.....	14
3.1.2	Programme analytique .....	16
3.2	INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES.....	16
3.2.1	Prélèvement des échantillons.....	16
3.2.2	Détermination des taxons.....	17
3.2.3	Traitement des données .....	17
<b><u>4</u></b>	<b><u>RESULTATS DES INVESTIGATIONS .....</u></b>	<b><u>19</u></b>
4.1	INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES.....	19
4.1.1	Profils verticaux et évolutions saisonnières.....	19
4.1.2	Analyses physico-chimiques sur eau .....	22
4.1.3	Analyses physicochimiques des sédiments.....	26
4.2	PHYTOPLANCTON .....	29
4.2.1	Prélèvements intégrés .....	29
4.2.2	Listes floristiques.....	30
4.2.3	Evolutions saisonnières des groupements phytoplanctoniques .....	32
4.2.4	Indice Phytoplanctonique IPLAC.....	33
4.2.5	Comparaison avec les inventaires antérieurs .....	34
<b><u>5</u></b>	<b><u>APPRECIATION GLOBALE DE LA QUALITE DU PLAN D'EAU .....</u></b>	<b><u>35</u></b>
	<b><u>- ANNEXES - .....</u></b>	<b><u>37</u></b>
	<b><u>ANNEXE 1. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR EAU .....</u></b>	<b><u>39</u></b>
	<b><u>ANNEXE 2. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR SEDIMENT .....</u></b>	<b><u>45</u></b>
	<b><u>ANNEXE 3. COMPTES RENDUS DES CAMPAGNES PHYSICO-CHIMIQUES ET PHYTOPLANCTONIQUES.....</u></b>	<b><u>49</u></b>
	<b><u>ANNEXE 4. : SYNTHESE PISCICOLE OFB – SUIVI 2020.....</u></b>	<b><u>51</u></b>

## Liste des illustrations

Figure 1 : moyennes mensuelles de température à la station de Digne-les-Bains ( <i>Info-climat</i> ).....	12
Figure 2 : cumuls mensuels de précipitations à la station de Digne-les-Bains ( <i>site Info-climat</i> ).....	12
Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage .....	17
Figure 4 : Seuils des classes d'état définis pour chaque métrique et pour l'IPLAC.....	18
Figure 5 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur .....	19
Figure 6 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur.....	20
Figure 7 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur.....	20
Figure 8 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur.....	21
Figure 9 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur.....	21
Figure 10 : profils verticaux des matières organiques dissoutes .....	22
Figure 11 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes .....	29
Figure 12 : Répartition du phytoplancton sur la retenue de Castillon à partir des abondances (cellules/ml)..	32
Figure 13 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm <sup>3</sup> /l).....	32
Tableau 1 : Synoptique générique des investigations menées sur une année de suivi d'un plan d'eau .....	7
Tableau 2 : liste des plans d'eau suivis sur le sud du bassin Rhône-Méditerranée et bassin Corse .....	8
Tableau 3 : Synoptique des interventions de terrain et de laboratoire sur le plan d'eau .....	10
Tableau 4 : Résultats des paramètres de minéralisation .....	22
Tableau 5 : Résultats des paramètres de physico-chimie classique sur eau .....	23
Tableau 6 : Résultats d'analyses de métaux sur eau.....	24
Tableau 7 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur eau.....	25
Tableau 8 : Synthèse granulométrique sur le sédiment du point de plus grande profondeur .....	26
Tableau 9 : Analyse de sédiments .....	26
Tableau 10 : Résultats d'analyses de micropolluants minéraux sur sédiment.....	27
Tableau 11 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur sédiment.....	28
Tableau 12 : analyses des pigments chlorophylliens.....	29
Tableau 13 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre de cellules/ml).....	30
Tableau 14 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm <sup>3</sup> /l) .....	31
Tableau 15 : historique des indices IPLAC .....	34
Carte 1 : localisation de la retenue de Castillon .....	9
Carte 2 : Présentation du point de prélèvement.....	10

## FICHE QUALITE DU DOCUMENT

---

<b>Maître d'ouvrage</b>	Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (AERMC) Direction des Données et Redevances 2-4, Allée de Lodz 69363 Lyon Cedex 07
	<b>Interlocuteur :</b> Mr IMBERT Loïc
	<b>Coordonnées :</b> <a href="mailto:loic.imbert@eaurmc.fr">loic.imbert@eaurmc.fr</a>

---

<b>Titre du projet</b>	Etude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Rapport de données brutes et interprétation – Retenue de Castillon (04)
------------------------	--

---

<b>Référence du document</b>	<b>Rapport n°16-707C /2020-Rapport Castillon 2020</b>
------------------------------	---

---

<b>Date</b>	Avril 2021
-------------	------------

---

<b>Auteur(s)</b>	<b>S.T.E. Sciences et Techniques de l'Environnement</b>
------------------	---

---

### Contrôle qualité

Version	Rédigé par	Date	Visé par	Date
V0	Audrey Péricat, Laura Martin	14/05/2021	Audrey Péricat	29/06/2021
VF	Audrey Péricat,	26/08/2021	Intégrant les remarques de L.I AERMC, courriel du 16/08/21	

### Thématique

---

<b>Mots-clés</b>	<b>Géographiques :</b> Bassin Rhône-Méditerranée et Corse – PACA – Retenue de Castillon <b>Thématiques :</b> Réseaux de surveillance – Etat trophique – Plan d'eau
------------------	---

---

<b>Résumé</b>	Le rapport rend compte de l'ensemble des données collectées sur la retenue de Castillon 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	30/08/2021	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	
<b>Sur EAU</b>	<b>Mesures in situ</b>		O2 dis. (mg/l, %sat.), pH, COND (25°C), T°, transparence secchi	Profils verticaux	X	X	X	X
	<b>Physico-chimie classique et micropolluants</b>	DBO5, PO4, Ptot, NH4, NKJ, NO3, NO2, Corg, MEST, Turbidité, Si dissoute	Intégré		X	X	X	X
			Ponctuel de fond		X	X	X	X
		Micropolluants sur eau*	Intégré		X	X	X	X
			Ponctuel de fond		X	X	X	X
	<b>Paramètres de Minéralisation</b>	Ca <sup>2+</sup> , Na <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , K <sup>+</sup> , dureté, TAC, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Cl <sup>-</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Intégré		X			
			Ponctuel de fond					
<b>Sur SEDIMENTS</b>	<i>Eau interst.: Physico-chimie</i>		PO4, Ptot, NH4					
	<b>Phase solide</b>	<b>Physico-chimie classique</b>	Corg., Ptot, Norg, Granulométrie, perte au feu	Prélèvement au point de plus grande profondeur				X
		<b>Micropolluants</b>	Micropolluants sur sédiments*					
<b>HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE</b>		Phytoplancton	Intégré - Protocole IRSTEA/Utermöhl	X	X	X	X	
		Invertébrés	Protocole en cours de développement		X			
		Diatomées	Protocole IRSTEA			X		
		Macrophytes	Norme XP T 90-328			X		

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

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

CO : un passage tous les trois ans

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

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

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

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

La liste des plans d'eau suivis en 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 le Tableau 2.

Code_lac	Libellé	Origine	Dept	Code MDO	Type cemagref	Réseaux	Altitude (m)	Type de suivi
Y4305063	Aulnes	Naturel	13	FRDL115	N11	RCS/CO	11	Classique
Y4105023	Bimont	MEA	13	FRDL112	A8	CO	330	Classique (mais étant donné pression identifiée, équivaut à suivi phytoplancton)
X2205023	Castillon	MEFM	4	FRDL90	A3	RCS	880	Classique
Y1435003	Jouarres	MEA	11	FRDL120	A13b	RCS/CO	50	Classique
Y7005003	Calacuccia	MEFM	2B	FREL133	A10	RCS	792	Classique
Y9715083	Ospédale	MEFM	2A	FREL140	A10	RCS	949	Classique
Y5105063	Carcès	MEFM	83	FRDL108	A12	CO	169	Classique
Y5435023	Verne	MEA	83	FRDL109	A12	CO	87	Classique
Y0305003	Villeneuve de la raho	MEA	66	FRDL126	A11	CO	22	Classique

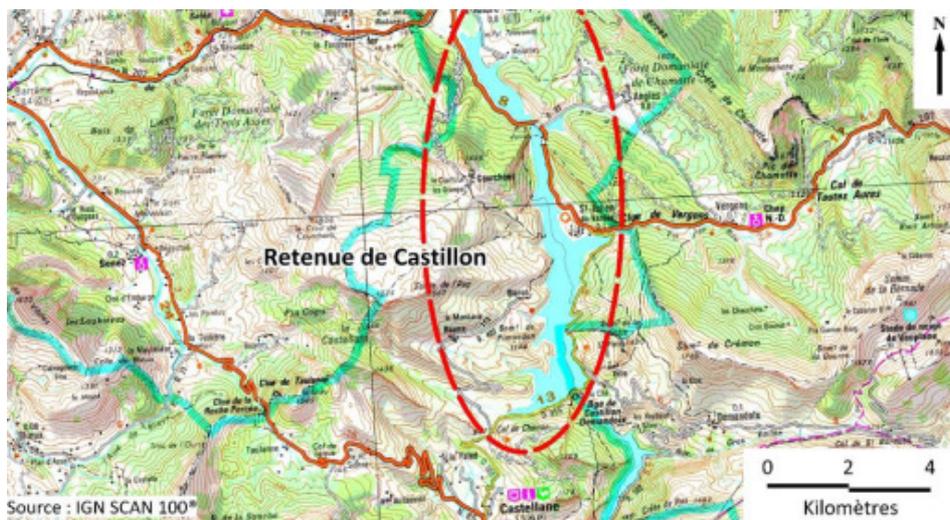
**Tableau 2 : liste des plans d'eau suivis sur le sud du bassin Rhône-Méditerranée et bassin Corse**

## 2 DÉROULEMENT DES INVESTIGATIONS

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

La retenue de Castillon est la première retenue de la chaîne hydroélectrique du Verdon, qui comprend plus en aval les retenues de Chaudanne, Sainte Croix, Quinson et Esparron.

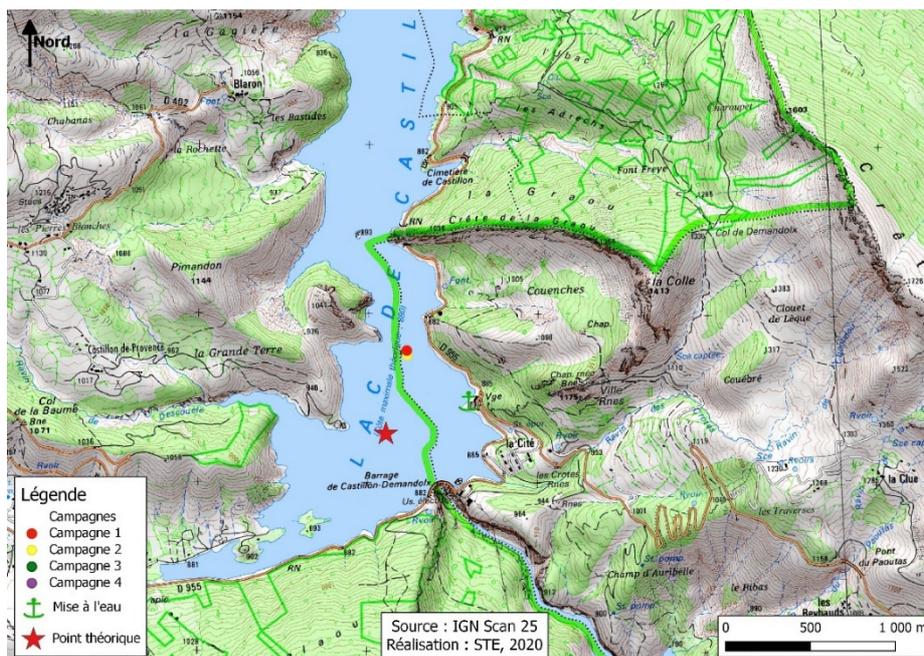
Elle est située dans le département des Alpes-de-Haute-Provence à une altitude de 880 m (Carte 1). Mise en eau en 1948, cette retenue mesure plus de 480 ha pour une profondeur maximale mesurée de 68 m, ce qui en fait une des plus importantes réserves d'eau de la région PACA après Serre-Ponçon et Sainte-Croix.



Carte 1 : localisation de la retenue de Castillon

Bien que l'usage principal de cette réserve d'eau soit la production d'électricité (concession EDF), la retenue de Castillon alimente également les réseaux d'irrigation du Sud de la Provence en période estivale, ainsi que les réseaux d'alimentation en eau potable par l'intermédiaire de la Société du Canal de Provence (SCP). En période estivale, de nombreuses activités nautiques (canoë, pédalo, voile, navigation motorisée) sont également pratiquées sur le lac (base nautique de Saint-Julien-du-Verdon). Enfin, la partie la plus profonde de la retenue est également utilisée depuis 1958 par le Ministère de la Défense, pour des essais acoustiques (base du SESAC : Site Essai Sonar et Acoustique).

La zone de plus grande profondeur étant située sur le site militaire, elle est interdite d'accès. Une convention a été signée avec le ministère de la défense pour pouvoir accéder au site : les prélèvements sont donc réalisés à partir de la plateforme militaire, c'est pourquoi le point de prélèvement est décalé par rapport au point théorique de plus grande profondeur (Carte 2). La profondeur maximale mesurée en 2020 était de 66,5 m. Le marnage maximal enregistré était de 13,6 m lors de la campagne de mars. La retenue se remplit au printemps lors de la fonte des neiges du haut bassin versant du Verdon. Les eaux sont généralement assez turbides à cette période.



Carte 2 : Présentation du point de prélèvement

## 2.2 CONTENU DU SUIVI 2020

La retenue de Castillon est suivie au titre du Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS). Selon l'arrêté « Surveillance » du 7/08/2015, les plans d'eau du RCS doivent être suivis pour tous les éléments de qualité à une fréquence de 6 ans (seul le compartiment phytoplancton est à suivre tous les 3 ans). Ainsi, en 2020, la retenue de Castillon a fait l'objet d'un suivi physicochimique complet (zone euphotique et fond) ainsi que l'étude du peuplement phytoplanctonique pour les paramètres biologiques. En 2017, la retenue a fait l'objet d'un suivi allégé de type « phytoplancton » (seules les analyses de physico-chimie classique sur les eaux de la zone euphotique et l'étude du peuplement phytoplanctonique ont été réalisées).

## 2.3 PLANNING DE REALISATION

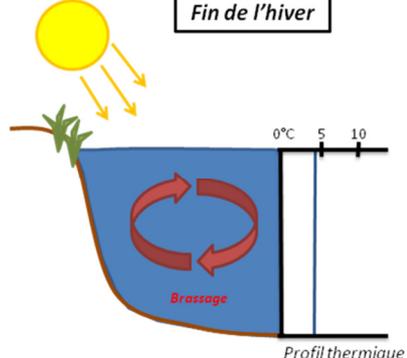
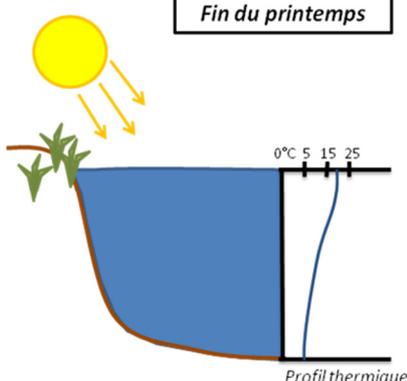
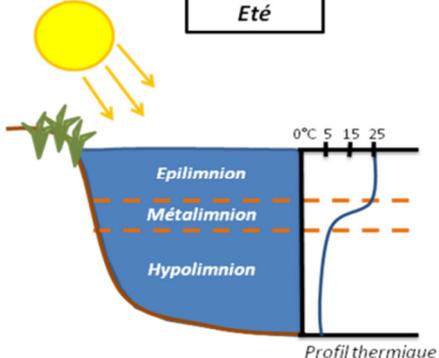
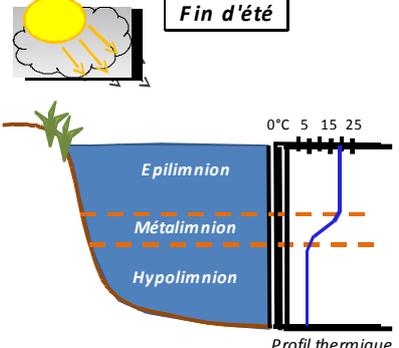
Le tableau ci-dessous indique la répartition des missions aussi bien en phase terrain qu'en phase laboratoire/détermination. S.T.E. a, en outre, eu en charge de coordonner la mission et de collecter l'ensemble des données pour établir les rapports et mener l'exploitation des données.

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

Retenue de Castillon	Phase terrain				Laboratoire - détermination
	C1	C2	C3	C4	
Campagne	C1	C2	C3	C4	
Date	12/03/2020	28/05/2020	18/08/2020	22/10/2020	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.	LDA26
Phytoplancton	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	LEMNA

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

## 2.5 BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2020

Les conditions climatiques de l'année 2020 pour la retenue de Castillon sont analysées à partir de la station météorologique de Digne-les-Bains, située à environ 32 kilomètres au nord-ouest du plan d'eau. Cette station dispose d'enregistrements depuis août 2013.

La température moyenne de 2020 s'élève à 12,8°C contre 12,6 °C sur la période 2014-2017 (soit +0,2°C). Les températures sont globalement plus élevées en 2020 que les années précédentes en particulier en janvier (+6,1°C par rapport à la période 2014-2017) et dans une moindre mesure en février (+1,3°C par rapport à la période 2014-2017).

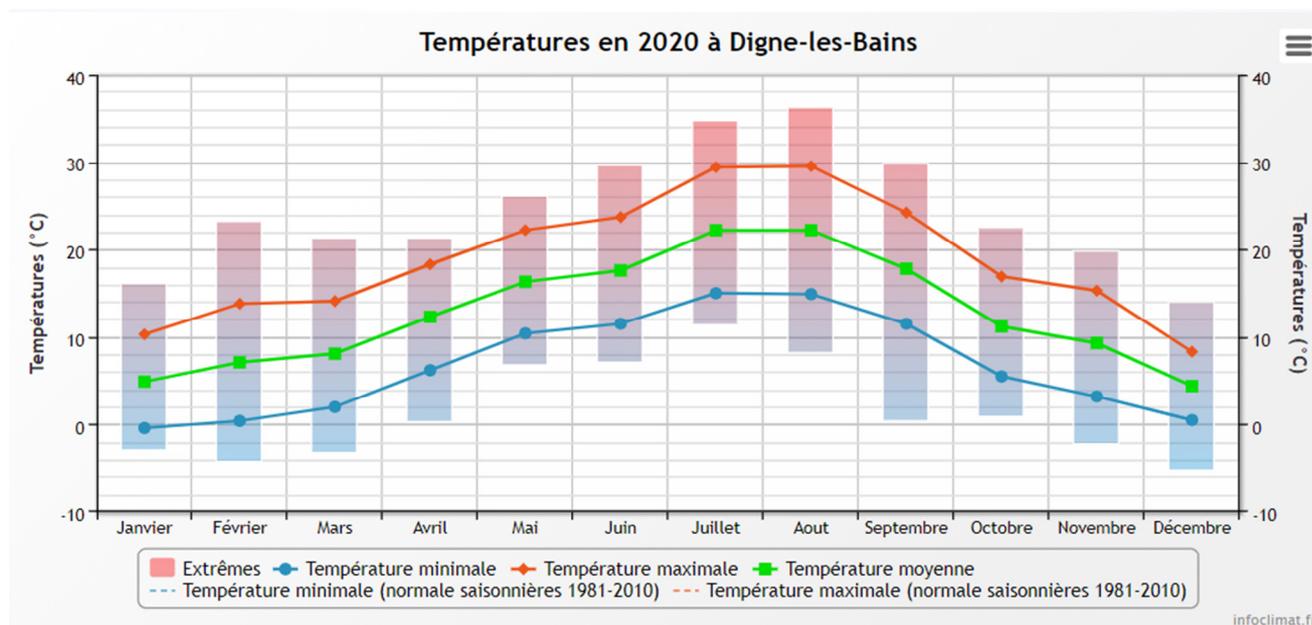


Figure 1 : moyennes mensuelles de température à la station de Digne-les-Bains (Info-climat)

Le cumul des précipitations en 2020 est inférieur au cumul de la période 2014-2019 (709,5 mm en 2020 contre 716,9 mesuré en moyenne sur la période 2014-2020), soit **-7,4% de pluviométrie**. Ces données sont présentées sur la Figure 2.

