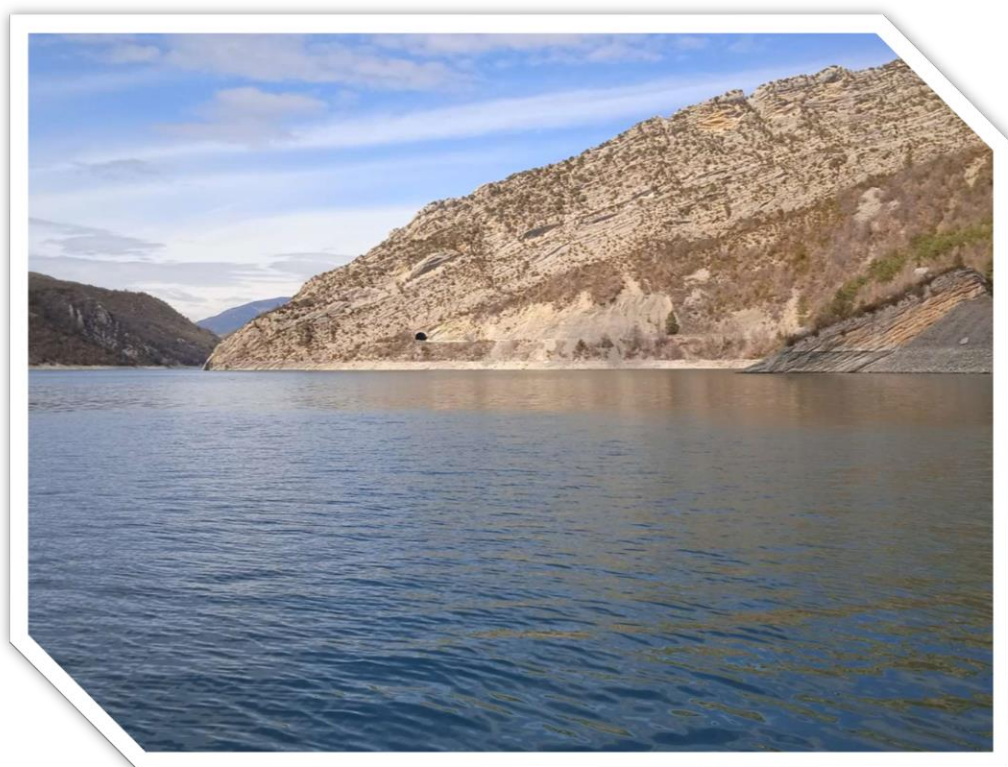



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



**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 2023

Rapport n° 20-8343 – Castillon – Mai 2024

*Sciences et Techniques de l'Environnement (S.T.E.)
Savoie Technolac – BP90374 –
17 Allée du Lac d'Aiguebelette
73372 Le Bourget-du-Lac cedex
Tel : 04-79-25-08-06 – site internet : ste-eau.com*

STE
L'innovation —
au service de l'eau

Fiche qualité du document

Maître d'ouvrage	Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (AERMC) DCP- Service Données Techniques 2-4, Allée de Lodz 69363 Lyon Cedex 07 Interlocuteur : Mr IMBERT Loïc Coordonnées : loic.imbert@eurmc.fr
Titre du projet	Etude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Rapport de données brutes et interprétation – Retenue de Castillon.
Référence du document	Rapport n°20-8343 Rapport Castillon 2023
Date	Mai 2024
Auteur(s)	S.T.E. Sciences et Techniques de l'Environnement

Contrôle qualité

Version	Rédigée par	Date	Visée par	Date
V0	Marthe Moiron Sonia Baillot (phytoplankton)	27/05/2024	Audrey Péricat	27/05/2024
VF	Audrey Péricat	09/09/2024	Prise en compte des remarques AERMC sur les rapports provisoires 2023 – courriel L.I du 21 août	

Thématique

Mots-clés	Géographiques : Bassin Rhône-Méditerranée et Corse – Alpes-de-Haute-Provence – Retenue de Castillon Thématiques : Réseaux de surveillance – Etat trophique – Plan d'eau
Résumé	Le rapport rend compte de l'ensemble des données collectées sur la retenue de Castillon lors des campagnes de suivi 2023. 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

Nom	Organisme	Date	Format(s)
Loïc IMBERT	AERMC	04/10/2024	Informatique

Sommaire

1	Cadre du programme de suivi	5
2	Déroulement des investigations.....	7
2.1	Présentation du plan d'eau et localisation	7
2.2	Contenu du suivi 2023.....	8
2.3	Planning de réalisation.....	8
2.4	Étapes de la vie lacustre.....	9
2.5	Bilan climatique de l'année 2023.....	10
3	Rappel méthodologique	11
3.1	Investigations physicochimiques	11
3.1.1	Méthodologie	11
3.1.2	Programme analytique	12
3.2	Investigations hydrobiologiques : phytoplancton.....	13
3.2.1	Prélèvement des échantillons.....	13
3.2.2	Détermination des taxons	13
3.2.3	Traitement des données.....	14
4	Résultats des investigations	15
4.1	Investigations physicochimiques	15
4.1.1	Profils verticaux et évolutions saisonnières	15
4.1.2	Analyses physico-chimiques sur eau	18
4.1.3	Analyses des sédiments	19
4.2	Phytoplancton	22
4.2.1	Prélèvements intégrés.....	22
4.2.2	Listes floristiques	23
4.2.3	Évolutions saisonnières des groupements phytoplanctoniques	25
4.2.4	Indice Phytoplanctonique IPLAC.....	26
4.2.5	Comparaison avec les inventaires antérieurs.....	27
4.2.6	Bibliographie.....	27
5	Appréciation globale de la qualité du plan d'eau.....	28
6	Annexes	29
6.1	Annexe 1 : Liste des micropolluants analysés sur sédiments	31
6.2	Annexe 2 : Comptes-rendus des campagnes physico-chimiques et phytoplanctoniques.....	33

Tables des illustrations

Carte 1 : Localisation de la retenue de Castillon (Alpes-de-Haute-Provence)	7
Carte 2 : Présentation du point de prélèvement.....	8
Tableau 1 : Synoptique générique des investigations menées sur une année de suivi d'un plan d'eau	5
Tableau 2 : Liste des plans d'eau suivis sur le sud du bassin Rhône-Méditerranée.....	6
Tableau 3 : Synoptique des interventions de terrain et de laboratoire sur le plan d'eau	8
Tableau 4 : Résultats des paramètres de physico-chimie classique sur eau.....	18
Tableau 5 : Synthèse granulométrique sur le sédiment du point de plus grande profondeur	19
Tableau 6 : Analyse de sédiments	19
Tableau 7 : Résultats d'analyses de micropolluants minéraux sur sédiment	20
Tableau 8 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur sédiment	21
Tableau 9 : Analyses des pigments chlorophylliens	22
Tableau 10 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre de cellules/ml)	23
Tableau 11 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm ³ /l)	24
Tableau 12 : Evolution des Indices IPLAC depuis 2008.....	27
Figure 1 : Moyennes mensuelles de température à la station de Digne-les-Bains (Infoclimat)	10
Figure 2 : Cumuls mensuels de précipitations à la station de Digne-les-Bains (Info-climat)	10
Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage	13
Figure 4 : Seuils des classes d'état définis pour chaque métrique et pour l'IPLAC.....	14
Figure 5 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur	15
Figure 6 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur.....	16
Figure 7 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur	16
Figure 8 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur	17
Figure 9 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur	17
Figure 10 : Profils verticaux de la teneur en chlorophylle α	18
Figure 11 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes	22
Figure 12 : Répartition du phytoplancton sur la retenue de Castillon à partir des abondances (cellules/ml)	25
Figure 13 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm ³ /l).....	25

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 : Synthétique générique des investigations menées sur une année de suivi d'un plan d'eau

		Paramètres	Type de prélèvements/ Mesures	HIVER	PRINTEMPS	ETE	AUTOMNE
Sur EAU	Mesures in situ	O2 dis. (mg/l, %sat.), pH, COND (25°C), T°, Matières organiques dissoutes fluorescentes, transparence	Profils verticaux	X	X	X	X
	Physico-chimie classique et micropolluants	PO4, Ptot, NH4, NKJ, NO3, NO2, Corg, MEST, Turbidité, Si dissoute, Matières minérales en suspension	Intégré	X	X	X	X
		Micropolluants sur eau*	Intégré	X	X	X	X
			Ponctuel de fond	X	X	X	X
		Chlorophylle a + phéopigments	Intégré	X	X	X	X
	Ponctuel de fond						
Paramètres de Minéralisation	Ca ²⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , dureté, TAC, SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , HCO ₃ ⁻	Intégré	X				
Sur SEDIMENTS	Eau interst.: Physico-chimie		PO4, Ptot, NH4				
	Phase solide	Physico-chimie classique	Corg., Ptot, Norg, Granulométrie, perte au feu	Prélèvement au point de plus grande profondeur			X
		Micropolluants	Micropolluants sur sédiments*				
HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE		Phytoplancton	Intégré - Norme XP T90-719 Protocole IRSTEA/Utermöhi	X	X	X	X
		Invertébrés	Protocole Test - Université de Franche-Comté (Dedieu, Vermeaux)		X		
		Diatomées	Protocole IRSTEA			X	
		Macrophytes	Norme NF T 90-328			X	

* : se référer à l'arrêté modificatif "Surveillance" du 17 octobre 2018

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'OFB (un passage tous les 6 ans)

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

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

Au total, 74 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 2023 pour le sud du bassin Rhône-Méditerranée et bassin Corse, précisant pour chaque plan d'eau le réseau qui le concerne, est fournie dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Liste des plans d'eau suivis sur le sud du bassin Rhône-Méditerranée

Code_lac	Libellé	Origine	Dept	Réseaux	Type de suivi réalisé
Y4305063	Aulnes	Naturel	13	RCS/CO	Classique
X2205023	Castillon	MEFM	04	RCS	Phytoplancton
Y1435003	Jouarres ²	MEA	11	RCS/CO	Classique
Y7005003	Calacuccia	MEFM	2B	RCS	Phytoplancton
Y9715083	Ospédale	MEFM	2A	RCS	Phytoplancton
Y5105063	Carcès	MEFM	83	CO	Classique
Y0305003	Villeneuve de la raho	MEFM	66	CO	Classique
Y4105023	Bimont	MEA	13	CO	Classique

² échantillonnages invertébrés réalisés par l'OFB Occitanie

MEFM : masses d'eau fortement modifiée

MEA : masses d'eau artificielle

RCS : réseau de contrôle de surveillance

CO : contrôle opérationnel

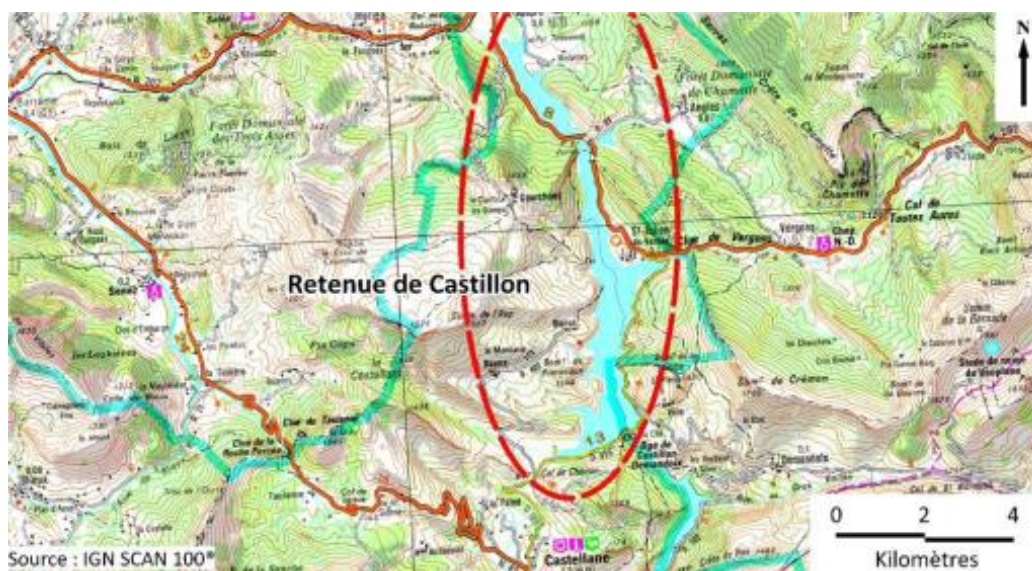
REF : plan d'eau de référence

2 Déroutement des investigations

2.1 Présentation du plan d'eau et localisation

La retenue de Castillon (Carte 1) est la première retenue de la chaîne hydroélectrique du Verdon, qui comprend plus en aval les retenues de Chaudanne, Sainte Croix, Quinson et Esparron.

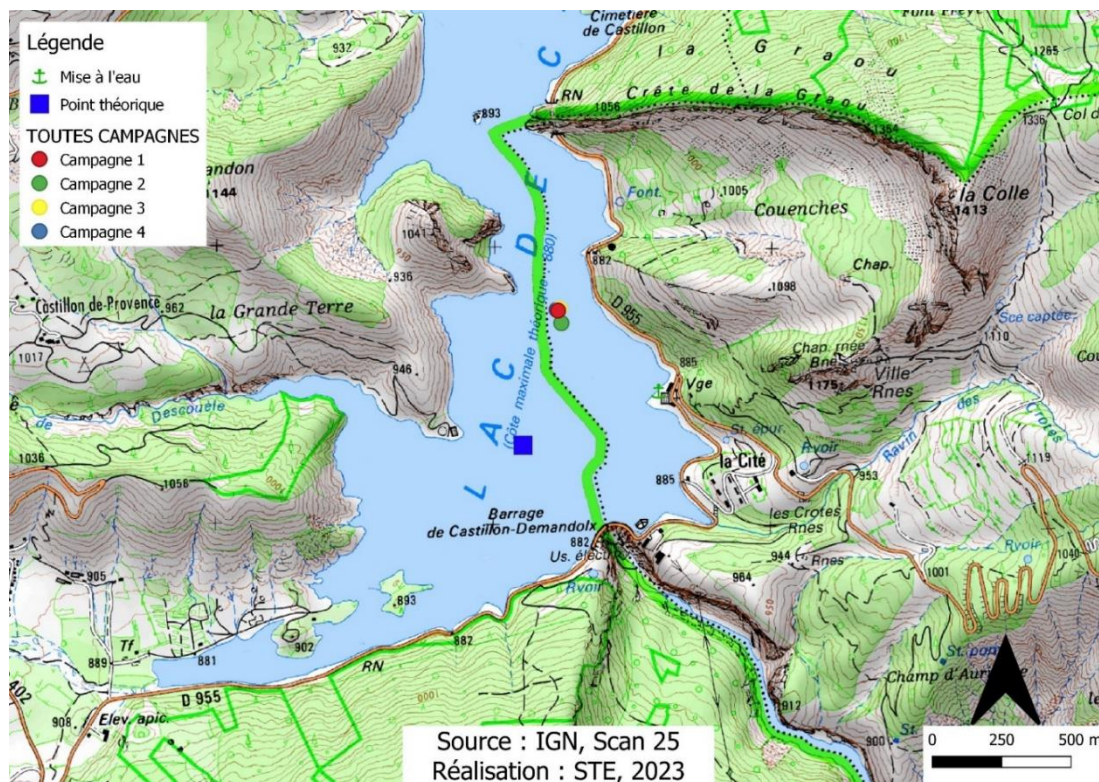
Elle est située dans le département des Alpes-de-Haute-Provence à une altitude de 880 m. Mise en eau en 1948, cette retenue mesure plus de 480 ha pour une profondeur maximale mesurée de 68 m, ce qui en fait une des plus importantes réserves d'eau de la région PACA après Serre-Ponçon et Sainte-Croix.



Carte 1 : Localisation de la retenue de Castillon (Alpes-de-Haute-Provence)

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 depuis la plateforme militaire, c'est pourquoi le point de prélèvement est décalé par rapport au point théorique de plus grand profondeur (Carte 2). La profondeur maximale mesurée en 2023 était de 67 m. Le marnage maximal enregistré était de 6 m lors des campagnes de fin d'hiver et fin d'été. 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 2023

La retenue de Castillon est suivie au titre du Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS). Selon l'arrêté « Surveillance » du 26/04/2022, 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 avait fait l'objet d'un suivi physicochimique complet (zone euphotique et fond) ainsi que l'étude du peuplement phytoplanctonique pour les paramètres biologiques. En 2023, comme 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, complétées de l'analyse physico-chimique des sédiments, ont été réalisées).

2.3 Planning de réalisation

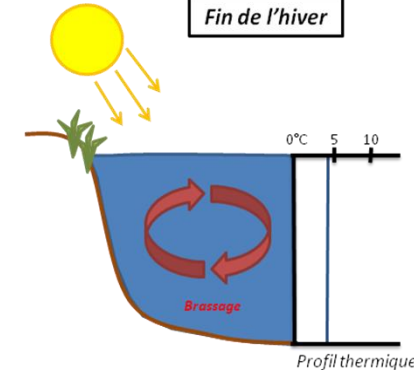
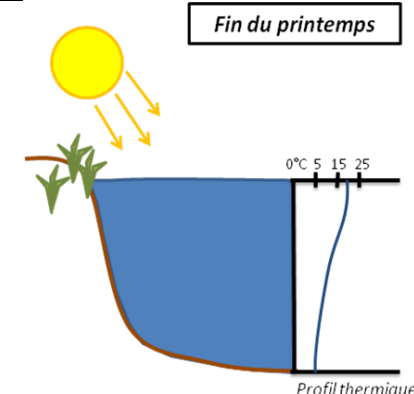
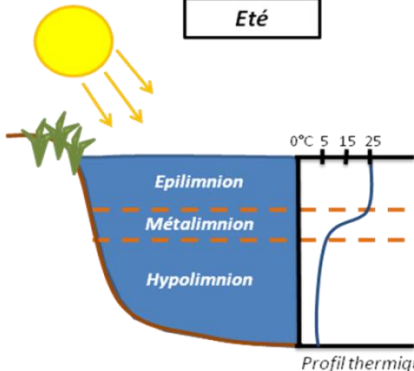
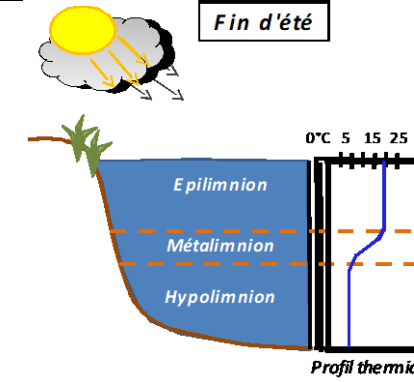
Le tableau ci-dessous indique la répartition des missions aussi bien en phase terrain qu'en phase laboratoire/détermination. S.T.E. a, en outre, eu en charge de coordonner la mission et de collecter l'ensemble des données pour établir les rapports et mener l'exploitation des données.

