


**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 PUYVALADOR**

SUIVI ANNUEL 2022

Rapport n° 20-8343 - Puyvalador – Mai 2023

*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 Puyvalador.
Référence du document	Rapport n°20-8343 Rapport Puyvalador 2022
Date	Mai 2023
Auteur(s)	S.T.E. Sciences et Techniques de l'Environnement

Contrôle qualité

Version	Rédigée par	Date	Visée par	Date
V0	Marthe Moiron, Maria Cellamare (phytoplankton)	24/05/2023	Audrey Péricat	30/06/2023
VF	Alexandre POT	19/10/2023	Suite aux remarques AERMC, courriel LI du 15/09/2023	

Thématique

Mots-clés	<p>Géographiques : Bassin Rhône-Méditerranée et Corse – Occitanie – Retenue de Puyvalador</p> <p>Thématiques : Réseaux de surveillance – Etat trophique – Plan d'eau</p>
Résumé	Le rapport rend compte de l'ensemble des données collectées sur la retenue de Puyvalador lors des campagnes de suivi 2022. 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	20/10/2023	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 2022.....	8
2.3	Planning de réalisation	8
2.4	Étapes de la vie lacustre	9
2.5	Bilan climatique de l'année 2022	10
3	Rappel méthodologique	11
3.1	Investigations physicochimiques.....	11
3.1.1	Méthodologie	11
3.1.2	Programme analytique	13
3.2	Investigations hydrobiologiques	14
3.2.1	Étude des peuplements phytoplanctoniques.....	14
4	Résultats des investigations	16
4.1	Investigations physicochimiques.....	16
4.1.1	Profils verticaux et évolutions saisonnières	16
4.1.2	Analyses physico-chimiques sur eau	19
4.1.3	Analyses des sédiments.....	23
4.2	Phytoplancton	25
4.2.1	Prélèvements intégrés.....	25
4.2.2	Listes floristiques	27
4.2.3	Évolutions saisonnières des groupements phytoplanctoniques	29
4.2.4	Indice Phytoplanctonique IPLAC.....	31
4.2.5	Comparaison avec les inventaires antérieurs.....	32
5	Appréciation globale de la qualité du plan d'eau.....	33
6	Annexes	35

Tables des illustrations

Carte 1 : Localisation de la retenue de Puyvalador (Pyrénées Orientales)	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 minéralisation	19
Tableau 5 : Résultats des paramètres de physico-chimie classique sur eau.....	20
Tableau 6 : Résultats d'analyses de métaux sur eau.....	21
Tableau 7 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur eau	22
Tableau 8 : Synthèse granulométrique sur le sédiment du point de plus grande profondeur	23
Tableau 9 : Analyse de sédiments	23
Tableau 10 : Résultats d'analyses de micropolluants minéraux sur sédiment	24
Tableau 11 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur sédiment	25
Tableau 12 : Analyses des pigments chlorophylliens	26
Tableau 13 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre de cellules/ml)	27
Tableau 14 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm ³ /l).....	28
Tableau 15 : Evolution des Indices IPLAC depuis 2010.....	32
Figure 1 : Moyennes mensuelles de température à la station de Mérens-les-Vals (<i>Info-climat</i>)	10
Figure 2 : Cumuls mensuels de précipitations à la station de Mérens-les-Vals (<i>site Info-climat</i>).....	11
Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage	15
Figure 4 : Seuils des classes d'état définis pour chaque métrique et pour l'IPLAC.....	16
Figure 5 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur	16
Figure 6 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur.....	17
Figure 7 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur	17
Figure 8 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur	18
Figure 9 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur	18
Figure 10 : Profils verticaux de la teneur en chlorophylle <i>a</i>	19
Figure 11 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes.....	26
Figure 12 : Répartition du phytoplancton sur la retenue de Puyvalador à partir des abondances (cellules/ml)	29
Figure 13 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm ³ /l).....	29

1 Cadre du programme de suivi

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

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

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

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

		Paramètres	Type de prélèvements/ Mesures	HIVER	PRINTEMPS	ETE	AUTOMNE	
Sur EAU	Mesures in situ		O2 dis. (mg/l, %sat.), pH, COND (25°C), T°, 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
				Ponctuel de fond	X	X	X	X
		Micropolluants sur eau*		Intégré	X	X	X	X
				Ponctuel de fond	X	X	X	X
		Chlorophylle a + phéopigments		Intégré	X	X	X	X
				Ponctuel de fond				
	Paramètres de Minéralisation		Ca ²⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , dureté, TAC, SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , HCO ₃ ⁻	Intégré	X			
				Ponctuel de fond				
	Sur SEDIMENTS	<i>Eau interst.: Physico-chimie</i>		PO4, Ptot, NH4				
Phase solide		<i>Physico-chimie classique</i>	Corg., Ptot, Norg, Granulométrie, perte au feu	Prélèvement au point de plus grande profondeur			X	
		<i>Micropolluants</i>	Micropolluants sur sédiments*					
HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE		Phytoplancton	Intégré - Norme XP T90-719 Protocole IRSTEA/Utermöhl	X	X	X	X	
		Invertébrés	Protocole Test - Université de Franche-Comté (Dedieu, Verneaux)		X			
		Diatomées	Protocole IRSTEA			X		
		Macrophytes	Norme XP 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 2022 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
Y9205023	Alesani	MEFM	2B	RCS	Phytoplancton
X2005023	Allos	Naturel	04	RCS/REF	Phytoplancton
Y4305143	Entressen ³	Naturel	13	RCS/CO	Classique
X2625003	Esparron	MEFM	04	RCS	Phytoplancton
Y0045103	Estany de Lanos	MEFM	66	RCS	Phytoplancton
Y1005163	Puyvalador	MEFM	66	CO	Classique
Y5525003	Saint Cassien	MEFM	83	RCS	Phytoplancton
X2--3003	Sainte Croix	MEFM	04	RCS	Phytoplancton
Y2235003	Salagou	MEFM	34	RCS	Classique
X0--3003	Serre ponçon	MEFM	05	RCS	Phytoplancton
Y8415003	Tolla	MEFM	2A	RCS	Phytoplancton

³ échantillonnages diatomées réalisés par la DREAL PACA

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 Puyvalador (Carte 1) est située dans le Capcir (le plus haut plateau pyrénéen) dans les Pyrénées Orientales sur les communes de Formiguères et de Puyvalador. La retenue formée atteint 91 ha pour un volume de 10,1 millions de m³ et une profondeur maximale de 24 m à la cote normale d'exploitation (1421 m NGF).

Le lac s'étend sur 2 km de long et reçoit les eaux de l'Aude et du Galbe. Dans son cours supérieur, l'Aude présente un régime nivo-pluvial avec deux pics de débit bien marqués : au printemps lié à la fonte des neiges, et le second en automne lié aux précipitations.

Cette retenue artificielle classée MEFM, est exploitée par EDF (GEH Aude-Ariège) pour l'hydroélectricité (en coordination avec le barrage de Matemale) et sert aussi à l'irrigation de la vallée de l'Aude. La cote du plan d'eau varie de façon saisonnière entre 1408 et 1421 m NGF en fonction des apports et des besoins énergétiques. Les turbines maximales se font généralement en hiver et au début du printemps lors de la plus forte demande énergétique : le temps de séjour réel est donc plus difficile à définir. Le renouvellement des eaux est important jusqu'en juin-juillet (apports importants associés à un volume réduit dans la retenue) puis faible en été (apports réduits associés à un volume quasi maximal dans la retenue). Le lac est gelé en surface en période hivernale, de décembre à mars environ.



Carte 1 : Localisation de la retenue de Puyvalador (Pyrénées Orientales)

La pêche et l'observation ornithologique sont des activités pratiquées aux abords du plan d'eau. En revanche, la baignade et les activités nautiques ne sont pas autorisées.

La zone de plus grande profondeur se situe à proximité du barrage. Le point de plus grande profondeur atteint 21 m pour cette année 2022 (Carte 2) comme lors des suivis précédents. Le marnage maximal enregistré en 2022 était de 11 m en début et fin de saison.



Carte 2 : Présentation du point de prélèvement

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

2.2 Contenu du suivi 2022

La retenue de Puyvalador est suivie au titre du Contrôle Opérationnel (CO). Les précédents suivis ont eu lieu en 2019, 2016, 2013 et 2010.

Le plan d'eau présente les pressions suivantes, à l'origine du risque de non atteinte du bon état fixé par la DCE :

- Pollution par les nutriments agricoles ;
- Pollution par les nutriments urbains et industriels ;
- Altération de la continuité écologique ;
- Altération du régime hydrologique.

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 Puyvalador	Phase terrain				Laboratoire - détermination
Campagne	C1	C2	C3	C4	
Date	20/04/2022	14/06/2022	12/07/2022	07/09/2022	Automne/hiver 2022-2023
Physicochimie des eaux	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	CARSO
Physicochimie des sédiments				S.T.E.	LDA26

Phytoplancton	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	PHYTO-QUALITY : Maria Cellamare
----------------------	--------	--------	--------	--------	---------------------------------

2.4 Étapes de la vie lacustre

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

<p><u>Campagne 1</u></p> <p>La première campagne correspond à la phase d'homothermie du plan d'eau. La masse d'eau est homogène (en température et en oxygène). Sur les lacs dimictiques, cette phase intervient en fin d'hiver à la suite du dégel. La période varie entre juin et juillet suivant l'altitude du plan d'eau.</p>	<p>Stratification hivernale - Brassage de fin d'hiver</p>
<p><u>Campagne 2</u></p> <p>La seconde campagne correspond à la période de démarrage et de développement de l'activité biologique des lacs. Il s'agit de la période de mise en place de la stratification thermique conditionnée par le réchauffement. Cette campagne correspond à la phase printanière du phytoplancton. La campagne est donc généralement réalisée durant les mois de mai à juin (exceptionnellement juillet pour les plans d'eau d'altitude).</p>	<p>Fin du printemps</p>
<p><u>Campagne 3</u></p> <p>La troisième campagne correspond à la période de stratification maximum du plan d'eau avec une thermocline bien installée avec une 2^{ème} phase de croissance du phytoplancton. Cette phase intervient en période estivale. La campagne est donc réalisée durant les mois de juillet à août, lorsque l'activité biologique est généralement maximale.</p>	<p>Été</p>
<p><u>Campagne 4</u></p> <p>La quatrième campagne correspond à la fin de la stratification estivale du plan d'eau. Elle intervient avant la baisse de la température et la disparition de la thermocline. L'épilimnion présente alors son épaisseur maximale. Cette phase intervient en fin d'été : la campagne est donc réalisée durant le mois de septembre voire début octobre selon l'altitude du plan d'eau et le climat de l'année.</p>	<p>Fin d'été</p>

2.5 Bilan climatique de l'année 2022

Les conditions climatiques de l'année 2022 pour la retenue de Puyvalador sont analysées à partir de la station météorologique de Mérens-les-Vals (Ariège) à 1070 m d'altitude, elle est située à 22 km à l'Ouest du plan d'eau. Cette station dispose d'une faible chronique puisqu'elle a été mise en service en 2015. Cette station a une faible chronique de données de seulement 6 ans.