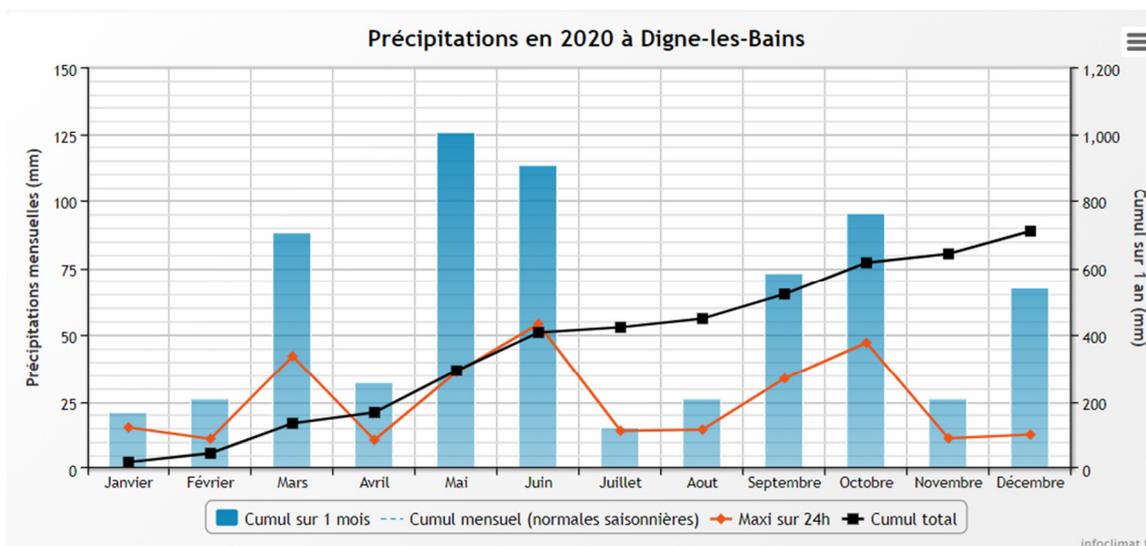


Figure 2 : cumuls mensuels de précipitations à la station de Digne-les-Bains (site Info-climat)

Il ressort les éléments suivants :

- ✓ Les mois de janvier et février sont relativement sec par rapport aux années précédentes (respectivement -25,3 mm et -31,4 mm en 2020 par rapport à la période 2014-2019).
- ✓ A contrario, les mois de mai et juin sont pluvieux (respectivement +79 mm et +41,4 mm en 2020 par rapport à la période 2014-2019).
- ✓ Enfin, un déficit important est constaté également en novembre (-75 mm en 2020 par rapport à la période 2014-2019).

L'hiver de l'année 2020 est sec et relativement chaud par rapport aux années précédentes. Les précipitations se manifestent tout au long du printemps et en particulier au mois de mai.

## 3 RAPPEL MÉTHODOLOGIQUE

### 3.1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES

#### 3.1.1 METHODOLOGIE

Le contenu des investigations physicochimiques est similaire sur les 4 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<sup>ère</sup> lecture non indiquée au 2<sup>e</sup> lecteur).
- b) **un profil vertical** de température (°C), conductivité ( $\mu\text{S}/\text{cm}$  à 25°C), pH (u. pH) et oxygène dissous (% sat. et mg/l). Il est réalisé à l'aide de 2 sondes multiparamètres OTT MS5 qui peuvent effectuer des mesures jusqu'à 200 m de profondeur :
  - 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) **deux prélèvements pour analyses physicochimiques :**

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

<sup>1</sup> Compte tenu de la transparence *Tr* de certains plans d'eau, exprimable en plusieurs mètres, la règle du  $\text{Tr} \times 2,5$  a parfois conduit à une valeur calculée supérieure à la profondeur du plan d'eau. Dans ces cas, le prélèvement a été arrêté à 1 m du fond, pour éviter le prélèvement d'eau de contact avec le sédiment, qui peut, selon les cas, présenter des caractéristiques spécifiques. Inversement, lorsque la transparence est très faible, amenant à une épaisseur de zone euphotique d'à peine quelques mètres, les prélèvements peuvent être resserrés à un pas moindre que 1 m (par exemple : tous les 50 cm).

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

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

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

Les prélèvements doivent être obligatoirement intégrateurs de la colonne d'eau correspondant à la zone euphotique. Pour l'échantillonnage, 7 litres sont nécessaires. Ainsi, 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 flacons préalablement étiquetés adaptés aux analyses demandées par l'Agence de l'Eau RM&C.

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

**e) un prélèvement de sédiment :**

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

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

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

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

Les échantillons sont conservés dans une enceinte isolée au contact de blocs réfrigérants et de glace fondante, puis envoyés par transporteur Chronopost pour un acheminement 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, DBO<sub>5</sub>, DCO, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, P<sub>tot</sub>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NKJ, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, silicates ;
  - chlorophylle *a* et indice phéopigments ;
  - dureté, TAC, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>-</sup>, F<sup>-</sup> ;
- ✓ sur le prélèvement intégré destiné aux analyses de micropolluants minéraux et organiques :
  - micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournie en annexe 1.
- ✓ sur le prélèvement de fond :
  - turbidité, MES, COD, DBO<sub>5</sub>, DCO, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, P<sub>tot</sub>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NKJ, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, silicates ;
  - micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournie en annexe 1.

Les paramètres analysés sur les **sédiments** prélevés lors de la 4<sup>ème</sup> campagne sont les suivants :

- ✓ sur la phase solide (fraction < 2 mm) :
  - granulométrie ;
  - matières sèches minérales, perte au feu, matières sèches totales ;
  - carbone organique ;
  - phosphore total ;
  - azote Kjeldahl ;
  - ammonium ;
  - micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournie en annexe 2.
- ✓ Sur l'eau interstitielle :
  - orthophosphates ;
  - phosphore total ;
  - ammonium.

## 3.2 INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES

---

Les investigations hydrobiologiques menées en 2020 sur la retenue de Castillon comprennent uniquement :

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

Les prélèvements ont été effectués par 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 PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS

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

### 3.2.2 DETERMINATION DES TAXONS

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

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

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

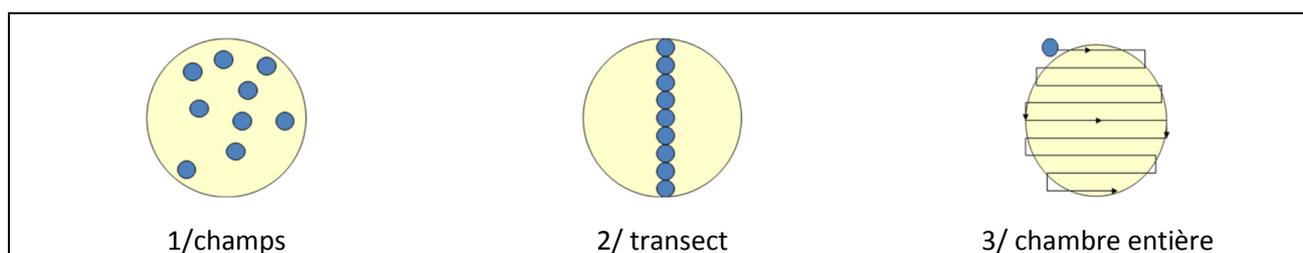


Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage

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-opérateur issus des réunions d'harmonisation phytoplancton INRA 2015-2016. Il est entendu que :

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

### 3.2.3 TRAITEMENT DES DONNEES

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

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

Le comptage terminé, la liste bancarisée dans l'outil de comptage PHYTOBS est exporté 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). A chaque taxon correspond une cote spécifique et une note de sténoécie, représentant l'amplitude écologique du taxon. La note finale est obtenue en mesurant l'écart avec la valeur prédite en condition de référence.

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

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

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

L'interprétation des caractéristiques écologiques du peuplement permet d'établir si une dégradation de la note indiciaire peut être expliquée par la présence de taxons pollutolérants ou favorisés par une abondance de nutriments liée à l'eutrophisation du milieu ou être lié au fonctionnement du milieu (stratification, anoxie,...). L'utilisation de la bibliographie et des groupes morpho-fonctionnels permet d'affiner notre analyse et d'évaluer la robustesse de la note IPLAC obtenue.

## 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.

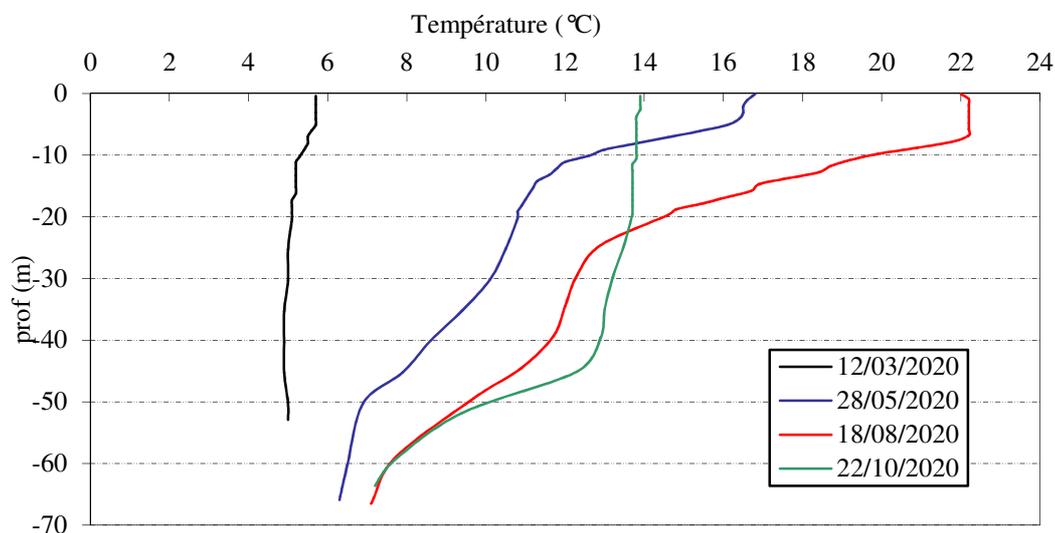


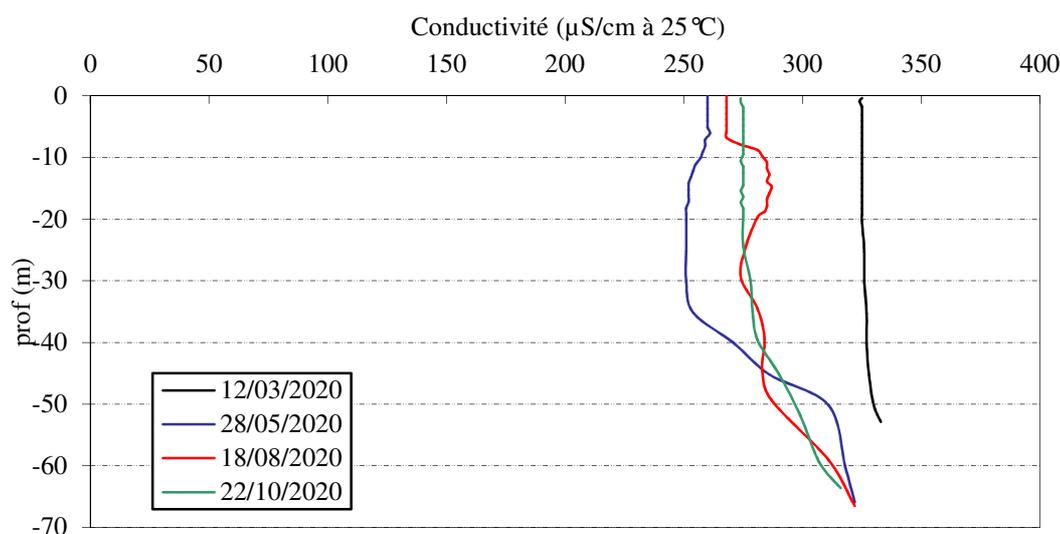
Figure 5 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

Fin mars, la température est uniforme le long de la colonne d'eau et avoisine les 6°C. Progressivement, les eaux de surface se réchauffent en raison de la hausse de la température atmosphérique et une stratification apparaît. En effet, ce phénomène est d'ores et déjà visible lors de la seconde campagne, en mai. La surface du plan d'eau atteint une température de 16,8°C. La couche épilimnique est peu épaisse (4 m). Au-delà, une brusque chute des températures permet d'identifier la thermocline. Cette dernière s'étend sur environ 6 m de profondeur. Quant aux températures de l'hypolimnion, elles varient entre 12°C et 6,3°C au fond.

En août, la stratification est d'autant plus marquée que les eaux se réchauffent. La température de surface s'élève à 22°C et se maintient sur une profondeur de 7 m. La thermocline se situe entre 8 et 25 m environ. Les températures varient ensuite entre 12,9°C à 25 m et 7,1°C au fond.

Le 22 octobre, la stratification thermique est toujours bien visible et s'enfonce dans la colonne d'eau. La courbe permet d'apprécier ce phénomène avec l'apparition d'une couche épilimnique importante (environ 45 m de profondeur). La thermocline apparaît alors seulement entre 45 et 60 m de profondeur. Au fond du plan d'eau la température s'élève à 7,2°C.

A l'image des résultats de 2017, la stratification thermique est bien marquée sur la retenue de Castillon en 2020.

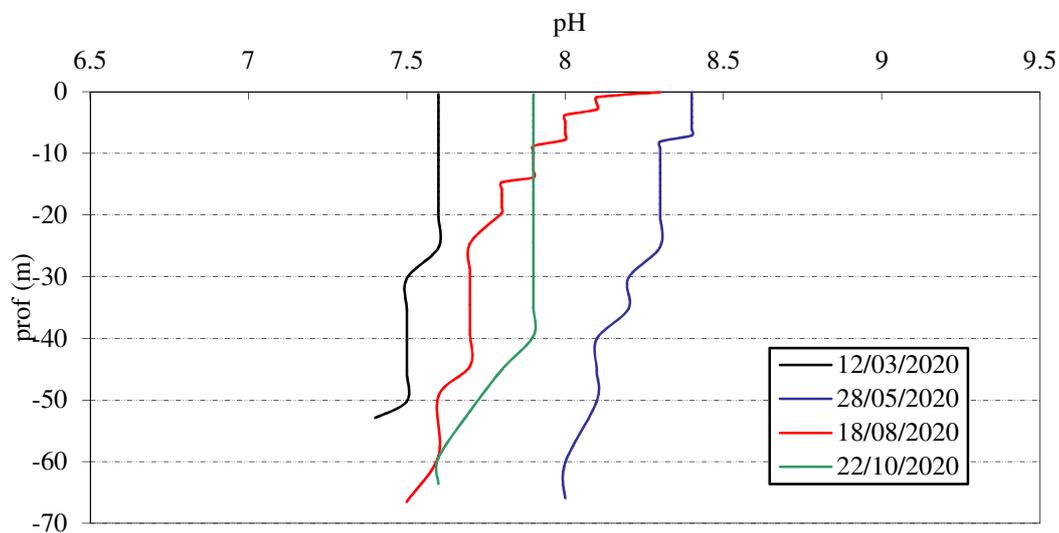


**Figure 6 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur**

Les valeurs de conductivité de Castillon sont comprises entre 251 et 333  $\mu\text{S/cm}$  et indiquent une eau de minéralisation moyenne en lien avec la nature du bassin versant.

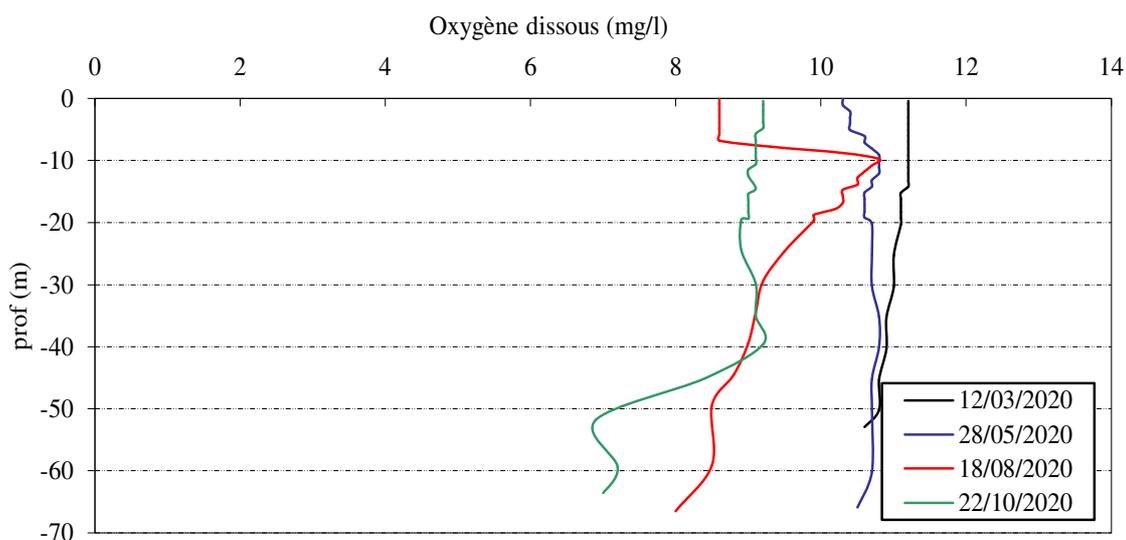
Lors de la campagne de mars, la conductivité est homogène le long de la colonne d'eau (324 à 333  $\mu\text{S/cm}$ ). Lors des campagnes suivantes, ce paramètre indique des valeurs plus faibles en surface (entre 260 et 274  $\mu\text{S/cm}$ ) en raison d'une activité phytoplanctonique plus intense, qui se maintiennent jusqu'à environ 40 mètres de profondeur. Au-delà les courbes mettent en évidence une tendance à l'augmentation de la minéralisation (322 à 333  $\mu\text{S/cm}$  au fond du plan d'eau).

Ces résultats sont sensiblement identiques à ceux observés en 2014 et 2017 lors de précédentes campagnes.



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

Conformément à la nature des substrats, le pH est légèrement basique. Il est compris entre 7,6 et 8,4 en surface. En mars, le pH est au plus bas et homogène sur la colonne d'eau (7,4 et 7,6). Pour les deux campagnes suivantes, une augmentation du pH est constatée : il varie entre 8 et 8,4 en mai et entre 7,6 et 8,3 en août. Enfin, en octobre le pH en surface s'élève à 7,9, se maintient jusqu'à 40 m puis diminue pour atteindre 7,6 en profondeur.



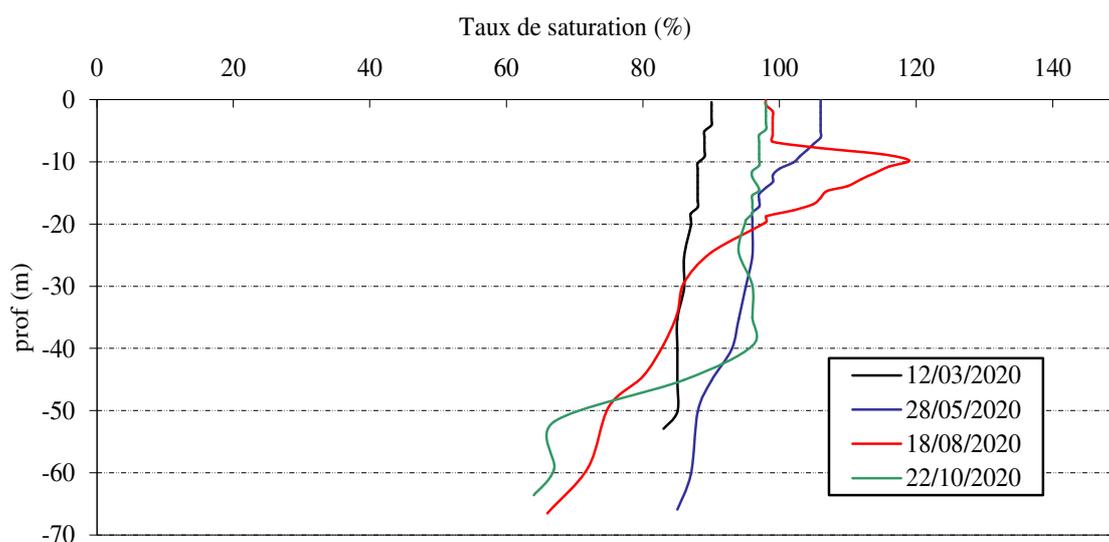
**Figure 8 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur**

En mars, les eaux de Castillon présentent une bonne oxygénation en surface sans être complète (le taux de saturation s'élève à 90%). Cette valeur reste sensiblement la même le long de la colonne d'eau. Au fond du plan d'eau les résultats affichent 83% sat.

Lors des campagnes suivantes l'oxygénation est proche de la saturation en surface (elle varie de 98 à 106% sat.)