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

Retenue de Castillon	Phase terrain				Laboratoire - détermination
Campagne	C1	C2	C3	C4	
Date	23/03/2023	22/05/2023	24/07/2023	18/09/2023	Automne/hiver 2023-2024
Physicochimie des eaux	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	CARSO
Physicochimie des sédiments				S.T.E.	TERANA 26
Phytoplancton	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	LEMNA

2.4 Étapes de la vie lacustre

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

<p>Campagne 1</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;">Fin de l'hiver</p>  <p style="text-align: center;">Profil thermique</p>
<p>Campagne 2</p> <p>La seconde campagne correspond à la période de démarrage et de développement de l'activité biologique des lacs. Il s'agit de la période de mise en place de la stratification thermique conditionnée par le réchauffement. Cette campagne correspond à la phase printanière de croissance du phytoplancton. La campagne est donc généralement réalisée durant les mois de mai à juin.</p>	<p style="text-align: center;">Fin du printemps</p>  <p style="text-align: center;">Profil thermique</p>
<p>Campagne 3</p> <p>La troisième campagne correspond à la période de stratification maximum du plan d'eau avec une thermocline bien installée avec une 2^{ème} phase de croissance du phytoplancton. Cette phase intervient en période estivale. La campagne est donc réalisée durant les mois de juillet à août, lorsque l'activité biologique est généralement maximale.</p>	<p style="text-align: center;">Été</p>  <p style="text-align: center;">Profil thermique</p>
<p>Campagne 4</p> <p>La quatrième campagne correspond à la fin de la stratification estivale du plan d'eau. Elle intervient avant la baisse de la température et la disparition de la thermocline. L'épilimnion présente alors son épaisseur maximale. Cette phase intervient en fin d'été : la campagne est donc réalisée durant le mois de septembre voire début octobre selon l'altitude du plan d'eau et le climat de l'année.</p>	<p style="text-align: center;">Fin d'été</p>  <p style="text-align: center;">Profil thermique</p>

2.5 Bilan climatique de l'année 2023

Les conditions climatiques de l'année 2023 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 2023 s'élève à 13.1°C contre 12.36 °C sur la période 2013-2023 (soit +0,7°C). Les températures sont globalement élevées en 2023, avec un record pour la température maximale moyenne (19.5°C).

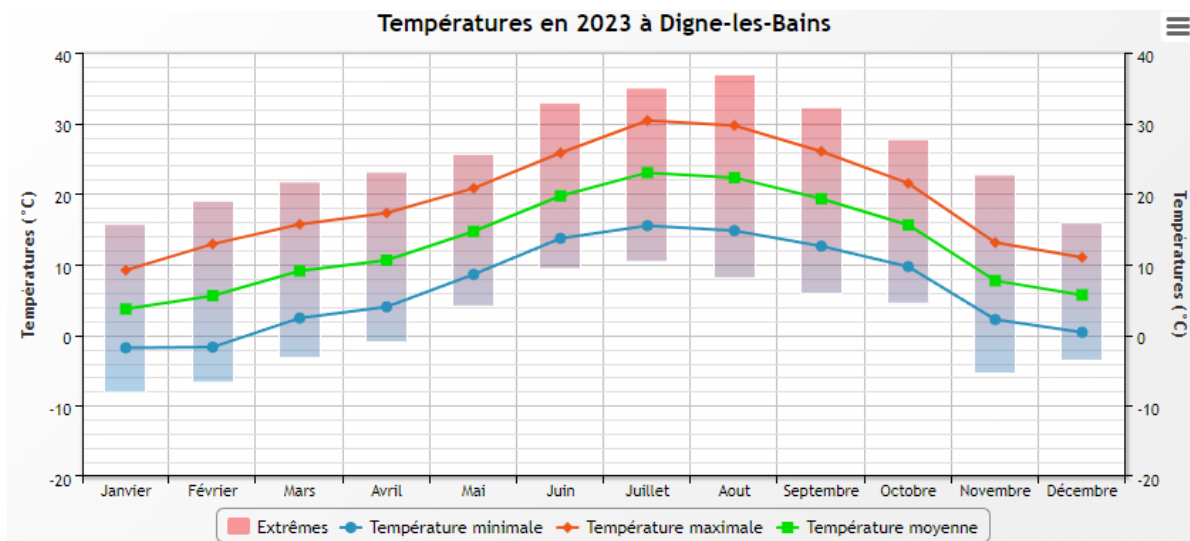


Figure 1 : Moyennes mensuelles de température à la station de Digne-les-Bains (Infoclimat)

Le cumul de précipitations en 2023 est le plus important depuis le début des relevés de la station (993.6 mm). Ces données sont présentées sur la Figure 2.

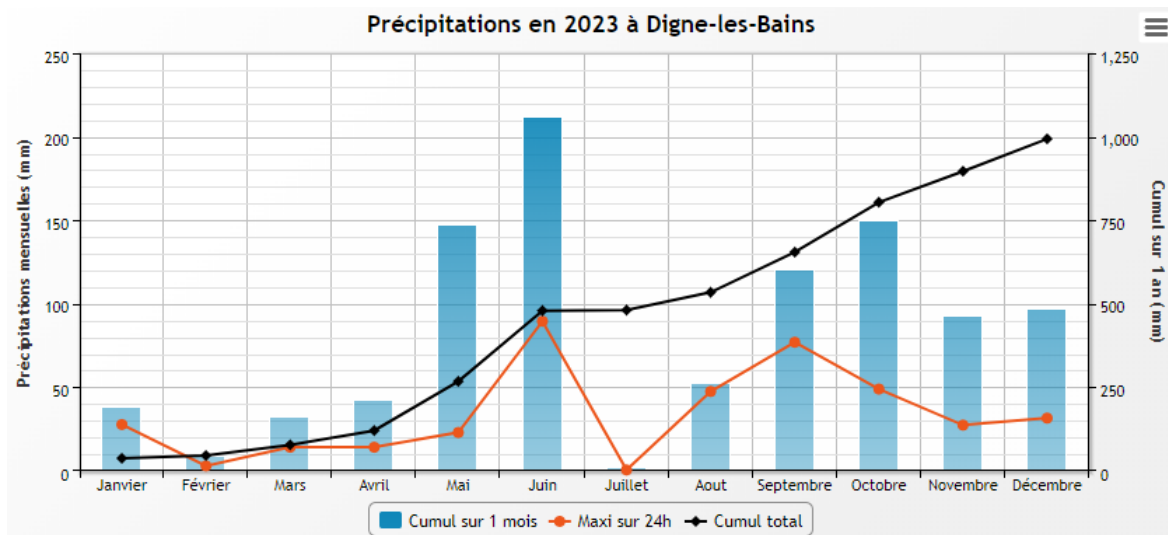


Figure 2 : Cumuls mensuels de précipitations à la station de Digne-les-Bains (Info-climat)

Il ressort les éléments suivants :

- ✓ L'hiver et le printemps sont très peu arrosés (cumul de 121 mm de janvier à avril) ;
- ✓ Les mois de mai et juin sont très pluvieux (respectivement 147 mm et 212 mm de cumuls) ;
- ✓ Un mois de juillet sans précipitation ;
- ✓ Un automne arrosé (120 mm en septembre et 150 mm en octobre).

Pendant le mois d'août, un fort événement pluvieux est recensé avec près de 48 mm, soit la quasi-totalité des précipitations du mois (53 mm).

L'année 2023 a été globalement chaude. Les mois de mai et juin ont été bien arrosés permettant un bon remplissage de la retenue de Castillon.

3 Rappel méthodologique

3.1 Investigations physicochimiques

3.1.1 METHODOLOGIE

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

Le profil vertical et les prélèvements sont réalisés dans le secteur de plus grande profondeur que l'on recherche à partir des données collectées au préalable (fiche station fournie par l'Agence de l'Eau, 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, sont effectués, dans l'ordre :

- a) **une mesure de transparence** au disque de Secchi, avec lecture côté "ombre" du bateau pour une parfaite acuité visuelle. Chacun des deux opérateurs fait la lecture en aveugle (1^{ère} lecture non indiquée au 2^{ème} 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 et EXO 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 Chlorophylle a est également mené lors de toutes les campagnes à l'aide d'une sonde EXO.

- c) **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 les analyses, 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 ($\varnothing 18$ mm) pour les zones euphotiques réduites, et l'autre de 30 m ($\varnothing 14$ mm) pour les transparences élevées.

Depuis 2022, la filtration de la chlorophylle n'est plus effectuée sur le terrain par S.T.E. Un flacon de 1L blanc opaque est envoyé au laboratoire d'analyses qui réalise la filtration directement au laboratoire.

Pour l'analyse du phytoplancton, 2 échantillons sont réalisés dans des flacons blancs opaques en PP de 250 ml dûment étiquetés (nom du lac, date, préleveur, campagne). Un volume connu de lugol (3 à 5 ml) est ajouté 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, puis envoyés par transporteur TNT pour un acheminement au laboratoire CARSO dans un délai de 24h, sauf cas particuliers.

d) 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.

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), de 2 à 5 prélèvements sont réalisés pour ramener une surface de l'ordre de 1/10 m². La structure du sédiment est observée sur chacun des échantillons 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 TERANA 26 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, puis envoyés par transporteur Chronopost pour un acheminement au Laboratoire de la Drôme (TERANA 26) dans un délai de 24h, sauf cas particuliers.

3.1.2 PROGRAMME ANALYTIQUE

Concernant les analyses, les paramètres suivants sont mesurés :

- ✓ sur le prélèvement intégré destiné aux analyses de physico-chimie classique et de la chlorophylle :
 - turbidité, MES, COD, DBO₅, DCO, PO₄³⁻, P_{tot}, NH₄⁺, NKJ, NO₃⁻, NO₂⁻, silicates ;
 - chlorophylle *a* et indice phéopigments.

Les paramètres analysés sur les sédiments prélevés lors de la 4ème 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 ;
 - micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournie en annexe II.
- ✓ Sur l'eau interstitielle :
 - orthophosphates ;
 - phosphore total ;
 - ammonium.

3.2 Investigations hydrobiologiques : phytoplancton

Les investigations hydrobiologiques menées en 2023 comprennent :

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

3.2.1 PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS

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.

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

3.2.2 DETERMINATION DES TAXONS

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

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

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

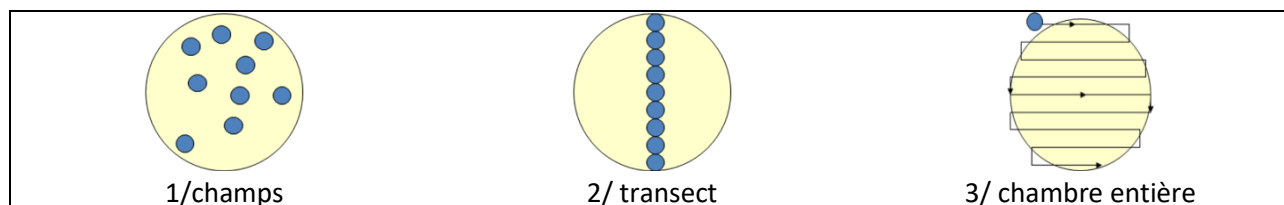


Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage

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

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

- ✓ tout filament, colonie, ou cœnobe, compte pour un individu algal à X cellules. Le nombre de cellules présentes dans le champ et par individu est dénombré (cellules/individus algaux) ;
- ✓ seules les cellules contenant un plaste (excepté pour les cyanobactéries et chrysophycées à logettes) sont comptées. Les cellules vides des colonies, des cœnobes, des filaments ou des diatomées ne sont pas dénombrées ;

- ✓ les logettes des chrysophycées (ex : *Dinobryon*, *Kephyrion*,...) sont dénombrées même si elles sont vides, les cellules de flagellés isolées ne sont pas dénombrées ;
- ✓ pour les diatomées, en cas de difficulté d'identification et de fortes abondances (supérieures à 20% de l'abondance totale), une préparation entre lame et lamelle selon le mode préparatoire décrit par la norme NF T 90-354 (AFNOR) est effectuée.

3.2.3 TRAITEMENT DES DONNEES

Les résultats sont exprimés en nombre de cellules par millilitre. Ils sont également exprimés en biovolume (mm³/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 :

- ✓ grâce aux données proposées par le logiciel Phytobs (version 3.2.3), d'aide au dénombrement ;
- ✓ si les données sont absentes, les mesures sur 30 individus lors de l'observation au microscope sont employées pour calculer un biovolume robuste ;
- ✓ si l'ensemble des dimensions utiles au calcul n'est pas observé, les données complémentaires issues de la bibliographie sont employées.

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

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

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

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

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

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

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

L'utilisation de la bibliographie et des groupes morfo-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 II.

4.1.1 PROFILS VERTICAUX ET EVOLUTIONS SAISONNIERES

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

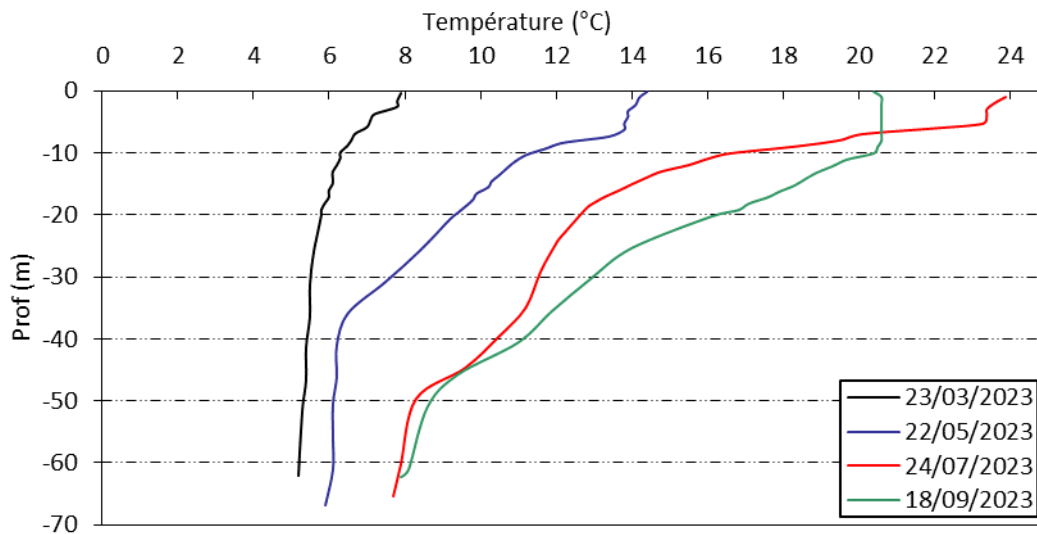


Figure 5 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

Fin mars, la température est quasiment uniforme le long de la colonne d'eau. Un léger réchauffement des eaux est enregistré en surface (7.9°C, contre 5°C au fond).

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 (fin mai). La surface du plan d'eau atteint une température de 14.4°C. La couche épilimnique est d'environ 6 m. Au-delà, une brusque chute des températures permet d'identifier la thermocline qui va s'étendre entre 8 et 32 m. L'hypolimnion (35- 65 m) est à 6°C environ.

En juillet, la stratification thermique est d'autant plus marquée que les eaux se réchauffent. La température de surface s'élève à 23.9°C, et se maintient environ sur une profondeur de 5 m. La thermocline se situe entre 6 et 30 m environ. Les températures varient ensuite entre 11.2°C à 35 m, et 7.7°C au fond.

Le 18 septembre, la stratification thermique s'enfonce dans la colonne d'eau. La courbe permet d'apprécier ce phénomène avec une couche épilimnique de 10 m de profondeur environ. La thermocline s'étend alors entre 10 et 50 m de profondeur. Au fond du plan d'eau, la température s'élève à 7.9°C.

A l'image des résultats de 2020 et 2017, la stratification thermique est bien marquée sur la retenue de Castillon en 2023.

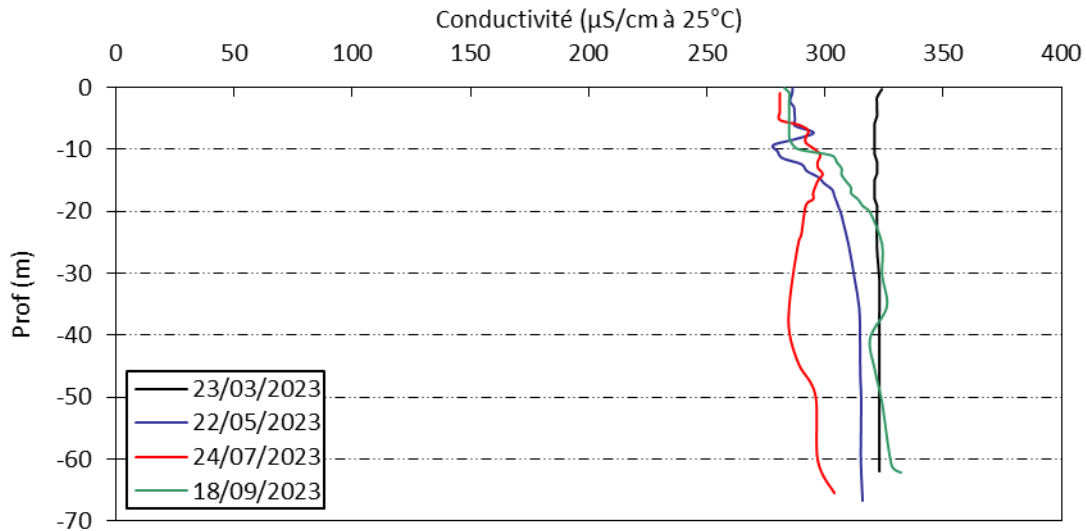


Figure 6 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

Les valeurs de conductivité dans la retenue de Castillon sont comprises entre 280 et 330 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C , 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 (321 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C). Lors des campagnes suivantes, ce paramètre indique des valeurs plus faibles en surface (entre 280 et 285 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C) en raison d'une activité phytoplanctonique plus intense. Ces valeurs plus basses se maintiennent jusqu'à environ 10-15 m de profondeur sur les campagnes de mai et septembre et impactent plus globalement le profil de la campagne de juillet.

Ces résultats sont sensiblement identiques à ceux observés en 2014, 2017 et 2020, lors de précédentes campagnes.

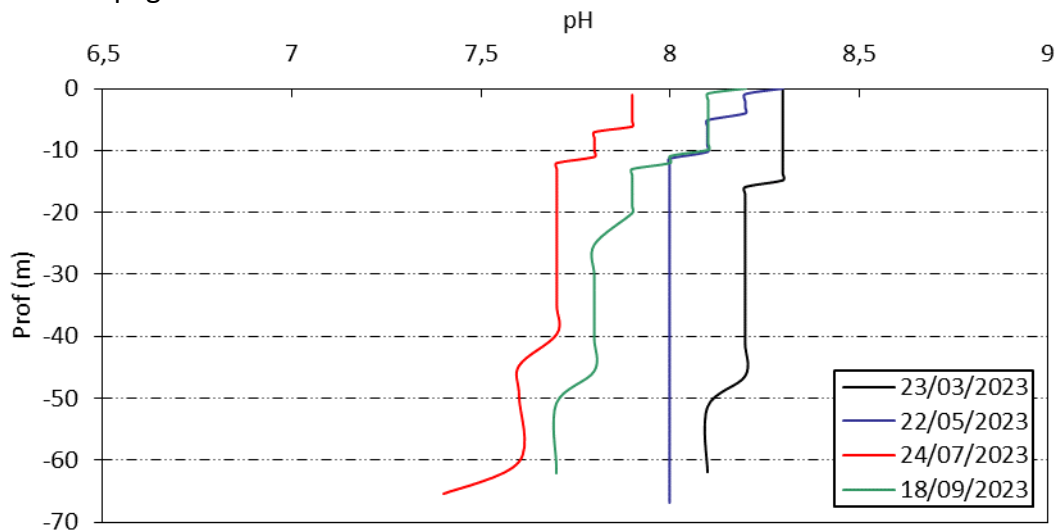


Figure 7 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

Conformément à la nature des substrats, le pH est légèrement basique. Il est compris entre 7,9 et 8,3 u pH en surface. En mars, le pH est au plus haut et homogène sur la colonne d'eau (8,1 à 8,3 u pH). Pour les deux campagnes suivantes, une diminution du pH est constatée : il varie entre 8,0 et 8,3 en mai, et entre 7,4 et 7,9 en juillet. Enfin, en septembre le pH en surface s'élève à 8,2 u pH en surface, et atteint 7,7 u pH en profondeur.