L'année 2022 a été globalement stable par rapport aux moyennes de saison (Figure 1)¹ avec une température moyenne de 11.5°C en 2022 contre 10.4°C sur la période 2015-2021. Il y a une augmentation de 1,1°C en 2022. On observe une stabilité des températures pendant toute l'année mais des records ponctuels en mai, juin et juillet.

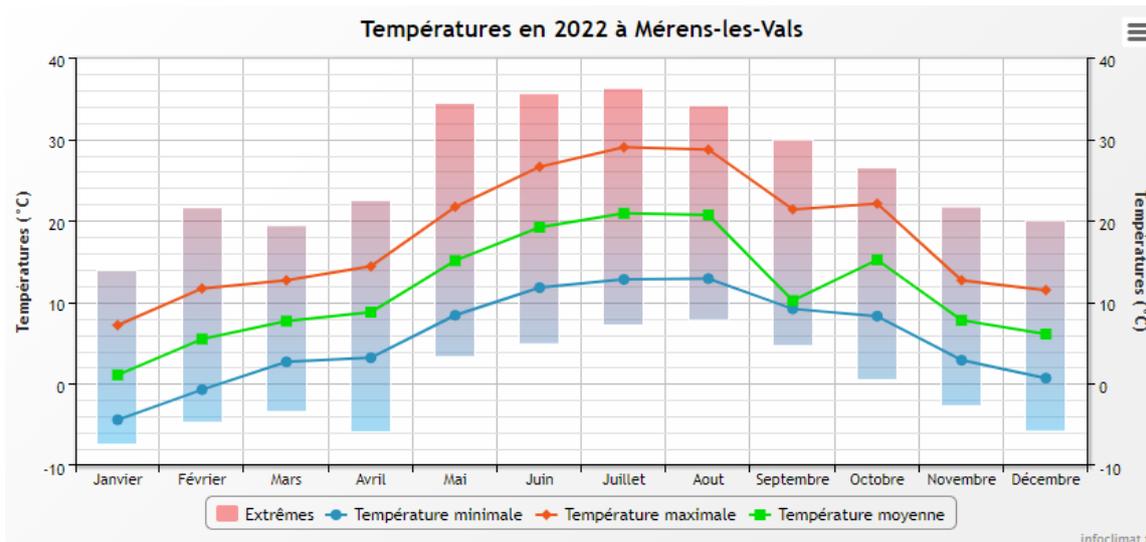


Figure 1 : Moyennes mensuelles de température à la station de Mérens-les-Vals (Info-climat)

Le cumul de précipitations en 2022 est inférieur à la normale (473 mm en 2022, contre 839 mm mesurés en moyenne sur la période 2015-2021), soit -44% de pluviométrie. Ces données sont présentées sur la

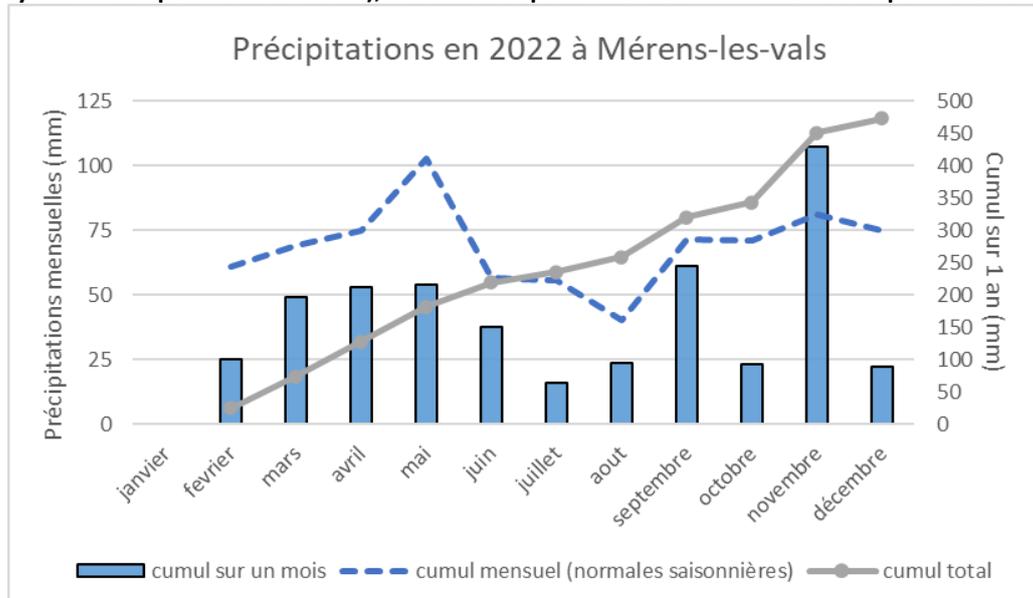


Figure 2. Les faibles chroniques de la station (seulement 6 ans) font qu'elle n'avait pas de normales saisonnières. Un graphe a été réalisé avec les moyennes mensuelles de 2015 à 2021 afin de les

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

comparer aux données de 2022. La chronique étant faible l'interprétation sera moins représentative et à prendre avec du recul.

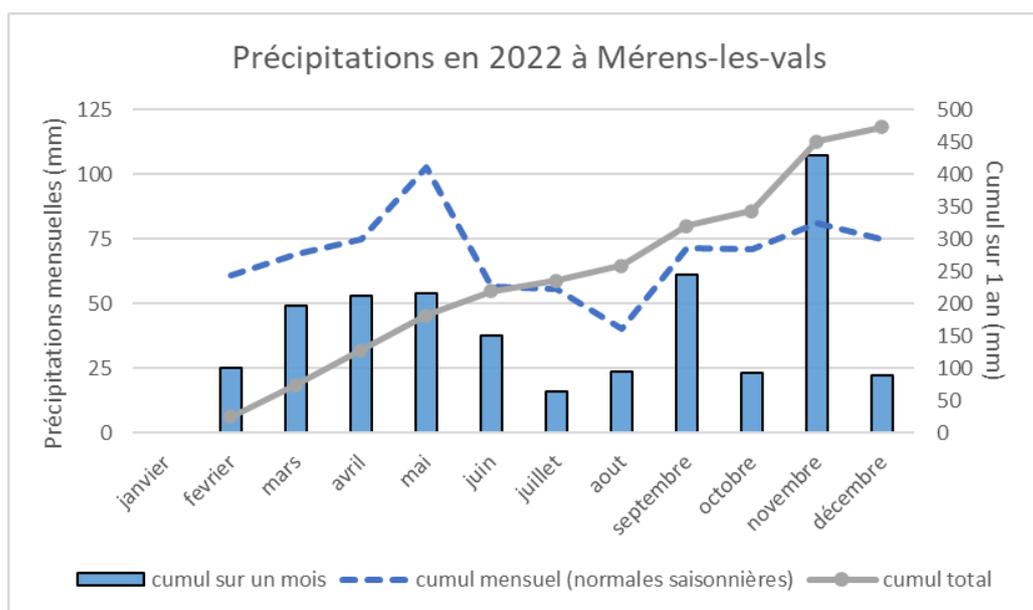


Figure 2 : Cumuls mensuels de précipitations à la station de Mérens-les-Vals (site Info-climat)

Remarque : les données de précipitations sont manquantes pour janvier (non pris en compte dans l'interprétation des données).

Il ressort les éléments suivants :

- ✓ Déficients importants pour plusieurs mois : -60 % de précipitations en mars, -71 % en juillet, -67 % en octobre et -70 % en décembre par rapport à la période 2015-2021 ;
- ✓ Précipitations excédentaires seulement en novembre 2022 (+32 %) par rapport à la moyenne des précipitations de la période 2015-2021.

L'année 2022 a eu un hiver doux avec des précipitations (≈50 mm) de mars à mai. Les températures de mai à septembre étaient importantes. Les mois d'octobre et décembre étaient secs (cumul < 25 mm) et le mois de novembre fut arrosé (cumul > 100 mm).

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) deux prélèvements pour analyses physicochimiques :

- **l'échantillon intégré** est en général constitué de prélèvements ponctuels tous les mètres² sur la zone euphotique (soit 2,5 fois la transparence) ; ces prélèvements unitaires, de même volume, sont réalisés à l'aide d'une bouteille Kemmerer 1,2 L (téflon) et disposés, pour conditionner les échantillons dans une cuve en inox de 25 L équipée d'un robinet inox. Pour les analyses physicochimiques (uniquement micropolluants minéraux et organiques), 10 litres sont nécessaires. Une fois l'échantillon finalisé, le conditionnement est réalisé en respectant l'ensemble des prescriptions du laboratoire.
- **l'échantillon ponctuel de fond** est prélevé à environ 2 m du fond, pour éviter la mise en suspension des sédiments. Les prélèvements sont réalisés à l'aide d'une bouteille Niskin X *General Oceanics* téflonnée (5,2 L) et disposés dans une cuve en inox de 25 litres et équipée d'un robinet inox pour conditionner les échantillons. Pour les analyses physicochimiques (physico-chimie classique, micropolluants minéraux et organiques), 15 litres sont nécessaires. Une fois l'échantillon finalisé, le conditionnement est réalisé en respectant l'ensemble des prescriptions du laboratoire.

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

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

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

Les prélèvements doivent être obligatoirement intégrateurs de la colonne d'eau correspondant à la zone euphotique. Pour 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.

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

A partir de 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 Phyto Quality 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.

e) un prélèvement de sédiment :

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

Il est réalisé par une série de prélèvements à la benne Ekman. Au vu de sa taille et de la fraction ramenée par ce type de benne (en forme de secteur angulaire), 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 LDA26 fournit une glacière avec le flaconnage adapté aux analyses demandées par l'Agence de l'Eau RM&C. Les échantillons sont conservés dans une enceinte isolée au contact de blocs réfrigérants, puis envoyés par transporteur Chronopost pour un acheminement au Laboratoire de la Drôme (LDA26) dans un délai de 24h, sauf cas particuliers.