En août, un pic d'oxygène est mesuré à 10 m : le processus de photosynthèse engendre une production d'oxygène à cette profondeur (développement phytoplanctonique). Les valeurs diminuent ensuite à nouveau à partir d'environ 11 mètres pour atteindre 66% au fond du plan d'eau. Cette désoxygénation partielle s'explique par la dégradation de la matière organique ; processus qui implique une consommation d'oxygène par les microorganismes.

En octobre, le taux d'oxygène reste relativement stable (94 et 98% sat.) jusqu'à 45 mètres de profondeur. Au-delà les valeurs chutent, le brassage automnal n'a pas encore eu lieu et le processus de dégradation de la matière organique poursuit son cours. Ainsi, au fond du plan d'eau le taux d'oxygène n'est plus que de 64% sat.



**Figure 9 : 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 10.

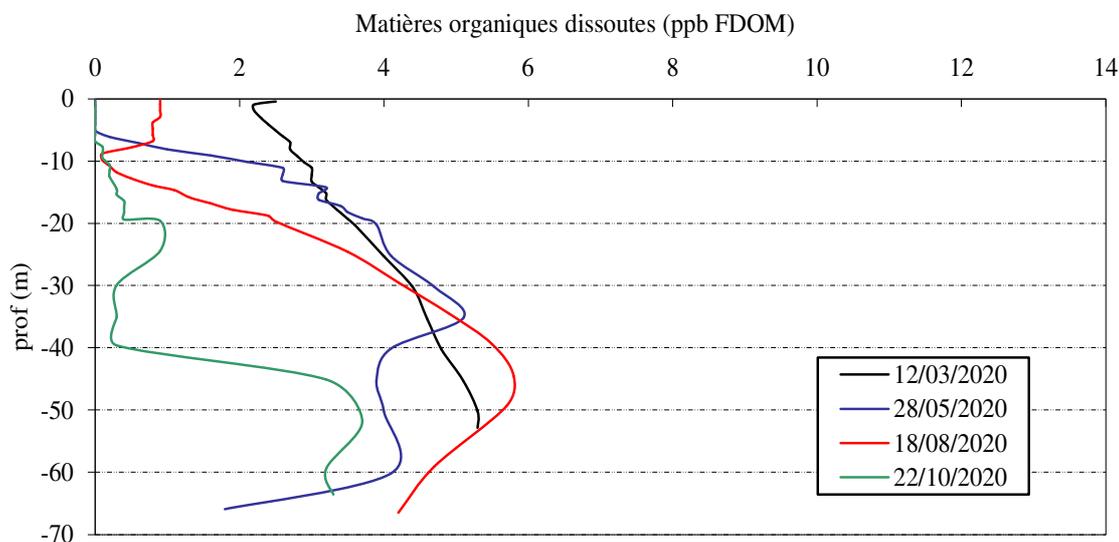


Figure 10 : profils verticaux des matières organiques dissoutes

Les matières organiques sont présentes en faibles quantités dans les eaux de Castillon. Elles sont comprises entre 0 et 6 ppb. En surface, la teneur en MOD est très faible (< 3 ppb), voire nulle en période estivale. En profondeur, dans la couche 30-60 m, une augmentation de la concentration en MOD est constatée lors de toutes les campagnes (3 à 6 ppb QSU). Ces valeurs restent cependant très modérées et ne montrent pas de pollution spécifique.

#### 4.1.2 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES SUR EAU

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

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

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

Tableau 4 : Résultats des paramètres de minéralisation

Retenue de Castillon (04)		Unité	Code sandre	LQ	12/03/2020		28/05/2020		18/08/2020		22/10/2020	
Code plan d'eau: X2205023					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Minéralisation	Bicarbonates	mg(HCO <sub>3</sub> )/L	1327	6,1	189	193	151	186	168	174	154	181
	Dureté	°F	1345	0,5	15,6	17,0	13,0	16,5	13,2	15,3	13,7	15,7
	TAC	°F	1347	0,5	15,5	15,8	12,4	15,3	13,8	14,3	12,7	14,8
	Calcium	mg(Ca)/L	1374	0,1	57,9	63,2	48,2	61,1	48,4	56,6	50,1	58,0
	Chlorures	mg(Cl)/L	1337	0,1	2,5	2,7	1,4	2,3	1,6	1,6	1,8	2,0
	Magnésium	mg(Mg)/L	1372	0,05	2,8	3,0	2,4	3,0	2,6	2,8	2,9	2,9
	Potassium	mg(K)/L	1367	0,1	0,9	0,7	0,5	0,7	0,6	0,7	0,5	0,5
	Sodium	mg(Na)/L	1375	0,2	2,9	3,2	2,1	2,9	2,5	2,6	2,5	2,7
Sulfates	mg(SO <sub>4</sub> )/L	1338	0,2	19,9	18,8	12,7	18,1	14,3	12,7	16,7	16,0	

Les résultats indiquent que les eaux de Castillon sont moyennement dures et bien minéralisées (dureté variant de 13 à 17°F) : le calcium est présent à environ 55 mg/l, les chlorures 2 mg/l, le magnésium 2,8 mg/l, le potassium 0,6 mg/l, le sodium 2,7 mg/l et les sulfates 16,2 mg/l en moyenne au cours de l'année.

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

Retenue de Castillon (04)		Unité	Code sandre	LQ	12/03/2020		28/05/2020		18/08/2020		22/10/2020	
Code plan d'eau: X2205023					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
PC eau	Carbone organique	mg(C)/L	1841	0,2	<b>0,9</b>	<b>1</b>	<b>0,9</b>	<b>1</b>	<b>0,8</b>	<b>0,7</b>	<b>0,9</b>	<b>1,1</b>
	DBO	mg(O2)/L	1313	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<b>0,5</b>	<LQ	<b>0,7</b>
	DCO	mg(O2)/L	1314	20	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Azote Kjeldahl	mg(N)/L	1319	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Ammonium	mg(NH4)/L	1335	0,01	<b>0,03</b>	<b>0,01</b>	<b>0,02</b>	<b>0,10</b>	<LQ	<LQ	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>
	Nitrates	mg(NO3)/L	1340	0,5	<b>1,0</b>	<b>0,9</b>	0,6	<b>1,1</b>	<LQ	<b>1,0</b>	<LQ	<b>1,1</b>
	Nitrites	mg(NO2)/L	1339	0,01	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Phosphates	mg(PO4)/L	1433	0,01	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,02</b>	<LQ	<LQ	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>
	Phosphore total	mg(P)/L	1350	0,005	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Silicates	mg(SiO2)/L	1342	0,05	<b>4,2</b>	<b>4,1</b>	<b>6,1</b>	<b>4,3</b>	<b>3,7</b>	<b>4,1</b>	<b>3,7</b>	<b>4,4</b>
	MeS	mg/L	1305	1	<b>1,7</b>	<b>5,6</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	<LQ	<LQ	<b>1,5</b>	<b>1,1</b>
Turbidité	NFU	1295	0,1	<b>4,2</b>	<b>6,7</b>	<b>2,3</b>	<b>2,6</b>	<b>0,9</b>	<b>2,7</b>	<b>1,9</b>	<b>2,6</b>	

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 et comprises entre 0,7 et 1,1 mg/l. La DCO et l'azote de Kjeldahl sont sous les limites de quantification. La quantité de matières en suspensions (< 2 mg/l de MES, hormis sur l'échantillon de fond de C1 avec 5.6 mg/l), le taux de carbone organique dissous (< 1 mg/l) ainsi que la DBO<sub>5</sub> (< 0,7 mg/l) sont également faibles d'après les analyses. Ainsi, les eaux de Castillon sont faiblement turbides (valeurs comprises entre 0,9 et 6,7 NFU) et pauvres en matières organiques.

Globalement, les concentrations en nutriments disponibles sont faibles dans ce lac. Les nitrates ne dépassent pas les 1 mg/l lors des différentes campagnes. L'ammonium présente des concentrations globalement faibles ( $\leq 0,03$  mg/l) sauf dans le fond en C2 où l'on enregistre 0,1 mg/l de NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. Les nitrites et les phosphates sont également proches de la valeur de limite de quantification ( $\leq 0,02$  mg/l). Enfin, le phosphore total n'est pas détecté dans les analyses. La concentration en nitrates tend à diminuer dans la zone euphotique au fur et à mesure de l'année (1 mg/l en mars, 0,6 mg/l en mai puis <LQ en août et octobre), utilisée pour la production biologique. Le rapport N/P est élevé (69) et informe de la faible disponibilité du phosphore par rapport à l'azote. Ainsi, il est le facteur qui limite la production végétale.

La concentration en silicates est moyenne en fin d'hiver et est homogène le long de la colonne d'eau (4,2 mg/l en zone intégrée et 4,1 mg/l au fond). Elle augmente ensuite de manière significative dans l'échantillon intégré lors du mois de mai (6,1 mg/l) puis diminue en août (3,7 mg/l) à la suite de sa consommation par les diatomées. En octobre, les résultats sont sensiblement les mêmes.

### 4.1.2.3 Micropolluants minéraux

Le Tableau 6 expose les micropolluants minéraux qui ont été quantifiés lors des campagnes de prélèvements.

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

Retenue de Castillon (04)		Unité	Code sandre	LQ	12/03/2020		28/05/2020		18/08/2020		22/10/2020	
Code plan d'eau: X2205023					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Métaux	Aluminium	µg(Al)/L	1370	2	<LQ	2,8	4,9	<LQ	3,9	6,7	3,1	<LQ
	Antimoine	µg(Sb)/L	1376	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Argent	µg(Ag)/L	1368	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Arsenic	µg(As)/L	1369	0,05	0,13	0,20	0,14	0,24	0,11	0,22	0,14	0,23
	Baryum	µg(Ba)/L	1396	0,5	72,3	86	56,2	100	65	86,8	64,8	89,9
	Beryllium	µg(Be)/L	1377	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Bore	µg(B)/L	1362	10	12,3	14,1	<LQ	11,6	10,9	<LQ	12	11,4
	Cadmium	µg(Cd)/L	1388	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Chrome	µg(Cr)/L	1389	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Cobalt	µg(Co)/L	1379	0,05	0,08	0,14	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Cuivre	µg(Cu)/L	1392	0,1	0,3	0,31	0,32	0,3	0,26	0,28	0,26	0,28
	Etain	µg(Sn)/L	1380	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Fer	µg(Fe)/L	1393	1	1,9	2,7	1,8	1,5	4,6	7,9	2,2	2,7
	Lithium	µg(Li)/L	1364	0,5	3,3	3,2	2,5	3,2	3,2	3,1	3,4	3,2
	Manganèse	µg(Mn)/L	1394	0,5	2,3	6,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2,7
	Mercure	µg(Hg)/L	1387	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Molybdène	µg(Mo)/L	1395	1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Nickel	µg(Ni)/L	1386	0,5	0,7	0,9	0,7	1	0,5	0,9	0,5	0,9
	Plomb	µg(Pb)/L	1382	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Sélénium	µg(Se)/L	1385	0,1	0,27	0,27	0,14	0,20	0,36	0,30	0,30	0,31
Tellure	µg(Te)/L	2559	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Thallium	µg(Tl)/L	2555	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Titane	µg(Ti)/L	1373	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Uranium	µg(U)/L	1361	0,05	0,15	0,16	0,1	0,17	0,12	0,14	0,13	0,15	
Vanadium	µg(V)/L	1384	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Zinc	µg(Zn)/L	1383	1	<LQ	<LQ	3,23	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	

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

Plusieurs micropolluants minéraux type métaux lourds sont présents dans les eaux de Castillon sur l'ensemble des campagnes :

- ✓ l'arsenic est présent à des concentrations comprises entre 0,11 µg/l et 0,24 µg/l ;
- ✓ le cuivre est quantifié entre 0,26 et 0,32 µg/l ;
- ✓ le nickel est quantifié entre 0,5 et 1 µg/l ;
- ✓ le sélénium est quantifié entre 0,14 et 0,36 µg/l.

Le zinc a été quantifié uniquement lors de la campagne de mai dans l'échantillon intégré (3,23 µg/l).

Parmi les éléments de constitution, on retrouve dans les eaux : de l'aluminium (2,8 à 6,7 µg/l), du baryum (64,8 à 100 µg/l), du bore (11,4 à 14,1 µg/l), du fer (1,5 à 7,9 µg/l), du lithium (2,5 à 3,4 µg/l), du manganèse (2,3 à 6,5 µg/l) et de l'uranium (0,1 à 0,17 µg/l).

Le Baryum est systématiquement rencontré en forte concentration dans les eaux de Castillon (en 2014 les valeurs étaient comprises entre 58,3 et 87 mg/l) en accord avec la nature géologique du bassin versant (BRGM, 2005).

Les concentrations sont en dessous des normes de qualité environnementale (NQE) définies dans le contexte réglementaire de la Directive Cadre sur l'Eau pour l'ensemble de ces micropolluants minéraux. Ainsi, aucune pollution concernant ces derniers n'est à signaler dans les eaux de Castillon.

#### 4.1.2.4 Micropolluants organiques

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

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

Retenue de Castillon (04)		Unité	Code sandre	LQ	12/03/2020		28/05/2020		18/08/2020		22/10/2020	
Code plan d'eau: X2205023					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
antioxydant	4-tert-butylphénol	µg/L	2610	0,02	<LQ	<b>0,026</b>	<LQ	<b>0,026</b>	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
divers	Cyanures libres	µg(CN)/L	1084	0,2	<LQ	<LQ	<b>0,25</b>	<b>0,22</b>	<b>0,2</b>	<LQ	<LQ	<LQ
HAP	Benzo (ghi) Pérylène	µg/L	1118	0,0005	<LQ	<b>0,00172</b>						
Médicament	Diclofenac	µg/L	5349	0,01	<LQ	<LQ	<b>0,015</b>	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Médicament	Metformine	µg/L	6755	0,005	<b>0,0116</b>	<b>0,0100</b>	<b>0,0209</b>	<b>0,0151</b>	<b>0,0227</b>	<b>0,0150</b>	<b>0,0156</b>	<b>0,0113</b>
Sels	Perchlorate	µg/L	6219	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<b>0,11</b>	<b>0,1</b>	<LQ	<LQ
stimulants	Caféine	µg/L	6519	0,01	<LQ	<LQ	<b>0,023</b>	<LQ	<b>0,046</b>	<b>0,011</b>	<LQ	<LQ
stimulants	Nicotine	µg/L	5657	0,02	<b>0,031</b>	<LQ	<b>0,038</b>	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

Le tableau ci-dessus révèle la présence de **8 micropolluants** organiques dans les eaux de Castillon : Parmi eux, une substance est quantifiée à chaque campagne dans les échantillons de zone intégré et fond :

- ✓ Le Metformine est une substance médicamenteuse et plus précisément un anti-diabétique oral. Ce polluant est présent systématiquement aussi bien dans l'échantillon intégré que dans le fond. Les concentrations varient entre 0,01 et 0,023 µg/l.

Quatre micropolluants organiques sont régulièrement retrouvés :

- ✓ Les cyanures libres ont été retrouvés lors des campagnes de mai (intégré : 0,25 µg/l ; fond : 0,22 µg/l) et août (seulement intégré : 0,2 µg/l). Les cyanures et ses dérivés peuvent être d'une part d'origine industriels, utilisés dans la métallurgie, la fabrication de pigments, de produits pharmaceutiques ou comme fongicide, raticide et insecticide. D'autre part, il existe également une production naturelle de cyanure par décomposition à partir d'organismes qui contiennent des glycosides cyanogéniques comme dans les plantes, les algues, les champignons, les bactéries... Enfin les échappements des automobiles constituent la principale source anthropique de contamination de l'environnement par les cyanures (Bisson M. et al. 2011).
- ✓ La caféine et la nicotine sont des alcaloïdes agissant comme stimulant sur l'organisme. Ces micropolluants sont détectés au mois de mars, mai et août quasi-exclusivement dans l'échantillon intégré en faible quantité.
- ✓ Le 4-ter-butylphénol est une molécule utilisée comme monomère dans les polycarbonates, les résines phénoliques (employées notamment dans les adhésifs) et résines époxydes (J.-M. Brignon et al., 2014). Il est présent en très faible quantité en mars et mai (0,026 µg/l) dans les échantillons de fond.

Enfin, quelques composés sont identifiés ponctuellement, lors d'une seule campagne :

- ✓ Le diclofenac est une substance médicamenteuse et plus précisément un anti-inflammatoire. Cette substance a été retrouvée lors de la campagne de mai, en faible quantité dans l'échantillon intégré (0,015 µg/l).
- ✓ 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).
- ✓ Le benzo(ghi)Pérylène est un hydrocarbure aromatique polycyclique formé principalement lors de la combustion de combustibles fossiles. Ce polluant est détecté dans l'échantillon de fond en octobre (0,0017 µg/l).

### 4.1.3 ANALYSES PHYSICOCHIMIQUES DES SEDIMENTS

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

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

Composition granulométrique du sédiment			
retenue de Castillon (04)	Unité	Code sandre	22/10/2020
Code plan d'eau: X2205023			
< 20 µm	% MS	6228	93,9
20 à 63 µm	% MS	3054	6,1
63 à 150 µm	% MS	7042	0,0
150 à 200 µm	% MS	7043	0,0
> 200 µm	% MS	7044	0,0

L'analyse permet de mettre en évidence la nature argilo-limoneuse du sédiment : 100% des particules sont de taille inférieure ou égale à 63 µm. En 2014, des résultats similaires sont retrouvés (98% des particules sont de taille ≤ 63 µm).

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

**Tableau 9 : Analyse de sédiments**

Physico-chimie du sédiment				
retenue de Castillon (04)	Unité	Code sandre	LQ	22/10/2020
Code plan d'eau: X2205023				
Matière sèche à 105°C	%	1307		47,8
Matière Sèche Minérale (M.S.M)	% MS	5539		92,5
Perte au feu à 550°C	% MS	6578		7,5
Carbone organique	mg/(kg MS)	1841	1000	7230
Azote Kjeldahl	mg/(kg MS)	1319	1000	1680
Phosphore total	mg/(kg MS)	1350	2	359
Physico-chimie du sédiment : Eau interstitielle				
Ammonium	mg(NH4)/L	1335	0,5	< LQ
Phosphates	mg(PO4)/L	1433	1,5	< LQ
Phosphore total	mg(P)/L	1350	0,01	0,06

Les sédiments de Castillon présentent une teneur moyenne en matière organique avec une perte au feu de 7,5% MS. Cette valeur suggère une accumulation de matière organique limitée.

Les concentrations en azote Kjeldahl (environ 1,68 g/kg MS), en phosphore total (0,36 g/kg MS) et en carbone organique (7,23 g/kg MS) sont faibles, de même que la valeur du rapport C/N (4,3). Cette valeur indique la présence de matière algale récemment déposée dont une fraction sera recyclée en tant qu'azote minéral.

La composition du sédiment est similaire à celle de 2014 et révèle une bonne qualité du sédiment.

L'eau interstitielle contient peu d'éléments nutritifs mobilisables dans les sédiments : ammonium et phosphates ne sont pas quantifiés. Quant à la teneur en phosphore total, elle reste très faible (0,06 mg/l). Ces analyses ne mettent pas en évidence de relargage de nutriments à l'interface eau sédiment.

#### 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 10.

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

<b>Sédiment : micropolluants minéraux</b>				
<b>retenue de Castillon (04)</b>	Unité	Code sandre	LQ	22/10/2020
<b>Code plan d'eau: X2205023</b>				
Aluminium	mg(Al)/kg MS	1370	5	49700
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	1376	0,2	0,4
Argent	mg(Ag)/kg MS	1368	0,1	0,2
Arsenic	mg(As)/kg MS	1369	0,2	4,1
Baryum	mg(Ba)/kg MS	1396	0,4	346
Beryllium	mg(Be)/kg MS	1377	0,2	1,5
Bore	mg(B)/kg MS	1362	1	94,3
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	1388	0,1	0,1
Chrome	mg(Cr)/kg MS	1389	0,2	73,2
Cobalt	mg(Co)/kg MS	1379	0,2	8,3
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	1392	0,2	19,1
Etain	mg(Sn)/kg MS	1380	0,2	2,7
Fer	mg(Fe)/kg MS	1393	5	22500
Lithium	mg(Li)/kg MS	1364	0,2	53,7
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	1394	0,4	322
Mercure	mg(Hg)/kg MS	1387	0,01	0,03
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	1395	0,2	0,6
Nickel	mg(Ni)/kg MS	1386	0,2	34,5
Plomb	mg(Pb)/kg MS	1382	0,2	12
Sélénium	mg(Se)/kg MS	1385	0,2	1,2
Tellure	mg(Te)/kg MS	2559	0,2	< LQ
Thallium	mg(Th)/kg MS	2555	0,2	0,4
Titane	mg(Ti)/kg MS	1373	1	2600
Uranium	mg(U)/kg MS	1361	0,2	1,7
Vanadium	mg(V)/kg MS	1384	0,2	90,9
Zinc	mg(Zn)/kg MS	1383	0,4	67,7

25 éléments métalliques sont présents dans les sédiments de Castillon. Cependant, les concentrations en micropolluants minéraux restent faibles. Seule la teneur en chrome (73 mg(Cr)/kg) apparaît non négligeable. Les teneurs en aluminium et fer sont attribuables au fond géochimique.