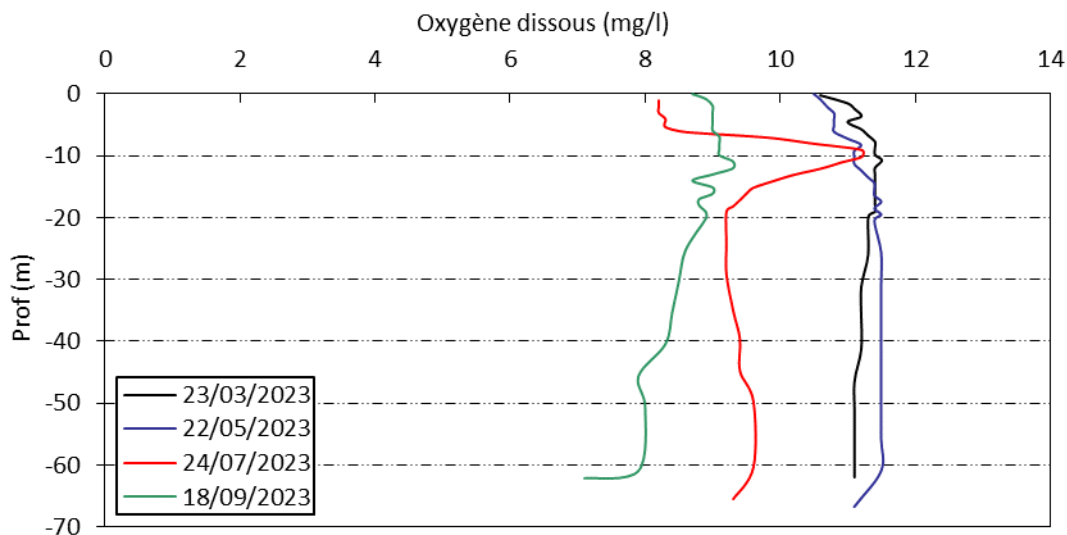


Figure 8 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

En mars, les eaux de Castillon présentent une bonne oxygénation, homogène le long de la colonne d'eau (103% sat en surface, et 97% sat au fond).

Lors de la campagne suivante, l'oxygénation est proche de la saturation jusqu'à environ 25 m de profondeur (103 à 98% sat). Le fond de la retenue est saturé à 89%.

En juillet, un pic de sursaturation en oxygène est mesuré à 9 m de profondeur (119% sat) : le processus de photosynthèse engendre une production d'oxygène à cette profondeur (développement phytoplanctonique). Les teneurs diminuent ensuite à nouveau, pour atteindre 78% de saturation 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 septembre, une légère sursaturation en oxygène est mesurée jusqu'à 17 m de profondeur (110% sat), puis l'oxygénation est ensuite optimale à 20 m de profondeur. Le fond de la masse d'eau est partiellement oxygéné (66% sat), car le brassage automnal n'a pas encore eu lieu et le processus de dégradation de la matière organique poursuit son cours.

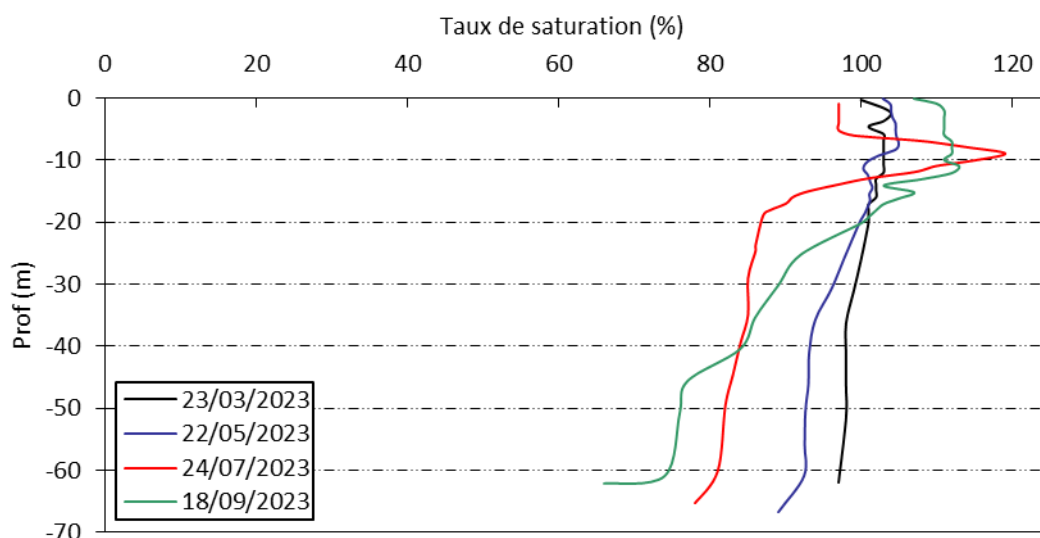


Figure 9 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

Les teneurs en chlorophylle *a*, sont étudiées à l'aide d'une sonde EXO. Les profils pour les 4 campagnes sont présentés sur la Figure 10.

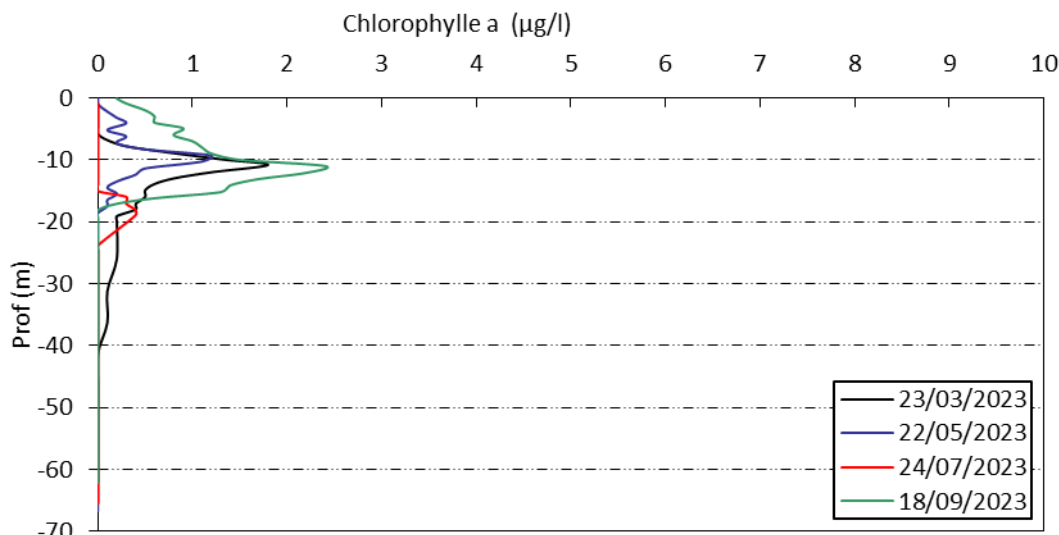


Figure 10 : Profils verticaux de la teneur en chlorophylle a

Les quatre profils sont similaires, la teneur en chlorophylle est faible dans les eaux de Castillon. Un très faible pic de chlorophylle (à 1.1 à 2.4 µg/l) est mesuré à 10 m de profondeur en C1, C2 et C4. Lors de la campagne estivale, le pic de chlorophylle est plus faible et plus profond (<0.5 µg/l à 19 m de profondeur).

4.1.2 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES SUR EAU

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

L'échantillonnage a été fait uniquement en zone euphotique, les micropolluants n'ont pas fait l'objet d'analyses.

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

Retenue de Castillon (04)		Unité	Code sandre	LQ	23/03/2023	22/05/2023	24/07/2023	18/09/2023
Code plan d'eau : X2205023					intégré	intégré	intégré	intégré
PC eau	Carbone organique	mg(C)/L	1841	0,2	1,2	1,0	1,8	1,7
	DBO	mg(O2)/L	1313	0,5	0,9	0,9	2,1	1,7
	DCO	mg(O2)/L	1314	20	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Azote Kjeldahl	mg(N)/L	1319	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Ammonium	mg(NH4)/L	1335	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Nitrates	mg(NO3)/L	1340	0,5	0,98	0,79	<LQ	<LQ
	Nitrites	mg(NO2)/L	1339	0,01	0,01	<LQ	<LQ	<LQ
	Phosphates	mg(PO4)/L	1433	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Phosphore total	mg(P)/L	1350	0,005	<LQ	<LQ	0,019	<LQ
	Silicates	mg(SiO2)/L	1342	0,05	3,50	3,40	3,70	2,90
	MeS	mg/L	1305	1	1,7	<LQ	<LQ	<LQ
Turbidité	NFU	1295	0,1	1,4	2,0	2,3	1,5	

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 1.0 et 1.8 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), ainsi que la DBO₅ (≤ 2.1 mg/l), sont également faibles d'après les analyses. Ainsi, les eaux de Castillon sont faiblement turbides (valeurs comprises entre 1.4 et 2.3 NFU) et pauvres en matières organiques.

Globalement, les concentrations en nutriments disponibles sont faibles dans ce lac. Les nitrates ne dépassent pas 1 mg/l lors des différentes campagnes. L'ammonium et les phosphates ne sont pas quantifiés en 2023. Le rapport N/P est élevé (140) et informe de la faible disponibilité du phosphore par rapport à l'azote. Ainsi, il est le facteur qui limite la production végétale.

Les nitrites sont également proches de la valeur de limite de quantification (≤ 0.01 mg/l). Enfin, le phosphore total n'est détecté qu'en juillet (0.019 mg/l). La concentration en nitrates tend à diminuer dans la zone euphotique au fur et à mesure de l'année (0.98 mg/l en mars, 0.79 mg/l en mai, puis <LQ en juillet et septembre) ; ils sont utilisés pour la production biologique.

La concentration en silicates est moyenne en fin d'hiver et similaire lors des campagnes suivantes.

4.1.3 ANALYSES DES SEDIMENTS

4.1.3.1 Analyses physicochimiques des sédiments (hors micropolluants)

Le Tableau 5 fournit la synthèse de l'analyse granulométrique menée sur les sédiments prélevés.

Tableau 5 : Synthèse granulométrique sur le sédiment du point de plus grande profondeur

Retenue de Castillon (04)	Unité	Code sandre	18/09/2023
Code plan d'eau : X2205023			
< 20 μm	% MS	6228	94.6
20 à 63 μm	% MS	3054	5
63 à 150 μm	% MS	7042	0.4
150 à 200 μm	% MS	7043	0
> 200 μm	% MS	7044	0

Il s'agit de sédiments très fins, de nature limono-vaseuse avec 100 % de particules comprises entre de 0 à 150 μm .

Les analyses de physico-chimie classique menées sur la fraction solide et sur l'eau interstitielle du sédiment sont rapportées au Tableau 6.

Tableau 6 : Analyse de sédiments

Physico-chimie du sédiment				
Retenue de Castillon (04)	Unité	Code sandre	LQ	18/09/2023
Code plan d'eau : X2205023				
Matière sèche à 105°C	%	1307	0.1	73.4
Matière Sèche Minérale (M.S.M)	% MS	5539		96.1
Perte au feu à 550°C	% MS	6578	0.1	3.9
Carbone organique	mg/(kg MS)	1841	1000	7240
Azote Kjeldahl	mg/(kg MS)	1319	200	1050
Phosphore total	mg/(kg MS)	1350	2	361
Physico-chimie du sédiment : Eau interstitielle				
Ammonium	mg(NH ₄)/L	1335	0.5	< LQ
Phosphates	mg(PO ₄)/L	1433	1.5	< LQ
Phosphore total	mg(P)/L	1350	0.1	0.14

Les sédiments de Castillon présentent une faible teneur en matière organique avec une perte au feu de 3.9 %. Cette valeur suggère une accumulation de matière organique limitée.

Les concentrations en azote Kjeldahl (environ 1.05 g/kg MS), en phosphore total (0.36 g/kg MS) et en carbone organique (7.24 g/kg MS) sont faibles, de même que la valeur du rapport C/N (6.9). 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 2020 et révèle une bonne qualité du sédiment.

L'eau interstitielle contient peu d'éléments nutritifs mobilisables dans les sédiments : l'ammonium et les phosphates ne sont pas quantifiés. Quant à la teneur en phosphore total, elle reste faible (0.14

mg/l). Ces analyses ne mettent pas en évidence de relargage de nutriments à l'interface eau sédiment.

4.1.3.2 Micropolluants minéraux

Ils ont été dosés sur la fraction solide du sédiment.

Tableau 7 : Résultats d'analyses de micropolluants minéraux sur sédiment

Sédiment : micropolluants minéraux				
Retenue de Castillon (04)	Unité	Code sandre	LQ	18/09/2023
Code plan d'eau : X2205023				
Aluminium	mg(Al)/kg MS	1370	5	52000
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	1376	0.2	0.4
Argent	mg(Ag)/kg MS	1368	0.1	0.3
Arsenic	mg(As)/kg MS	1369	0.2	4.3
Baryum	mg(Ba)/kg MS	1396	0.4	272
Beryllium	mg(Be)/kg MS	1377	0.2	1.8
Bore	mg(B)/kg MS	1362	1	114
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	1388	0.1	0.1
Chrome	mg(Cr)/kg MS	1389	0.2	72.1
Cobalt	mg(Co)/kg MS	1379	0.2	9.2
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	1392	0.2	17.5
Etain	mg(Sn)/kg MS	1380	0.2	2.7
Fer	mg(Fe)/kg MS	1393	5	21800
Lithium	mg(Li)/kg MS	1364	0.2	65.8
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	1394	0.4	296
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	36.3
Plomb	mg(Pb)/kg MS	1382	0.2	12.5
Sélénium	mg(Se)/kg MS	1385	0.2	0.8
Tellure	mg(Te)/kg MS	2559	0.2	< LQ
Thallium	mg(Th)/kg MS	2555	0.2	0.5
Titane	mg(Ti)/kg MS	1373	1	2830
Uranium	mg(U)/kg MS	1361	0.2	1.8
Vanadium	mg(V)/kg MS	1384	0.2	96.2
Zinc	mg(Zn)/kg MS	1383	0.4	64.8

25 éléments métalliques sont présents dans les sédiments de Castillon. Cependant, les concentrations en micropolluants minéraux restent faibles. Parmi les métaux lourds, seule la teneur en chrome (72.1 mg(Cr)/kg MS) apparaît non négligeable, mais inférieure au seuil de qualité S1¹ pour le curage des sédiments. Les analyses sur sédiments ne montrent pas de pollutions en métaux.

Les teneurs en aluminium et fer sont attribuables au fond géochimique.

¹ Arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement.

4.1.3.3 Micropolluants organiques

Le Tableau 8 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 I.

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

Sédiment : micropolluants organiques mis en évidence				
Retenue de Castillon (04)	Unité	Code sandre	LQ	18/09/2023
Code plan d'eau : X2205023				
Benzo (b) Fluoranthène	µg/(kg MS)	1116	10	22.2
Benzo (ghi) Pérylène	µg/(kg MS)	1118	10	42.5
Benzo(e)pyrène	µg/(kg MS)	1460	10	29.6
Biphényle	µg/(kg MS)	1584	10	23.6
Chrysène	µg/(kg MS)	1476	10	15.8
Dibenzofuran	µg/(kg MS)	2763	5	10.7
Fluoranthène	µg/(kg MS)	1191	10	13
Méthyl-2-Naphtalène	µg/(kg MS)	1618	10	105
Naphtalène	µg/(kg MS)	1517	10	85.9
Phénanthrène	µg/(kg MS)	1524	10	81
Pyrène	µg/(kg MS)	1537	10	17.3
Triphenylene	µg/(kg MS)	7124	10	12.2

Comme détaillés dans le tableau ci-dessus, 12 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, exceptés le Biphényle (plastifiant), et le Dibenzofuran (insecticide).

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 **425 µg/kg MS**, valeur très faible et inférieure au seuil d'effets.

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 analyses physicochimiques classiques.

Sur la retenue de Castillon, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la Figure 11.

La transparence est déjà assez importante sur Castillon en fin d'hiver (4 m). Elle se maintient ensuite jusqu'à l'automne entre 4.5 et 5 m. La zone euphotique est donc de 10 m fin mars, puis comprise entre 11.3 et 12.5 m le reste de l'année.

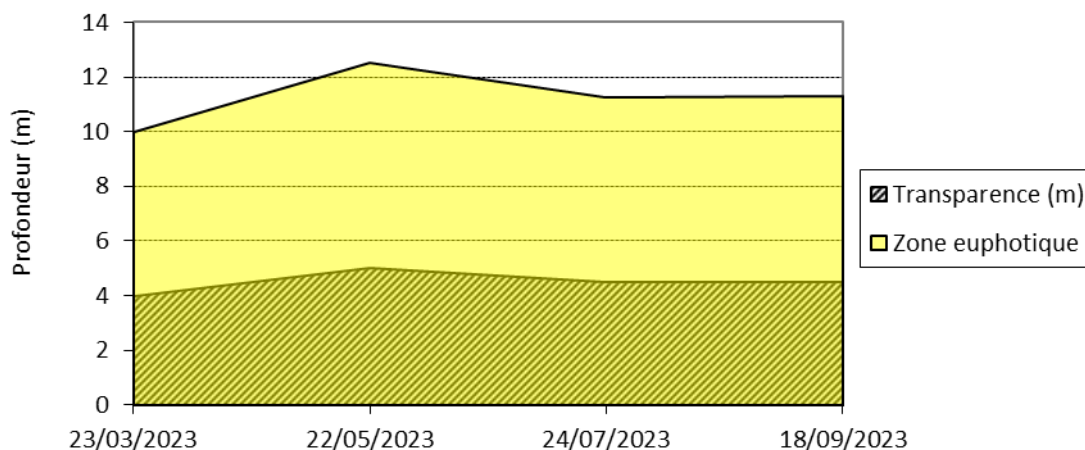


Figure 11 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes

Les échantillons destinés à la détermination du phytoplancton et de la chlorophylle *a*, sont constitués d'un prélèvement intégré sur la zone euphotique (équivalent à 2.5 fois la transparence lors de la campagne). Les échantillons 2023 concernent une colonne d'eau assez importante comprise entre 10 et 12.5 m.