3.1.2 PROGRAMME ANALYTIQUE

Concernant les analyses, les paramètres suivants sont mesurés :

- ✓ sur le prélèvement intégré destiné aux analyses de physico-chimie classique et de la chlorophylle :
 - turbidité, MES, COD, DBO₅, DCO, PO₄³⁻, P_{tot}, NH₄⁺, NKJ, NO₃⁻, NO₂⁻, silicates ;
 - chlorophylle *a* et indice phéopigments ;
 - dureté, TAC, HCO₃⁻, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, Na⁺, K⁺, Cl⁻, SO₄⁻, F⁻ ;
- ✓ sur le prélèvement intégré destiné aux analyses de micropolluants minéraux et organiques :
 - micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournie en annexe I.
- ✓ sur le prélèvement de fond :
 - turbidité, MES, COD, DBO₅, DCO, PO₄³⁻, P_{tot}, NH₄⁺, NKJ, NO₃⁻, NO₂⁻, silicates ;

- micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournie en annexe I.

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

Les investigations hydrobiologiques menées en 2022 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 ÉTUDE DES PEUPELEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES

Les prélèvements ont été effectués par S.T.E. lors des campagnes de prélèvements pour analyses physico-chimiques. La détermination a été réalisée par Maria Cellamare (Phyto-Quality), spécialiste en systématique et écologie des algues d'eau douce.

3.2.1.1 Prélèvement des échantillons

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

3.2.1.2 Détermination des taxons

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

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

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

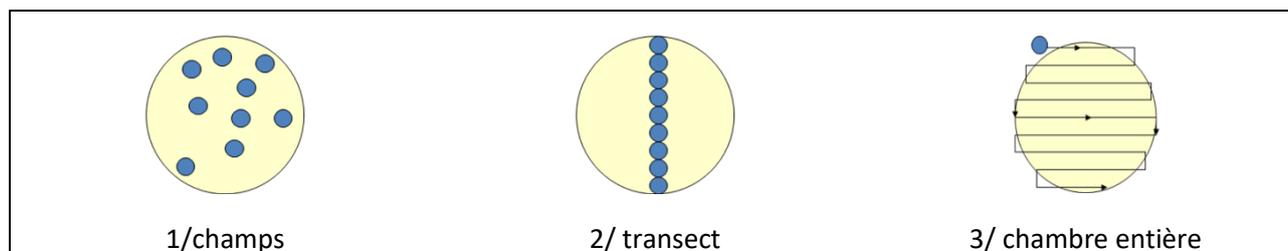


Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage

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

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

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

3.2.1.3 Traitement des données

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

sténocécie, représentant l'amplitude écologique du taxon. La note finale est obtenue en mesurant l'écart avec la valeur prédite en condition de référence.

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

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

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

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

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

4 Résultats des investigations

4.1 Investigations physicochimiques

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

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.

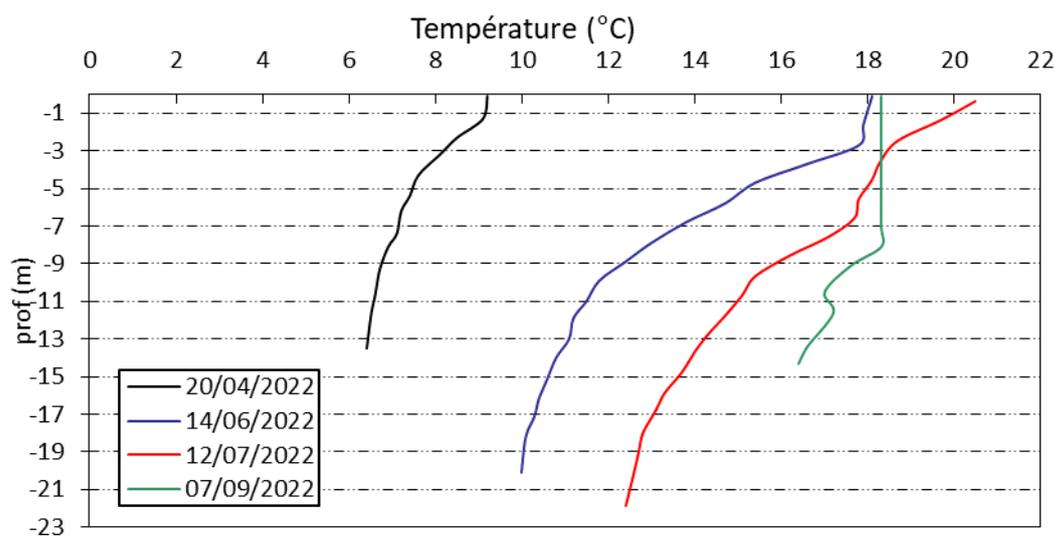


Figure 5 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

La température est quasi homogène sur la colonne d'eau à la sortie de l'hiver, elle reste froide avec 6.4°C au fond et 9.2°C en surface. Les eaux se sont bien réchauffées au mois de juin. Une

stratification thermique s'installe : l'épilimnion de (0-3m) est à 18°C tandis que les eaux du fond restent à 10°C.

La campagne du 12 juillet correspond à la période de réchauffement maximal des eaux. Le profil thermique apparaît assez instable avec plusieurs paliers. L'épilimnion est à plus de 20°C mais il correspond seulement aux deux premiers mètres. Les eaux du fond se maintiennent à 12°C environ.

En fin d'été, le déstockage des eaux (-5 m) a entraîné un brassage de la masse d'eau. La température de l'eau se maintient entre 16.4 et 18.3°C.

Le renouvellement fréquent des eaux au printemps et le déstockage des eaux en fin d'été ne permettent pas l'instauration d'une stratification thermique durable dans la retenue de Puyvalador.

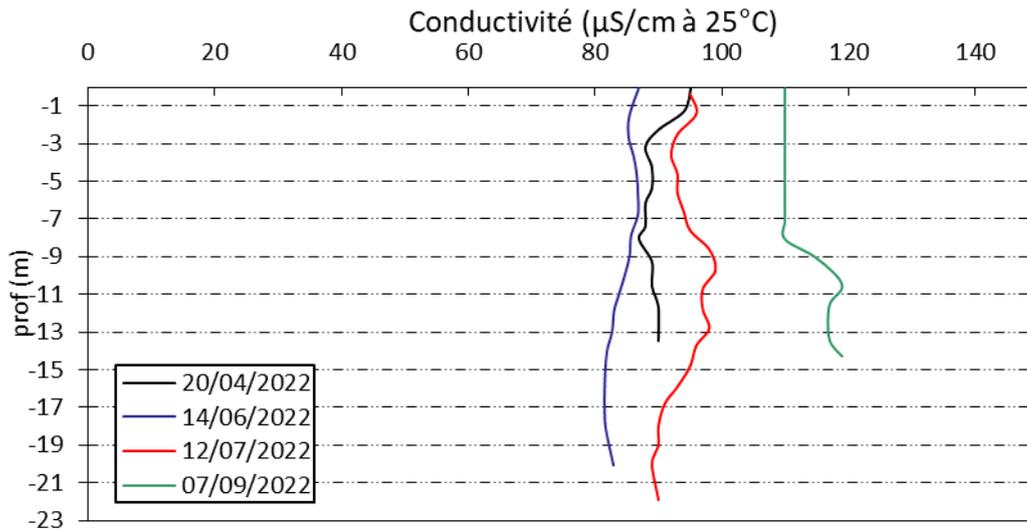


Figure 6 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

La conductivité est faible et homogène à environ 90 $\mu\text{S/cm}$ à 25°C lors des trois premières campagnes, puis grimpe légèrement à 110 $\mu\text{S/cm}$ à 25°C lors de la dernière campagne (brassage de la masse d'eau). Ces mesures sont en cohérence avec la géologie (roches cristallines).

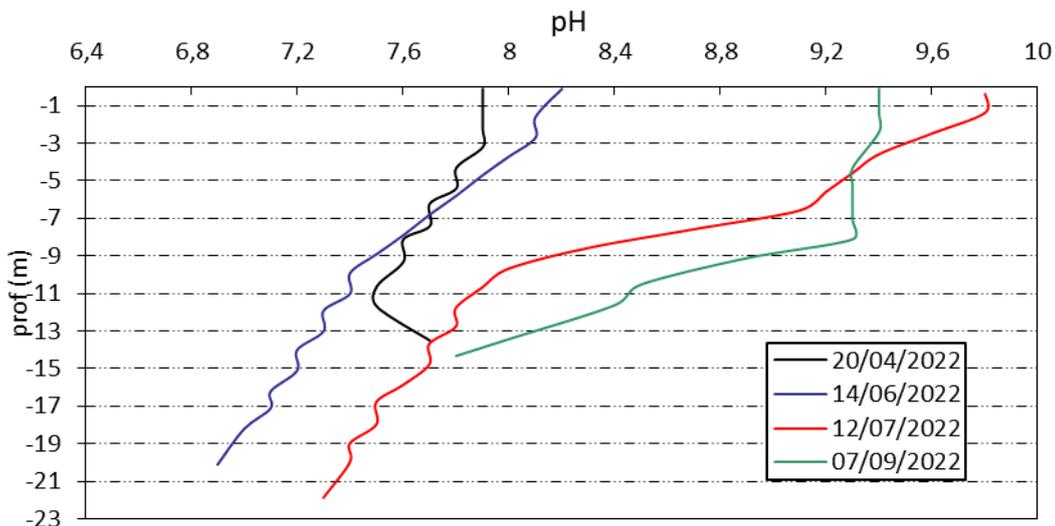


Figure 7 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

Le pH varie beaucoup sur la colonne d'eau dans la retenue de Puyvalador avec des eaux de surface alcalines et une baisse de pH vers le fond.

Il est quasi-homogène sur toute la colonne d'eau en fin d'hiver (7.5 à 7.9 upH). Au printemps, on observe une augmentation du pH dans la zone euphotique correspondant à l'activité photosynthétique de la zone euphotique et à une stratification assez marquée. Il est compris entre

8.2 en surface et 6.9 au fond. Puis lors de la campagne 3, le pH est extrêmement élevé (9.8) en surface, en lien avec le bloom algal. Il reste à plus de 9 jusqu'à 7m. Une diminution régulière du pH est enregistrée en profondeur jusqu'à atteindre 7.3 u pH au fond. Le profil de la dernière campagne suit la même tendance avec une plus nette stratification : 9.3 jusqu'à 8 m puis baisse progressive. Le plan d'eau était encore soumis à un bloom algal.