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

<b>Sédiment : micropolluants organiques mis en évidence</b>				
<b>retenue de Castillon (04)</b>	Unité	Code sandre	LQ	22/10/2020
<b>Code plan d'eau: X2205023</b>				
Benzo (a) Pyrène	µg/(kg MS)	1115	10	10
Benzo (b) Fluoranthène	µg/(kg MS)	1116	10	22
Benzo (ghi) Pérylène	µg/(kg MS)	1118	10	30
Chrysène	µg/(kg MS)	1476	10	16
Fluoranthène	µg/(kg MS)	1191	10	18
Méthyl-2-Naphtalène	µg/(kg MS)	1618	10	62
Naphtalène	µg/(kg MS)	1517	25	66
Phénanthrène	µg/(kg MS)	1524	10	65
Pyrène	µg/(kg MS)	1537	10	20
Toluène	µg/(kg MS)	1278	5	9
Diisobutyl phtalate	µg/(kg MS)	5325	100	147

Comme détaillés dans le tableau ci-dessus, 11 polluants organiques ont été mis en évidence dans les sédiments de Castillon. L'ensemble de ces polluants appartient à la famille des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques excepté le Diisobutyl phtalate qui est un plastifiant.

En grande quantité, ces HAP peuvent engendrer des problèmes environnementaux majeurs du fait de leur toxicité. Cependant, la concentration totale de ces polluants dans les sédiments de Castillon s'élève à 465 µg/kg MS, valeur très faible et inférieure au seuil d'effets. Quant au Diisobutyl phtalate, sa provenance est d'origine industrielle et est utilisé dans les plastiques afin d'augmenter leur flexibilité, les vernis à ongles, les matériaux explosifs ou encore dans la fabrication de laque.

Les analyses sur sédiments ne montrent pas de pollution significative.

## 4.2 PHYTOPLANCTON

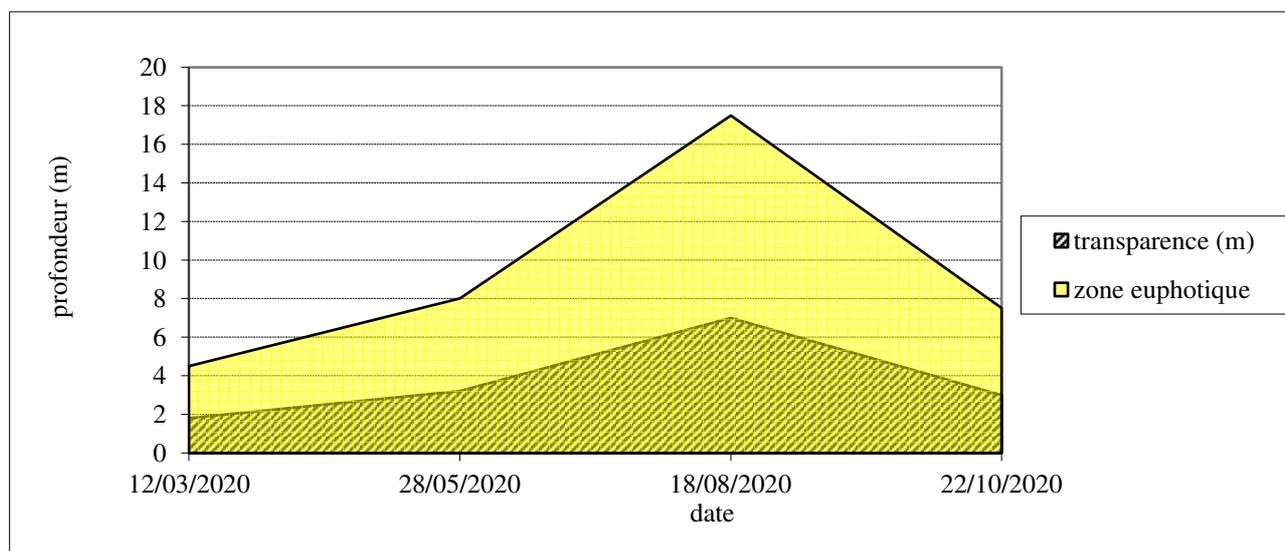
### 4.2.1 PRELEVEMENTS INTEGRES

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 (équivalent à 2,5 fois la transparence lors de la campagne).

La zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la Figure 11.

La transparence est relativement faible sur Castillon en fin d'hiver (1,8 m), turbidité associée aux apports de fonte des neiges. Elle augmente et devient maximale en été (7 m). Au printemps et en automne, elle s'élève respectivement à 3,2 m et 3 m.

La zone euphotique augmente ainsi progressivement puis diminue à nouveau en automne : en C1 elle s'élève à 4,5 m, en C2 à 8 m, en C3 à 17,5 et en C4 à 7,5 m.



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

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

**Tableau 12 : analyses des pigments chlorophylliens**

Retenue de Castillon (04)		Unité	Code sandre	LQ	12/03/2020		28/05/2020		18/08/2020		22/10/2020	
Code plan d'eau: X2205023					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
indices chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/L	1439	1	1	/	2	/	1	/	<LQ	/
	Phéopigments	µg/L	1436	1	<LQ	/	<LQ	/	<LQ	/	<LQ	/
	Transparence	m	1332		1,8	/	3,2	/	7	/	3	/

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 globalement faibles dans les eaux de Castillon. Lors des campagnes de mars et d'août, elle s'élève à 1 µg/l. En mai, son maximum est atteint avec 2 µg/l. Enfin, en octobre, la chlorophylle *a* n'a pas été détecté (<LQ). La production moyenne estivale (C2+C3+C4) est de 1,16 µg/l, ce qui traduit une production primaire très faible en période estivale.

#### 4.2.2 LISTES FLORISTIQUES

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

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	12/03/2020	28/05/2020	18/08/2020	22/10/2020
BACILLARIOPHYTA	Achnantheidium	9356	0,1			
	Asterionella formosa	4860		7,4		
	Cyclotella costei	8615		25,8	786	100,7
	Diatoma	6627		1,8		
	Diatomées centriques indéterminé > 10 µm	6598	0,9		24,3	
	Diatomées pennées indéterminé < 10 µm	6598	0,1			
	Discostella pseudostelligera	8656		1,8		
	Fragilaria tenera	6713		16,6		
	Lindavia affinis	40994	0,3	11		4,6
	Nitzschia	9804	0,1			
	Stephanodiscus alpinus	8738		7,4		
	Ulnaria	9549		5,5		
	Ulnaria grunowii	44401	2,5	167,6	104,8	15,3
CHAROPHYTA	Elakatothrix gelatinosa	5664			1,9	
CHLOROPHYTA	Chlorella	5929	0		9,4	1,2
	Chlorophycées flagellées indéterminé diam 5 - 10 µm	3332			15	
	Chlorophycées indéterminé 2 - 5 µm	3332		1,8		
	Choricystis minor	10245		7,4	1,9	0,3
	Desmodesmus spinosus	31949				1,2
	Monoraphidium contortum	5731				0,3
CRYPTOPHYTA	Cryptomonas	6269	0,1		1,9	
	Cryptomonas marssonii	6273			3,7	0,9
	Plagioselmis nannoplantica	9634	1,9	11	13,1	10,7
CYANOBACTERIA	Chroococcales indéterminé	4737	0,1		3,7	
	Leptolyngbya	6449			7,5	
	Planktothrix	6429	2,4			
EUGLENOZOA	Euglena	6479		0,1		
	Euglena viridis	20138	0,2			
	Euglenophycées indéterminé	5014	0,2			
HAPTOPHYTA	Erkenia subaequiciliata	6149				0,3
MIOZOA	Ceratium hirundinella	6553	0,04	0,1	0,4	0,6
	Gymnodiniales indéterminé < 20 µm	5011		1,8	5,6	4,3
	Gymnodiniales indéterminé 20 - 50 µm	5011				0,6
	Gymnodinium cnecoides	20338	0,2			
	Gymnodinium helveticum	6558	0,1	0,3		0,9
	Gymnodinium lantzschii	6559	0			
	Parvodinium elpatiewskyi	64504		1,8	1,9	
	Peridiniopsis cunningtonii	6572		7,4		
	Peridinium umbonatum	6587		1,8		0,3
	Peridinium willei	6589	0			
OCHROPHYTA	Chrysolykos planctonicus	6118		1,8		
	Chrysophycées indéterminé	1160		1,8	16,8	
	Dinobryon crenulatum	9577		1,8	7,5	
	Dinobryon divergens	6130			33,7	0,9
	Dinobryon sociale	6136	0,3	390,4	5,6	1,5
	Dinobryon sociale var. americanum	6137		373,9		
	Kephyrion	6150		33,1	1,9	
	Mallomonas	6209				0,3
	Ochromonas < 5 µm	6158		3,7	3,7	
	Pseudopedinella	4764		1,8	3,7	0,9
<b>Nombre de taxons</b>			<b>19</b>	<b>27</b>	<b>22</b>	<b>19</b>
<b>Nombre de cellules/ml</b>			<b>10</b>	<b>1087</b>	<b>1054</b>	<b>146</b>

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

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	12/03/2020	28/05/2020	18/08/2020	22/10/2020
<b>BACILLARIOPHYTA</b>	Achnantheidium	9356	0,00001			
	Asterionella formosa	4860		0,00192		
	Cyclotella costei	8615		0,00657	0,20042	0,02567
	Diatoma	6627		0,00193		
	Diatomées centriques indé <sup>t</sup> > 10 µm	6598	0,00050		0,01306	
	Diatomées pennées indé <sup>t</sup> < 10 µm	6598	0,00001			
	Discostella pseudostelligera	8656		0,00016		
	Fragilaria tenera	6713		0,00414		
	Lindavia affinis	40994	0,00041	0,01620		0,00675
	Nitzschia	9804	0,00005			
Stephanodiscus alpinus	8738		0,00663			
Ulnaria	9549		0,01452			
Ulnaria grunowii	44401	0,00546	0,36870	0,23055	0,03376	
<b>CHAROPHYTA</b>	Elakatothrix gelatinosa	5664			0,00036	
<b>CHLOROPHYTA</b>	Chlorella	5929	0,00000		0,00065	0,00009
	Chlorophycées flagellées indé <sup>t</sup> diam 5 - 10 µm	3332			0,00778	
	Chlorophycées indé <sup>t</sup> 2 - 5 µm	3332		0,00009		
	Choricystis minor	10245		0,00007	0,00002	0,00000
	Desmodesmus spinosus	31949				0,00003
	Monoraphidium contortum	5731				0,00003
<b>CRYPTOPHYTA</b>	Cryptomonas	6269	0,00014		0,00332	
	Cryptomonas marssonii	6273			0,00449	0,00111
	Plagioselmis nannoplanctica	9634	0,00014	0,00077	0,00092	0,00075
<b>CYANOBACTERIA</b>	Chroococcales indé <sup>t</sup>	4737	0,00000		0,00001	
	Leptolyngbya	6449			0,00005	
	Planktothrix	6429	0,00012			
<b>EUGLENOZOA</b>	Euglena	6479		0,00071		
	Euglena viridis	20138	0,00302			
	Euglénophycées indé <sup>t</sup>	5014	0,00184			
<b>HAPTOPHYTA</b>	Erkenia subaequiciliata	6149				0,00001
<b>MIOZOA</b>	Ceratium hirundinella	6553	0,00161	0,00476	0,01452	0,02456
	Gymnodiniales indé <sup>t</sup> < 20 µm	5011		0,00079	0,00241	0,00185
	Gymnodiniales indé <sup>t</sup> 20 - 50 µm	5011				0,01044
	Gymnodinium cnecoides	20338	0,00041			
	Gymnodinium helveticum	6558	0,00241	0,00474		0,01570
	Gymnodinium lantzschii	6559	0,00002			
	Parvodinium elpatiewskyi	64504		0,02719	0,02763	
	Peridiniopsis cunningtonii	6572		0,06016		
	Peridinium umbonatum	6587		0,01631		0,00272
Peridinium willei	6589	0,00133				
<b>OCHROPHYTA</b>	Chrysolykos planctonicus	6118		0,00072		
	Chrysophycées indé <sup>t</sup>	1160		0,00019	0,00177	
	Dinobryon crenulatum	9577		0,00038	0,00153	
	Dinobryon divergens	6130			0,00704	0,00019
	Dinobryon sociale	6136	0,00003	0,03670	0,00053	0,00014
	Dinobryon sociale var. americanum	6137		0,13496		
	Kephyrion	6150		0,00209	0,00012	
	Mallomonas	6209				0,00082
	Ochromonas < 5 µm	6158		0,00007	0,00007	
Pseudopedinella	4764		0,00078	0,00159	0,00039	
<b>Nombre de taxons</b>			<b>19</b>	<b>27</b>	<b>22</b>	<b>19</b>
<b>Biovolume (mm<sup>3</sup>/l)</b>			<b>0,018</b>	<b>0,712</b>	<b>0,519</b>	<b>0,125</b>

### 4.2.3 ÉVOLUTIONS SAISONNIÈRES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES

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

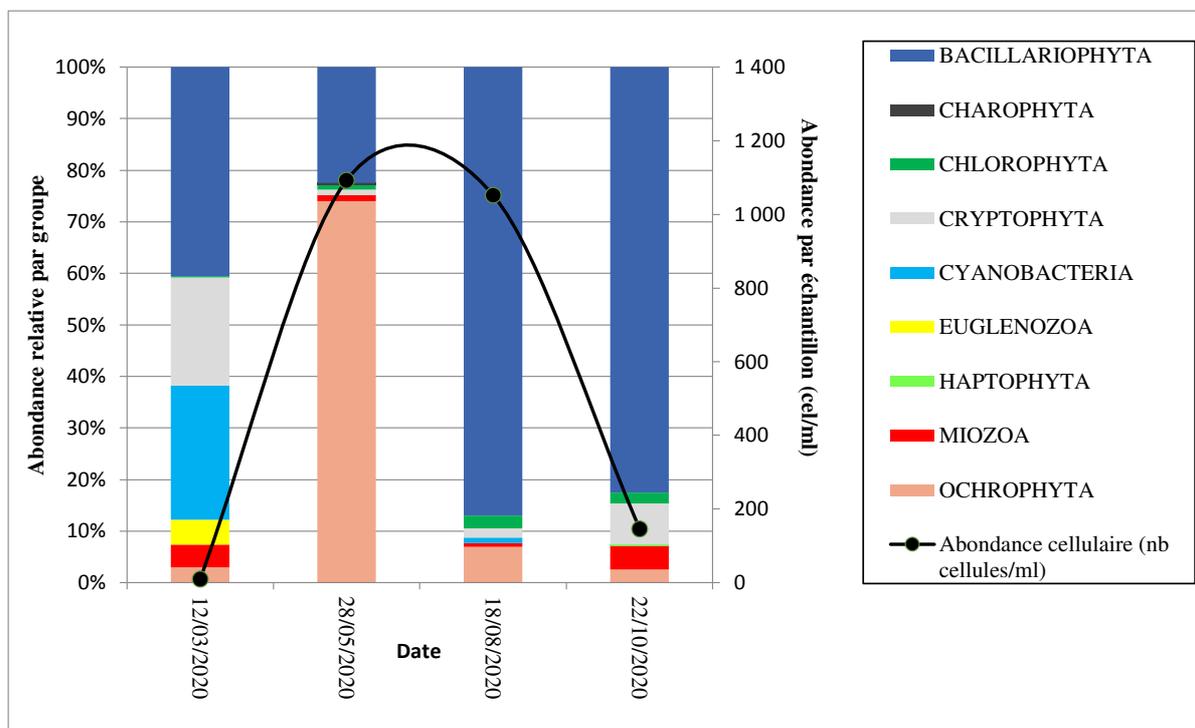


Figure 12 : Répartition du phytoplancton sur la retenue de Castillon à partir des abondances (cellules/ml)

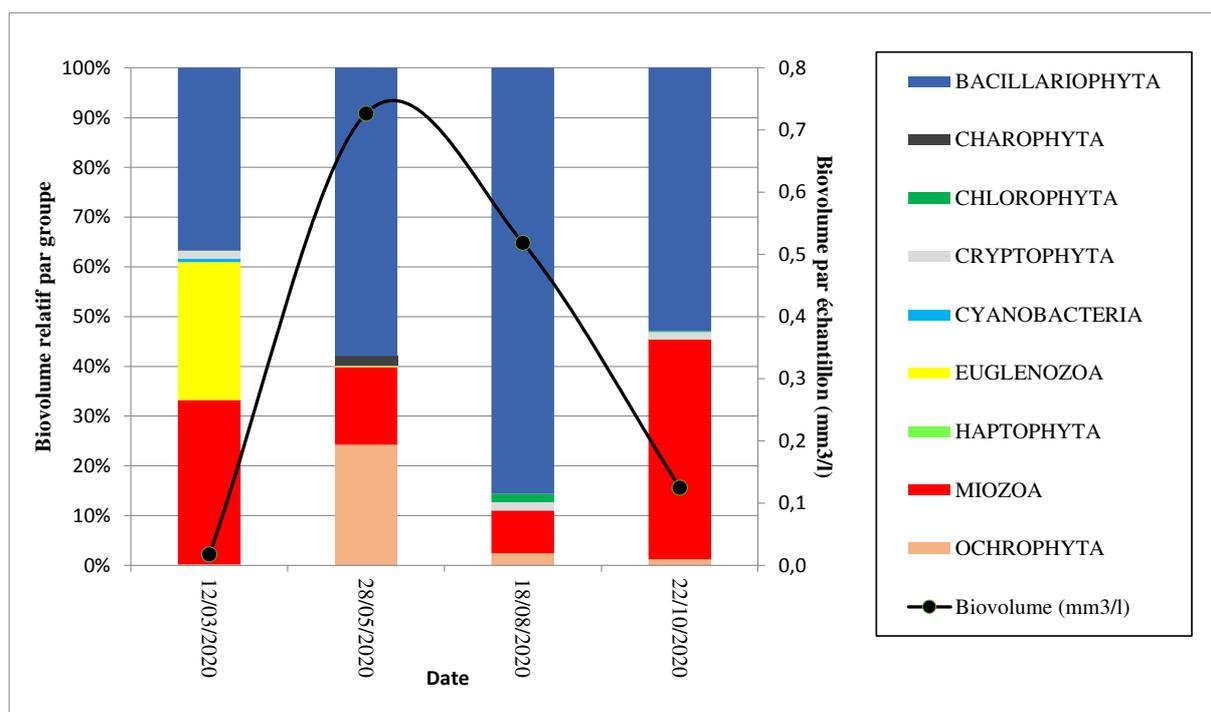


Figure 13 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en  $\text{mm}^3/\text{l}$ )

Le phytoplancton échantillonné comprend les algues microscopiques et les cyanobactéries flottant librement dans la zone euphotique de la colonne d'eau.

Dans le lac de Castillon, la productivité est faible. Le biovolume maximum de phytoplancton est observé en mai (0,698 mm<sup>3</sup>/l) et le minimum en mars (0,03 mm<sup>3</sup>/l).

L'évolution saisonnière du peuplement de phytoplancton est marquée par une absence quasi totale d'activité du phytoplancton en mars, marquant un démarrage tardif de l'activité biologique. On remarque ensuite une présence constante de diatomées planctoniques (bacillaryophyta), en moyenne 55% des biovolumes prélevés. La silice étant indispensable à la constitution des diatomées, n'est donc pas en quantité limitante sur la période prélevée. Le peuplement est également marqué par une absence de transition saisonnière. La représentation des différents groupes algaux est en effet relativement homogène lors des quatre prélèvements.

La qualité du milieu est également appréciée par la composition spécifique du phytoplancton. Au total 50 taxons sont identifiés, la richesse taxonomique est faible avec 19 à 27 taxons identifiés lors des 4 campagnes.