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

Tableau 9 : Analyses des pigments chlorophylliens

Retenue de Castillon (04)		Unité	Code sandre	LQ	23/03/2023	22/05/2023	24/07/2023	18/09/2023
Code plan d'eau : X2205023					intégré	intégré	intégré	intégré
Indices chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/L	1439	1	< LQ	1	1	2
	Phéopigments	µg/L	1436	1	< LQ	2	1	2
	Transparence	m	1332		4	5	4,5	4,5

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 (comprises entre 1 et 2 µg/l). A noter, que lors de la campagne de fin d'hiver, les pigments chlorophylliens ne sont pas détectés. La production moyenne estivale (C2+C3+C4) est de 1.3 µg/l, ce qui traduit une production primaire très faible en période estivale.

4.2.2 LISTES FLORISTIQUES

Tableau 10 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre de cellules/ml)

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	Cf.	23-mars	22-mai	24-juil	18-sept
BACILLARIOPHYTA	<i>Achnantheidium</i>	9356			1,9		
	<i>Discostella pseudostelligera</i>	8656				1,9	
	<i>Encyonopsis</i>	9450			1,9		
	<i>Eunotia</i>	7569					0,0
	<i>Fragilaria fine [50-150µm]</i>	9533		67,8	40,8	168,9	21,4
	<i>Fragilaria nanana</i>	6690	Cf.	0,9			
	<i>Lindavia praetermissa</i>	42871	Cf.		37,1	1,9	7,1
	<i>Navicula</i>	9430			1,9	3,7	
	<i>Pantocsekiella costei</i>	42844	Cf.	4,6	89,1	698,0	2365,6
	<i>Stephanodiscus alpinus</i>	8738		0,9	1,9	1,9	
	<i>Ulnaria grunowii</i>	44401			1,9		
	<i>Eunotia arcubus</i>	12594			0,3		
CHAROPHYTA	<i>Elakatothrix genevensis</i>	10189	Cf.	0,9		1,9	
CHLOROPHYTA	<i>Chlorophycées ind 5 - 10 µm</i>	3332			3,7		
	<i>Choricystis minor</i>	10245	Cf.	2,8	14,9	1,9	
	<i>Stichococcus</i>	6003					7,1
	<i>Chlorella vulgaris</i>	5933				9,3	21,4
CRYPTOPHYTA	<i>Cryptomonas marssonii</i>	6273		0,9			14,3
	<i>Cryptomonas ovata</i>	6274				1,9	
	<i>Cryptophycées ind > 10 µm</i>	4765		0,9	1,9		
	<i>Plagioselmis nannoplantica</i>	9634		34,3	7,4	9,3	28,6
CYANOBACTERIA	<i>Chroococcus</i>	6355			0,1		
	<i>Merismopedia</i>	4739				20,4	
	<i>Planktothrix</i>	6429		3,6			
	<i>Synechocystis</i>	6342			7,4		
	<i>Planktothrix agardhii</i>	6430	Cf.				64,3
EUGLENOZOA	<i>Euglena 20-50 µm</i>	6479		0,0			
	<i>Euglenophyceae 10-20 µm</i>	5014			0,1		
HAPTOPHYTA	<i>Chrysochromulina parva</i>	31903				1,9	7,1
MIOZOA	<i>Ceratium hirundinella</i>	6553		0,2	0,1	1,2	1,0
	<i>Dinophycées ind</i>	4900				0,2	
	<i>Gymnodiniales ind < 20 µm</i>	5011		0,9	5,6	1,9	
	<i>Gyrodinium helveticum</i>	42326		0,6	1,6		
	<i>Parvodinium umbonatum</i>	42325			3,7	1,9	
	<i>Peridinium willei</i>	6589		0,0		0,1	0,0
	<i>Cyste de Dinophycées</i>	42857				0,2	0,4
OCHROPHYTA	<i>Dinobryon bavaricum</i>	6127			1,9	5,6	3,7
	<i>Dinobryon crenulatum</i>	9577				3,7	
	<i>Dinobryon divergens</i>	6130			68,7	1,9	
	<i>Dinobryon sociale var. americanum</i>	6137			26,0	94,7	57,5
	<i>Kephyrion littorale</i>	6151	Cf.	3,7	5,6	3,7	
	<i>Ochromonas</i>	6158			5,6	5,6	14,3
	<i>Pseudopedinella</i>	4764					7,1
	<i>Uroglena</i>	6177				178,2	
	<i>Dinobryon sociale</i>	6136			19,5	39,0	1,9
	<i>Chrysophyceae 10-15 µm</i>	1160					21,4
	<i>Chrysolykos planctonicus</i>	6118			1,9	1,9	
	<i>Chrysamoeba</i>	29996					21,4
	<i>Pseudokephyrion</i>	6161			31,6	9,3	
	<i>Chrysophyceae 10-15 µm (2 plastes)</i>	1160					7,1
	<i>Pseudokephyrion entzii f. granulata</i>	34227			18,6	9,3	1,9
<i>Synurophyccées ind</i>	6207			59,4	14,9	1,9	
Nombre de taxons				25	32	25	20
Nombre de cellules/ml				356	587	1004	2660

Tableau 11 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm³/l)

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	Cf.	23-mars	22-mai	24-juil	18-sept
BACILLARIOPHYTA	<i>Achnantheidium</i>	9356			0,00017		
	<i>Discostella pseudostelligera</i>	8656				0,00016	
	<i>Encyonopsis</i>	9450			0,00074		
	<i>Eunotia</i>	7569					0,00004
	<i>Fragilaria fine [50-150µm]</i>	9533		0,01331	0,00802	0,03318	0,00421
	<i>Fragilaria nanana</i>	6690	Cf.	0,00013			
	<i>Lindavia praetermissa</i>	42871	Cf.		0,05970	0,00299	0,01149
	<i>Navicula</i>	9430			0,00221	0,00442	
	<i>Pantocsekiella costei</i>	42844	Cf.	0,00118	0,02272	0,17799	0,60322
	<i>Stephanodiscus alpinus</i>	8738		0,00084	0,00167	0,00167	
	<i>Ulnaria grunowii</i>	44401			0,00408		
<i>Eunotia arcubus</i>	12594			0,00028			
CHAROPHYTA	<i>Elakatothrix genevensis</i>	10189	Cf.	0,00024		0,00048	
CHLOROPHYTA	<i>Chlorophycées ind 5 - 10 µm</i>	3332			0,00082		
	<i>Choricystis minor</i>	10245	Cf.	0,00003	0,00013	0,00002	
	<i>Stichococcus</i>	6003					0,00017
	<i>Chlorella vulgaris</i>	5933				0,00093	0,00214
CRYPTOPHYTA	<i>Cryptomonas marssonii</i>	6273		0,00111			0,01715
	<i>Cryptomonas ovata</i>	6274				0,00389	
	<i>Cryptophycées ind > 10 µm</i>	4765		0,00049	0,00097		
	<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	9634		0,00240	0,00052	0,00065	0,00200
CYANOBACTERIA	<i>Chroococcus</i>	6355			0,00001		
	<i>Merismopedia</i>	4739				0,00027	
	<i>Planktothrix</i>	6429		0,00019			
	<i>Synechocystis</i>	6342			0,00003		
	<i>Planktothrix agardhii</i>	6430	Cf.				0,00386
EUGLENOZOA	<i>Euglena 20-50 µm</i>	6479		0,00005			
	<i>Euglenophyceae 10-20 µm</i>	5014			0,00003		
HAPTOPHYTA	<i>Chrysochromulina parva</i>	31903				0,00005	0,00021
MIOZOA	<i>Ceratium hirundinella</i>	6553		0,00960	0,00320	0,04800	0,04000
	<i>Dinophycées ind</i>	4900				0,00272	
	<i>Gymnodiniales ind < 20 µm</i>	5011		0,00040	0,00239	0,00080	
	<i>Gyrodinium helveticum</i>	42326		0,00955	0,02694		
	<i>Parvodinium umbonatum</i>	42325			0,03287	0,01644	
	<i>Peridinium willei</i>	6589		0,00132		0,00396	0,00132
	<i>Cyste de Dinophycées</i>	42857			0,00038		0,00104
OCHROPHYTA	<i>Dinobryon bavaricum</i>	6127		0,00039	0,00118	0,00078	
	<i>Dinobryon crenulatum</i>	9577			0,00076		
	<i>Dinobryon divergens</i>	6130		0,01436	0,00039		
	<i>Dinobryon sociale var. americanum</i>	6137		0,00938	0,03418	0,02078	0,01548
	<i>Kephyrion littorale</i>	6151	Cf.	0,00036	0,00053	0,00036	
	<i>Ochromonas</i>	6158		0,00056		0,00056	0,00143
	<i>Pseudopedinella</i>	4764					0,00303
	<i>Uroglena</i>	6177			0,03404		
	<i>Dinobryon sociale</i>	6136		0,00183	0,00366	0,00017	0,00067
	<i>Chrysophyceae 10-15 µm</i>	1160					0,02191
	<i>Chrysolykos planctonicus</i>	6118		0,00072	0,00072		
	<i>Chrysamoeba</i>	29996					0,01072
	<i>Pseudokephyrion</i>	6161		0,00104	0,00031		
	<i>Chrysophyceae 10-15 µm (2 plastes)</i>	1160					0,00730
	<i>Pseudokephyrion entzii f. granulata</i>	34227		0,00044	0,00022	0,00004	
<i>Synurophycées ind</i>	6207		0,00624	0,00156	0,00019		
Nombre de taxons				25	32	25	20
Biovolume (mm³/l)				0,076	0,245	0,321	0,747

4.2.3 EVOLUTIONS SAISONNIERES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES

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

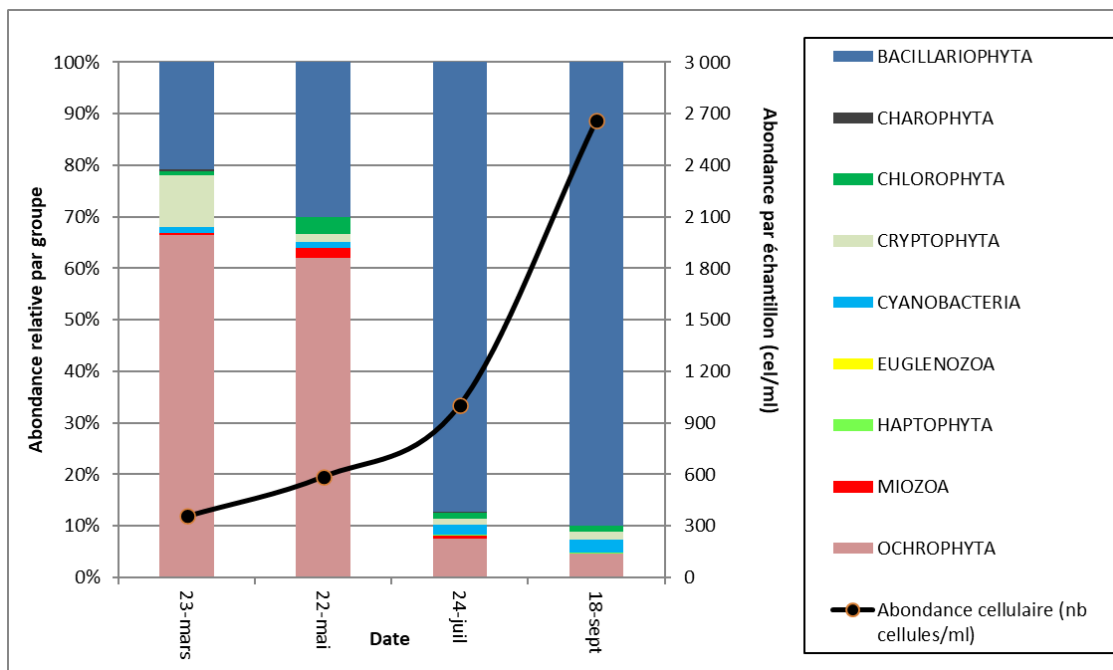


Figure 12 : Répartition du phytoplancton sur la retenue de Castillon à partir des abondances (cellules/ml)

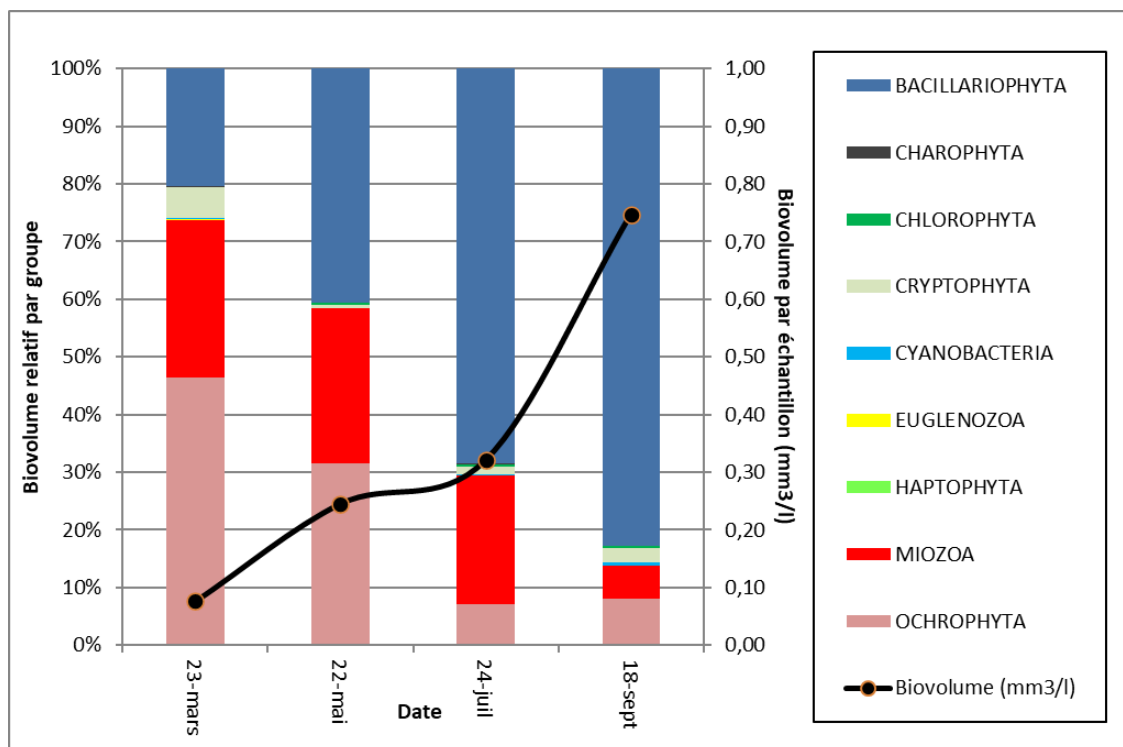


Figure 13 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm^3/l)

Sur ce plan d'eau, les valeurs de biovolumes par échantillon illustrent une très faible productivité du phytoplancton en mars ($0.076 \text{ mm}^3/\text{l}$) qui augmente régulièrement lors des trois campagnes suivantes pour atteindre la valeur maximale de $0.747 \text{ mm}^3/\text{l}$ et une valeur de chlorophylle maximale de $2 \mu\text{g}/\text{l}$ en septembre. Le milieu présente une productivité caractéristique d'un plan d'eau ultra-oligotrophe à oligotrophe (Willén, 2000; OCDE, 1982).

La qualité du milieu est également appréciée par la composition spécifique du phytoplancton. La richesse taxonomique varie entre 20 et 32 taxons par campagne, soit une diversité faible à modérée. 17 taxons sur les 53 identifiés cotent pour le calcul de l'indice de phytoplancton lacustre (IPLAC).

L'évolution saisonnière du peuplement de phytoplancton est caractérisée par un démarrage tardif de l'activité biologique. Le peuplement est à dominance d'*ochrophytes* lors des deux premières campagnes, puis le cortège décline au bénéfice des diatomées planctoniques (*bacillaryophyta*).

- ✓ Plus précisément lors de la première campagne ce sont les colonies de *Dinobryon* qui dominant (*Dinobryon divergens* 19%, *Dinobryon sociale var. americanum* 12%) ;
- ✓ puis en seconde campagne les colonies d'*Uroglena* se développent (14% du biovolume relatif). Ces ochrophytes sont des organismes mixotrophes, capables d'utiliser la matière organique comme source d'énergie en complément de la photosynthèse. Elles sont avantagées en début de saison lorsque les teneurs nutriments sont encore trop faibles pour bénéficier au développement d'autres groupes ;
- ✓ Lors des deux dernières campagnes, la diatomée centrique *Pantocsekiella costei* (anciennement *Cyclotella costei*) domine le peuplement à près de 55%, puis 81% du biovolume relatif. Elle est souvent retrouvée dans les eaux de bonne qualité mais elle tolère la présence de nutriments (Bey et al., 2013).

Lors des 3 premières campagnes, des espèces hétérotrophes de grandes tailles appartenant aux Miozoas sont également présentes et occupent en moyenne un quart du biovolume. On recense notamment *Ceratium hirundinella*, *Gyrodinium helveticum*, et *Parvodinium umbonatum*. Leur présence témoigne d'un milieu appauvri en nutriments. Elles sont en revanche beaucoup moins présentes en dernière campagne, 6% du biovolume relatif.

En résumé, la station de Castillon présente une faible activité biologique, avec un fort développement de la diatomées *Pantocsekiella costei* en fin de saison. La richesse taxonomique, la biomasse et la composition de phytoplancton attestent tous trois d'un milieu peu productif traduisant de faibles teneurs en nutriments.

4.2.4 INDICE PHYTOPLANCTONIQUE IPLAC

L'indice phytoplancton lacustre ou IPLAC est calculé à partir du SEEE (v1.1.0 en date du 09/04/2024). Il s'appuie sur la moyenne pondérée de 2 métriques : l'une basée sur les teneurs en chlorophylle a ($\mu\text{g/l}$) (MBA ou métrique de biomasse algale totale), et l'autre sur la présence d'espèces indicatrices quantifiée en biovolume (mm^3/l) (MCS ou métrique de composition spécifique). Plus la valeur d'une métrique tend vers 1, plus la qualité est proche de la valeur prédite en conditions de référence. Les 5 classes d'état sont fournies sur la Figure 4.

La classe d'état pour les deux métriques et l'IPLAC est donnée pour Castillon dans le tableau suivant.

Code Lac	Nom Lac	Année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
X2205023	CASTILLON	2023	0.922	0.950	0.942	TB

La métrique de composante spécifique (MCS) est égale à 0.950, et la métrique de biomasse algale totale (MBA) est égale à 0.922. La note IPLAC résultante de ces deux métriques est de 0.942.

- ↪ **L'indice IPLAC de la retenue de Castillon obtient la valeur de 0.942, ce qui correspond à une très bonne classe d'état pour l'élément de qualité 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*). Le suivi 2020 affichait également une faible productivité et un cortège à dominance oligotrophe (*Dinobryon*, *Cyclotella costei*). Dans la continuité, le suivi 2023 affiche un très bon état du compartiment.

L'historique des valeurs IPLAC acquises sur le plan d'eau de Castillon est présenté dans le Tableau 12.