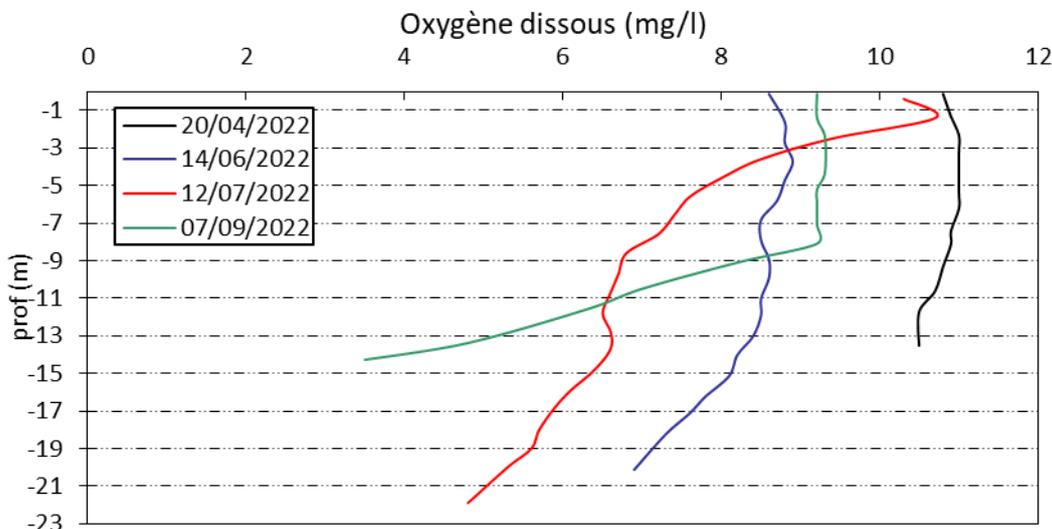


Figure 8 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

La saturation en oxygène est quasi-homogène et quasi-optimale sur toute la colonne d'eau lors de la 1^{ère} campagne (102 % sat au fond et 113 % sat en surface).

En été, la couche de surface est sursaturée, elle atteint 137 % sat sur le premier mètre. La consommation en oxygène entraîne une diminution du taux de saturation au fond (52 % sat).

En fin d'été, le début du brassage de la masse d'eau permet une réoxygénation partielle de la colonne d'eau jusqu'à 8 m. Le fond de la masse d'eau reste encore désoxygéné (42 % sat).

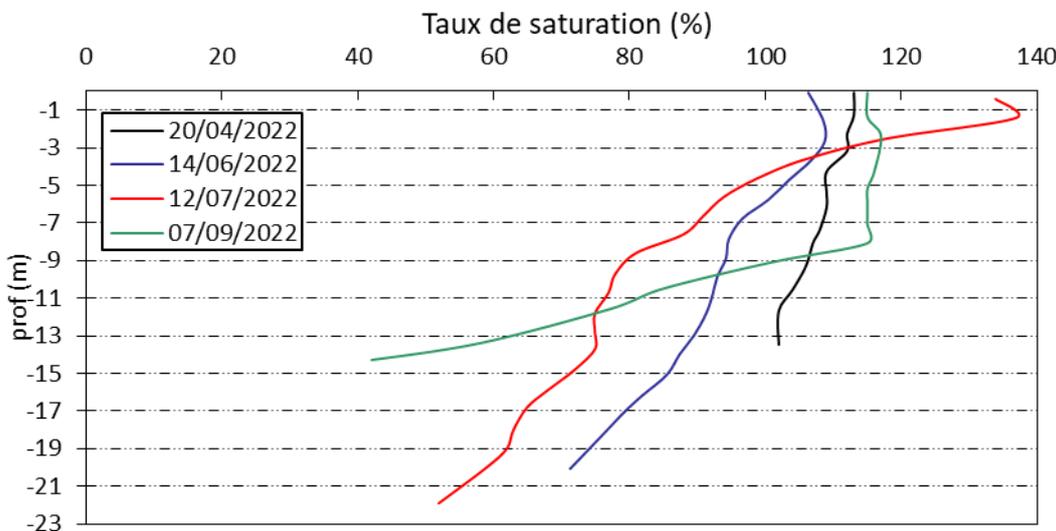


Figure 9 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

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.

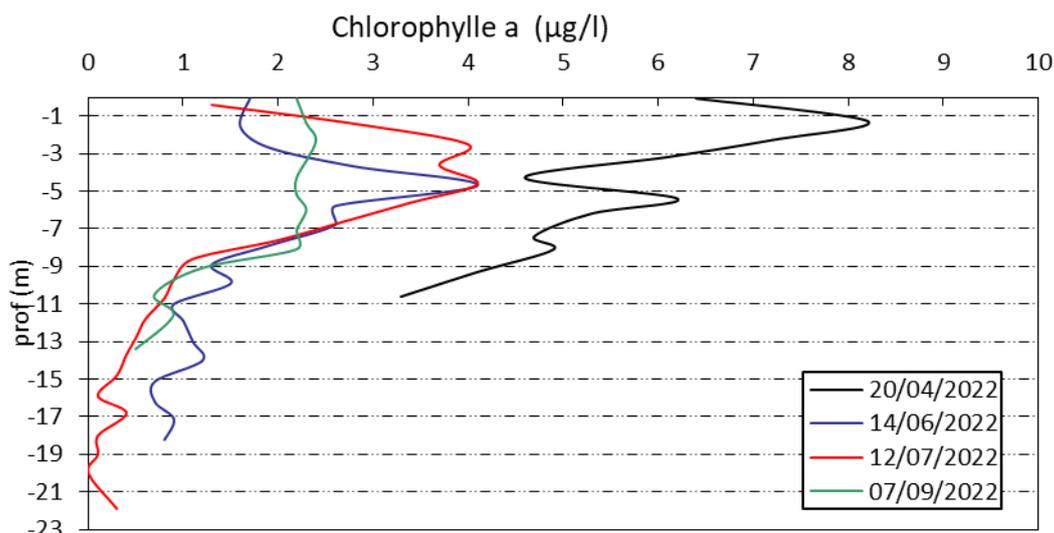


Figure 10 : Profils verticaux de la teneur en chlorophylle α

En fin d'hiver, les concentrations en chlorophylle sont plutôt élevées (jusqu'à 8 $\mu\text{g/l}$ à 1 m de profondeur).

Des pics de chlorophylles sont mesurés entre 3 et 5 m de profondeur ($< 4 \mu\text{g/l}$), lors des campagnes printanières et estivales.

Lors de la campagne automnale, les teneurs diminuent (homogènes et légèrement supérieures à 2 $\mu\text{g/l}$ jusqu'à 8 m de profondeur).

Ces résultats obtenus avec la sonde EXO multi-paramètres ne traduisent pas les blooms algaux observés lors des campagnes 3 et 4. L'analyse de la chlorophylle (en laboratoire) sera étudiée dans le chapitre 4.2.1.

4.1.2 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES SUR EAU

4.1.2.1 Paramètres de constitution et typologie du lac

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

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

Tableau 4 : Résultats des paramètres de minéralisation

Lac de Puyvalador (66)		Unité	Code sandre	LQ	20/04/2022		14/06/2022		12/07/2022		07/09/2022	
Code plan d'eau: Y1005163					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Minéralisation	Bicarbonates	mg(HCO ₃)/L	1327	6,1	44,0	44,0	42,0	43,0	25,0	47,0	39,0	54,0
	Dureté	°F	1345	0,5	3,61	3,52	3,38	3,37	3,54	3,6	4,27	4,5
	TAC	°F	1347	0,5	3,6	3,6	3,45	3,5	3,65	3,85	4,2	4,45
	Calcium	mg(Ca)/L	1374	0,1	11,3	11,3	10,9	11	11,2	11,6	13,3	13,9
	Chlorures	mg(Cl)/L	1337	0,1	3,5	2,8	1,7	1,3	2,5	1,7	4,2	4,1
	Magnésium	mg(Mg)/L	1372	0,05	1,90	1,70	1,60	1,50	1,80	1,70	2,30	2,50
	Potassium	mg(K)/L	1367	0,1	0,6	0,6	0,4	0,4	0,7	0,6	0,9	1
	Sodium	mg(Na)/L	1375	0,2	2,6	2,1	1,7	1,6	2,2	1,8	3,3	3,3
Sulfates	mg(SO ₄)/L	1338	0,2	4,5	3,4	3	2,7	3,6	3,2	4,3	4,5	

Les résultats indiquent une eau peu carbonatée, de dureté très faible ($\approx 4^\circ\text{F}$). La retenue de Puyvalador et son bassin versant se trouvent sur des terrains de roches cristallines, ce qui explique la faible minéralisation des eaux : $\approx 12 \text{ mg/l}$ de calcium ; ≈ 2 à 4 mg/l de chlorures, 2 mg/l de Mg, 2 à 3 mg/l de sodium, et 3 à 4 mg/l de sulfates.

4.1.2.2 Analyses physicochimiques des eaux (hors micropolluants)

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

Lac de Puyvalador (66)		Unité	Code sandre	LQ	20/04/2022		14/06/2022		12/07/2022		07/09/2022	
Code plan d'eau: Y1005163					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
PC eau	Carbone organique	mg(C)/L	1841	0,2	2,8	2,5	1,1	1,0	2,8	1	4,2	4,1
	DBO	mg(O2)/L	1313	0,5	1,1	1,1	0,9	<LQ	4,0	1,7	5,0	3,0
	DCO	mg(O2)/L	1314	20	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	27	21
	Azote Kjeldahl	mg(N)/L	1319	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,94	0,5
	Ammonium	mg(NH4)/L	1335	0,01	<LQ	0,01	0,05	0,12	0,01	0,15	0,03	0,16
	Nitrates	mg(NO3)/L	1340	0,5	1	1,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,59
	Nitrites	mg(NO2)/L	1339	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	<LQ	0,02	0,02	0,03
	Phosphates	mg(PO4)/L	1433	0,01	0,02	0,02	<LQ	0,02	0,03	0,02	0,02	0,06
	Phosphore total	mg(P)/L	1350	0,005	0,025	0,011	0,011	0,015	0,014	0,016	0,026	0,037
	Silicates	mg(SiO2)/L	1342	0,05	5,80	5,70	4,50	4,80	0,80	4,50	5,40	5,70
	MeS	mg/L	1305	1	2,9	4,5	1,2	<LQ	<LQ	<LQ	20	6,1
Turbidité	NFU	1295	0,1	3,7	4,2	1,2	2,2	12,0	1,9	30,0	13,0	

Les analyses des fractions dissoutes ont été réalisées sur eau filtrée (COD, NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^- , PO_4^{3-} , Si^{2+}).

La charge organique est moyenne dans les eaux de Puyvalador : les concentrations en carbone organique dissous sont très homogènes entre la zone euphotique et le fond, comprises entre 1 (le 14/06/22) et 4.2 mg/l (le 7/09/22). La DBO₅ est faible en début de saison <1.1 mg/l, puis elle augmente fortement en C3 et C4 (4 à 5 mg/l).

La DCO et l'azote Kjeldahl sont sous les seuils de quantification pour tous les échantillons, sauf en dernière campagne où ils sont notablement quantifiés. La charge organique mise en évidence en C3 et C4 est à relier aux blooms algaux.