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

- ✓ La première campagne présente une faible diversité, 19 taxons sont identifiés. Les taxons dominants sont *Planktothrix sp.* (cyanobacteria), *Plagioselmis nannoplanctica* (cryptophyta) et *Ulnaria cf. grunowii* (bacillaryophyta).
- ✓ La seconde campagne présente une forte abondance de *Dinobryon sociale var. americanum* (34% de l'abondance relative) et *Dinobryon sociale* (36% de l'abondance relative). Ces deux chrysophycées (ou ochrophyta) souvent printanières, tolèrent les faibles teneurs de nutriments (groupe fonctionnels Reynolds E).
- ✓ Lors des deux dernières campagnes, *Cyclotella costei* domine les peuplements à près de 70% de l'abondance cellulaire. Cette espèce appartient aux diatomées centriques (bacillaryotphyta). Elle est souvent retrouvée dans les eaux de bonne qualité mais elle tolère la présence de nutriments (Bey et al., 2013).

En résumé, la station de Castillon présente une faible activité biologique assez tardive qui ne présente pas de transition marquée au cours des saisons. La biomasse algale (évaluée à partir des concentrations en chlorophylle a), la production de phytoplancton, et la richesse taxonomique attestent d'un milieu très peu productif.

#### 4.2.4 INDICE PHYTOPLANCTONIQUE IPLAC

L'indice phytoplancton lacustre ou IPLAC est calculé à partir du SEEE (v1.1.0 en date du 07/04/2020). Il s'appuie sur la moyenne pondérée de 2 métriques : l'une basée sur les teneurs en chlorophylle a (µg/l) (MBA ou métrique de biomasse algale totale), et l'autre sur la présence d'espèces indicatrices quantifiée en biovolume (mm<sup>3</sup>/l) (MCS ou métrique de composition spécifique). Plus la valeur d'une métrique tend vers 1, plus la qualité est proche de la valeur prédite en conditions de référence. Les 5 classes d'état sont fournies sur la Figure 4.

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

Code Lac	Nom Lac	année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
X2205023	CASTILLON	2020	0.968	0.923	0.937	TB

La métrique de composante spécifique (MCS) est égale à 0,923 et la métrique de biomasse algale totale (MBA) est égale à 0,968. La note IPLAC résultante de ces deux métriques est de 0,937.

- ✎ **L'indice IPLAC de la retenue de Castillon obtient la valeur de 0,937, ce qui correspond à une très bonne classe d'état pour l'élément phytoplancton.**

#### 4.2.5 COMPARAISON AVEC LES INVENTAIRES ANTERIEURS

Les suivis des communautés phytoplanctoniques 2008, 2014 et 2017 traduisaient une faible production phytoplanctonique. Le cortège était composé d'espèces indicatrices d'oligotrophie (*Dinobryon*, *Cyclotella cyclopuncta*). Dans la continuité, le suivi 2020 affiche une faible productivité et un cortège à dominance oligotrophe (*Dinobryon*, *Cyclotella costei*).

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

**Tableau 15 : historique des indices IPLAC**

Code Lac	Nom Lac	année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
X2205023	CASTILLON	2008	1.000	0.823	0.876	TB
X2205023	CASTILLON	2014	1.000	0.809	0.866	TB
X2205023	CASTILLON	2017	1.000	0.859	0.902	TB
X2205023	CASTILLON	2020	0.968	0.923	0.937	TB

Les précédents suivis (2008, 2014 et 2017) rendent compte d'une faible production phytoplanctonique. L'assemblage floristique est constitué d'espèces indicatrices d'oligotrophie. En 2020, aucune évolution significative n'est à signaler. Castillon reste en très bon état depuis 2008.

↳ **Ces éléments indiquent que la retenue de Castillon présente un très bon état du compartiment phytoplancton depuis 2008, signe d'une faible production primaire.**

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

Le suivi physicochimique et biologique 2020 sur la retenue de Castillon s'est déroulé conformément aux prescriptions de suivi de l'état écologique et l'état chimique des eaux douces de surface.

En 2020, l'hiver relativement sec n'a permis qu'un remplissage partiel de la retenue de Castillon. L'arrivée d'un printemps pluvieux permet ensuite de combler ce manque d'eau. La retenue est complètement remplie lors de la troisième campagne.

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

Compartiment	Synthèse de la qualité du plan d'eau <sup>2</sup>
<b>Profils verticaux</b>	Stratification thermique marquée Eaux moyennement minéralisées Relativement bonne oxygénation en profondeur
<b>Qualité physico-chimique des eaux</b>	Charge organique faible Teneurs faibles en nutriments Baryum en quantité importante 8 micropolluants organiques recensés
<b>Qualité physico-chimique des sédiments</b>	Charge faible en matière organique et en nutriments Présence d'aluminium, de fer et de titane 11 micropolluants organiques recensés (faibles teneurs)
<b>Biologie – chlorophylle <i>a</i></b>	Faible production chlorophyllienne Moyenne estivale : 1,16 µg/l Transparence importante en été
<b>Biologie - phytoplancton</b>	Production algale réduite. Groupements équilibrés et dominés par un cortège oligotrophe IPLAC = très bon état

L'ensemble des suivis physico-chimiques et biologiques 2020 indiquent un milieu aquatique de très bonne qualité. Les eaux de Castillon sont pauvres en nutriments et restent relativement bien oxygénées en profondeur. Ces caractéristiques entraînent une faible production phytoplanctonique et l'installation d'espèces indicatrices d'un milieu oligotrophe.

<sup>2</sup> il s'agit d'une interprétation des valeurs brutes observées (analyses physico-chimiques, peuplements biologiques) mais pas d'une stricte évaluation de l'état écologique et chimique selon les arrêtés en vigueur

Les analyses de micropolluants (métaux et organiques) ne montrent pas de pollutions particulières aussi bien sur les eaux que sur les sédiments. On notera tout de même la présence de quelques traceurs de pollutions domestiques dans les eaux avec des substances médicamenteuses et stimulants très répandus (metformine, caféine, nicotine).

↳ **Les résultats du suivi 2020 mettent en évidence une très bonne qualité de la retenue de Castillon.**

**- 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 – Castillon*

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-Hydroxycyclarithromycin	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	2911	BDE154	2E-04	µg/L	1333	Carbétamide	0,02	µg/L
5369	Acide fenofibrique	0,005	µg/L	2921	BDE17	2E-04	µg/L	1130	Carbofuran	0,005	µg/L
6538	Acide mefenamique	0,005	µg/L	2910	BDE183	5E-04	µg/L	1805	Carbofuran 3 hydroxy	0,02	µg/L
1465	Acide monochloroacétique	0,2	µg/L	2909	BDE190	5E-04	µg/L	1131	Carbophénouthion	0,005	µg/L
1521	Acide nitrilotriacétique (NTA)	5	µg/L	1815	BDE209	0,005	µg/L	1864	Carbosulfan	0,02	µg/L
6549	Acide pentacosaufluorotridecanoïque	0,2	µg/L	2920	BDE28	2E-04	µg/L	2975	Carboxine	0,02	µg/L
6550	Acide perfluorodecane sulfonique (PFDS)	0,005	µg/L	2919	BDE47	2E-04	µg/L	6842	Carboxybuprofen	0,1	µg/L
6509	Acide perfluoro-decanoïque (PFDA)	0,002	µg/L	2918	BDE66	2E-04	µg/L	2976	Carfentrazone-ethyl	0,005	µg/L
6507	Acide perfluoro-dodécanoïque (PFDoA)	0,02	µg/L	2917	BDE71	2E-04	µg/L	1865	Chinométhionate	0,005	µg/L
6542	Acide perfluoroheptane sulfonique	0,001	µg/L	7437	BDE77	2E-04	µg/L	7500	Chlorantraniliprole	0,02	µg/L
6830	Acide perfluorohexanesulfonique (PFHS)	0,002	µg/L	2914	BDE85	2E-04	µg/L	1336	Chlorbufame	0,02	µg/L
5980	Acide perfluoro-n-butanoïque	0,2	µg/L	2916	BDE99	2E-04	µg/L	7010	Chlordane alpha	0,005	µg/L
5977	Acide perfluoro-n-heptanoïque (PFHpA)	0,002	µg/L	7522	Beflubutamide	0,01	µg/L	1757	Chlordane beta	0,005	µg/L
5978	Acide perfluoro-n-hexanoïque (PFHxA)	0,002	µg/L	1687	Bénalaxyl	0,005	µg/L	1758	Chlordane gamma	0,005	µg/L
6508	Acide perfluoro-n-nonanoïque (PFNA)	0,02	µg/L	7423	BENALAXYL-M	0,1	µg/L	5553	Chlorefenizone	0,005	µg/L
6510	Acide perfluoro-n-undécanoïque (PFUnA)	0,02	µg/L	1329	Bendiocarbe	0,005	µg/L	1464	Chlorfenvinphos	0,02	µg/L
6560	Acide perfluorooctanesulfonique (PFOS)	0,02	µg/L	1112	Benfluraline	0,005	µg/L	2950	Chlorfluazuron	0,01	µg/L
5347	Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	0,002	µg/L	2924	Benfuracarbe	0,05	µg/L	1133	Chloridazone	0,005	µg/L
6547	Acide Perfluorotetradécanoïque (PFTeA)	0,02	µg/L	2074	Benoxacor	0,005	µg/L	5522	Chlorimuron-ethyl	0,02	µg/L
5355	Acide salicylique	0,05	µg/L	5512	Bensulfuron-methyl	0,02	µg/L	5405	Chlormadinone	0,01	µg/L
1970	Acifluorfen	0,02	µg/L	6595	Bensulide	0,005	µg/L	1134	Chlorméphos	0,005	µg/L
1688	Aclonifen	0,001	µg/L	1113	Bentazone	0,03	µg/L	5554	Chlormequat	0,03	µg/L
1310	Acrinathrine	0,005	µg/L	7460	Benthiavalicarbe-isopropyl	0,02	µg/L	2097	Chlormequat chlorure	0,038	µg/L
6800	Alachlor ESA	0,03	µg/L	1764	Benthiocarbe	0,005	µg/L	1955	Chloroalcanes C10-C13	0,15	µg/L
6855	Alachlor OXA	0,03	µg/L	1114	Benzène	0,5	µg/L	1593	Chloroaniline-2	0,05	µg/L
1101	Alachlore	0,005	µg/L	1082	Benzo (a) Anthracène	0,001	µg/L	1592	Chloroaniline-3	0,05	µg/L
6740	Albendazole	0,005	µg/L	1115	Benzo (a) Pyrène	0,01	µg/L	1591	Chloroaniline-4	0,05	µg/L
1102	Aldicarbe	0,02	µg/L	1116	Benzo (b) Fluoranthène	5E-04	µg/L	1467	Chlorobenzène	0,5	µg/L
1807	Aldicarbe sulfone	0,02	µg/L	1118	Benzo (ghi) Pérylène	5E-04	µg/L	2016	Chlorobromuron	0,005	µg/L
1806	Aldicarbe sulfoxyde	0,02	µg/L	1117	Benzo (k) Fluoranthène	5E-04	µg/L	1853	Chloroéthane	0,5	µg/L
1103	Aldrine	0,001	µg/L	1924	Benzyl butyl phtalate	0,05	µg/L	1135	Chloroforme (Trichlorométhane)	0,5	µg/L
1697	Alléthrine	0,03	µg/L	1377	Beryllium	0,01	µg(Be)/L	1736	Chlorométhane	0,5	µg/L
7501	Allyxycarbe	0,005	µg/L	3209	Beta cyfluthrine	0,01	µg/L	2821	Chlorométhylaniline-4,2	0,02	µg/L
6651	alpha-Hexabromocyclododecane	0,05	µg/L	6652	beta-Hexabromocyclododecane	0,05	µg/L	1636	Chlorométhylphénol-4,3	0,05	µg/L
1812	Alphaméthrine	0,005	µg/L	6457	Betaxolol	0,005	µg/L	1341	Chloronébe	0,005	µg/L
5370	Alprazolam	0,01	µg/L	5366	Bezafibrate	0,005	µg/L	1594	Chloronitroaniline-4,2	0,1	µg/L
1370	Aluminium	2	µg(Al)/L	1119	Bifénox	0,005	µg/L	1469	Chloronitrobenzène-1,2	0,02	µg/L
7842	Ametoctradine	0,1	µg/L	1120	Bifenthrine	0,005	µg/L	1468	Chloronitrobenzène-1,3	0,02	µg/L
1104	Amétryne	0,02	µg/L	1502	Bioresméthrine	0,005	µg/L	1470	Chloronitrobenzène-1,4	0,05	µg/L
				1584	Biphényle	0,005	µg/L	1684	Chlorophacinone	0,02	µg/L
				6453	Bisoprolol	0,005	µg/L	1471	Chlorophénol-2	0,05	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 – Castillon

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-terbuméthion	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	Crotoxypfos	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	Cyprodinol	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	Diféthialone	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	Fenchlorazole-ethyl	0,02	µg/L
1930	DCPU (métabolite Diuron)	0,05	µg/L	6729	Diliazem	0,005	µg/L	1186	Fenchorphos	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	Dimétachlore	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	Fénoxaprop 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 – Castillon*

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	Imazaméthabenz méthyl	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	Mésotrione	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	Fluométruron	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	Iprovaicarbe	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	Flupyr-sulfuron méthyle	0,02	µg/L	1976	Isazofos	0,02	µg/L	6695	Méthylparaben	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	Nadolo	0,005	µg/L
5508	Halosulfuron-méthyl	0,02	µg/L	1705	Manèbe	0,03	µg/L	1516	Naled	0,005	µg/L
2047	Haloxyfop	0,05	µg/L	1394	Manganèse	0,5	µg(Mn)/L	1517	Naphtalène	0,005	µg/L
1833	Haloxyfop-éthoxyéthyl	0,02	µg/L	6700	Marbofloxacine	0,1	µg/L	1519	Napropamide	0,005	µg/L
1909	Haloxyfop-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	Méfénacet	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	Ofloxace	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	Mepanipyrim	0,005	µg/L	1230	Ométhoate	5E-04	µg/L
6730	Hydroxy-metronidazole	0,01	µg/L	5791	Mephosfolan	0,005	µg/L	1668	Oryzalin	0,1	µg/L
5350	Ibuprofene	0,01	µg/L	1969	Mépiquat	0,03	µg/L	2068	Oxadiazgyl	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 – Castillon

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	Monobutylétain 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	Monoctylétain cation	0,001	µg/L	1887	Pencycuron	0,02	µg/L	1663	Pyrifénox	0,01	µg/L
7497	Monophenylétain cation	0,001	µg/L	1234	Pendiméthaline	0,005	µg/L	1432	Pyriméthanol	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-méthoxyet	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	Phenytoin	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	Nitroféne	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-Deméthyltramadol	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 – Castillon*

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	Thiafluamide	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	Tolyfluamide	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 ANALYSES SUR SEDIMENT**

---

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

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 phtalate	100	µg/(kg MS)
1379	Cobalt	0.2	mg/(kg MS)	6652	beta-Hexabromocyclododecane	10	µg/(kg MS)
1392	Cuivre	0.2	mg/(kg MS)	1119	Bifénox	50	µg/(kg MS)
1380	Etain	0.2	mg/(kg MS)	1584	Biphényle	20	µg/(kg MS)
1393	Fer	5	mg/(kg MS)	1122	Bromoforme	5	µg/(kg MS)
1364	Lithium	0.2	mg/(kg MS)	1464	Chlorfenvinphos	20	µg/(kg MS)
1394	Manganèse	0.4	mg/(kg MS)	1134	Chlorméphas	10	µg/(kg MS)
1387	Mercure	0.01	mg/(kg MS)	1955	Chloroalcane 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	Acétochloré	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 – Castillon*

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 – Castillon*

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 : **Castillon** Date : 12/03/2020  
 Types (naturel, artificiel ...) : Masse d'eau fortement modifiée Code lac : X2205023  
 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 : St Julien du Verdon Type : A3  
 Lac marnant : oui retenues de moyenne montagne, calcaire, profondes  
 Temps de séjour : 126 jours  
 Superficie du plan d'eau : 482 ha  
 Profondeur maximale : 95 m  
 Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



Légende

- Castillon C1 2020
- ★ Point théorique
- ✚ Mise à l'eau

Source : IGN scan 25  
 Réalisation : STE, 2020

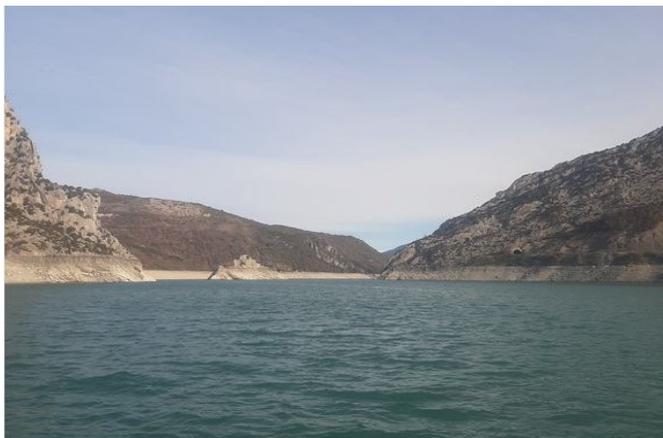
0 500 1000 M



Angle de prise de vue

STATION

Photo du site :



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

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Castillon** Date : 12/03/20  
 Types (naturel, artificiel ...) : Masse d'eau fortement modifiée Code lac : X2205023  
 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 : 984028 Y : 6315984 alt. : 880 m  
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 6°32'7.13" E 43°53'8.3" N

Profondeur : **53 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. : 920 hPa

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

Conditions d'observation :

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

Hauteur de vagues : 0.1 m

Bloom algal : NON

Marnage : OUI Hauteur de bande : 16 m Cote échelle : 864 m

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

### REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

DGA de Toulon, base militaire du Sesac

Observation :

profils homogènes : homothermie sur toute la colonne d'eau

Remarques : problème transport sur une glacière

La glacière de la zone euphotique a été livrée le 14/03/20 ( J+2) : problème TNT.

La glacière fond a bien été livrée à J+1 le 13/03/20

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

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Castillon** Date : 12/03/20  
 Types (naturel, artificiel ...) : Masse d'eau fortement modifiée Code lac : X2205023  
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu **Campagne : 1**  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**  
 Page 3/6

### PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

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

Heure de relevé : 10:30  
**Profondeur : 0 à 4,5 m**  
**Volume prélevé :** 9 L Nbre de prélèvements : 8  
**Matériel employé :** 9 m tuyau intégrateur

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

**Phytoplancton :**  OUI Ajout de lugol :

#### Prélèvement pour analyses micropolluants OUI

Heure de relevé : 10:20  
**Profondeur : 0 à 4,5 m**  
**Prélèvement :** 1 pvl tous les 0.5m  
**Volume prélevé :** 11 L Nbre de prélèvements : 10  
**Matériel employé :** Bouteille téflon 1,2L

### PRELEVEMENTS DE FOND OUI

#### Prélèvement pour analyses physico-chimiques OUI

#### Prélèvement pour analyses micropolluants OUI

Heure de relevé : 9:10  
**Profondeur : 50 m**  
**Volume prélevé :** 16 L Nbre de prélèvements : 3  
**Matériel employé :** Bouteille téflon 5,3 L

#### Remarques prélèvement :

les prélèvements sont réalisés à partir de la plateforme militaire de la retenue.

### REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement zone euphotique :  Bon de transport :

Code prélèvement de fond :  Bon de transport :

Dépôt : TNT  Chrono  CARSO  Ville :

Date :  Heure :

Réception au laboratoire le :  pour la glacière fond, et le 14/03/20 pour la glacière ZE

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

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Castillon** Date : 12/03/20  
 Types (naturel, artificiel ...) : Masse d'eau fortement modifiée Code lac : X2205023  
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu **Campagne : 1**  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**  
 Page 4/6

### TRANSPARENCE

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

### PROFIL VERTICAL

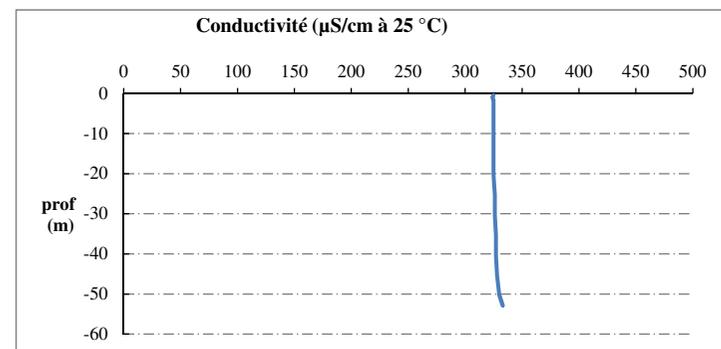
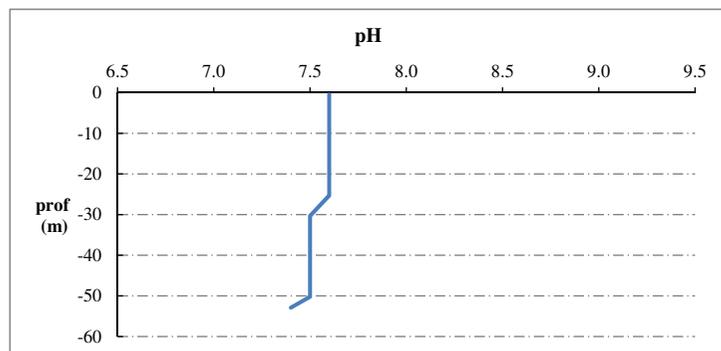
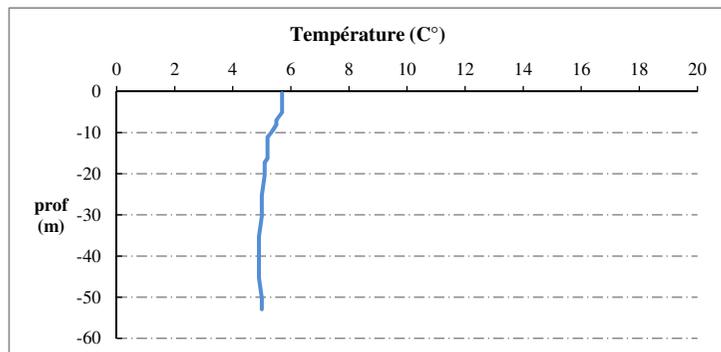
Moyen de mesure utilisé :  in situ à chaque profondeur  en surface dans un récipient

Type de pvl	Prof.	Temp	pH	Cond.	O2	O2	Matières organiques dissoutes	Heure
	(m)	(°C)		(µS/cm 25°)	(%)	(mg/l)	ppb	
Prélèvement de la zone euphotique	-0.4	5.7	7.6	325	90	11.2	2.5	9:10
	-0.9	5.7	7.6	324	90	11.2	2.2	
	-1.8	5.7	7.6	325	90	11.2	2.2	
	-3.1	5.7	7.6	325	90	11.2	2.3	
	-4.1	5.7	7.6	325	90	11.2	2.4	
	-5.1	5.7	7.6	325	89	11.2	2.5	
	-6.0	5.6	7.6	325	89	11.2	2.6	
	-7.0	5.5	7.6	325	89	11.2	2.7	
	-8.1	5.5	7.6	325	89	11.2	2.7	
	-9.2	5.4	7.6	325	89	11.2	2.8	
	-10.2	5.3	7.6	325	88	11.2	2.9	
	-11.1	5.2	7.6	325	88	11.2	3.0	
	-12.2	5.2	7.6	325	88	11.2	3.0	
	-13.3	5.2	7.6	325	88	11.2	3.0	
	-14.2	5.2	7.6	325	88	11.2	3.1	
	-15.2	5.2	7.6	325	88	11.1	3.2	
	-16.2	5.2	7.6	325	88	11.1	3.2	
-17.3	5.1	7.6	325	88	11.1	3.3		
-18.3	5.1	7.6	325	87	11.1	3.4		
-19.3	5.1	7.6	325	87	11.1	3.5		
-20.3	5.1	7.6	325	87	11.1	3.6		
-25.3	5.0	7.6	326	86	11.0	4.0		
-30.3	5.0	7.5	326	86	11.0	4.4		
-35.3	4.9	7.5	327	85	10.9	4.6		
-40.3	4.9	7.5	327	85	10.9	4.8		
-45.3	4.9	7.5	328	85	10.8	5.1		
-50.2	5.0	7.5	330	85	10.8	5.3		
-52.9	5.0	7.4	333	83	10.6	5.3		

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

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

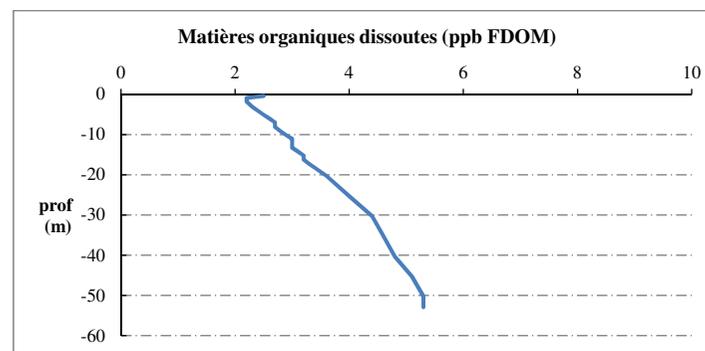
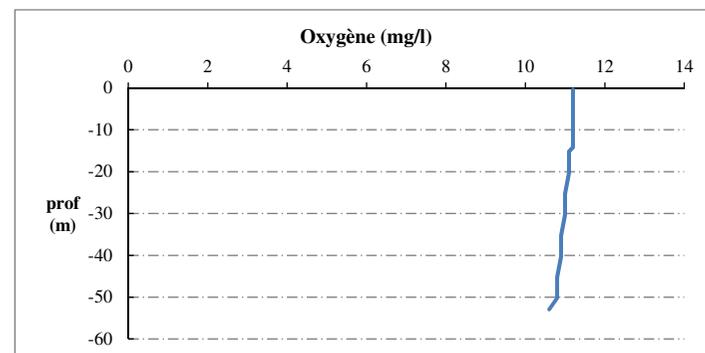
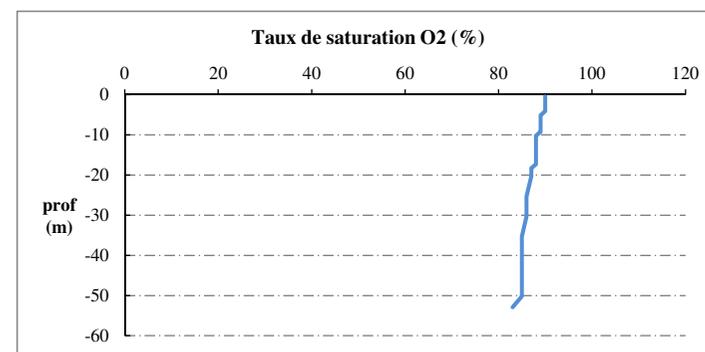
Plan d'eau : **Castillon** Date : 12/03/20  
 Types (naturel, artificiel ...) : Masse d'eau fortement modifiée Code lac : X2205023  
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu **Campagne : 1**  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**  
 Page 5/6



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

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Castillon** Date : 12/03/20  
 Types (naturel, artificiel ...) : Masse d'eau fortement modifiée Code lac : X2205023  
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu **Campagne : 1**  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**  
 Page 6/6



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

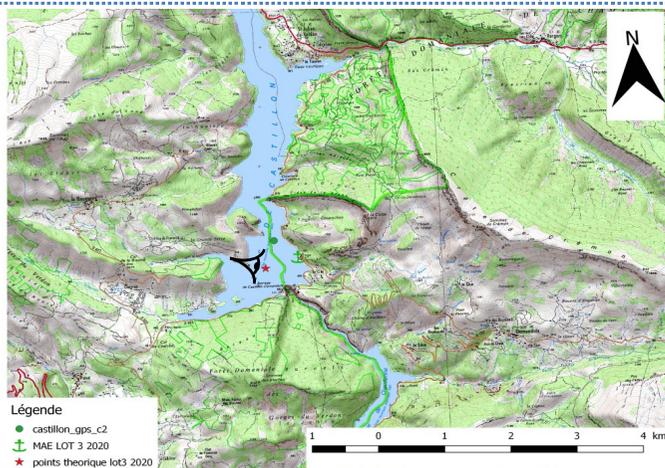
### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Castillon** Date : 28/05/2020  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023  
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 2**  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036  
 Page 1/6

### LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : St Julien du Verdon Type : A3  
 Lac marnant : oui retenues de moyenne montagne, calcaire, profondes  
 Temps de séjour : 126  
 Superficie du plan d'eau : 482  
 Profondeur maximale : 95

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 : **Castillon** Date : 28/05/2020  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023  
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & 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 : 984030 Y : 6315956 alt. : 880 m  
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 6°32'7.14"E 43°53'7.35"N

Profondeur : **65 m**  
 923

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. : 923 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 : OUI Hauteur de bande : **3 m** Côte échelle : 877 m

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

### REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

DGA de Toulon, base militaire du Sesac

Observation :

Thermocline bien installée - épilimnion entre 0 et 5 m

Remarques :

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

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Castillon** Date : 28/05/20  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023  
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 2**  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**  
 Page 3/6

### PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

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

Heure de relevé : 10:30  
**Profondeur : 0 à 8 m**  
 Volume prélevé : 9 L Nbre de prélèvements : 4  
 Matériel employé : 9 m tuyau intégrateur

Chlorophylle :  OUI Volume filtré sur place :  1000 ml

Phytoplancton :  OUI Ajout de lugol :  5 ml

#### Prélèvement pour analyses micropolluants

**OUI**

Heure de relevé : 10:30  
**Profondeur : 0 à 8 m**  
 Prélèvement : 1 pvl tous les 0.8 mètres  
 Volume prélevé : 12 L Nbre de prélèvements : 11  
 Matériel employé : Bouteille téflon 1,2L

### PRELEVEMENTS DE FOND

**OUI**

#### Prélèvement pour analyses physico-chimiques

**OUI**

#### Prélèvement pour analyses micropolluants

**OUI**

Heure de relevé : 9:30  
**Profondeur : 64 m**  
 Volume prélevé : 16 L Nbre de prélèvements : 3  
 Matériel employé : Bouteille téflon 5,3 L

#### Remarques prélèvement :

les prélèvements sont réalisés à partir de la plateforme militaire

### REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement zone euphotique:  684454 Bon de transport :  6913424500723824  
 Code prélèvement de fond :  684482 Bon de transport :  6913424500723830

Dépôt : TNT  Chrono  CARSO  Ville : Chambéry  
 Date :  28/05/20 Heure :  17:30  
 Réception au laboratoire le :  29/05/20

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

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Castillon** Date : 28/05/20  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023  
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 2**  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**  
 Page 4/6

### TRANSPARENCE

Disque Secchi =  3.2 m **Zone euphotique (x 2,5 secchi) =  8 m**

### PROFIL VERTICAL

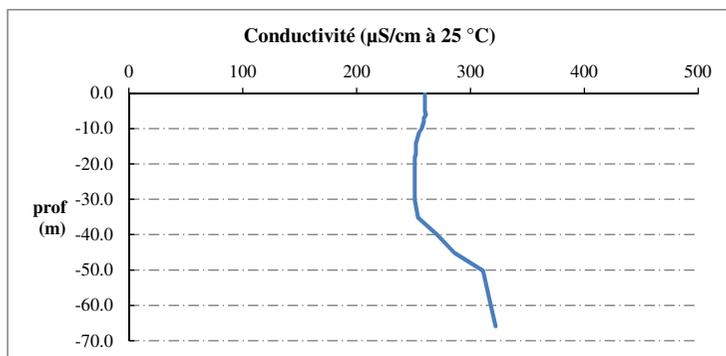
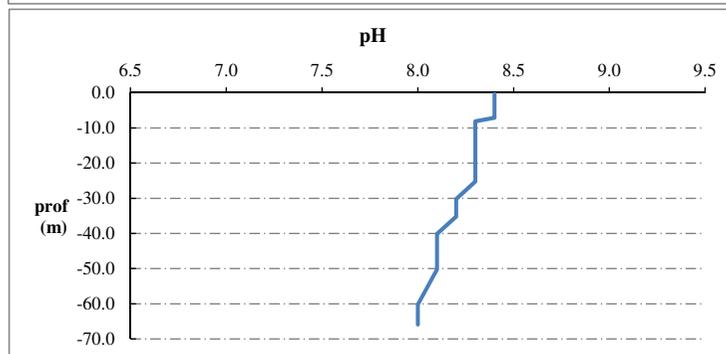
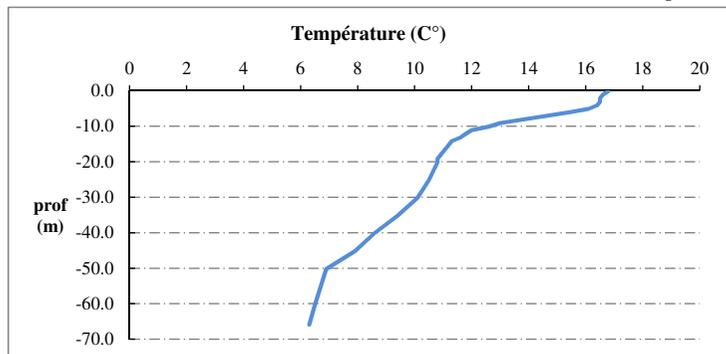
Moyen de mesure utilisé :  in situ à chaque profondeur  en surface dans un récipient

Type de pvl	Prof.	Temp	pH	Cond.	O2	O2	Matières organiques dissoutes	Heure
	(m)	(°C)		(µS/cm 25°)	(%)	(mg/l)		
Prélèvement de la zone euphotique	-0.1	16.8	8.4	260	106	10.3	0.0	9:30
	-1.1	16.6	8.4	260	106	10.3	0.0	
	-2.1	16.5	8.4	260	106	10.4	0.0	
	-3.1	16.5	8.4	260	106	10.4	0.0	
	-4.1	16.4	8.4	260	106	10.4	0.0	
	-5.1	16.1	8.4	260	106	10.4	0.0	
	-6.1	15.4	8.4	261	106	10.6	0.2	
	-7.1	14.6	8.4	259	105	10.6	0.6	
	-8.1	13.8	8.3	259	104	10.7	1.0	
	-9.1	13.0	8.3	258	103	10.8	1.6	
	-10.1	12.6	8.3	257	102	10.8	2.1	
	-11.1	12.0	8.3	255	100	10.8	2.6	
	-12.1	11.8	8.3	254	99	10.8	2.6	
	-13.2	11.6	8.3	253	99	10.7	2.6	
	-14.2	11.3	8.3	252	98	10.7	3.2	
-15.2	11.2	8.3	252	97	10.6	3.1		
-16.2	11.1	8.3	252	97	10.6	3.1		
-17.2	11.0	8.3	252	97	10.6	3.4		
-18.2	10.9	8.3	251	96	10.6	3.5		
-19.2	10.8	8.3	251	96	10.6	3.7		
-20.2	10.8	8.3	251	96	10.7	3.9		
-25.2	10.5	8.3	251	96	10.7	4.1		
-30.2	10.1	8.2	251	95	10.7	4.7		
-35.2	9.4	8.2	254	94	10.8	5.1		
-40.1	8.6	8.1	271	93	10.8	4.1		
-45.2	7.9	8.1	286	90	10.7	3.9		
-50.2	6.9	8.1	311	88	10.7	4.0		
Pvl de fond	-60.2	6.5	8.0	318	87	10.7	4.1	
	-65.9	6.3	8.0	322	85	10.5	1.8	

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

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

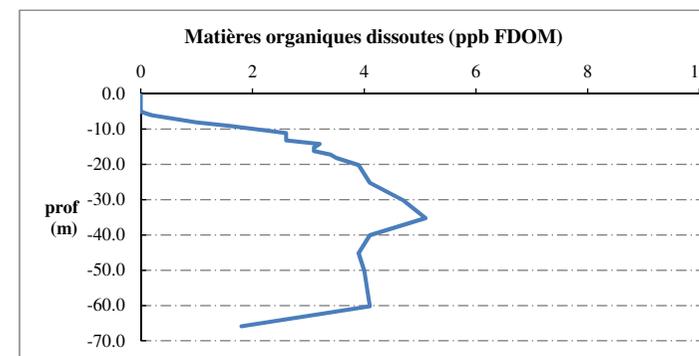
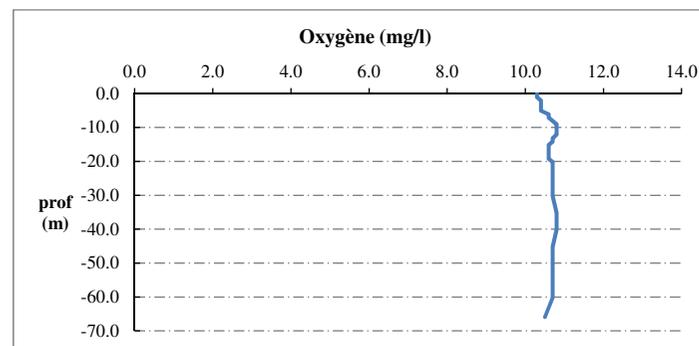
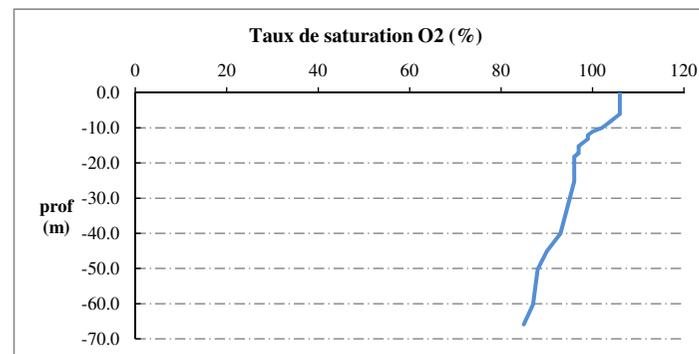
Plan d'eau : **Castillon** Date : 28/05/20  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023  
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 2**  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**  
**Page 5/6**



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

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Castillon** Date : 28/05/20  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023  
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & 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

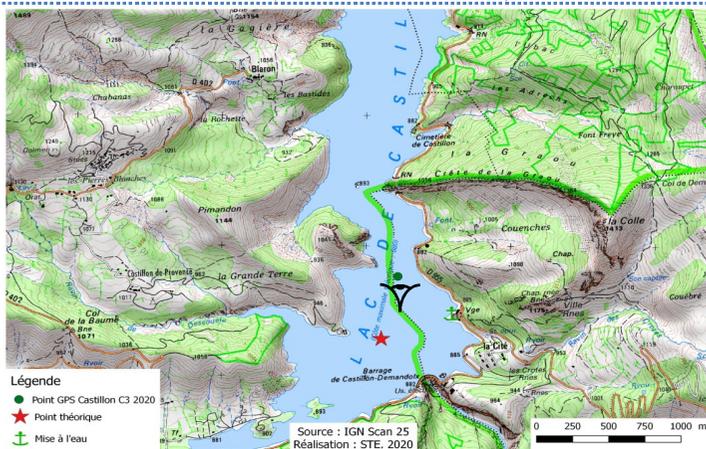
### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Castillon** Date : 18/08/2020  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023  
 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 : St Julien du Verdon Type : A3  
 Lac marnant : oui retenues de moyenne montagne, calcaire, profondes  
 Temps de séjour : 126  
 Superficie du plan d'eau : 482  
 Profondeur maximale : 95

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 : **Castillon** Date : 18/08/2020  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023  
 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 : 984020 Y : 6315969 alt : 880 m  
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 6°32'06,7"E 43°53'07,8"N

Profondeur : **66.5 m**

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

P atm. : 912 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 : 0.02 m

Bloom algal : NON

Marnage : NON

Hauteur de bande : **0 m**

Côte échelle : 880 m

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

### REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

DGA de Toulon, base militaire du Sesac

Prélèvement depuis la plateforme militaire - point légèrement décalé par rapport au point théorique

Observation :

Epilimnion bien marqué sur les 8 premiers mètres.