Tableau 12 : Evolution des Indices IPLAC depuis 2008

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
X2205023	CASTILLON	2023	0.922	0.950	0.942	TB

Les précédents suivis (2008, 2014, 2017 et 2020) rendent compte d'une faible production phytoplanctonique. L'assemblage floristique est constitué d'espèces indicatrices d'oligotrophie. En 2023, aucune évolution significative n'est à signaler. Le compartiment phytoplancton sur la retenue de Castillon reste en très bon état depuis 2008.

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

4.2.6 BIBLIOGRAPHIE

- Bey, M.-Y. & Ector, L. 2013. Atlas des diatomées des cours d'eau de la région Rhône-Alpes. Tome 1 : Centriques, Monoraphidées. Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement - Auvergne-Rhône-Alpes, 187 pp.
- OCDE. 1982. Eutrophisation des eaux : méthode de surveillance, d'évaluation et de lutte. Organisation de Coopération et de Développement Economiques, Paris.
- Willén, E. 2000. Phytoplankton in water quality assessment – an indicator concept. In: Heinonen, P., G. Ziglio, & A. Van der Beken (eds), Hydrological and Limnological Aspects of Lake Monitoring : 58-80. Jhon Wiley & Sons Ltd.

5 Appréciation globale de la qualité du plan d'eau

Le suivi physico-chimique et biologique 2023 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 2023, les mois de mai et juin bien pluvieux ont permis un remplissage complet de la retenue.

Les résultats du suivi 2023 par compartiment sont synthétisés dans le tableau suivant.

Compartiment	Synthèse de la qualité du plan d'eau ²
Profils verticaux	Stratification thermique marquée. Eaux moyennement minéralisées. Oxygénation correcte en profondeur.
Qualité physico-chimique des eaux	Faible charge organique. Faibles teneurs en nutriments.
Qualité physico-chimique des sédiments	Faible charge en matière organique et en nutriments. Peu de métaux et de micropolluants organiques.
Biologie - phytoplancton	Production algale réduite Groupements équilibrés et dominés par un cortège oligotrophe IPLAC : Très bon état

L'ensemble des suivis physico-chimiques et biologiques 2023, 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.

Les analyses de micropolluants (métaux et organiques) ne montrent pas de pollutions particulières sur les sédiments.

↳ **Les résultats du suivi 2023 mettent en évidence une très bonne qualité de la retenue de Castillon.**

² Il s'agit d'une interprétation des valeurs brutes observées (analyses physico-chimiques, peuplements biologiques) mais pas d'une stricte évaluation de l'Etat écologique et chimique selon les arrêtés en vigueur.

6 Annexes

6.1 Annexe 1 : Liste des micropolluants analysés sur sédiments

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
2595	1-Butanol	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2725	1-Methylnaphthalène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2617	1-Propanol	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2872	2 4 D isopropyl ester	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2873	2 4 D méthyl ester	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2011	2 6 Dichlorobenzamide	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
3164	2,2',5-Trichlorobiphenyl	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
2666	2,2-Dimethylbutane	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2761	2,3,4-Trichloroisole	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
2667	2,3-Dimethylbutane	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2668	2,3-Dimethylpentane	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2570	2-Butanol	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
5263	2-Ethylhexanol	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2619	2-Heptanone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2627	2-Hexanone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2577	2-Methyl-1-Butanol	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2630	2-Methylcyclohexanone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2683	2-Methylpentane	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2631	2-Nonanone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2584	2-Pentanol	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2633	2-Pentanone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2820	3-Chloro-4 méthylaniline	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
2634	3-Octanone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2587	3-Pentanol	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2636	3-methyl-cyclohexanone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2638	4-Heptanone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
6536	4-Methylbenzylidène camphor	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5474	4-n-nonylphénol	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
6369	4-nonylphénol diethoxylate (mélange d'is	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1958	4-nonylphénols ramifiés	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
7101	4-sec-Butyl-2,6-di-tert-butylphénol	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
2610	4-tert-butylphénol	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1959	4-tert-octylphénol	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
7155	5-Methylchrysène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2640	5-Nonanone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2711	Acétate de butyle	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
6241	Acétate de vinyle	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
5316	Acetonitrile	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
5581	Acibenzolar-5-Methyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
6509	Acide perfluoro-decanoïque (PFDA)	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
5978	Acide perfluoro-n-hexanoïque (PFHxA)	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
5347	Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
6830	Acide perfluorohexanesulfonique (PFHxS)	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
6560	Acide perfluorooctanesulfonique (PFOS)	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1688	Aclonifen	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1310	Acrinathrine	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2708	Acrylate d'éthyle	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2707	Acrylate de méthyle	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
1622	Acénaphthylène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1453	Acénaphthène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2710	Acétate d'isopropyl	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
1496	Acétate d'éthyl	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
1903	Acétochlorure	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1455	Acétone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
1101	Alachlore	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1103	Aldrine	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1812	Alphaméthrine	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1370	Aluminium	Particule inf. 2 mm	5	mg/(kg MS)
1308	Amitraze	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2582	Amylene hydrate	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
1104	Amétryne	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
7102	Anthanthrene	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1458	Anthracène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2013	Anthraquinone	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1376	Antimoine	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
1368	Argent	Particule inf. 2 mm	0,1	mg/(kg MS)
1369	Arsenic	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
1107	Atrazine	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1109	Atrazine désopropyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1108	Atrazine déséthyl	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2014	Azaconazole	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2015	Azaméthiphos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1111	Azinphos méthyl	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1110	Azinphos éthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1951	Azoxystrobine	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
5989	BDE 196	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5990	BDE 197	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5991	BDE 198	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5986	BDE 203	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5996	BDE 204	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5997	BDE 205	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2915	BDE100	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2913	BDE138	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2912	BDE153	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2911	BDE154	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2910	BDE183	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1815	BDE209	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2920	BDE28	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2919	BDE47	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
7437	BDE77	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2916	BDE99	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1396	Baryum	Particule inf. 2 mm	0,4	mg/(kg MS)
7522	Beflubutamide	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1329	Bendiocarbe	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1112	Benfluraline	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
2074	Benoxacor	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
7460	Benthiavalcarbe-isopropyl	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1764	Benthiocarbe	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2717	Benzene, 1-ethyl-2-methyl	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1082	Benzo (a) Anthracène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1115	Benzo (a) Pyrène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1116	Benzo (b) Fluoranthène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1118	Benzo (ghi) Pérylène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1117	Benzo (k) Fluoranthène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
7279	Benzo(c)fluorène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1460	Benzo(e)pyrène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1924	Benzyl butyl phtalate	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
1114	Benzène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1377	Beryllium	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
1120	Bifenthrine	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1119	Bifénox	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1502	Bioresméthrine	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1584	Biphényle	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1529	Bitertanol	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1362	Bore	Particule inf. 2 mm	1	mg/(kg MS)
5526	Boscalid	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1686	Bromacil	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1632	Bromobenzène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1121	Bromochlorométhane	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1122	Bromoforme	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1124	Bromophos méthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1123	Bromophos éthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1685	Bromopropylate	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1530	Bromure de méthyle	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1861	Bupirimate	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1126	Butraline	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1855	Butylbenzène n	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1610	Butylbenzène sec	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1611	Butylbenzène tert	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1687	Bénalaxyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1388	Cadmium	Particule inf. 2 mm	0,1	mg/(kg MS)
1863	Cadusafos	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1463	Carbaryl	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1130	Carbofuran	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1131	Carbophénothion	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1864	Carbosulfan	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2975	Carboxine	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1333	Carbétamide	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2976	Carfentrazone-ethyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1865	Chinométhionate	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1336	Chlorbufame	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
7010	Chlordane alpha	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1757	Chlordane beta	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
6577	Chlordecone-5b-hydro	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
7527	Chlordécol	Particule inf. 2 mm	13	µg/(kg MS)
1866	Chlordécone	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
5553	Chlorefenizon	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1464	Chlorfenvinphos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2950	Chlorfluazuron	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1133	Chloridazone	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1134	Chlorméphos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1955	Chloroalcanes C10-C13	Particule inf. 2 mm	2000	µg/(kg MS)
1593	Chloroaniline-2	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
1592	Chloroaniline-3	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1591	Chloroaniline-4	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1467	Chlorobenzène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
2016	Chlorobromuron	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1135	Chloroforme (Trichlorométhane)	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1594	Chloronitroaniline-4,2	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
1469	Chloronitrobenzène-1,2	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1468	Chloronitrobenzène-1,3	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1470	Chloronitrobenzène-1,4	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1341	Chloronèbe	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2695	Chloropropane-2	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2065	Chloropropène-3	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2611	Chloroprène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1602	Chlorotoluène-2	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1601	Chlorotoluène-3	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1600	Chlorotoluène-4	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1683	Chloroxuron	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1474	Chlorprophame	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1540	Chlorpyrifos méthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1083	Chlorpyrifos éthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2966	Chlorthal dimethyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1136	Chlortoluron	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1579	Chlorure de Benzyle	Particule inf. 2 mm	100	µg/(kg MS)
1753	Chlorure de vinyle	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1389	Chrome	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
1476	Chrysène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2095	Clodinafop-propargyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1868	Clofentézine	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
2017	Clomazone	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
5360	Clotrimazole	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1379	Cobalt	Particule inf. 2 mm	0,1	mg/(kg MS)
1682	Coumaphos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1639	Crésol-méta	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1640	Crésol-ortho	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1638	Crésol-para	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1392	Cuivre	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
1137	Cyanazine	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
5567	Cyazofamid	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1583	Cyclohexane	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1696	Cycluron	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1681	Cyfluthrine	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1140	Cyperméthrine	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1680	Cyproconazole	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1359	Cyprodinil	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1929	DCPMU (métabolite du Diuron)	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1930	DCPU (métabolite Diuron)	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1143	DDD-o,p'	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1144	DDD-p,p'	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1145	DDE-o,p'	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1146	DDE-p,p'	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1147	DDT-o,p'	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1148	DDT-p,p'	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
6616	DEHP	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
1149	Deltaméthrine	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2980	Desmediphame	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
2738	Desméthylisoproturon	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1155	Desmétryne	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1156	Diallate	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1157	Diazinon	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1621	Dibenzo (ah) Anthracène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
7105	Dibenzo(a,c)anthracene	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2763	Dibenzofuran	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1158	Dibromochlorométhane	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1513	Dibromométhane	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1498	Dibromoéthane-1,2	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
7074	Dibutyletain cation	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1679	Dichlobénil	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1159	Dichlofenthion	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1590	Dichloroaniline-2,3	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1589	Dichloroaniline-2,4	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
1588	Dichloroaniline-2,5	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
1587	Dichloroaniline-2,6	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1586	Dichloroaniline-3,4	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1585	Dichloroaniline-3,5	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1165	Dichlorobenzène-1,2	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1164	Dichlorobenzène-1,3	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1166	Dichlorobenzène-1,4	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1167	Dichlorobromométhane	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1168	Dichlorométhane	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1617	Dichloronitrobenzène-2,3	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1616	Dichloronitrobenzène-2,4	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1615	Dichloronitrobenzène-2,5	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1614	Dichloronitrobenzène-3,4	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1613	Dichloronitrobenzène-3,5	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1486	Dichlorophénol-2,4	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1655	Dichloropropane-1,2	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1654	Dichloropropane-1,3	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2081	Dichloropropane-2,2	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1834	Dichloropropylène-1,3 Cis	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1835	Dichloropropylène-1,3 Trans	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1653	Dichloropropylène-2,3	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2082	Dichloropropène-1,1	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1160	Dichloréthane-1,1	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1161	Dichloréthane-1,2	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1162	Dichloréthylène-1,1	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1456	Dichloréthylène-1,2 cis	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1727	Dichloréthylène-1,2 trans	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1171	Diclofop méthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1172	Dicofol	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1173	Dieldrine	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2637	Diethylcétone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
1488	Diflubenzuron	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1814	Diflufénicanil	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1905	Difénoconazole	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
5325	Diisobutyl phthalate	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
6658	Diisodécyl phthalate	Particule inf. 2 mm	10000	µg/(kg MS)
6215	Diisononyl phthalate	Particule inf. 2 mm	5000	µg/(kg MS)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
1870	Diméfuron	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2546	Diméthachlore	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1175	Diméthoate	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
1403	Diméthomorphe	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1641	Diméthylphénol-2,4	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1678	Diméthénamide	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1698	Dimétilan	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1871	Diniconazole	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1578	Dinitrotoluène-2,4	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1577	Dinitrotoluène-2,6	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
7494	Diocyletain cation	Particule inf. 2 mm	100	µg/(kg MS)
1580	Dioxane-1,4	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
5478	Diphenylamine	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
7495	Diphenyletain cation	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1177	Diuron	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1402	Diéthofencarbe	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1527	Diéthyl phthalate	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
1554	Dodécane (C12)	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2688	Durene	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2665	Décane (C10)	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1153	Déméton S méthyl	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
1154	Déméton S méthyl sulfone	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1150	Déméton-O	Particule inf. 2 mm	16	µg/(kg MS)
1152	Déméton-S	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1182	EPTC	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1178	Endosulfan alpha	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1179	Endosulfan beta	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1742	Endosulfan sulfate	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1181	Endrine	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1744	Epoxiconazole	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1809	Esfenvalérate	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1380	Etain	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
1745	Ethanol	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
1763	Ethidimuron	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1183	Ethion	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1184	Ethofumésate	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1495	Ethoprophos	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
2673	Ethyl tert-butyl ether	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2635	Ethyl-butyl-cetone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
1497	Ethylbenzène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
5760	Etrinfos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2020	Famoxadone	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1906	Fenbuconazole	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1186	Fenchlorphos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1843	Fenfurame	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
2061	Fenothrine	Particule inf. 2 mm	16	µg/(kg MS)
1188	Fenpropathrine	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5630	Fenpyroximate	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1190	Fenthion	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1393	Fer	Particule inf. 2 mm	5	mg/(kg MS)
2009	Fipronil	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1840	Flamprop-isopropyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
1404	Fluazifop-P-butyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2984	Fluazinam	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2022	Fludioxonil	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1676	Flufénoxuron	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1501	Fluométuron	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1191	Fluoranthène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1623	Flurène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1974	Fluridone	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1675	Flurochloridone	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
2547	Fluroxypyr-meptyl	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
2024	Flurprimidol	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2008	Flurtamone	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1194	Flusilazole	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1503	Flutriafol	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1674	Fonofos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2744	Fosthiazate	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1908	Furalaxyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2567	Furathiocarbe	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2057	Fénamidone	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1185	Fénarimol	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
2742	Fénazaquin	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1187	Fénitrothion	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1973	Fénoxaprop éthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1967	Fénoxycarbe	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1500	Fénuron	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
6618	Galaxolide	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1200	HCH alpha	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1201	HCH beta	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1202	HCH delta	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2046	HCH epsilon	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1203	HCH gamma - Lindane	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1197	Heptachlore	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1748	Heptachlore époxyde cis	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1749	Heptachlore époxyde trans	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2674	Heptane (C7)	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1910	Heptenophos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1199	Hexachlorobenzène	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1652	Hexachlorobutadiène	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
2612	Hexachloropentadiène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1656	Hexachloroéthane	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1405	Hexaconazole	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1875	Hexaflumuron	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1673	Hexazinone	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1876	Hexythiazox	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1911	Imazaméthabenz méthyl	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
2676	Indane	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
5483	Indoxacarbe	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2677	Indène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1204	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2025	Iodofenphos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1206	Iprodione	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2951	Iprovalicarbe	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
7129	Irganox 1076	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1935	Irgarol (Cybutryne)	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1976	Isazofos	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
2579	Isobutyl alcool	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
1836	Isobutylbenzène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1207	Isodrine	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
2689	Isodurene	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1829	Isofenphos	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1581	Isooctane	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2682	Isopentane	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2590	Isopentyl alcool	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2585	Isopropyl alcool [USAN]	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
1633	Isopropylbenzène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2680	Isopropyltoluène m	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2681	Isopropyltoluène o	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1856	Isopropyltoluène p	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1208	Isoproturon	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1672	Isoxaben	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2807	Isoxadifen-éthyle	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1945	Isoxaflutol	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1950	Kresoxim méthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1094	Lambda Cyhalothrine	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1209	Linuron	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1364	Lithium	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
2026	Lufénuron	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1406	Lénacile	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1512	MTBE	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1210	Malathion	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1394	Manganèse	Particule inf. 2 mm	0,4	mg/(kg MS)
5789	Mecarbam	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
5533	Mepaniprym	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1387	Mercure	Particule inf. 2 mm	0,01	mg/(kg MS)
1879	Metconazole	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
5792	Methacrifos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2723	Methacrylate de methyle	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
6664	Methyl triclosan	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2639	Methyl-4 cyclohexanone-1	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
5654	Metrafenone	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5438	Mirex	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1707	Molinate	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1395	Molybdène	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
2542	Monobutyletain cation	Particule inf. 2 mm	75	µg/(kg MS)
1227	Monolinuron	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
7496	Monooctyletain cation	Particule inf. 2 mm	40	µg/(kg MS)
7497	Monophenyletain cation	Particule inf. 2 mm	40	µg/(kg MS)
1228	Monuron	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
6342	Musc xylène	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1881	Myclobutanil	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1968	Méfenacet	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2930	Méfenpyr diethyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1878	Mépronil	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1706	Métalaxyl	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
1215	Métamitron	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1670	Métazachlore	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1216	Méthabenzthiazuron	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
2052	Méthanol	Particule inf. 2 mm	5000	µg/(kg MS)
1217	Méthidathion	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1510	Méthiocarbe	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1511	Méthoxychlore	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5506	Méthyl cyclohexane	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1508	Méthyl isobutyl cétone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
1514	Méthyl éthyl cétone	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
1619	Méthyl-2-Fluoranthène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1618	Méthyl-2-Naphtalène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1515	Métobromuron	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1221	Métolachlore	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1222	Métoxuron	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1225	Métribuzine	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1226	Mévinphos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1517	Naphtalène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1519	Napropamide	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1386	Nickel	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
2709	Nitrile acrylique	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
1229	Nitrofène	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2684	Nonane (C9)	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
6598	Nonylphénols linéaire ou ramifiés	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1669	Norflurazon	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
2737	Norflurazon desméthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1883	Nuarimol	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1520	Néburon	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2609	Octabromodiphényléther	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2679	Octane (C8)	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
6686	Octocrylene	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2027	Ofurace	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
2781	Orthophénylphénol	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2068	Oxadiazyl	Particule inf. 2 mm	25	µg/(kg MS)
1667	Oxadiazon	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1666	Oxadixyl	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1850	Oxamyl	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1848	Oxychlordane	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
3357	Oxyde de biphenyle	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1952	Oxyfluorène	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1242	PCB 101	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1627	PCB 105	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
5433	PCB 114	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1243	PCB 118	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
5434	PCB 123	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1089	PCB 126	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
6463	PCB 132	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1244	PCB 138	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1885	PCB 149	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1245	PCB 153	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
2032	PCB 156	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
5435	PCB 157	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
5436	PCB 167	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1090	PCB 169	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1626	PCB 170	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1246	PCB 180	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
5437	PCB 189	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
6465	PCB 193	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1625	PCB 194	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1624	PCB 209	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1239	PCB 28	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1886	PCB 31	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1240	PCB 35	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1628	PCB 44	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
8260	PCB 50	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1241	PCB 52	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1091	PCB 77	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
5432	PCB 81	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
2545	Pacloutrazole	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1233	Parathion méthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1232	Parathion éthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1762	Penconazole	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1234	Pendiméthaline	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
8259	Pentabromodiphényl éther (congénère 119)	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
5808	Pentachloroaniline	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1888	Pentachlorobenzène	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1235	Pentachlorophénol	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
2686	Pentane (C5)	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
7509	Penthiopyrad	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1523	Perméthrine	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1499	Phenamiphos	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1236	Phenmédiphame	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5813	Phenthoate	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1525	Phorate	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
7149	Phorate sulfone	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1237	Phosalone	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1238	Phosphamidon	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1665	Phoxime	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1489	Phtalate de diméthyle	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
7587	Phtalimide	Particule inf. 2 mm	25	µg/(kg MS)
1524	Phénanthrène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2669	Picoxystrobine	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1709	Piperonil butoxide	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1528	Pirimicarbe	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1382	Plomb	Particule inf. 2 mm	0,1	mg/(kg MS)
1949	Pretilachlore	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1253	Prochloraze	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1664	Procymidone	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1889	Profénofos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1710	Promécarbe	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1711	Prométon	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1254	Prométryne	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1712	Propachlore	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1532	Propanil	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
1972	Propaquizafop	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1255	Propargite	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1256	Propazine	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1534	Prophame	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1257	Propiconazole	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1535	Propoxur	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1837	Propylbenzène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1533	Propéamphos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
7422	Proquinazid	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1092	Prosulfocarbe	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
5824	Prothiofos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2576	Pyraclostrobin	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
5509	Pyraflufen-ethyl	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1258	Pyrazophos	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1890	Pyridabène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1259	Pyridate	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1663	Pyrifénox	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1261	Pyrimiphos méthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1260	Pyrimiphos éthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1432	Pyriméthanyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5499	Pyriproxifène	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1537	Pyrene	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1620	Pérylène	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1891	Quinalphos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2028	Quinoxifène	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1538	Quintozène	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2070	Quizalofop éthyl	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2859	Resmethrine	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2029	Roténone	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1262	Secbumeton	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1893	Siduron	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
5609	Silthiopham	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1263	Simazine	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
5477	Simétryne	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1541	Styrène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1894	Sulfotep	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1923	Sébuthylazine	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1385	Sélénium	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
1193	Taufluvinate	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5413	Tecnazène	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2559	Tellure	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
1659	Terbacile	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1266	Terbuméton	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1267	Terbuphos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1268	Terbuthylazine	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1269	Terbutryne	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1936	Tetrabutyletain	Particule inf. 2 mm	15	µg/(kg MS)
5921	Tetramethrin	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5837	Tetrasul	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2555	Thallium	Particule inf. 2 mm	0,1	mg/(kg MS)
1940	Thiaflumamide	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1714	Thiazasulfuron	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
2071	Thiométon	Particule inf. 2 mm	20	µg/(kg MS)
1373	Titane	Particule inf. 2 mm	1	mg/(kg MS)
1278	Toluène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1658	Tralométhrine	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1544	Triadiméfon	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1281	Triallate	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2879	Tributyletain cation	Particule inf. 2 mm	25	µg/(kg MS)
1847	Tributylphosphate	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
2732	Trichloroaniline-2,4,5	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
1595	Trichloroaniline-2,4,6	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
1630	Trichlorobenzène-1,2,3	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1283	Trichlorobenzène-1,2,4	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1629	Trichlorobenzène-1,3,5	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1195	Trichlorofluorométhane	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1854	Trichloropropane-1,2,3	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
6506	Trichlorotrifluoroéthane	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1284	Trichloréthane-1,1,1	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1285	Trichloréthane-1,1,2	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1286	Trichloréthylène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
6989	Triclocarban	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
5430	Triclosan	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2885	Tricyclohexyletain cation	Particule inf. 2 mm	15	µg/(kg MS)
2678	Trifloxystrobine	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
5843	Triflumizole	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1902	Triflurumon	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1289	Trifluraline	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1857	Triméthylbenzène-1,2,3	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1609	Triméthylbenzène-1,2,4	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1509	Triméthylbenzène-1,3,5	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2886	Triocyletain cation	Particule inf. 2 mm	100	µg/(kg MS)
7124	Triphenylene	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
6372	Triphenyletain cation	Particule inf. 2 mm	15	µg/(kg MS)
1694	Tébuconazole	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1896	Tébufenpyrad	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1895	Tébufénozide	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1661	Tébutame	Particule inf. 2 mm	4	µg/(kg MS)
1897	Téflubenzuron	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1898	Téméphos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2010	Tétrachlorobenzène-1,2,3,4	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
2536	Tétrachlorobenzène-1,2,3,5	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
1631	Tétrachlorobenzène-1,2,4,5	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
2704	Tétrachloropropane-1,1,1,2	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
2705	Tétrachloropropane-1,1,1,3	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1276	Tétrachlorure de C	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1277	Tétrachlorvinphos	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1270	Tétrachloréthane-1,1,1,2	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1271	Tétrachloréthane-1,1,2,2	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1272	Tétrachloréthylène	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1660	Tétraconazole	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1900	Tétradifon	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1582	Tétrahydrofurane	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
5249	Tétraphénylétaïn	Particule inf. 2 mm	15	µg/(kg MS)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	Fraction d'analyse	Limite de Quantification	Unité
2690	Undecane (C11)	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1361	Uranium	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
1384	Vanadium	Particule inf. 2 mm	0,2	mg/(kg MS)
1291	Vinclozoline	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
1293	Xylène-meta	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1292	Xylène-ortho	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1294	Xylène-para	Particule inf. 2 mm	2	µg/(kg MS)
1383	Zinc	Particule inf. 2 mm	0,4	mg/(kg MS)
2858	Zoxamide	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)
6651	alpha-Hexabromocyclododecane	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
6652	beta-Hexabromocyclododecane	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2938	cinidon-éthyl	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
5748	dimoxystrobine	Particule inf. 2 mm	1	µg/(kg MS)
6653	gamma-Hexabromocyclododecane	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
1462	n-Butyl Phtalate	Particule inf. 2 mm	50	µg/(kg MS)
2712	n-Butyl acrylate	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2675	n-Hexane	Particule inf. 2 mm	10	µg/(kg MS)
2598	n-Pentanol	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
2583	tert-Butyl alcool	Particule inf. 2 mm	1000	µg/(kg MS)
7097	trans-Nonachlor	Particule inf. 2 mm	5	µg/(kg MS)