Globalement, les matières en suspension sont peu abondantes lors des campagnes du 20 avril et 14 juin. En revanche, la turbidité est relativement élevée lors des deux dernières campagnes en lien avec une production algale importante (39 à 63 µg/l de chlorophylle *a*), de même que la concentration de MeS pour la campagne de septembre (20 mg/l).

En fin d'hiver, les eaux de la retenue de Puyvalador présentent des teneurs faibles en matières azotées : les nitrates sont mesurés à 1 mg/l. Les phosphates sont présents à une concentration non négligeable (0.02 mg/l). Il convient de rappeler que la production algale est déjà importante lors de cette 1^{ère} campagne, ce qui signifie que les nutriments ont été en partie consommés : les apports en nitrates et phosphates de fin d'hiver sont donc probablement sous-estimés.

Ainsi, le rapport N/P³ vaut 36, ce qui est élevé : le phosphore est limitant, favorisant un développement de chlorophycées.

Les nitrates n'ont pas été quantifié en C2 et C3. La teneur reste faible lors des campagne 1 et 4 en zone euphotique (1 mg/l) comme dans le fond (0,59 à 1.1 mg/l). Les phosphates sont présents en quantité moyenne : entre 0.02 et 0.03 mg/l en zone euphotique jusqu'à 0.06 mg/l dans l'échantillon du fond de la C4.

On constate une augmentation des teneurs en nutriments dans le fond en C3 et C4 : ammonium en C3 et C4 (0.15 et 0.16 mg/l), des nitrites dans le fond en C4 et du phosphore total en C4 (26 à 37 µg/l). Cela suggère une accumulation de nutriments dans le fond lié à une dégradation de l'abondante matière algale produite dans la masse d'eau.

La teneur en silicates est moyenne en zone euphotique (4.5 à 5.8 mg/l), elle est plus faible le 12 juillet (0.8 mg/l) avec une utilisation pour la croissance des diatomées.

³ Le rapport N/P est calculé à partir de [Nminéral]/ [P-PO₄³⁻] avec N minéral = [N-NO₃⁻]+[N-NO₂⁻]+[N-NH₄⁺] sur la campagne de fin d'hiver.

4.1.2.3 Micropolluants minéraux

Globalement, les eaux sont peu riches en métaux avec 14 éléments non quantifiés parmi les 26 analysés, dans tous les échantillons.

Parmi les métaux lourds, trois substances sont quantifiées de manière significative :

- ✓ l'arsenic à des concentrations comprises entre 0.70 et 2.09 µg/l, soit une moyenne annuelle de 1.25 µg/l pour l'ensemble des échantillons ;
- ✓ le cuivre à des concentrations modérées comprises entre 0.2 à 0.4 µg/l ;
- ✓ le lithium à des concentrations comprises entre 0.8 et 1.1 µg/l ;

Tableau 6 : Résultats d'analyses de métaux sur eau

Lac de Puyvalador (66)				20/04/2022		14/06/2022		12/07/2022		07/09/2022		
Code plan d'eau: Y1005163				Unité	Code sandre	LQ	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Métaux	Aluminium	µg(Al)/L	1370	2	15,3	14,9	15,1	6,7	16,5	3,8	30,0	20,2
	Antimoine	µg(Sb)/L	1376	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Argent	µg(Ag)/L	1368	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Arsenic	µg(As)/L	1369	0,05	0,82	0,70	0,91	0,99	1,10	1,42	2,00	2,09
	Baryum	µg(Ba)/L	1396	0,5	3,9	3,5	4,1	3,8	3,9	4,2	4,7	4,8
	Beryllium	µg(Be)/L	1377	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Bore	µg(B)/L	1362	10	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Cadmium	µg(Cd)/L	1388	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Chrome	µg(Cr)/L	1389	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Cobalt	µg(Co)/L	1379	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,06	<LQ	0,09	0,09
	Cuivre	µg(Cu)/L	1392	0,1	0,37	0,32	0,29	0,22	0,39	0,24	0,34	0,42
	Etain	µg(Sn)/L	1380	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Fer	µg(Fe)/L	1393	1	66,8	54,0	31,6	69,3	28,1	66,2	69,5	80,3
	Lithium	µg(Li)/L	1364	0,5	0,8	0,8	0,9	0,8	0,9	0,8	1,1	1,1
	Manganèse	µg(Mn)/L	1394	0,5	0,9	0,8	0,7	10,8	2,3	9,9	1,3	1
	Mercure	µg(Hg)/L	1387	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Molybdène	µg(Mo)/L	1395	1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Nickel	µg(Ni)/L	1386	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Plomb	µg(Pb)/L	1382	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Sélénium	µg(Se)/L	1385	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Tellure	µg(Te)/L	2559	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Thallium	µg(Tl)/L	2555	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Titane	µg(Ti)/L	1373	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Uranium	µg(U)/L	1361	0,05	0,18	0,16	0,14	0,11	0,15	0,10	0,23	0,22
	Vanadium	µg(V)/L	1384	0,1	0,16	0,15	<LQ	<LQ	0,11	<LQ	0,29	0,24
	Zinc	µg(Zn)/L	1383	1	<LQ	<LQ	1,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

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

Concernant les métaux de constitution, on retrouve du baryum (entre 3.5 et 4.8 µg/l), de l'uranium (0.1 à 0.23 µg/l), et du vanadium (0.1 à 0.3 µg/l).

L'origine pour la plupart de ces métaux est naturelle. Il a en effet été montré que l'arsenic, le baryum, le chrome, le cuivre, le nickel, le zinc, de même que le fer et le manganèse étaient très présents dans les terrains des Pyrénées Orientales (BRGM, 2005). De plus, les analyses effectuées en 2018 sur la retenue amont (Matemale), faisaient ressortir des concentrations dans des ordres de grandeur similaires, également en fin de saison.

Le fer est présent à des concentrations élevées dans les eaux : 28 à 80 µg/l. Les concentrations en fer et en manganèse sont particulièrement élevées dans les eaux du fond, attestant des conditions de désoxygénation, favorisant le relargage de ces composés depuis les sédiments.

Par ailleurs, ces résultats montrent une contamination en arsenic qui avait déjà été mise en évidence lors des précédents suivis, à relier vraisemblablement au fond géochimique.

4.1.2.4 Micropolluants organiques

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

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

Lac de Puyvalador (66)		Unité	Code sandre	LQ	20/04/2022		14/06/2022		12/07/2022		07/09/2022	
Code plan d'eau: Y1005163					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Antioxydant	4-tert-butylphénol	µg/L	2610	0,01	<LQ	<LQ	0,015	<LQ (0,04)	<LQ	<LQ	<LQ (0,22)	<LQ (0,06)
Composé aromatique chloré	Pentachlorobenzène	µg/L	1888	0,0005	<LQ	<LQ	0,0006	<LQ	<LQ	<LQ	0,0005	<LQ
Conserveur	Méthylisothiazolinone	µg/L	8253	0,1	<LQ	0,379	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Dérivé benzenique	N-Butylbenzenesulfonamide	µg/L	5299	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ (0,8)	0,165
Divers	Cyanures libres	µg(CN)/L	1084	0,2	0,32	0,43	0,34	0,32	0,32	0,31	0,37	0,38
Fongicide	Thiabendazole	µg/L	1713	0,005	<LQ	<LQ	<LQ	0,019	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Herbicide	Aclonifen	µg/L	1688	0,001	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0011	<LQ	<LQ	<LQ
Inhibiteur de corrosion	Tolyltriazole	µg/L	6660	0,005	0,008	0,006	<LQ	<LQ	0,005	<LQ	0,009	0,009
Médicament	2-Hydroxy Ibuprofen	µg/L	7012	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,037	0,041
Médicament	Acide salicylique	µg/L	5355	0,05	<LQ	<LQ	0,061	0,065	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Médicament	Diclofenac	µg/L	5349	0,005	<LQ	0,016	<LQ	<LQ (0,025)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Médicament	Gabapentine	µg/L	7602	0,01	0,016	<LQ	<LQ	<LQ	0,021	<LQ	0,036	0,034
Médicament	Irbesartan	µg/L	6535	0,005	0,009	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,007	0,009
Médicament	Metformine	µg/L	6755	0,005	0,111	0,0706	0,084	0,0369	0,083	0,0442	0,425	0,488
Médicament	Paracetamol	µg/L	5354	0,025	0,045	0,048	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ (0,051)
Médicament	Sotalol	µg/L	5424	0,005	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,008
Médicament	Sulfamethoxazole	µg/L	5356	0,005	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,006	<LQ
Musc synthétique pour parfums	Galaxolide	µg/L	6618	0,025	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ (0,05)	0,031
Organostannique	Monobutyletain cation	µg/L	2542	0,0025	<LQ	<LQ	0,012	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Pesticide	Piperonil butoxide	µg/L	1709	0,005	<LQ	<LQ	0,050	<LQ	0,006	0,029	<LQ	<LQ
Plastifiant	Bisphénol-A	µg/L	2766	0,02	<LQ	0,03	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Plastifiant	n-Butyl Phtalate	µg/L	1462	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ (0,13)	0,12	0,05	0,08
Sels	Perchlorate	µg/L	6219	0,1	0,11	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Solvant	Dichlorométhane	µg/L	1168	5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	6,7	6,8
Stimulant	1,7-Diméthylxanthine	µg/L	6751	0,02	0,030	0,077	0,025	<LQ	0,055	0,024	0,092	0,127
Stimulants	Caféine	µg/L	6519	0,01	<LQ (0,053)	<LQ (0,19)	<LQ (0,04)	<LQ (0,07)	0,052	0,047	0,118	0,099
Stimulants	Cotinine	µg/L	6520	0,005	<LQ	0,013	<LQ	0,006	<LQ (0,02)	<LQ (0,02)	0,025	0,04
Stimulants	Nicotine	µg/L	5657	0,02	<LQ	0,415	0,092	0,174	<LQ (0,089)	<LQ (0,076)	<LQ (0,143)	<LQ (0,57)

Pour plusieurs paramètres, la limite de quantification varie de manière importante entre les différentes campagnes réalisées en 2022. Le laboratoire a rencontré des problèmes analytiques (interférences environnementales, pollution temporaire pour certains des paramètres), ce qui l'a conduit à **augmenter** les limites de quantification d'un certain nombre de composés.