Pic d'oxygène à -10m

Remarques :

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

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Castillon** Date : 18/08/20  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023  
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 3**  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**  
 Page 3/6

### PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

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

Heure de relevé : 10:40  
**Profondeur : 0 à 17.5 m**  
 Volume prélevé : 7 L Nbre de prélèvements : 2  
 Matériel employé : 20 m tuyau integrateur

Chlorophylle :  OUI Volume filtré sur place :  1000 ml

Phytoplancton :  OUI Ajout de lugol :  5 ml

#### Prélèvement pour analyses micropolluants OUI

Heure de relevé : 10:40  
**Profondeur : 0 à 17.5 m**  
 Prélèvement : 1 échantillons tous les 1.0 m  
 Volume prélevé : 20 L Nbre de prélèvements : 17  
 Matériel employé : Bouteille téflon 1,2L

### PRELEVEMENTS DE FOND OUI

#### Prélèvement pour analyses physico-chimiques OUI

#### Prélèvement pour analyses micropolluants OUI

Heure de relevé : 9:30  
**Profondeur : 65 m**  
 Volume prélevé : 16 L Nbre de prélèvements : 3  
 Matériel employé : Bouteille téflon 5,3 L

Remarques prélèvement :

### REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement zone euphotique :  684455 Bon de transport :  6913424500798862  
 Code prélèvement de fond :  684483 Bon de transport :  6913424500798870

Dépôt : TNT  Chrono  CARSO  Ville : Sisteron  
 Date :  18/08/20 Heure :  18:00  
 Réception au laboratoire le :  19/08/20

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

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Castillon** Date : 18/08/20  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023  
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 3**  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**  
 Page 4/6

### TRANSPARENCE

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

### PROFIL VERTICAL

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

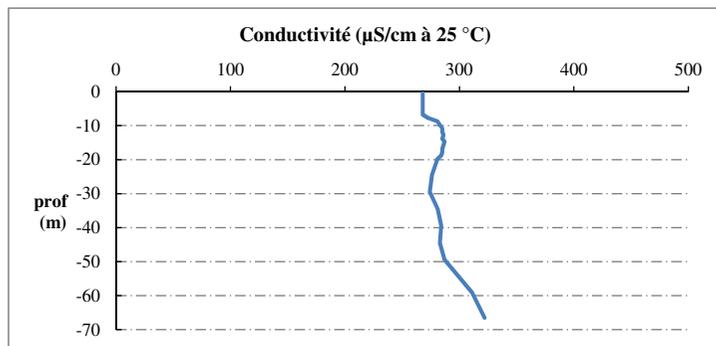
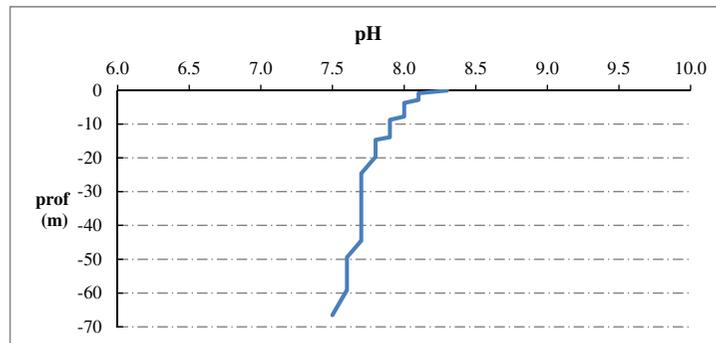
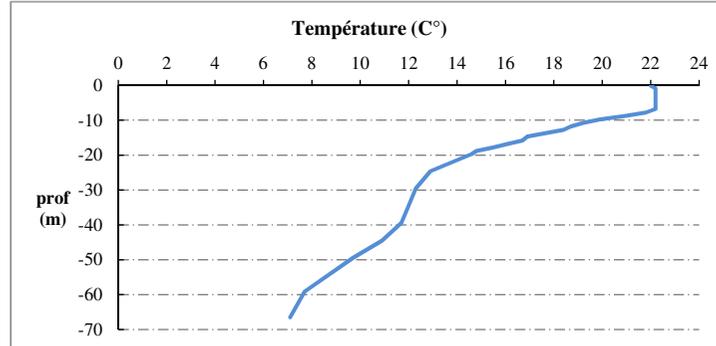
Type de pvl	Prof.	Temp	pH	Cond.	O2	O2	Matières organiques dissoutes	Heure
	(m)	(°C)		(µS/cm 25°)	(%)	(mg/l)		
Prélèvement de la zone euphotique	-0.1	22.0	8.3	268	98	8.6	0.9	9:30
	-0.9	22.2	8.1	268	98	8.6	0.9	
	-1.9	22.2	8.1	268	99	8.6	0.9	
	-2.9	22.2	8.1	268	99	8.6	0.9	
	-3.8	22.2	8.0	268	99	8.6	0.8	
	-4.8	22.2	8.0	268	99	8.6	5.0	
	-5.8	22.2	8.0	268	99	8.6	0.8	
	-6.8	22.2	8.0	268	99	8.6	0.8	
	-7.8	21.8	8.0	273	106	9.3	0.5	
	-8.8	20.9	7.9	281	115	10.3	0.1	
	-9.8	19.9	7.9	283	119	10.8	0.1	
	-10.8	19.2	7.9	285	116	10.7	0.2	
	-11.8	18.7	7.9	285	114	10.6	0.3	
	-12.8	18.4	7.9	286	112	10.5	0.5	
	-13.9	17.5	7.9	285	110	10.5	0.8	
	-14.7	16.9	7.8	287	107	10.3	1.1	
	-15.8	16.7	7.8	286	106	10.3	1.3	
	-16.8	16.1	7.8	285	105	10.3	1.6	
	-17.8	15.5	7.8	285	102	10.2	1.9	
	-18.8	14.8	7.8	284	98	9.9	2.4	
-19.7	14.6	7.8	281	98	9.9	2.5		
-24.6	12.9	7.7	276	90	9.5	3.5		
-29.5	12.3	7.7	274	86	9.2	4.2		
-34.5	12.0	7.7	281	85	9.1	4.9		
-39.4	11.7	7.7	284	83	9.0	5.5		
-44.5	10.9	7.7	283	80	8.8	5.8		
-49.4	9.7	7.6	287	75	8.5	5.7		
-59.1	7.7	7.6	311	72	8.5	4.7		
Pvlt de fond	-66.5	7.1	7.5	322	66	8.0	4.2	

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

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Castillon** Date : 18/08/20  
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023  
Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 3**  
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**

Page 5/6

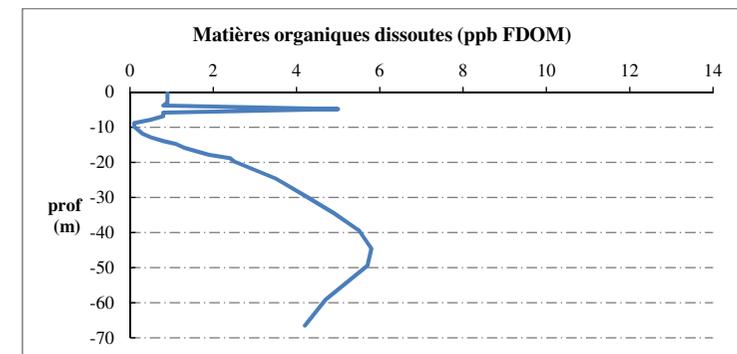
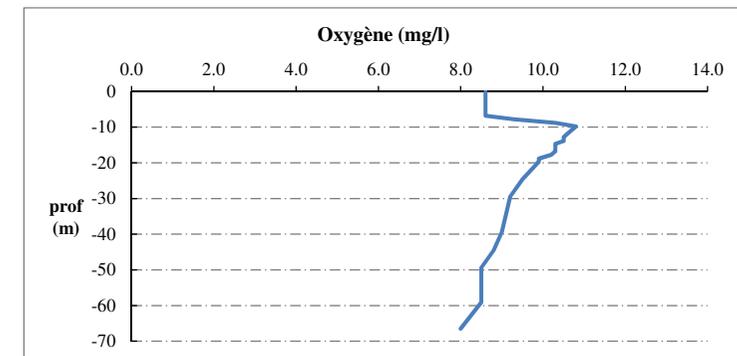
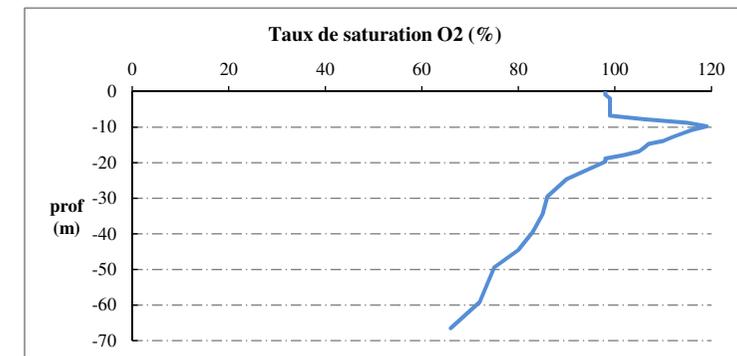


## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Castillon** Date : 18/08/20  
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023  
Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 3**  
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**

Page 6/6



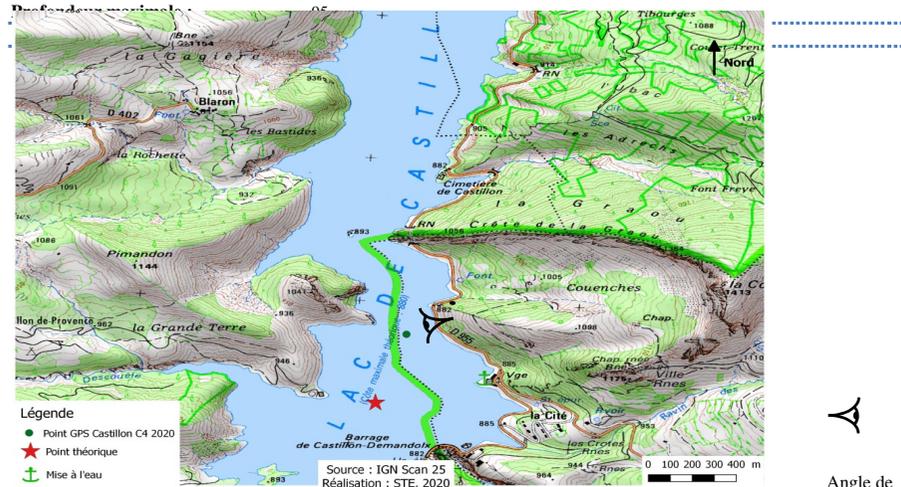
## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Castillon** Date : 22/10/2020  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023  
 Organisme / opérateur : STE : Ingrid Mathieu & Audrey Péricat **Campagne : 4**  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**  
**Page 1/7**

### LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : St Julien du Verdon Type : A3  
 Lac marnant : oui retenues de moyenne montagne, calcaire, profondes  
 Temps de séjour : 126  
 Superficie du plan d'eau : 482



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 : **Castillon** Date : 22/10/20  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023  
 Organisme / opérateur : STE : Ingrid Mathieu & Audrey Péricat **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 : 984024 Y : 6315976 alt. : 880 m  
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 6°32'07,0"E 43°53'08,0"N

Profondeur : **65 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. : 923 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 : OUI

Hauteur de bande : **3 m**

Côte échelle : 877 m

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

### REMARQUES ET OBSERVATIONS

#### Contact préalable :

DGA de Toulon, base militaire du Sesac

#### Observation :

Colonne d'eau assez homogène avec observation d'une légère désoxygénation et une augmentation des matières organiques dissoutes à partir de 40m,

#### Remarques :

Prélèvement depuis la plateforme militaire - point légèrement décalé par rapport au point théorique

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

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

**Plan d'eau :** **Castillon** **Date :** 22/10/20  
**Types (naturel, artificiel ...) :** Artificiel **Code lac :** X2205023  
**Organisme / opérateur :** STE : Ingrid Mathieu & Audrey Péricat **Campagne : 4**  
**Organisme demandeur :** Agence de l'Eau RMC **Marché n° :** 160000036  
**Page** 3/7

### PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

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

**Heure de relevé :** 11:30  
**Profondeur :** 0 à 7.5 m  
**Volume prélevé :** 9 L **Nbre de prélèvements :** 5  
**Matériel employé :** 9 m tuyau intégrateur

**Chlorophylle :**  OUI  Volume filtré sur place :  500 ml

**Phytoplancton :**  OUI  Ajout de lugol :  5 ml

#### Prélèvement pour analyses micropolluants organiques

**OUI**

**Heure de relevé :** 11:30  
**Profondeur :** 0 à 7.5 m  
**Prélèvement :** 1 échantillons tous les 0.5 m  
**Volume prélevé :** 18 L **Nbre de prélèvements :** 15  
**Matériel employé :** Bouteille téflon 1,2L

### PRELEVEMENTS DE FOND

**OUI**

#### Prélèvement pour analyses physico-chimiques

**OUI**

#### Prélèvement pour analyses micropolluants organiques

**OUI**

**Heure de relevé :** 10:30  
**Profondeur :** 63 m  
**Volume prélevé :** 16 L **Nbre de prélèvements :** 3  
**Matériel employé :** Bouteille téflon 5,3 L

Remarques prélèvement :

### REMISE DES ECHANTILLONS

**Code prélèvement zone euphotique :**  684456 **Bon de transport :**  6913424750392210  
**Code prélèvement de fond :**  684484 **Bon de transport :**  6913424750392200

**Dépôt :** TNT  Chrono  CARSO  **Ville :** Chambéry  
**Date :**  22/10/20 **Heure :**  17:30  
**Réception au laboratoire le :**  23/10/20

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

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

**Plan d'eau :** **Castillon** **Date :** 22/10/20  
**Types (naturel, artificiel ...) :** Artificiel **Code lac :** X2205023  
**Organisme / opérateur :** STE : Ingrid Mathieu & Audrey Péricat **Campagne : 4**  
**Organisme demandeur :** Agence de l'Eau RMC **Marché n° :** 160000036  
**Page** 4/7

### TRANSPARENCE

**Disque Secchi =**  3 m **Zone euphotique (x 2,5 secchi) =**  7.5 m

### PROFIL VERTICAL

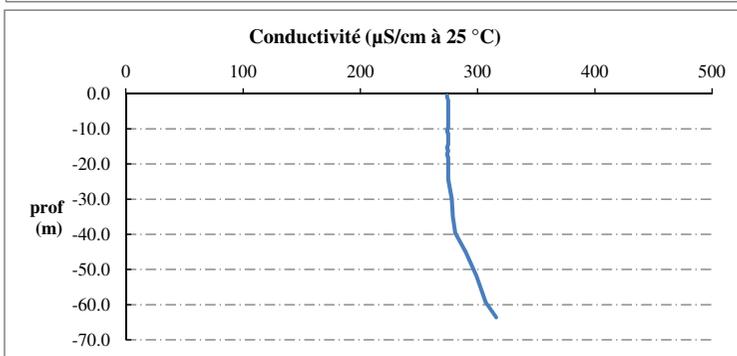
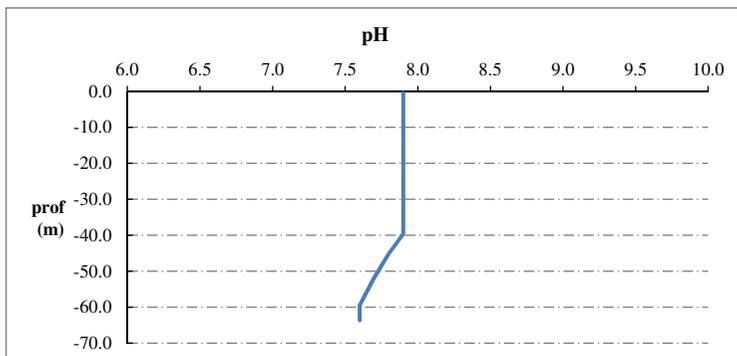
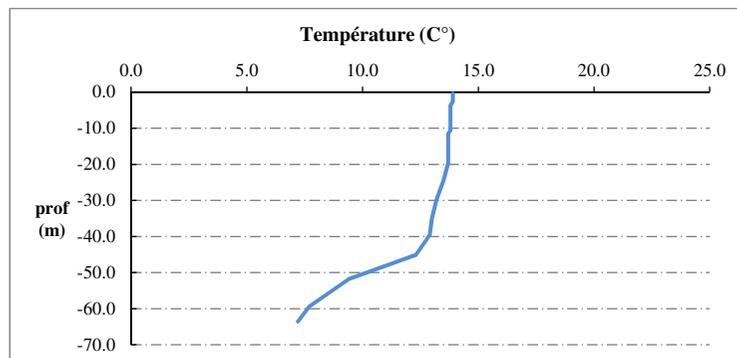
Moyen de mesure utilisé :  in situ à chaque profondeur  en surface dans un récipient

Type de pvl	Prof.	Temp	pH	Cond.	O2	O2	Matières organiques dissoutes	Heure
	(m)	(°C)		(µS/cm 25°)	(%)	(mg/l)		
Prélèvement de la zone euphotique	-0.4	13.9	7.9	274	98	9.2	0.0	10:30
	-1.1	13.9	7.9	274	98	9.2	0.0	
	-1.9	13.9	7.9	275	98	9.2	0.0	
	-2.6	13.9	7.9	275	98	9.2	0.0	
	-3.8	13.8	7.9	275	98	9.2	0.0	
	-4.8	13.8	7.9	275	98	9.2	0.0	
	-5.7	13.8	7.9	275	97	9.1	0.0	
	-6.8	13.8	7.9	275	97	9.1	0.0	
	-7.7	13.8	7.9	275	97	9.1	0.1	
	-8.8	13.8	7.9	275	97	9.1	0.1	
	-9.5	13.8	7.9	275	97	9.1	0.1	
	-10.6	13.8	7.9	274	97	9.1	0.2	
	-11.5	13.7	7.9	275	96	9.0	0.2	
	-12.5	13.7	7.9	275	96	9.0	0.2	
	-14.5	13.7	7.9	275	97	9.1	0.3	
Pvl de fond	-15.4	13.7	7.9	274	96	9.0	0.3	
	-16.4	13.7	7.9	275	96	9.0	0.4	
	-17.3	13.7	7.9	274	96	9.0	0.4	
	-18.3	13.7	7.9	275	96	9.0	0.4	
	-19.4	13.7	7.9	275	95	9.0	0.4	
	-19.6	13.7	7.9	275	95	8.9	0.9	
	-24.4	13.5	7.9	275	94	8.9	0.9	
	-29.9	13.2	7.9	278	96	9.1	0.3	
	-35.0	13.0	7.9	279	96	9.1	0.3	
	-39.6	12.9	7.9	281	96	9.2	0.3	
	-45.1	12.3	7.8	290	86	8.4	3.2	
	-51.8	9.4	7.7	299	67	6.9	3.7	
	-59.4	7.7	7.6	307	67	7.2	3.2	
	-63.6	7.2	7.6	316	64	7.0	3.3	

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

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

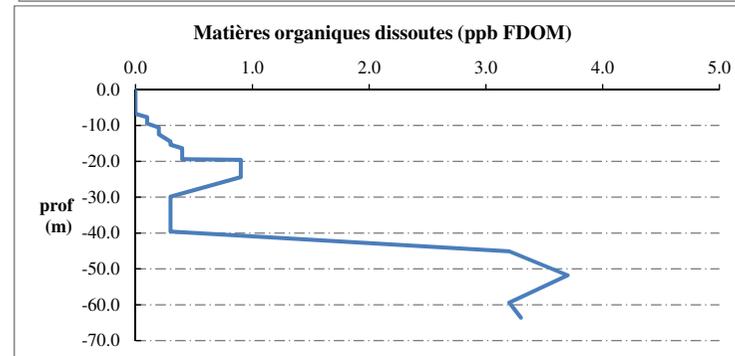
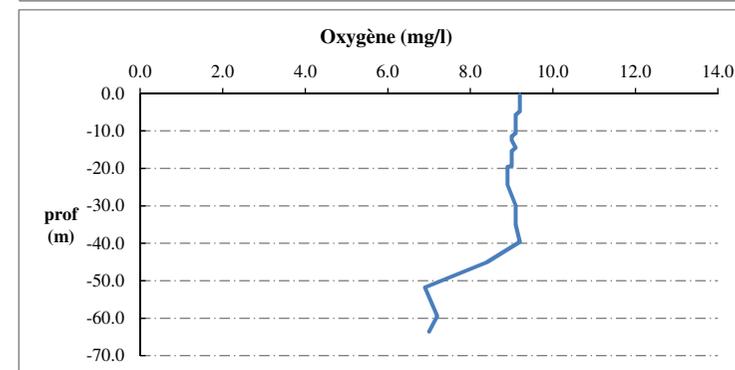
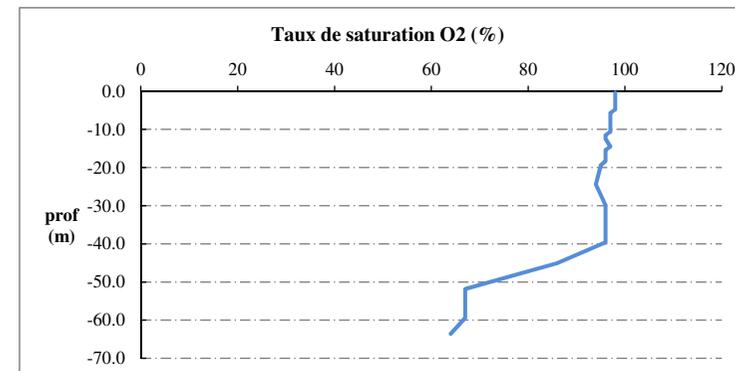
Plan d'eau : **Castillon** Date : 22/10/20  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023  
 Organisme / opérateur : STE : Ingrid Mathieu & Audrey Péricat **Campagne : 4**  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**  
 Page 5/7



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

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Castillon** Date : 22/10/20  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023  
 Organisme / opérateur : STE : Ingrid Mathieu & Audrey Péricat **Campagne : 4**  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000036**  
 Page 6/7