6.2 Annexe 2 : Comptes-rendus des campagnes physico-chimiques et phytoplanctoniques

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

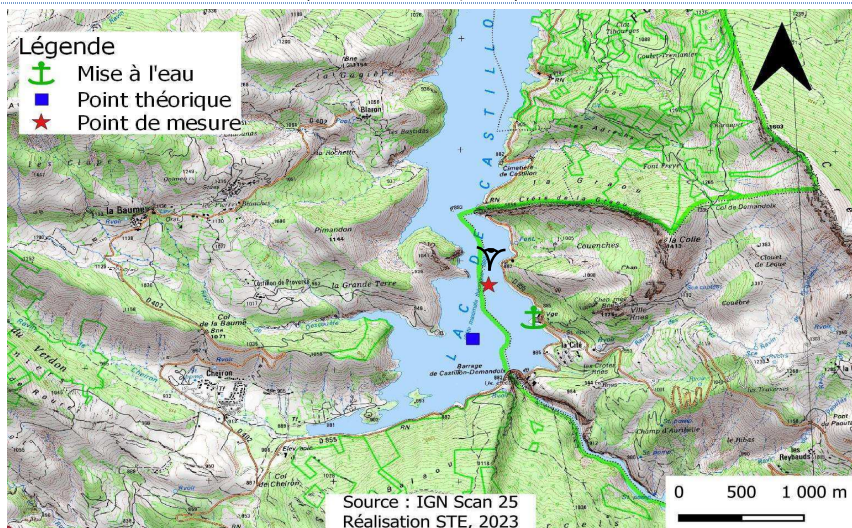
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Castillon** Date : 23/03/2023
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Saint-Julien-du-Verdon (04) 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 : 70 m

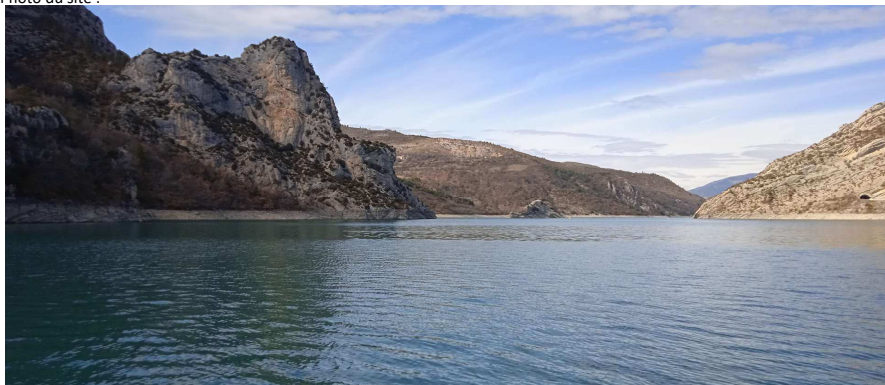
Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



Angle de prise de vue

STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Castillon** Date : 23/03/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
Page 2/6

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN

Lambert 93 : X : 984031 Y : 6315975 alt. : 880 m

WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 6°32'7.2" E 43°53'8.0" N

Profondeur mesurée : **62 m** Disque Secchi : **4 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. : 914 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 : 0,01 m

Bloom algal : NON

Marnage : OUI Hauteur de bande : **6 m** Côte échelle : nd

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

Base militaire du Site Essai Sonar Acoustique (SESAC).

Observation :

Colonne d'eau homogène pour les paramètres mesurés (8,3 u pH, 321 µS/cm, 103 % sat, 11,4 mgO₂/l), et avec des eaux légèrement plus chaudes en surface (7,9°C contre 5°C au fond). Pic de chlorophylle à 10,8 m de profondeur (1,8 µg/l).

Remarques :

Prélèvements depuis la plateforme d'essais militaires.
 Campagne programmée avec accès au site, avec les militaires (date imposée).
 Remplissage partiel du plan d'eau.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Castillon** Date : 23/03/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 3/6

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton **OUI**

Organisme/opérateur : STE
 Heure de relevé : 14:00
 Profondeur : **0 à 10,3 m**
 Volume prélevé : 7 L
 Matériel employé : Tuyau intégrateur 10 m
 Nbre prélèvements : 3
 Chlorophylle : OUI

Phytoplancton : OUI Ajout de lugol : 5 ml

Prélèvement pour analyses micropolluants **NON**

PRELEVEMENTS DE FOND **NON**

Remarques prélèvement : **RAS**

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement de fond : Bon de transport :
 Code prélèvement ZE : 81827 Bon de transport : 691905700333115
 Dépôt : TNT Chronopost CARSO Ville : Sisteron
 Date : 23/03/23 Heure : 16:10
 Réception au laboratoire le : 24/03/23

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Castillon** Date : 23/03/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 4/6

TRANSPARENCE

Disque Secchi = 4 m Zone euphotique (x 2,5 secchi) = 10 m

PROFIL VERTICAL

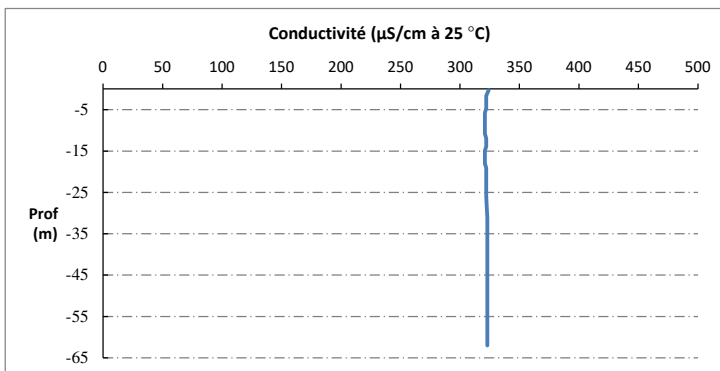
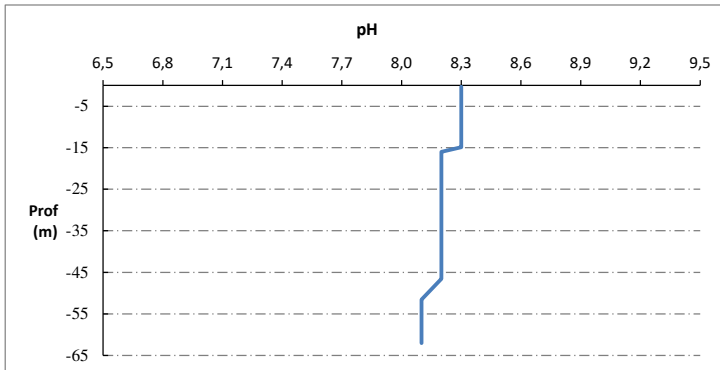
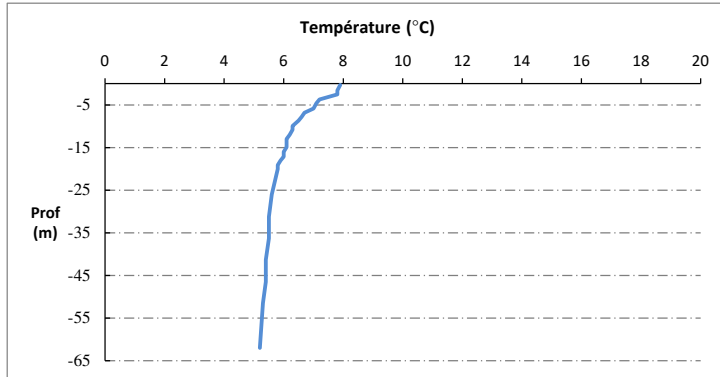
Moyen de mesure utilisé : in situ à chaque profondeur en surface dans un récipient

Type de pvt	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Chloro a (µg/l)	Heure
Pvt zone euphotique	-0,3	7,9	8,3	324	100	10,6	0,0	14:00
	-1,6	7,8	8,3	322	103	11,0	0,0	
	-2,5	7,8	8,3	322	104	11,1	0,0	
	-3,7	7,2	8,3	322	103	11,2	0,0	
	-4,6	7,1	8,3	322	101	11,0	0,0	
	-5,8	7,0	8,3	321	103	11,2	0,0	
	-6,8	6,7	8,3	321	103	11,3	0,1	
	-7,8	6,6	8,3	321	103	11,4	0,3	
	-8,7	6,5	8,3	321	103	11,4	0,7	
	-9,9	6,3	8,3	321	103	11,4	1,3	
	-10,8	6,3	8,3	321	103	11,5	1,8	
	-12,0	6,2	8,3	322	103	11,4	1,2	
	-13,0	6,1	8,3	322	102	11,4	0,8	
	-13,9	6,1	8,3	322	102	11,4	0,6	
	-14,9	6,1	8,3	321	102	11,4	0,5	
	-16,0	6,0	8,2	321	102	11,4	0,5	
	-17,1	6,0	8,2	321	101	11,4	0,4	
	-18,0	5,9	8,2	321	101	11,4	0,4	
	-19,1	5,8	8,2	322	101	11,4	0,2	
	-20,0	5,8	8,2	322	101	11,3	0,2	
-26,0	5,6	8,2	322	100	11,3	0,2		
-31,2	5,5	8,2	323	99	11,2	0,1		
-36,3	5,5	8,2	323	98	11,2	0,1		
-41,3	5,4	8,2	323	98	11,2	0,0		
-46,5	5,4	8,2	323	98	11,1	0,0		
-51,5	5,3	8,1	323	98	11,1	0,0		
-62,0	5,2	8,1	323	97	11,1	0,0		

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

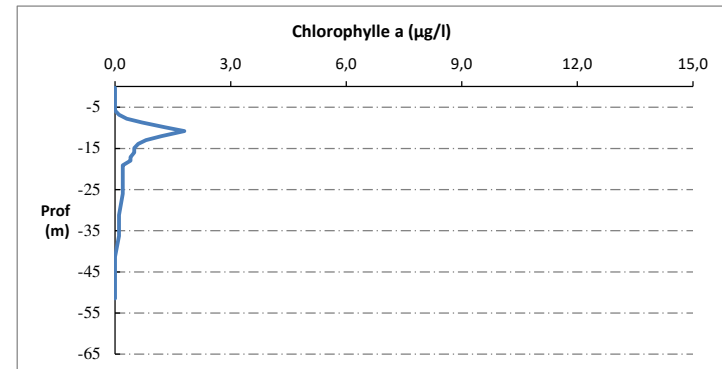
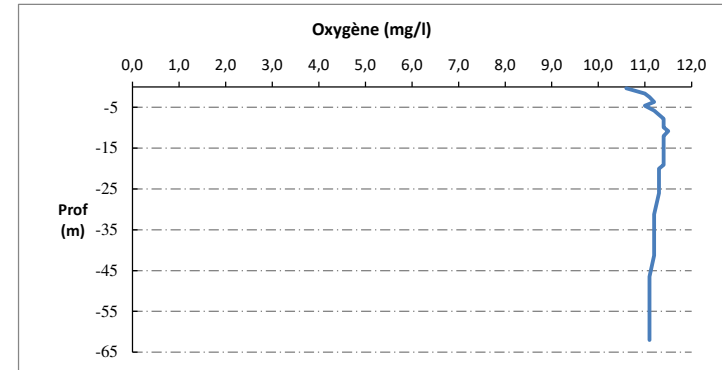
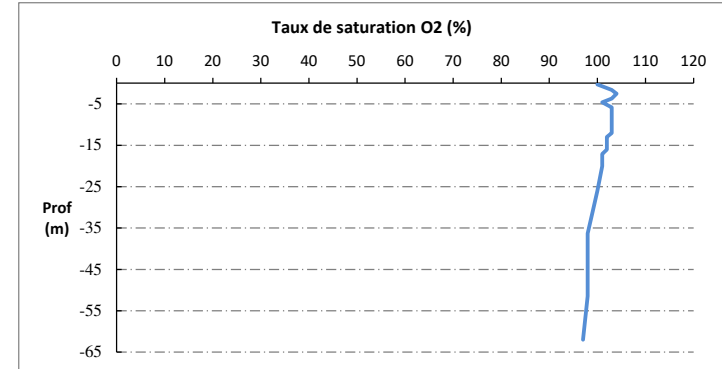
Plan d'eau : **Castillon** Date : 23/03/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 5/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Castillon** Date : 23/03/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