28 micropolluants organiques ont été détectés dans les eaux de la retenue de Puyvalador. Parmi eux, seules quelques substances sont retrouvées de manière récurrente (sur au moins trois campagnes de prélèvements, sur échantillon intégré et/ou fond) :

- ✓ La metformine, qui est mesuré dans tous les échantillons entre 0.037 et 0.488 µg/l (en C4). Il s'agit d'une substance médicamenteuse, analysée dans les eaux depuis 2018. C'est un antidiabétique oral appartenant à la famille des biguanides qui a été retrouvé dans de nombreux plans d'eau des bassins RMC ;
- ✓ Des cyanures libres dans tous les échantillons (0.3 à 0.4 µg/l) ;
- ✓ Un dérivé de la caféine, le 1.7-diméthylxanthine, quantifié sur 7 des 8 échantillons analysés, entre 0.024 et 0.127µg/l ;
- ✓ Le tolyltriazole, un additif anticorrosif utilisé en industrie mais se retrouvant également dans les eaux usées de par son utilisation dans des produits de consommation courante (détergent pour lave-vaisselle, matériel inoxydable...) : 0.005 à 0.009 µg/l ;
- ✓ La gabapentine : antiépileptique dans l'échantillon intégré de la C1 et de la C3, et dans l'échantillon de fond de la C4 : 0.016 à 0.036 µg/l ;
- ✓ La cotinine, métabolite de la nicotine, quantifiée entre 0.006 et 0.025 µg/l.

Les autres substances retrouvées font globalement l'objet d'un faible nombre de quantifications (16 substances ≤ 2 quantifications).

4.1.3 ANALYSES DES SEDIMENTS

4.1.3.1 Analyses physicochimiques des sédiments (hors micropolluants)

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

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

Lac de Puyvalador (66)	Unité	Code sandre	07/09/2022
Code plan d'eau: Y1005163			
< 20 µm	% MS	6228	30,4
20 à 63 µm	% MS	3054	48,8
63 à 150 µm	% MS	7042	18,1
150 à 200 µm	% MS	7043	1,1
> 200 µm	% MS	7044	1,6

Il s'agit de sédiments assez fins, de nature limoneuse de 0 à 150 µm à 97.3 %. Quelques débris grossiers sont observés.

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

Tableau 9 : Analyse de sédiments

Physico-chimie du sédiment				
Lac de Puyvalador (66)	Unité	Code sandre	LQ	07/09/2022
Code plan d'eau: Y1005163				
Matière sèche à 105°C	%	1307	0,1	36,4
Matière Sèche Minérale (M.S.M)	% MS	5539		86
Perte au feu à 550°C	% MS	6578	0,1	14,0
Carbone organique	mg/(kg MS)	1841	1000	59300
Azote Kjeldahl	mg/(kg MS)	1319	200	5600
Phosphore total	mg/(kg MS)	1350	2	1820
Physico-chimie du sédiment : Eau interstitielle				
Ammonium	mg(NH ₄)/L	1335	0,5	14
Phosphates	mg(PO ₄)/L	1433	1,5	<LQ
Phosphore total	mg(P)/L	1350	0,1	0,4

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est élevée avec 14 % de perte au feu. La concentration en azote organique est également élevée (5.6 g(N)/kg MS) tout comme la teneur en phosphore (1.82 g/kg MS). Le sédiment forme un stock de matière organique et d'éléments nutritifs.

L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments. Les concentrations sont élevées en ammonium et moyennes en phosphore total. Elles suggèrent un processus actif de relargage de ces éléments à l'interface eau/sédiment. A noter que les prélèvements ont été faits pendant le brassage de la masse d'eau.

Le sédiment de la retenue de Puyvalador est d'une qualité physicochimique médiocre.

4.1.3.2 Micropolluants minéraux

Ils ont été dosés sur la fraction solide du sédiment.

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

Sédiment : micropolluants minéraux				
Lac de Puyvalador (66)	Unité	Code sandre	LQ	07/09/2022
Code plan d'eau: Y1005163				
Aluminium	mg(Al)/kg MS	1370	5	95800
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	1376	0.2	2.9
Argent	mg(Ag)/kg MS	1368	0.1	0.3
Arsenic	mg(As)/kg MS	1369	0.2	21.3
Baryum	mg(Ba)/kg MS	1396	0.4	518.0
Beryllium	mg(Be)/kg MS	1377	0.2	3.1
Bore	mg(B)/kg MS	1362	1	40.1
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	1388	0.1	0.5
Chrome	mg(Cr)/kg MS	1389	0.2	76.4
Cobalt	mg(Co)/kg MS	1379	0.2	19.3
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	1392	0.2	37.6
Etain	mg(Sn)/kg MS	1380	0.2	5.2
Fer	mg(Fe)/kg MS	1393	5	57800
Lithium	mg(Li)/kg MS	1364	0.2	91.2
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	1394	0.4	590
Mercure	mg(Hg)/kg MS	1387	0.01	0.04
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	1395	0.2	0.9
Nickel	mg(Ni)/kg MS	1386	0.2	41.1
Plomb	mg(Pb)/kg MS	1382	0.2	30.3
Sélénium	mg(Se)/kg MS	1385	0.2	1.3
Tellure	mg(Te)/kg MS	2559	0.2	<LQ
Thallium	mg(Th)/kg MS	2555	0.2	0.8
Titane	mg(Ti)/kg MS	1373	1	4360
Uranium	mg(U)/kg MS	1361	0.2	5.9
Vanadium	mg(V)/kg MS	1384	0.2	135
Zinc	mg(Zn)/kg MS	1383	0.4	178

Les sédiments de la retenue de Puyvalador sont assez riches en métaux. Les éléments aluminium (95.8 g/kg MS), fer (57.8 g/kg MS) sont à des teneurs remarquables. On note également des teneurs élevées en titane (4.36 g/kg MS) et baryum (0.518 g/kg MS). Ces éléments se retrouvent dans certains minéraux des substrats.

Les concentrations en métaux lourds sont en dessous des seuils S1⁴ de contamination des sédiments de curage. Malgré tout, les concentrations en arsenic et nickel ne sont pas négligeables, d'autant que ces éléments sont également quantifiés dans les eaux de la retenue.

⁴ Seuil S1 : seuil édicté par l'Arrêté du 9 août 2006.

4.1.3.3 Micropolluants organiques

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

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

Sédiment : micropolluants organiques mis en évidence				
Lac de Puyvalador (66)	Unité	Code sandre	LQ	07/09/2022
Code plan d'eau: Y1005163				
Benzo (b) Fluoranthène	µg/(kg MS)	1116	20	27
Crésol-méta	µg/(kg MS)	1639	20	20
Crésol-para	µg/(kg MS)	1638	20	20
DEHP	µg/(kg MS)	6616	100	111
Fluoranthène	µg/(kg MS)	1191	20	23
Octocrylene	µg/(kg MS)	6686	20	20
Pérylène	µg/(kg MS)	1620	20	154
Pyrène	µg/(kg MS)	1537	20	22

8 micropolluants organiques ont été détectés dans les sédiments dont 4 appartenant aux Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques pour une concentration totale en HAP de 226 µg/kg MS, valeur faible et inférieure au seuil d'effets.

Les sédiments ne présentent pas de pollution significative en micropolluants.

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

La transparence est faible à moyenne (0.7 à 5.8 m) témoignant d'une forte production algale saisonnière. Elle est la plus faible (0.7 m) lors de la dernière campagne avec le développement phytoplanctonique assez important (63 µg/l de chlorophylle *a*). Elle est plus élevée lors de la deuxième campagne (5.8 m) où le broutage par le zooplancton est important.

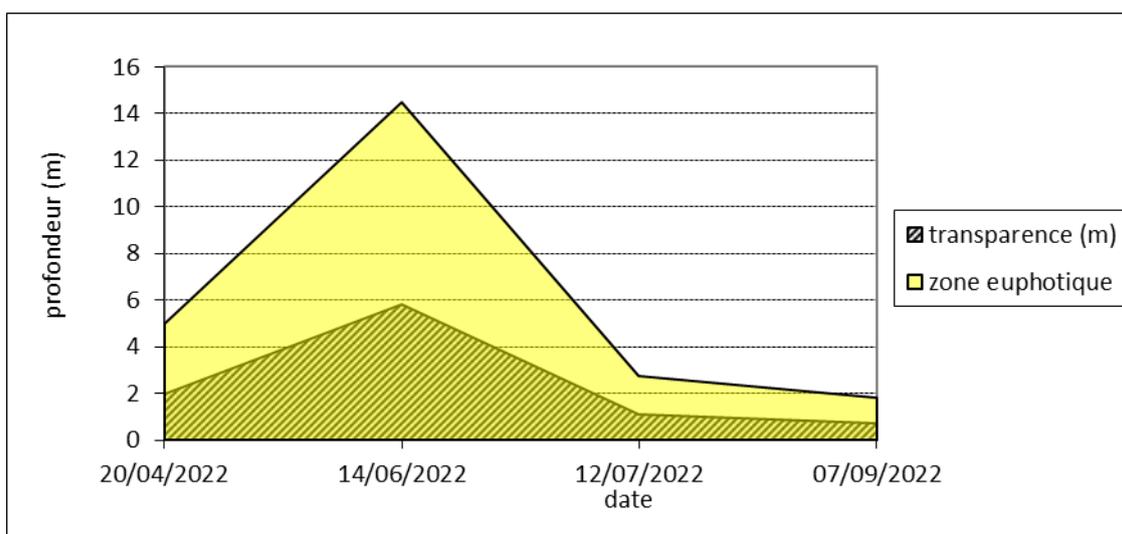


Figure 11 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes

Les échantillons destinés à la détermination du phytoplancton et de la chlorophylle *a*, sont constitués d'un prélèvement intégré sur la zone euphotique (équivalant à 2,5 fois la transparence lors de la campagne). Les échantillons 2022 concernent une colonne d'eau moyenne puis très faible, comprise entre 1.8 à 14.5 m. Lors des deux dernières campagnes, les blooms algaux (cyanobactéries) sont importants, d'où la très faible transparence mesurée.

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

Tableau 12 : Analyses des pigments chlorophylliens

Lac de Puyvalador (66)		Unité	Code sandre	LQ	20/04/2022	14/06/2022	12/07/2022	07/09/2022
Code plan d'eau: Y1005163					intégré	intégré	intégré	intégré
indices chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/L	1439	1	7	1	39	63
	Phéopigments	µg/L	1436	1	<LQ	1	4	<LQ
	Transparence	m	1332		2	5,8	1,1	0,7

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 varient fortement entre les campagnes avec des pics à 39 et 63 µg/l en C3 et C4 et des teneurs bien plus faibles en C1 et C2 (7 et 1 µg/l). D'importants blooms algaux sont enregistrés, surtout en fin de saison, tandis que les deux premières campagnes affichent une production chlorophyllienne plus réduite. La moyenne des concentrations en chlorophylle a sur les trois campagnes estivales est de 34.3 µg/l.