## Prélèvement de sédiments pour analyses physico-chimiques

**Plan d'eau :** Castillon  
**Types (naturel, artificiel ...) :** Masse d'eau fortement modifiée  
**Organisme / opérateur :** STE : Ingrid Mathieu & Audrey Péricat  
**Organisme demandeur :** Agence de l'Eau RMC  
**Date :** 22/10/20  
**Code lac :** X2205023  
**Campagne :** 4  
**Marché n° :** 160000036  
**Page** 7/7

### CONDITIONS DU MILIEU

**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

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

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

**Période estimée favorable à :**

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



### MATERIEL

benne Ekmann  
 pelle à main  
 Autre :

### PRELEVEMENTS

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

(correspond au point de plus grande profondeur de C4)

X : 984024 Y : 6315976

Pêlements	1	2	3	4	5
<b>Profondeur (en m)</b>	65	65	65		
<b>Epaisseur échantillonnée</b>					
récents (< 2cm)	x	x	x		
anciens (> 2cm)					
<b>Granulométrie dominante</b>					
graviers					
sables					
limons	x	x	x		
vases					
argile					
<b>Aspect du sédiments</b>					
homogène	x	x	x		
hétérogène					
couleur	Marron/Gris	Marron/Gris	Marron/Gris		
odeur	Non	Non	Non		
<b>Présence de débris végétaux non décomposés</b>	Non	Non	Non		
<b>Présence d'hydrocarbures</b>	Non	Non	Non		
<b>Présence d'autres débris</b>	Non	Non	Non		

### REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement : Bon de transport : XY690791859EE

TNT  Chrono  LDA 26  Ville : Chambéry  
 Dépôt : Date : 22/10/20 Heure : 17:30  
 Réception au laboratoire le : 23/10/20



**Annexe 4. : SYNTHÈSE PISCICOLE OFB – SUIVI  
2020**

---

Plan d'eau : **CASTILLON**

Réseau : **DCE RCS**

Superficie : **493 Ha**

Zmax : **68 m**

Date échantillonnage : **14 au 18/09/2020**

Opérateur : **OFB (DIR et SD04)**

Nb filets benthiques : **56 (2520 m<sup>2</sup>)**

Nb filets pélagiques : **22 (3300 m<sup>2</sup>)**

**Composition et structure du peuplement :**

	2010 Rendements surfaciques						2015 Rendements surfaciques						2020 Rendements surfaciques					
	Benthiques		Pélagiques		Globaux		Benthiques		Pélagiques		Globaux		Benthiques		Pélagiques		Globaux	
	Nb.ind /1000m <sup>2</sup>	kg /1000m <sup>2</sup>	Nb.ind /1000m <sup>2</sup>	kg /1000m <sup>2</sup>	Nb.ind /1000m <sup>2</sup>	kg /1000m <sup>2</sup>	Nb.ind /1000m <sup>2</sup>	kg /1000m <sup>2</sup>	Nb.ind /1000m <sup>2</sup>	kg /1000m <sup>2</sup>	Nb.ind /1000m <sup>2</sup>	kg /1000m <sup>2</sup>	Nb.ind /1000m <sup>2</sup>	kg /1000m <sup>2</sup>	Nb.ind /1000m <sup>2</sup>	kg /1000m <sup>2</sup>	Nb.ind /1000m <sup>2</sup>	kg /1000m <sup>2</sup>
<b>Ablette</b>	32	0,4	20	0,2	25	0,3	14	0,1	18	0,1	13	0,1	68	0,5	28	0,16	45	0,37
<b>Barbeau fluviatile</b>							1	0,1			<1	<0,1						
<b>Blageon</b>							1	<0,1			<1	<0,1						
<b>Brème bordelière</b>	72	8,6			30	3,6	84	6,3			35	2,6	151	5,9	< 1	0,01	65	3,34
<b>Brème commune</b>	2	0,8			1	0,3	1	<0,1			<1	<0,1	< 1	0,4			< 1	0,23
<b>Brochet</b>	1	2,3			<1	1							< 1	1,6			< 1	0,89
<b>Chevaine</b>	8	2,9	<1	0,2	3	1,3	7	1,7	1	0,4	4	0,8	13	3,7	< 1	0,14	6	2,2
<b>Gardon</b>	84	6,3			35	2,6	85	3	2	0,8	36	1,3	94	3,2			40	1,81
<b>Goujon</b>	8	0,1	<1	<0,1	4	<0,1	26	0,1			11	<0,1	16	0,1			7	0,05
<b>Grémille</b>	1	0,4			<1	0,2												
<b>Perche</b>	7	0,9	1	<0,1	3	0,5	8	0,6			3	0,2	12	1,3			5	0,72
<b>Sandre</b>	10	2,1			4	0,9	9	2,3			4	1	12	1,5			5	0,85
<b>Tanche</b>	1	0,3			<1	0,1												
<b>Truite arc en ciel</b>							1	0,2			<1	0,1						
<b>Truite fario</b>	1	<0,1	1	1	<1	0,6			1	0,4	<1	0,2			< 1	0,12	< 1	0,07
<b>Ecrevisse américaine</b>							1	<0,1			<1	<0,1	4	< 0,1			< 1	0,03
<b>Total</b>	<b>224</b>	<b>25,1</b>	<b>23</b>	<b>1,4</b>	<b>107</b>	<b>11,3</b>	<b>236</b>	<b>14,4</b>	<b>22</b>	<b>1,7</b>	<b>107</b>	<b>6,4</b>	<b>373</b>	<b>18,2</b>	<b>30</b>	<b>0,43</b>	<b>179</b>	<b>10,56</b>
<b>Richesse spécifique</b>	12						13						11					

**Tab. 1 : Résultats des échantillonnages sur le plan d'eau de Castillon en 2010, 2015 et en 2020 (les rendements surfaciques globaux prennent en compte tous les types de filets tendus)**

En 2020, 11 espèces ont été capturées sur le plan d'eau de Castillon dont l'écrevisse américaine (*orconectes limosus*).

Les rendements globaux sont proches des 2 précédentes prospections. Les captures numériques sont dominées par la brème bordelière, l'ablette et le gardon. Les biomasses les plus élevées correspondent à la brème bordelière, au chevaine et, dans une moindre mesure, au gardon et au sandre.

Sur le plan spécifique, les espèces rhéophiles originelles du Verdon, comme le barbeau fluviatile et le blageon, échantillonnées de façon anecdotique (1 individu maximum pour chacune de ces espèces par année d'échantillonnage) ne sont pas représentées en 2020. Ces 2 espèces, ainsi que la truite (également représentée par une seule capture en 2015), témoignent du potentiel écologique du Verdon avant la création du barrage (1948) mais sont aujourd'hui largement déficitaires.

Les carnassiers comme le brochet, la perche et le sandre, toujours faiblement représentés lors de cet échantillonnage, ne trouvent pas de conditions favorables à leur développement optimal dans la retenue pour diverses raisons (adaptation, reproduction), liées à la température trop faible pour le sandre, au marnage de la retenue et à la faible surface des habitats de reproduction pour le brochet.

Les effectifs (179 ind/1000m<sup>2</sup>) sont en hausse par rapport à 2010 et 2015 (même valeur globale pour ces 2 années = 107 ind/1000m<sup>2</sup>) soit +67%, cette valeur est due principalement aux captures de brèmes bordelières et ablettes, espèces déjà majoritaires sur Castillon.

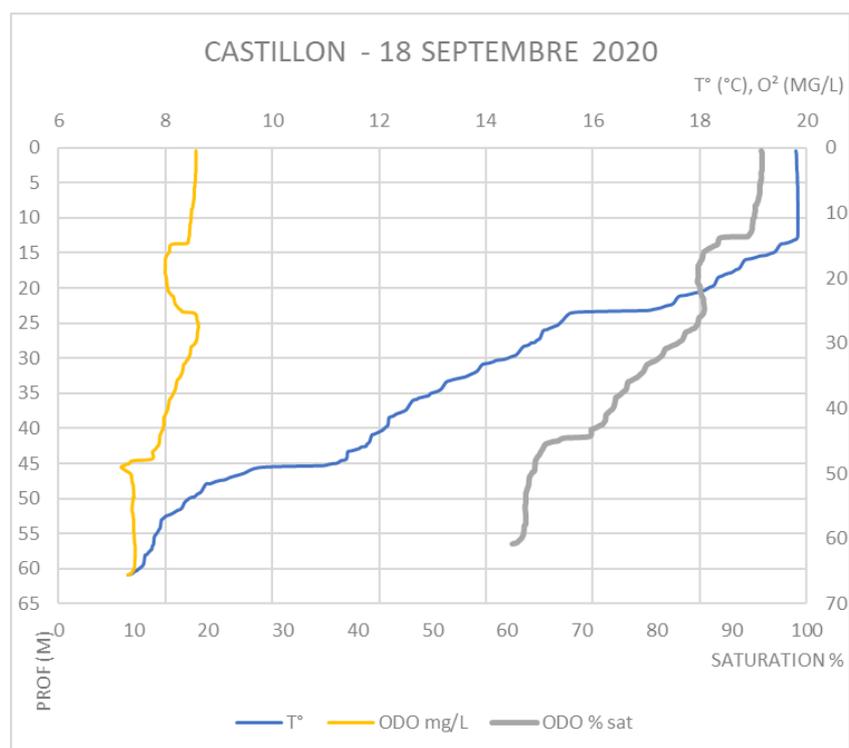
La biomasse globale (10,54 kg/1000m<sup>2</sup>), est équivalente à 2010 et nettement supérieure à 2015 (+65%). Les variations de la biomasse sont liées à des proportions parfois plus importantes d'individus adultes en

2010 et 2020 notamment dans les populations de brème bordelière, de gardon, de chevine ou de sandre pour 2020.

Cet échantillonnage montre donc principalement une stabilité de la structure du peuplement, qui confirme le caractère lénitophile marqué de la retenue. Cet état repose notamment sur une proportion importante d'espèces comme les brèmes (bordelière et commune) et le gardon : 23% en 1999 (échantillonnage CEMAGREF), 62% en 2010, 67% en 2015 et 59% en 2020 (rendements surfaciques cumulés pour les 3 espèces).

Cette structure confirme le diagnostic du Cemagref (1977 - 1999) avec une représentation majoritaire des cyprinidés et une régression au fil du temps de la présence de la truite fario, que d'autres prédateurs n'ont pas réellement remplacée depuis cette date.

### Profils physico-chimiques et distribution spatiale des captures :



**Figure 1 :** Mesures d'oxygène (dissous et saturation) et de température le 23 juin 2020

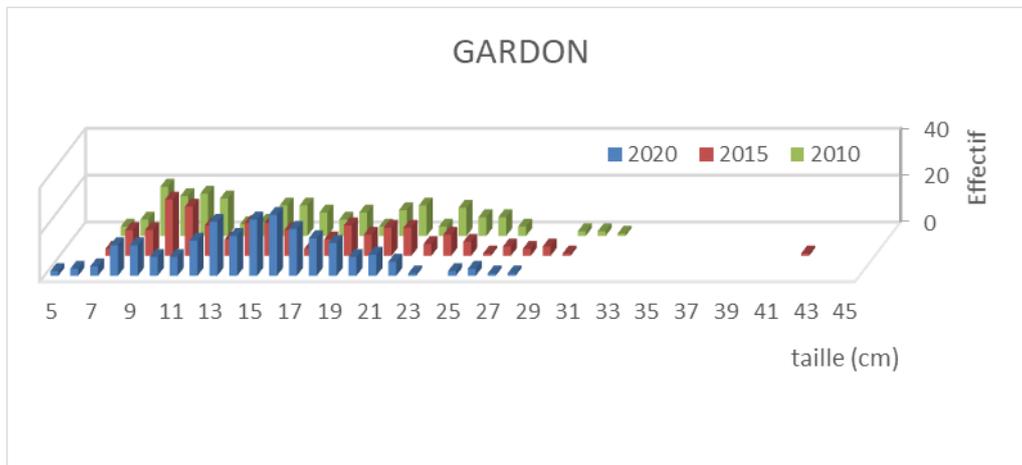
La température en surface est encore douce (19,8°C), elle chute à partir de 13m de profondeur et décline assez progressivement jusqu'à atteindre une valeur de 7,3° au fond du plan d'eau. Les 2 profils de l'oxygène (dissous et saturation) déclinent en même temps avec une seconde baisse marquée à environ 45m. Le stade de stratification thermique semble se rapprocher du brassage automnal.

Strates (m)	Filets benthiques										Strate (m)	Filets pélagiques					
	ABL	BRB	BRE	BRO	CHE	GAR	GOU	PER	SAN	OCL		Total	ABL	BRB	CHE	TRF	Total
0-3	86	174			18	82	15	14	13	2	404	0-6m	24	1	3		28
3-6	70	94		1	13	74	15	5	7		279	6-12m	4				4
6-12	6	38	2		2	46	10	6	4		114	12-18m	60				60
12-20	4	62				20	2	7	7	1	103	18-24m	3				3
20-35	3	9		1		15					29	24-30m					0
35-50	1	8									10	30-36m					0
50-75	2										2	36-42m	1			2	3
Total	172	385	2	2	33	237	42	32	32	4	941	42-48m	3				3
												48-54m					0
												54-60m					0
												60-66m					0
												Total	95	1	3	2	101

**Tab. 2 :** Distribution spatiale des captures sur le plan d'eau de Castillon en 2020 (effectifs bruts)

Les différentes espèces présentes en 2020 (hormis la truite fario) colonisent majoritairement les strates supérieures (95% des individus présents < 20 mètres), et ce malgré la bonne oxygénation des couches les plus profondes (concentrations en O<sub>2</sub> comprises entre 61% et 94% sur toute la colonne d'eau). La grande majorité des espèces est capturée au-dessus de la thermocline et se cantonne nettement au niveau de la zone benthique, délaissant la zone pélagique du plan d'eau (sauf l'ablette). Les seuls individus de truite fario recensé lors de cet échantillonnage ont été capturés entre 36 et 42m, dans des eaux plus fraîches, en dessous de la thermocline.

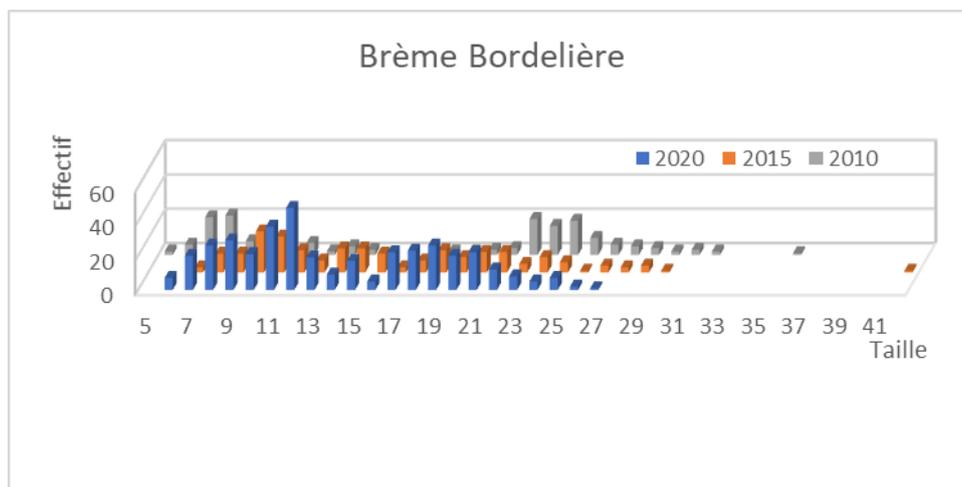
**Structure des populations majoritaires :**



**Fig.2 :** histogramme de taille pour le gardon à Castillon en 2010, 2015, 2020

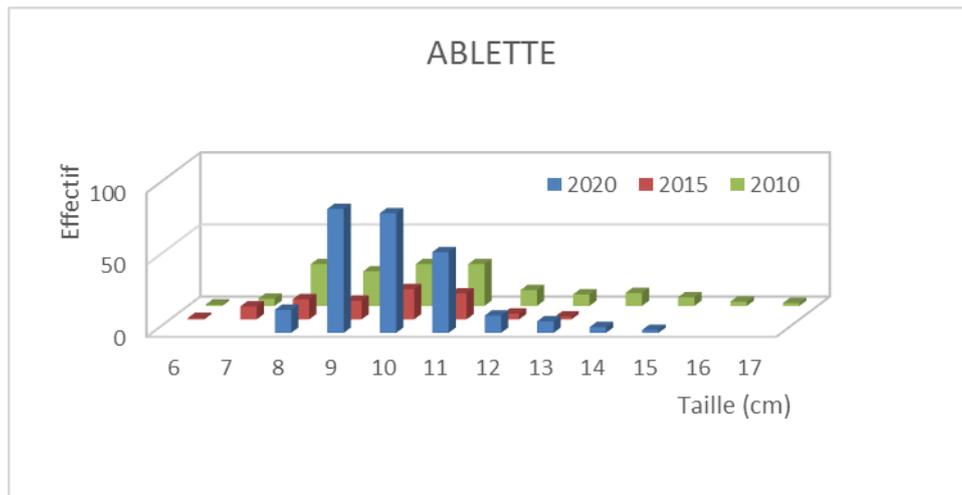
La population de gardon apparaît dynamique avec différentes cohortes représentées entre 0+ et 4 à 5+ mais elle présente un déficit en alevins de l'année, qui peut être dû à une mauvaise reproduction ou un biais de l'échantillonnage sur cette classe d'âge.

Avec 66% des effectifs capturés, les juvéniles sont présents plutôt dans les strates supérieures (< 6 m – épilimnion tempéré) et les plus gros individus dans les strates plus profondes, mais en grande majorité au-dessus de la thermocline.



**Fig.3 :** histogramme de taille pour la brème bordelière à Castillon en 2010, 2015, 2020

La population de brème bordelière est déficitaire en juvéniles (0+ et 1+) notamment dans sa cohorte de l'année. Les classes plus âgées sont bien représentées. L'espèce fréquente uniquement la zone benthique, les plus jeunes individus fréquentant majoritairement les strates les moins profondes.



**Fig.4 :** histogramme de taille pour l'ablette à Castillon en 2010, 2015, 2020

En 2020, la population d'ablette est la plus importante des 3 échantillonnages. Les ablettes sont majoritairement capturées en surface, dans les zones pélagiques et benthiques (65%). L'ablette est la seule espèce réellement représentée dans les captures en zone pélagique.

#### **Indice Ichtyofaune Retenue (IIR) :**

Cet indice, développé pour rendre compte de l'eutrophisation des retenues et calculé avec les captures des filets benthiques, montre en 2020 une classe d'état « très bon » comme pour l'échantillonnage de 2015 alors que celui de 2010 présentait un état « bon » : valeurs de 0.78 en 2010, 0.85 en 2015 et 0.8 en 2020.

Pour mémoire, le niveau de dégradation d'un plan d'eau est mesuré par l'écart entre les valeurs observées de trois métriques (biomasse par unité d'effort de l'ensemble des poissons capturés, biomasse par unité d'effort des espèces planctivores, l'ablette et la brème commune dans le cas du peuplement de Castillon, biomasse par unité d'effort des espèces non natives hors salmonidés, ici sandre) et leurs valeurs prédites, valeurs théoriques attendues en l'absence de pressions estimées à partir de descripteurs environnementaux. Les valeurs de l'indice peuvent varier entre 0 – état mauvais et 1 – état très bon, au regard de l'eutrophisation.

#### **Éléments de synthèse :**

**La structure du peuplement de la retenue de Castillon (masse d'eau fortement modifiée à usage hydroélectrique) reste identique à celle observée lors des 2 campagnes précédentes, les cyprinidés d'eau calme thermophiles (gardon, ablette, brème bordelière) représentent près de 88% des effectifs capturés.**

**Même si la capture d'individus d'espèces rhéophiles originellement présentes dans le Verdon peut avoir lieu lors de ces échantillonnages, les abondances de ces espèces ont régressé depuis les deux inventaires de 1999 (CEMAGREF) et se limitent à une « présence ».**

**Les rendements de la truite fario se sont réduits depuis 1999 : 6 ind/1000m<sup>2</sup> en 1999 et <1 ind/1000m<sup>2</sup> dans les 3 échantillonnages DCE de 2010, 2015 et 2020. Le potentiel salmonicole de Castillon est aujourd'hui limité en raison notamment de la connectivité aléatoire de la retenue avec le Verdon rendant difficile l'accès aux frayères pour les sujets reproducteurs de truite fario et d'une thermie estivale vraisemblablement limitante en surface.**

**Les carnassiers comme le brochet, la perche et le sandre, faiblement représentés lors de ces échantillonnages, ne trouvent pas de conditions favorables à leur développement optimal dans la retenue pour diverses raisons (adaptation, reproduction), liées à la température trop faible pour le sandre, au marnage de la retenue et à la faible surface des habitats de reproduction pour le brochet.**