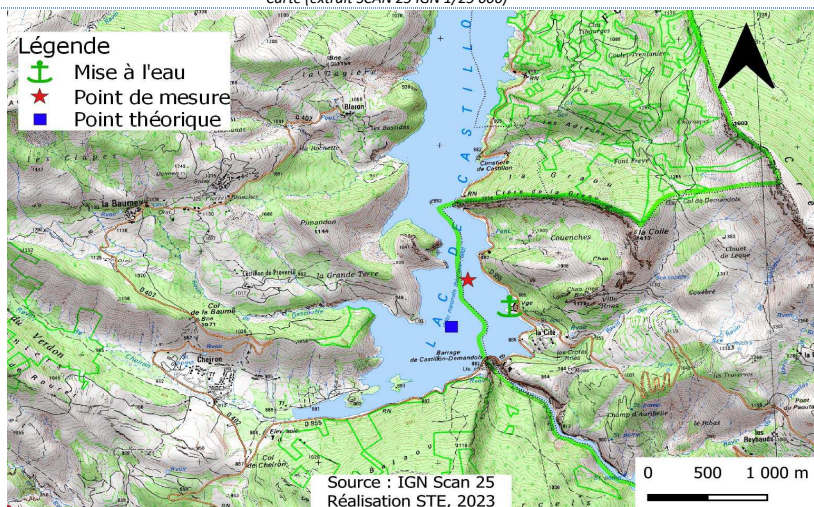
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Castillon** Date : 22/05/2023
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Cédric Guillet **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000017
 Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

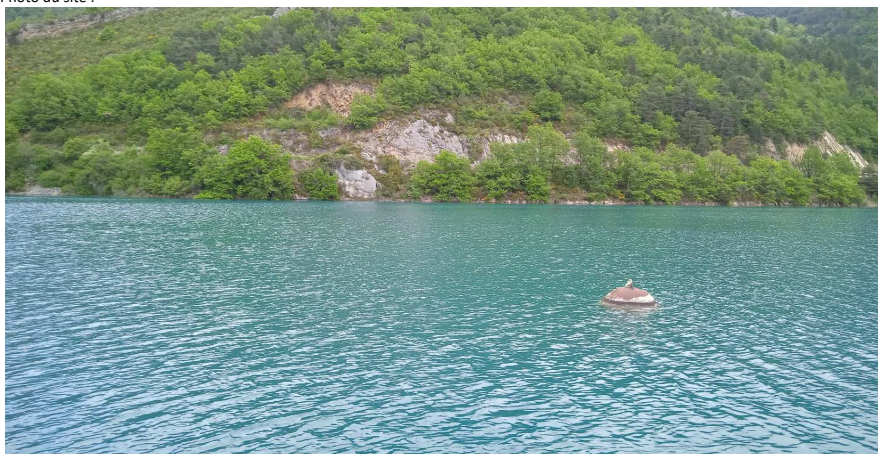
Commune : Saint-Julien-du-Verdon (04) Type : A3
 Lac marnant : oui retenues de moyenne montagne, calcaire, profondes
 Temps de séjour : 126 jours
 Superficie du plan d'eau : 482 ha
 Profondeur maximale : 70 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



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 : 22/05/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Cédric Guillet **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000017
 Page 2/6

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN

Lambert 93 : X : 984043 Y : 6315930 alt. : 880 m

WGS 84 (syst.international GPS " ") : 6°32'7.7"E 43°53'6.5"N

Profondeur mesurée : 67 m Disque Secchi : 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. : 913 hPa

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

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

Hauteur de vagues : 0 m

Bloom algal : NON

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

Campagne

2

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

Base militaire du Site Essai Sonar Acoustique (SESAC).

Observation :

Réchauffement des eaux de surface (14,4 °C).
 Début de stratification thermique.
 Oxygénation homogène optimale (100-105 % sat).
 Très faibles teneurs en chlorophylle (< 1,1 µg/l).

Remarques :

Prélèvements depuis la plateforme d'essais militaires.
 Campagne programmée pour accès au site, avec les militaires (date imposée).

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

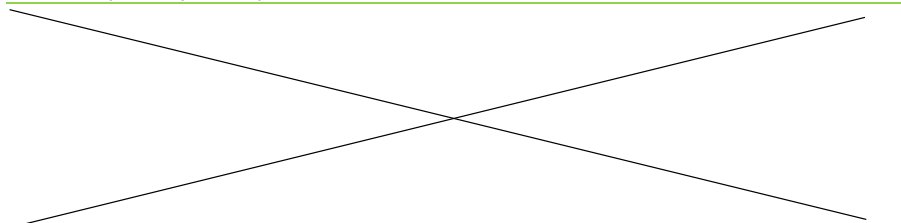
Plan d'eau : Castillon **Date :** 22/05/23
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel **Code lac :** X2205023
Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Cédric Guillet **Campagne :** 2
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° :** 200000017
Page 3/6

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

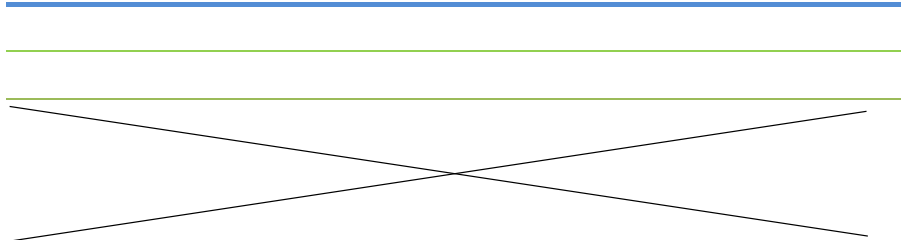
Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton OUI

Organisme/opérateur : STE
Heure de relevé : 14:45
Profondeur : 0 à 12,5 m
Volume prélevé : 9 L
Nbre de prélèvements : 3
Matériel employé : Tuyau intégrateur 15 m
Chlorophylle : OUI NON
Phytoplancton : OUI NON **Ajout de lugol :** NON OUI (5 ml)

Prélèvement pour analyses micropolluants NON



PRELEVEMENTS DE FOND NON



Remarques prélèvement :

RAS

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement de fond : **Bon de transport :**
Code prélèvement ZE : 818268 **Bon de transport :** 6913424500757433
Dépôt : TNT Chronopost CARSO **Ville :** Nice
Date : 22/05/23 **Heure :** 16:20
Réception au laboratoire le : 23/05/23

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : Castillon **Date :** 22/05/23
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel **Code lac :** X2205023
Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Cédric Guillet **Campagne :** 2
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° :** 200000017
Page 4/6

TRANSPARENCE

Disque Secchi = 5 m **Zone euphotique (x 2,5 secchi) =** 12,5 m

PROFIL VERTICAL

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

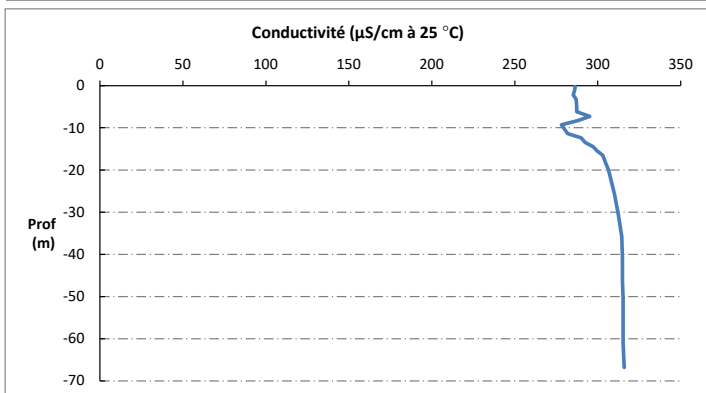
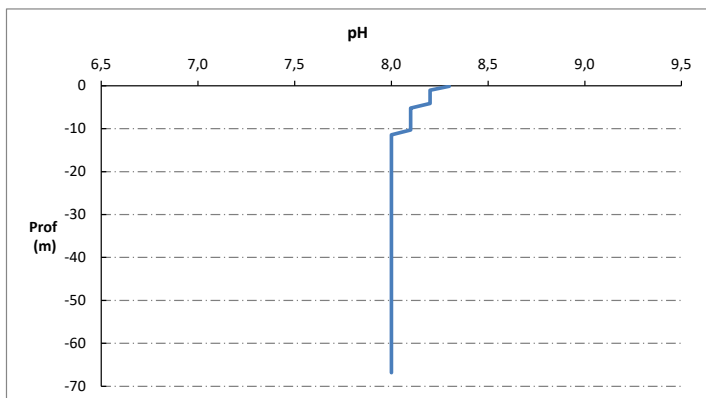
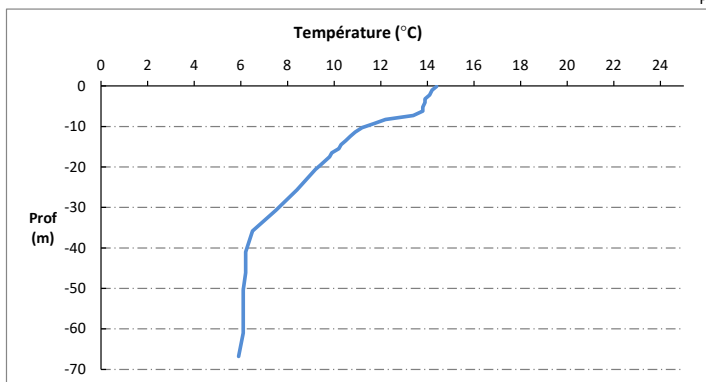
Type de pvt	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Chloro a (µg/l)	Heure
Pvt zone euphotique	-0,1	14,4	8,3	286	103	10,5	0,0	14:40
	-1,0	14,2	8,2	286	104	10,6	0,0	
	-2,2	14,1	8,2	285	104	10,7	0,1	
	-3,2	13,9	8,2	287	104	10,8	0,2	
	-4,1	13,9	8,2	287	105	10,8	0,3	
	-5,2	13,8	8,1	287	105	10,8	0,1	
	-6,2	13,8	8,1	287	105	10,8	0,3	
	-7,3	13,4	8,1	295	105	11,0	0,2	
	-8,3	12,2	8,1	288	105	11,2	0,5	
	-9,3	11,7	8,1	278	102	11,1	1,2	
	-10,3	11,2	8,1	280	101	11,1	1,1	
	-11,4	10,9	8,0	282	100	11,1	0,5	
	-12,4	10,7	8,0	290	101	11,2	0,4	
	-13,5	10,5	8,0	292	101	11,3	0,2	
	-14,5	10,3	8,0	297	102	11,4	0,1	
	-15,5	10,2	8,0	300	101	11,4	0,2	
	-16,5	9,9	8,0	303	101	11,4	0,1	
	-17,5	9,8	8,0	304	101	11,5	0,1	
	-18,6	9,6	8,0	305	101	11,4	0,0	
	-19,6	9,4	8,0	306	100	11,5	0,0	
-20,6	9,2	8,0	307	100	11,4	0,0		
-25,7	8,4	8,0	310	98	11,5	0,0		
-30,7	7,5	8,0	312	96	11,5	0,0		
-35,8	6,5	8,0	315	94	11,5	0,0		
-41,0	6,2	8,0	315	93	11,5	0,0		
-46,1	6,2	8,0	315	93	11,5	0,0		
-50,4	6,1	8,0	315	93	11,5	0,0		
-55,9	6,1	8,0	315	93	11,5	0,0		
-61,0	6,1	8,0	315	92	11,5	0,0		
-66,8	5,9	8,0	316	89	11,1	0,0		

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Castillon**
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Cédric Guillet
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 22/05/23
 Code lac : X2205023
Campagne : 2
 Marché n° : 200000017
 Page 5/6

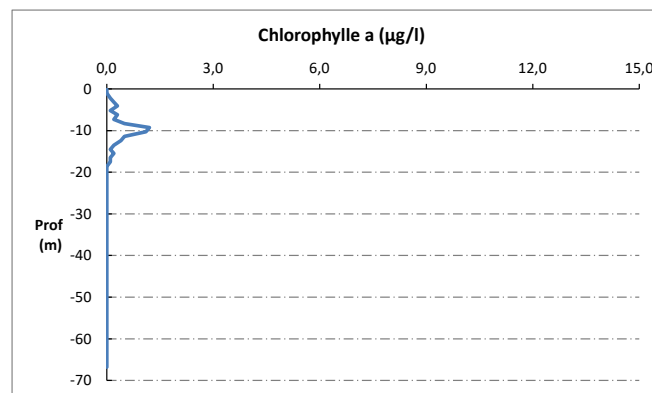
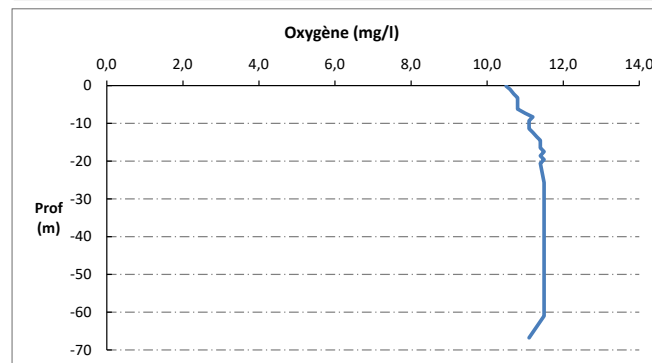
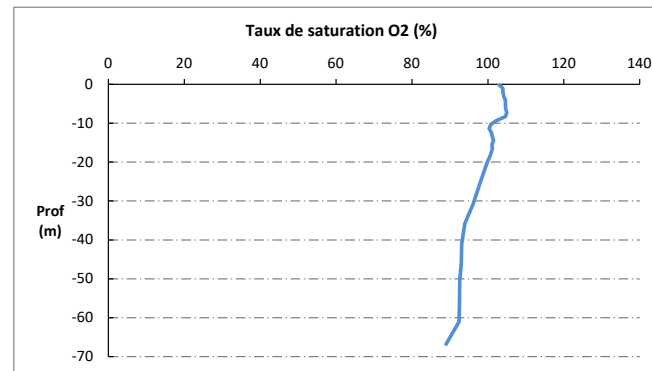


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Castillon**
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Cédric Guillet
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 22/05/23
 Code lac : X2205023
Campagne : 2
 Marché n° : 200000017
 Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

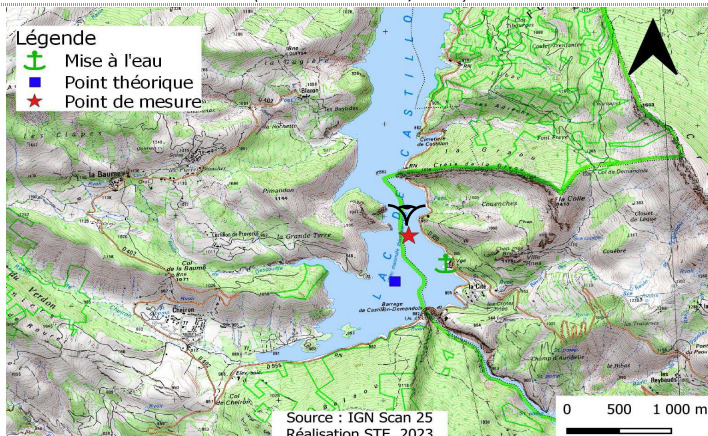
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Castillon** Date : 24/07/2023
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Mallaury Grosjean **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Saint-Julien-du-Verdon (04) 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 : 70 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



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 : 24/07/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Mallaury Grosjean **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 2/6

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN
 Lambert 93 : X : 984037 Y : 6315982 alt : 880 m
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 6°32'7.5" E 43°53'8.2" N
 Profondeur mesurée : **65 m** Disque Secchi : **4,5 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. : 910 hPa
 Vent : 0- nul 1- faible 2- moyen 3- fort
 Conditions d'observation :
 Surface de l'eau : 1- lisse 2- faiblement agitée 3- agitée 4- très agitée
 Hauteur de vagues : 0.05 m
 Bloom algal : NON
 Marnage : NON Hauteur de bande : **0 m** Côte échelle : 880 m

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

Base militaire du Site Essai Sonar Acoustique (SESAC).

Observation :

Réchauffement des eaux de surface (24 °C).
 Stratification thermique installée (thermocline entre 5 m et 19 m de profondeur).
 Pic de sursaturation en oxygène à 9 m de profondeur (119 %sat).

Remarques :

Prélèvements depuis la plateforme d'essais militaires.
 Campagne programmée avec accès au site, avec les militaires (date imposée).

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Castillon** Date : 24/07/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Mallauray Grosjean **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 3/6

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton **OUI**

Organisme/opérateur : STE
 Heure de relevé : 14:40
 Profondeur : 0 à 11,25 m
 Nbre prélèvements : 3
 Volume prélevé : 9 L
 Matériel employé : Tuyau intégrateur 15 m
 Chlorophylle : **OUI**

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

Prélèvement pour analyses micropolluants **NON**

PRELEVEMENTS DE FOND NON

Remarques prélèvement :

RAS

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement ZE : **818269** Bon de transport : **6919057004355092**
 Code prélèvement de fond : ~~818269~~ Bon de transport : ~~6919057004355092~~
 Dépôt : TNT Chrono CARSO Ville : Nice
 Date : **25/07/23** Heure : **12:30**
 Réception au laboratoire le : **26/07/23**

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Castillon** Date : 24/07/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Mallauray Grosjean **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 4/6

TRANSPARENCE

Disque Secchi = **4,5 m** Zone euphotique (x 2,5 secchi) = **11,25 m**

PROFIL VERTICAL

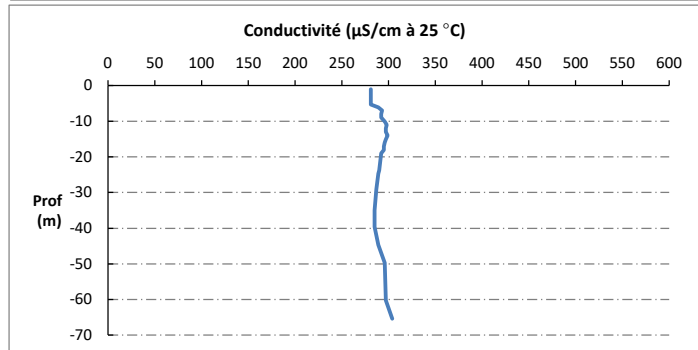
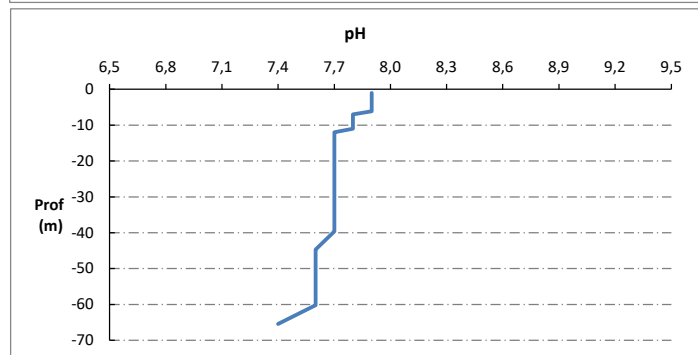
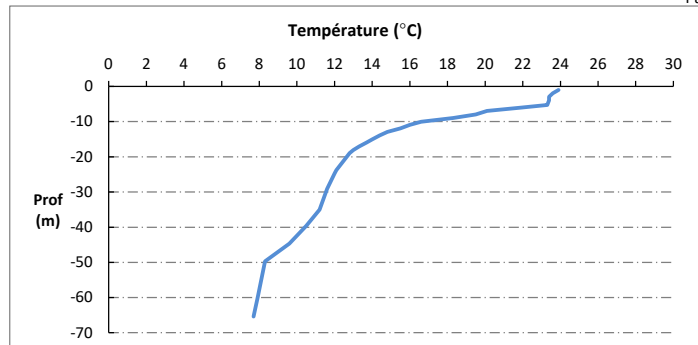
Moyen de mesure utilisé : in situ à chaque profondeur en surface dans un récipient