La concentration en phéopigments est élevée en plein été (4 µg/l), et reste faible le reste de l'année (< 1 µg/l en C2 et < LQ en C1 et C4).

4.2.2 LISTES FLORISTIQUES

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

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	Cf.	20-avr	14-juin	12-juil	07-sept
BACILLARIOPHYTA	<i>Achnanthidium</i>	9356		54,4			
	<i>Asterionella formosa</i>	4860		36,2	40,6		
	<i>Aulacoseira</i>	9476			7,1		331,5
	<i>Aulacoseira subarctica</i>	8576		4041,2	24,7		
	<i>Cyclotella radiosa</i>	8643		18,1			
	<i>Cymbella</i>	7368		18,1			
	<i>Diatomées pennées ind 10 - 30 µm</i>	6598		36,2	3,5		
	<i>Encyonema</i>	9378			7,1		
	<i>Fragilaria arcus</i>	9527			3,5		
	<i>Fragilaria crotonensis</i>	6666			1864,4	5326,3	
	<i>Gomphonema</i>	8781		18,1			
	<i>Stephanodiscus minutulus</i>	8753		1069,2			
CHAROPHYTA	<i>Nitzschia acicularis</i>	8809	Cf.		3,5		
	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	5664			19,4		17,4
	<i>Staurastrum pingue</i>	5482				3,5	
CHLOROPHYTA	<i>Chlamydomonas < 10 µm</i>	6016		2047,8	26,5		
	<i>Choricystis</i>	20074		54,4			
	<i>Desmodesmus communis</i>	31933		72,5			
	<i>Dictyosphaerium</i>	5645		398,7	23,0		
	<i>Dictyosphaerium subsolitarium</i>	9192		1884,7			
	<i>Kirchneriella obesa</i>	5702				10,4	
	<i>Lanceola spatulifera</i>	5720				48,6	52,3
	<i>Monoraphidium circinale</i>	5730			3,5		
	<i>Pandorina morum</i>	6046			129,0		
	<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>	5782			7,1	6,9	
	<i>Sphaerocystis planctonica</i>	5879			28,3		69,8
	<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	5880			14,1		
	<i>Desmodesmus costato-granulatus</i>	31932		145,0			
	<i>Stichococcus bacillaris</i>	6004		308,1			
	<i>Chlorococcales ind</i>	4746			3,5	10,4	
	<i>Monoraphidium pusillum</i>	5739		18,1			
	<i>Gonium pectorale</i>	6036	Cf.		116,6		
	<i>Kirchneriella contorta var. elegans</i>	24425			14,1		
<i>Scenedesmus smithii</i>	5860			3,5			
<i>Desmodesmus armatus var. longispina</i>	44836					52,3	
CRYPTOPHYTA	<i>Cryptomonas marssonii</i>	6273			10,6	3,5	
	<i>Cryptomonas ovata</i>	6274		163,1	121,9	31,3	
	<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	9634		960,5	298,7	38,2	
CYANOBACTERIA	<i>Dolichospermum</i>	31962				542,0	
	<i>Pseudanabaena mucicola</i>	6460		108,7			
	<i>Dolichospermum mendotae</i>	36075	Cf.		47,7	73,0	
	<i>Dolichospermum planctonicum</i>	31959			54,8	31704,3	75437,2
	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	33837				496,8	2669,3
<i>Dolichospermum sigmoideum</i>	31960				1282,1		
HAPTOPHYTA	<i>Chrysochromulina</i>	5032		126,9			
MIOZOA	<i>Gymnodiniales ind < 20 µm</i>	5011		36,2			
	<i>Cyste de Dinophycées</i>	42857		163,1			
OCHROPHYTA	<i>Chromulina</i>	6114		126,9	7,1		
	<i>Chrysococcus rufescens</i>	9571		126,9			
	<i>Pseudotetraëdriella kamillae</i>	20343		108,7			
Autres	<i>Flagellés indéterminés < 5 µm</i>				15,9	3,5	8,7
Nombre de taxons				25	27	15	8
Nombre de cellules/ml				12142	2900	39581	78639

Tableau 14 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm³/l)

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	Cf.	20-avr	14-juin	12-juil	07-sept
BACILLARIOPHYTA	<i>Achnantheidium</i>	9356		0,00511			
	<i>Asterionella formosa</i>	4860		0,00942	0,01057		
	<i>Aulacoseira</i>	9476			0,00071		0,20386
	<i>Aulacoseira subarctica</i>	8576		2,02059	0,01237		
	<i>Cyclotella radiosa</i>	8643		0,01814			
	<i>Cymbella</i>	7368		0,05437			
	<i>Diatomées pennées ind 10 - 30 µm</i>	6598		0,01138	0,00111		
	<i>Encyonema</i>	9378			0,00492		
	<i>Fragilaria arcus</i>	9527			0,00353		
	<i>Fragilaria crotonensis</i>	6666			0,55931	1,59790	
	<i>Gomphonema</i>	8781		0,03525			
	<i>Stephanodiscus minutulus</i>	8753		0,96227			
	<i>Nitzschia acicularis</i>	8809	Cf.		0,00103		
CHAROPHYTA	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	5664			0,00371		0,00333
	<i>Staurastrum pingue</i>	5482				0,03962	
CHLOROPHYTA	<i>Chlamydomonas < 10 µm</i>	6016		0,23140	0,00064		
	<i>Choricystis</i>	20074		0,00179			
	<i>Desmodesmus communis</i>	31933		0,02639			
	<i>Dictyosphaerium</i>	5645		0,01037	0,00060		
	<i>Dictyosphaerium subsolitarium</i>	9192		0,01508			
	<i>Kirchneriella obesa</i>	5702				0,00179	
	<i>Lanceola spatulifera</i>	5720				0,01411	0,01518
	<i>Monoraphidium circinale</i>	5730			0,00009		
	<i>Pandorina morum</i>	6046			0,09198		
	<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>	5782			0,00639	0,00628	
	<i>Sphaerocystis planctonica</i>	5879			0,01482		0,03657
	<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	5880			0,00540		
	<i>Desmodesmus costato-granulatus</i>	31932		0,00319			
	<i>Stichococcus bacillaris</i>	6004		0,01818			
	<i>Chlorococcales ind</i>	4746			0,00078	0,00231	
	<i>Monoraphidium pusillum</i>	5739		0,00371			
	<i>Gonium pectorale</i>	6036	Cf.		0,03126		
	<i>Kirchneriella contorta var. elegans</i>	24425			0,00037		
<i>Scenedesmus smithii</i>	5860			0,00131			
<i>Desmodesmus armatus var. longispina</i>	44836					0,00775	
CRYPTOPHYTA	<i>Cryptomonas marssonii</i>	6273			0,01272	0,00417	
	<i>Cryptomonas ovata</i>	6274		0,34152	0,25533	0,06548	
	<i>Plagioselmis nannoplantica</i>	9634		0,06723	0,02091	0,00268	
CYANOBACTERIA	<i>Dolichospermum</i>	31962				0,15718	
	<i>Pseudanabaena mucicola</i>	6460		0,00772			
	<i>Dolichospermum mendotae</i>	36075	Cf.		0,00315	0,00482	
	<i>Dolichospermum planctonicum</i>	31959			0,02542	14,71080	35,00280
	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	33837				0,05714	0,30697
<i>Dolichospermum sigmoideum</i>	31960				0,41667		
HAPTOPHYTA	<i>Chrysochromulina</i>	5032		0,00672			
MIOZOA	<i>Gymnodiniales ind < 20 µm</i>	5011		0,01558			
	<i>Cyste de Dinophycées</i>	42857		0,10243			
OCHROPHYTA	<i>Chromulina</i>	6114		0,01789	0,00100		
	<i>Chrysococcus rufescens</i>	9571		0,01903			
	<i>Pseudotetraëdriella kamillae</i>	20343		0,00489			
Autres	<i>Flagellés indéterminés < 5 µm</i>				0,00030	0,00007	0,00017
Nombre de taxons				25	27	15	8
Biovolume (mm³/l)				4,010	1,070	17,081	35,577

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).

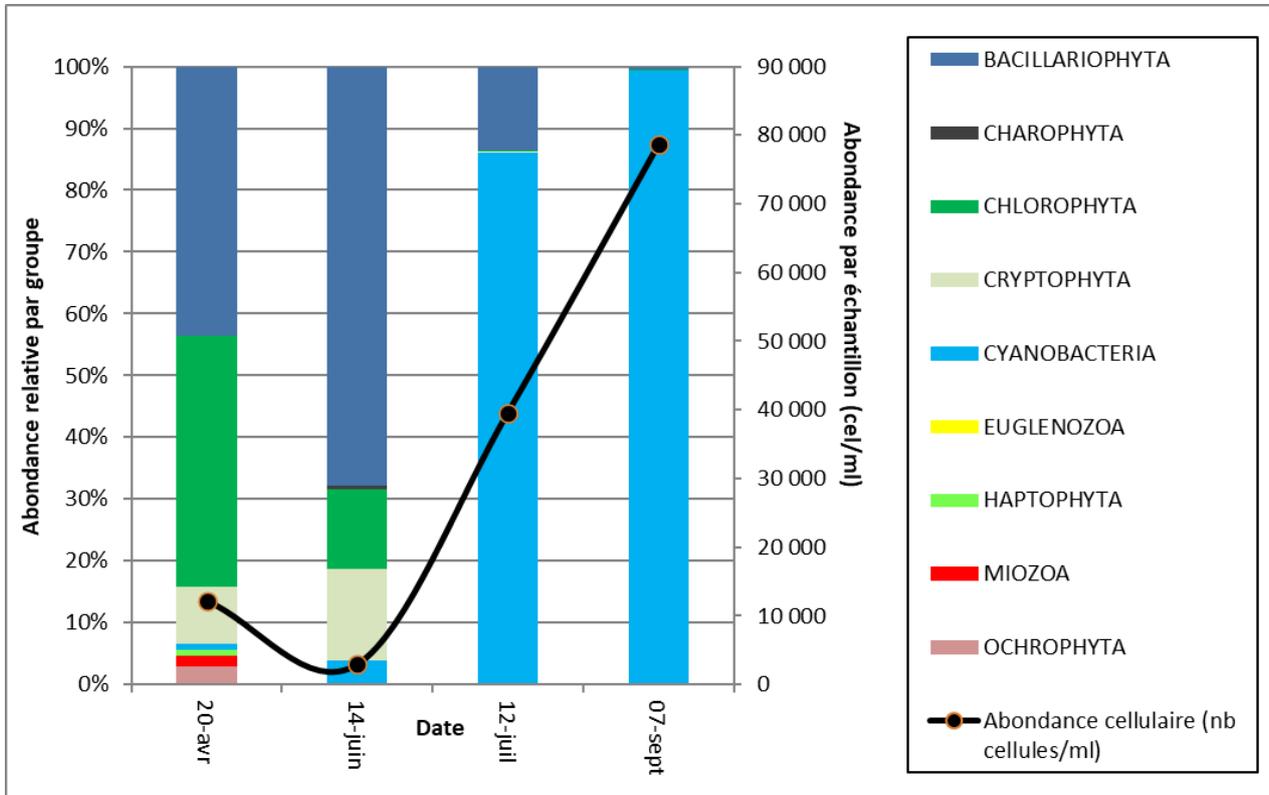


Figure 12 : Répartition du phytoplancton sur la retenue de Puyvalador à partir des abondances (cellules/ml)