Type de pvt	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Chloro a (µg/l)	Heure
Pvt zone euphotique	-1,0	23,5	7,9	281	97	8,2	0,0	14:30
	-2,0	23,6	7,9	281	97	8,2	0,0	
	-3,0	23,4	7,9	281	97	8,2	0,0	
	-4,0	23,4	7,9	281	97	8,3	0,0	
	-5,3	23,3	7,9	281	97	8,3	0,0	
	-6,1	21,9	7,9	289	99	8,6	0,0	
	-7,0	20,1	7,8	293	108	9,8	0,0	
	-8,0	19,5	7,8	292	114	10,5	0,0	
	-9,0	18,3	7,8	292	119	11,2	0,0	
	-10,1	16,6	7,8	296	115	11,2	0,0	
	-11,0	16,0	7,8	298	110	10,9	0,0	
	-12,0	15,5	7,7	297	107	10,6	0,0	
	-13,0	14,8	7,7	297	101	10,2	0,0	
	-14,0	14,4	7,7	299	97	9,9	0,0	
	-15,1	14,0	7,7	297	93	9,6	0,0	
	-16,0	13,7	7,7	296	91	9,5	0,3	
	-17,1	13,3	7,7	295	90	9,4	0,3	
	-18,1	13,0	7,7	295	88	9,3	0,4	
	-19,0	12,8	7,7	292	87	9,2	0,4	
	-23,8	12,1	7,7	290	86	9,2	0,0	
-24,7	12,0	7,7	289	86	9,2	0,0		
-29,1	11,6	7,7	287	85	9,2	0,0		
-35,0	11,2	7,7	285	85	9,3	0,0		
-39,6	10,5	7,7	285	84	9,4	0,0		
-44,7	9,6	7,6	289	83	9,4	0,0		
-49,7	8,3	7,6	296	82	9,6	0,0		
-60,2	7,9	7,6	297	81	9,6	0,0		
-65,4	7,7	7,4	304	78	9,3	0,0		

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

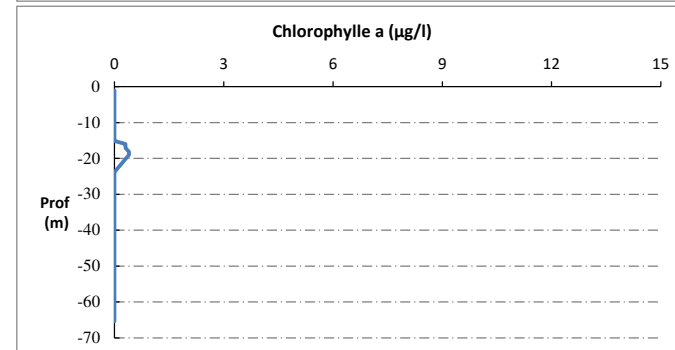
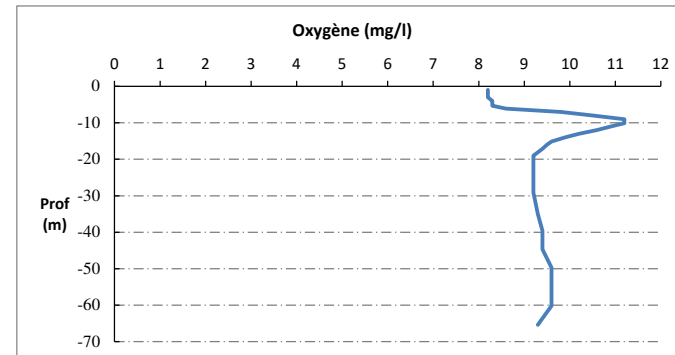
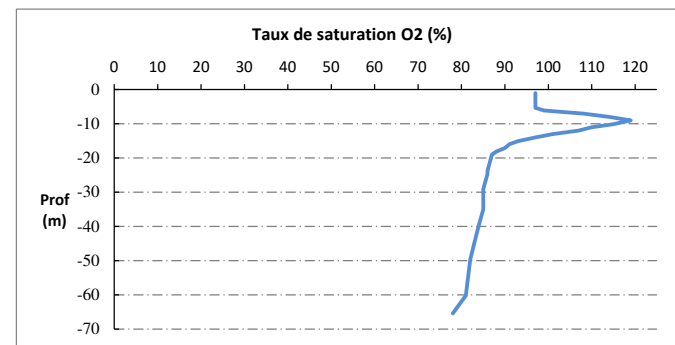
Plan d'eau : **Castillon** Date : 24/07/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Mallaury Grosjean **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 5/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Castillon** Date : 24/07/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Mallaury Grosjean **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Castillon** Date : 18/09/2023
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Mallaury Grosjean Campagne : 4
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000017
 Page 1/7

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Saint-Julien-du-Verdon (04) 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 : 70 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)

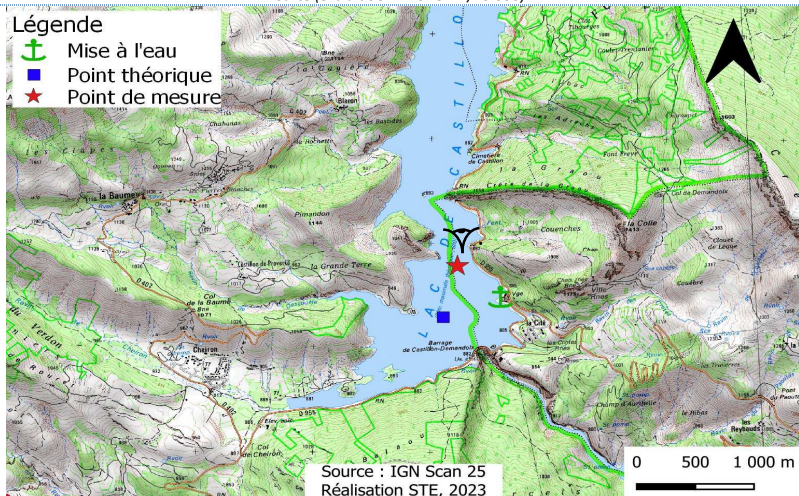


Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Castillon** Date : 18/09/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Mallaury Grosjean Campagne : 4
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000017
 Page 2/7

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN
 Lambert 93 : X : 984026 Y : 6315978 alt : 880 m
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 6°32'7.0"E 43°53'8.1"N
 Profondeur mesurée : 62 m Disque Secchi : 4,5 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. : 915 hPa
 Vent : 0- nul 1- faible 2- moyen 3- fort
 Conditions d'observation :
 Surface de l'eau : 1- lisse 2- faiblement agitée 3- agitée 4- très agitée
 Hauteur de vagues : 0,02 m
 Bloom algal : NON
 Marnage : OUI Hauteur de bande : 6 m Côte échelle : 874m

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

Base militaire du Site Essai Sonar Acoustique (SESAC).

Observation :

Déstratification thermique en cours (20,4 °C de la surface à -10 m).
 Diminution progressive de la température jusqu'à atteindre 7,9 °C au fond.
 Légère sursaturation en O₂ jusqu'à -17 m (110 %sat), puis oxygénation optimale à -20 m.
 Oxygénation partielle au fond de la masse d'eau (66 %sat).
 Pic de chlorophylle à -11 m (2,4 µg/l).

Remarques :

Prélèvements depuis la plateforme d'essais militaires.
 Campagne programmée avec accès au site, avec les militaires (date imposée).

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Castillon** Date : 18/09/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Mallauray Grosjean Campagne : 4
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000017
 Page 3/7

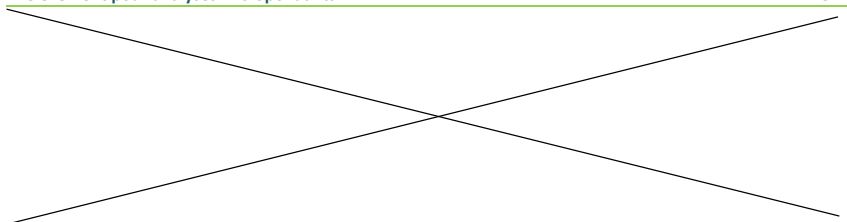
PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton **OUI**

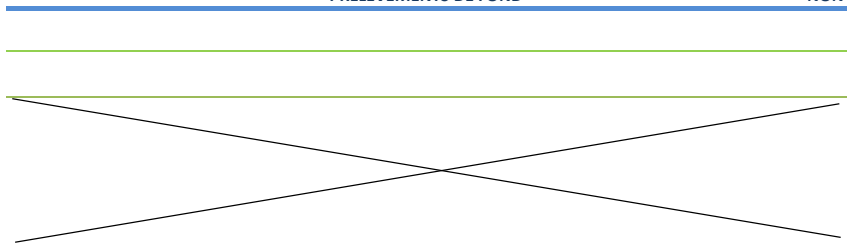
Organisme/opérateur : STE
 Heure de relevé : 14:00
 Profondeur : 0 à 11,3 m
 Nbre de prélèvements : 3
 Volume prélevé : 10 L
 Matériel employé : Tuyau intégrateur 15 m
 Chlorophylle : OUI

Phytoplancton : OUI Ajout de lugol : 5 ml

Prélèvement pour analyses micropolluants **NON**



PRELEVEMENTS DE FOND **NON**



Remarques prélèvement : Sans objet

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement ZE : 818270 Bon de transport : 6919057004764590
 Code prélèvement de fond : ~~XXXXXX~~ Bon de transport : ~~XXXXXX~~
 Dépôt : TNT Chrono CARSO Ville : Toulon
 Date : 18/09/23 Heure : 17:20
 Réception au laboratoire le : 19/09/23

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Castillon** Date : 18/09/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Mallauray Grosjean Campagne : 4
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000017
 Page 4/7

TRANSPARENCE

Disque Secchi = 4,5 m Zone euphotique (x 2,5 secchi) = 11,3 m

PROFIL VERTICAL

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

Type de pvt	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Chloro a (µg/l)	Heure
Pvt zone euphotique	-0,1	20,4	8,2	283	107	8,7	0,2	14:00
	-0,9	20,6	8,1	285	110	8,9	0,3	
	-2,0	20,6	8,1	285	111	9,0	0,5	
	-3,0	20,6	8,1	285	111	9,0	0,6	
	-4,0	20,6	8,1	285	111	9,0	0,6	
	-4,9	20,6	8,1	285	111	9,0	0,9	
	-6,0	20,6	8,1	285	111	9,0	0,8	
	-7,0	20,6	8,1	285	112	9,1	1,0	
	-8,0	20,6	8,1	285	112	9,1	1,1	
	-9,0	20,5	8,1	286	112	9,1	1,2	
	-10,0	20,4	8,1	289	111	9,1	1,5	
	-11,0	19,7	8,0	303	113	9,3	2,4	
	-12,1	19,3	8,0	305	112	9,3	2,2	
	-13,1	18,9	7,9	307	108	9,0	1,7	
	-14,1	18,6	7,9	307	103	8,7	1,4	
	-15,2	18,3	7,9	309	107	9,0	1,3	
	-16,2	17,9	7,9	311	105	9,0	0,6	
	-17,1	17,6	7,9	311	103	8,8	0,2	
	-18,1	17,1	7,9	314	102	8,8	0,0	
	-19,2	16,8	7,9	316	101	8,9	0,0	
-20,2	16,1	7,9	319	100	8,9	0,0		
-25,3	14,0	7,8	324	92	8,6	0,0		
-30,3	12,9	7,8	324	89	8,5	0,0		
-35,4	11,9	7,8	326	86	8,4	0,0		
-40,5	11,0	7,8	319	84	8,3	0,0		
-45,7	9,4	7,8	321	77	7,9	0,0		
-50,9	8,6	7,7	324	76	8,0	0,0		
-61,0	8,1	7,7	328	74	7,9	0,0		
-62,2	7,9	7,7	332	66	7,1	0,0		

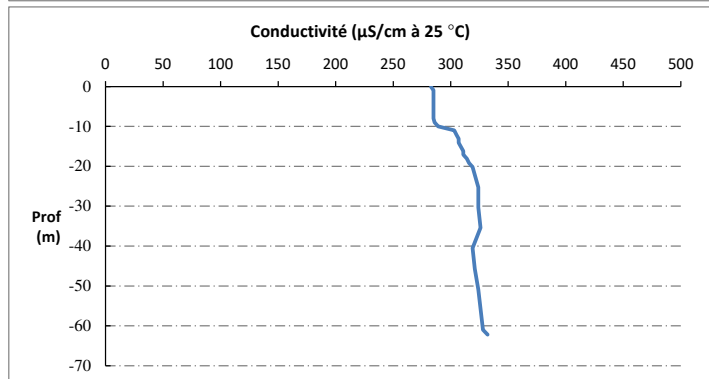
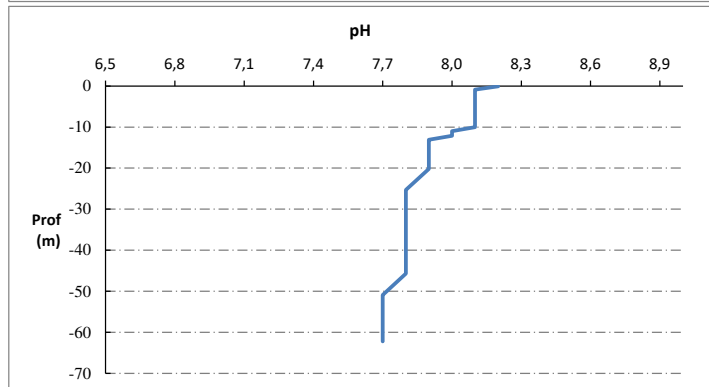
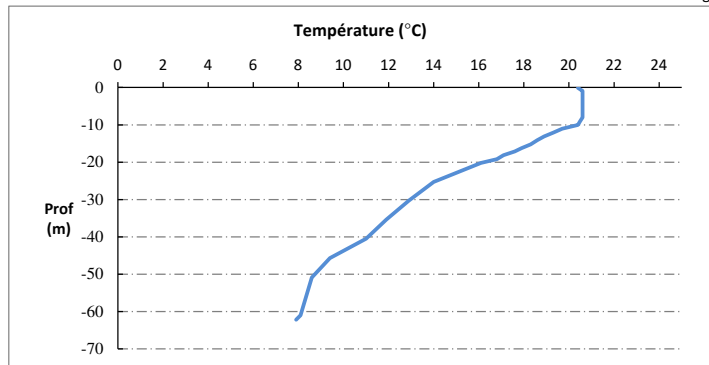
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Castillon**
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Mallauray Grosjean
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 18/09/23
 Code lac : X2205023
 Campagne : 4
 Marché n° : 200000017

Page 5/7



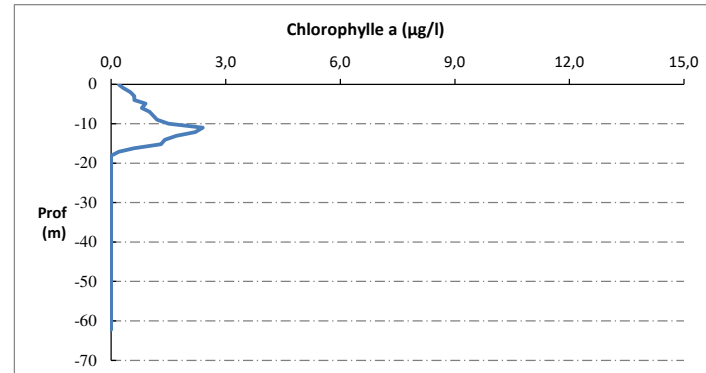
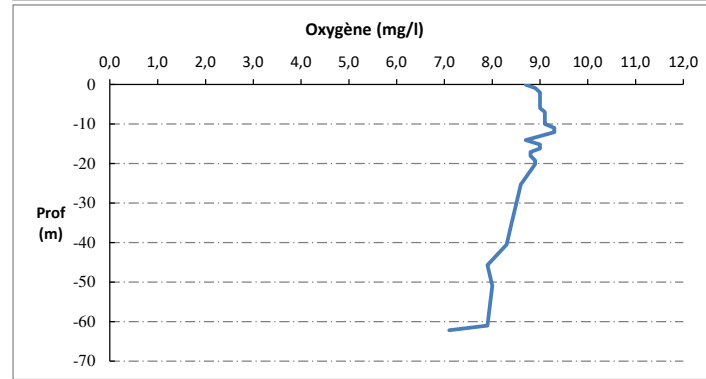
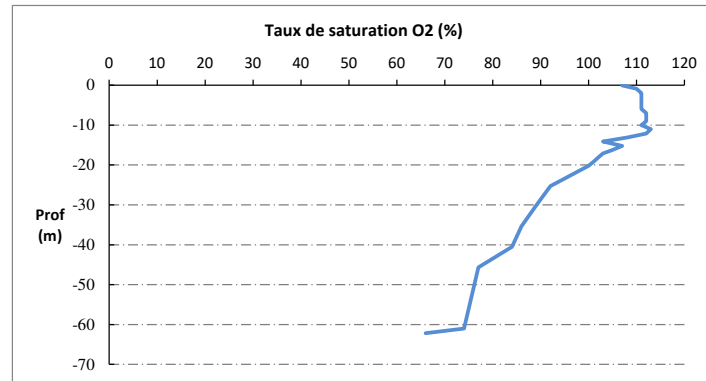
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Castillon**
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Mallauray Grosjean
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 18/09/23
 Code lac : X2205023
 Campagne : 4
 Marché n° : 200000017

Page 6/7



Prélèvement de sédiments pour analyses physico-chimiques

Plan d'eau : **Castillon** Date : 18/09/23
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2205023
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Mallaury Grasjean Campagne : 4
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000017
 Page 7/7

CONDITIONS DU MILIEU

Météo 1- Temps sec ensoleillé 4- Pluie fine 7- Gel
 2- Faiblement nuageux 5- Orage-pluie forte 8- Fortement nuageux
 3- Temps humide 6- Neige

Vent : 0- Nul 2- Moyen 4- Brise
 1- Faible 3- Fort 5- Brise modérée

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 : 984026 Y : 6315978

Pélèvements	1	2	3	4	5
Profondeur (en m)	62	62	62		
Epaisseur échantillonnée					
Récents (< 2cm)	X	X	X		
Anciens (> 2cm)					
Granulométrie dominante					
Graviers					
Sables					
Limon	X	X	X		
Vases					
Argiles					
Aspect du sédiments					
Homogène	X	X	X		
Hétérogène					
Couleur	Gris brun	Gris brun	Gris brun		
Odeur	NON	NON	NON		
Présence de débris végétaux non décomposés	NON	NON	NON		
Présence d'hydrocarbures	NON	NON	NON		
Présence d'autres débris	NON	NON	NON		

REMISE DES ECHANTILLONS

Bon de transport : XV506669358EE

Chrono LDA 26 Ville : Toulon
 Dépôt : Date : 18/09/23 Heure : 17:20
 Réception au laboratoire le : 19/09/23