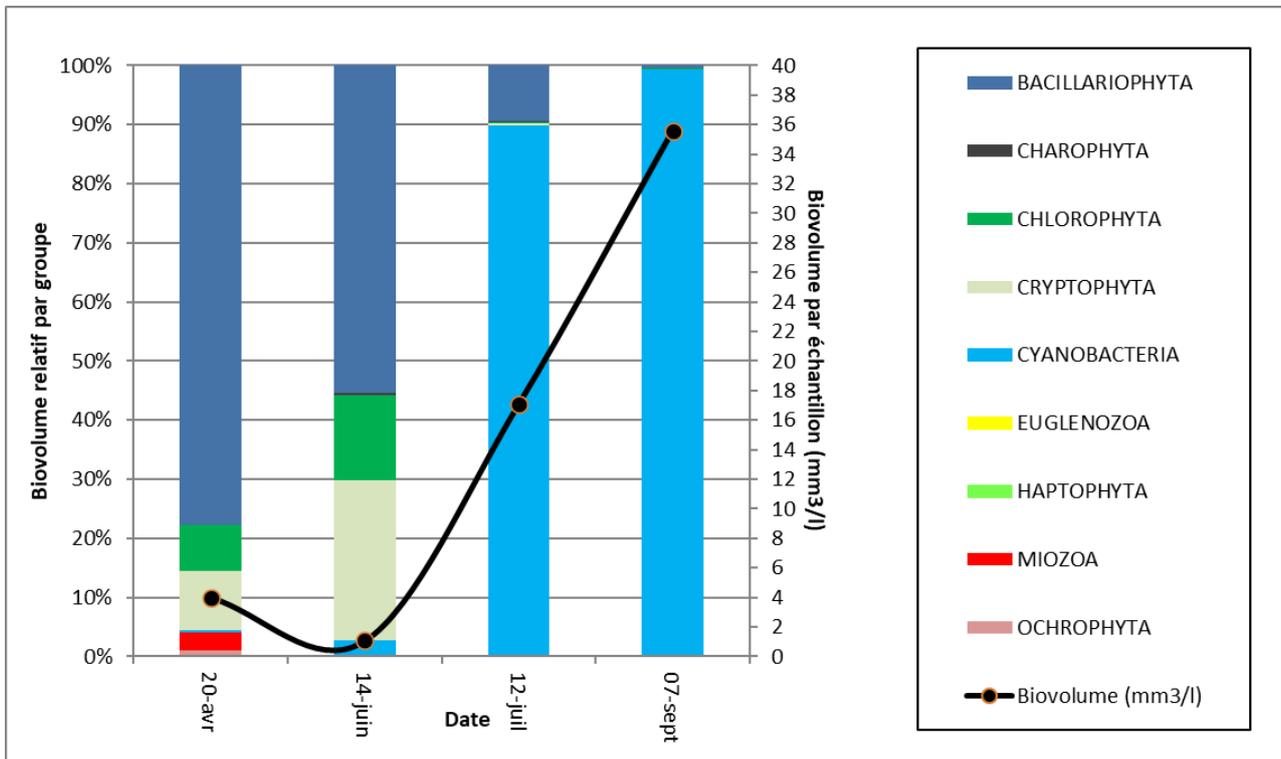


Figure 13 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm^3/l)

La productivité phytoplanctonique est assez variable dans la retenue de Puyvalador, avec des valeurs d'abondance cellulaire et de biovolume algal les plus faibles observées en juin (respectivement 2 900 cellules/ml et 1 mm³/l) et les plus élevées en septembre (respectivement 78 639 cellules/ml et 36 mm³/l). De manière générale, la richesse taxonomique est faible avec un minimum de 8 taxons en septembre et un maximum de 27 taxons en juin.

L'évolution saisonnière du phytoplancton peut être résumée de la manière suivante :

- ✓ Lors de la première campagne au printemps (mi-avril) la biomasse algale (biovolume) est relativement élevée (4 mm³/l) et le peuplement phytoplanctonique est dominé par les diatomées (Bacillariophyta) (44% de l'abondance cellulaire et 78% du biovolume algal), principalement par les centriques *Aulacoseira subarctica* et *Stephanodiscus minutulus*, lesquelles sont typiques des milieux mésotrophes (Peeters & Ector, 2017 ; Gibson et al, 2003). Ces diatomées sont suivies en termes d'abondance par les algues vertes dont le flagellé *Chlamydomonas* et l'espèce coloniale *Dictyosphaerium subsolitarium* (respectivement 17 et 16% de l'abondance). Les cryptophytes cosmopolites *Plagioselmis nannoplanctica* et *Cryptomonas ovata*, sont aussi représentatives en termes d'abondance (8% de l'abondance totale) et de biovolume (9%). Ces taxons sont typiques de lacs peu profonds avec une colonne d'eau bien mélangée et moyennement riche en nutriments (Komárek & Fott, 1983 ; John et al. 2011) ;
- ✓ Au printemps (juin), l'abondance et le biovolume diminuent par rapport au prélèvement précédent (respectivement 2 900 cellules/ml et 1 mm³/l) et le peuplement est dominé par la diatomée *Fragilaria crotonensis* (64% de l'abondance et 52% du biovolume). Cette diatomée forme des rubans lui permettant de résister à la sédimentation, ainsi sa dominance met en évidence la stratification de la colonne d'eau (phase d'eaux claires) à cette date. Cette espèce typique des milieux moyennement riches à riches en nutriments (Lange-Bertalot et Ulrich, 2014 ; Saros et al. 2005) est suivie des cryptophytes *Plagioselmis nannoplanctica* et *Cryptomonas ovata*, lesquelles dominent respectivement en termes d'abondance (10%) et de biovolume (24%).

Au mois de juillet, l'abondance de *Fragilaria crotonensis* diminue (13% de l'abondance totale) pour céder la place à la cyanobactérie *Dolichospermum planctonicum* qui devient largement dominante (80% de l'abondance totale et 86% du biovolume). Ce taxon caractéristique des milieux eutrophes domine également le cortège au mois de septembre (96% de l'abondance totale). L'efflorescence de cette cyanobactérie en juillet et en septembre est responsable des abondances et des biovolumes les plus élevés des 4 campagnes (respectivement 39 581 et 78 639 cellules/ml ; 17 et 36 mm³/l) coïncidant avec les valeurs de chlorophylle très élevées mesurées (39 et 63 µg/l) aux mêmes dates. Le changement du cortège, caractérisé par des diatomées lors des deux premières campagnes, s'opère vers un assemblage largement dominé par des cyanobactéries, capables de fixer l'azote atmosphérique et pourrait être lié à la limitation d'azote observée lors des deux dernières campagnes (rapport $N_{inorganique}/P_{tot} < 3.4$; Bergström, 2010).

Une surveillance particulière est fortement recommandée sur ce plan d'eau au vu des concentrations très élevées de cyanobactéries potentiellement toxigènes (Anses, 2020) observées en juillet et septembre. Leur biovolume dépasse 1 mm³/l lors de ces 2 campagnes (respectivement 15 et 35 mm³/l) et la concentration de chlorophylle est supérieure à 10 µg/l (seuils

de déclenchement des niveaux « Alerte 1 » et « Vigilance » selon la note d'information N° DGS/EA4/EA3/2021/76⁵).

De manière générale, le phytoplancton est caractérisé dans les 4 campagnes par des taxons typiques des milieux moyennement riches à riches en nutriments. Selon l'approche de Willén (2000), le biovolume algal moyen (14 mm³/l) montre que cette retenue est hyper-eutrophe (>5 mm³/l) avec des phases de mésotrophie (0.5-1.5 mm³/l) et eutrophie (2.5-5 mm³/l) à certaines périodes de l'année.

4.2.4 INDICE PHYTOPLANCTONIQUE IPLAC

L'indice phytoplancton lacustre ou IPLAC est calculé à partir du SEEE (v1.1.0 en date du 07/04/2020). Il s'appuie sur la moyenne pondérée de 2 métriques : l'une basée sur les teneurs en chlorophylle a (µg/l) (MBA ou métrique de biomasse algale totale), et l'autre sur la présence d'espèces indicatrices quantifiée en biovolume (mm³/l) (MCS ou métrique de composition spécifique). Plus la valeur d'une métrique tend vers 1, plus la qualité est proche de la valeur prédite en conditions de référence. Les 5 classes d'état sont fournies sur la Figure 4.

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

code_Lac	Nom lac	année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
Y1005163	Puyvalador	2022	-0,040	0,681	0,465	MOY

NB : L'IPLAC est bien calculable par le SEEE mais celui-ci ne considère que 2 campagnes pour la MCS (C2 et C3), car le nombre minimal de taxons contributifs n'est pas atteint en C4, avec seulement 3 taxons contributifs (valeur IPLAC donnée à titre indicatif car non conforme aux règles de calcul de l'IPLAC).

Selon le résultat de l'IPLAC, les eaux de cette retenue sont de moyenne qualité (IPLAC : 0.465). Cependant, la note de la Métrique de Composition Spécifique indique que le milieu est de bonne qualité (MCS= 0.681). Cette dernière métrique n'est pas suffisamment discriminante car la majorité des taxons présents sont caractéristiques des milieux eutrophes mais ils ne sont pas pris en compte dans l'indice. Ceci est le cas par exemple de la cyanobactérie *Dolichospermum planctonicum*, laquelle est typique des lacs et réservoirs eutrophes (Cronberg et Annadotter, 2006) et peut produire diverses toxines (e.g. anatoxine-a, anatoxine-a(S), cylindrospermopsine, saxitoxine) mais celle-ci n'est pas considérée dans la liste des taxons indicateurs de l'IPLAC. Par ailleurs, la métrique de biomasse algale totale (MBA) est égale à -0.040 (mauvaise qualité) et reflète davantage les conditions du milieu, notamment dans les deux dernières campagnes. Ce dernier résultat est conforté par les valeurs moyennes de chlorophylle (28 µg/l) et de biovolume algal (14 mm³/l) lesquelles correspondent à celles d'un milieu hypereutrophe (OCDE, 1982 ; Willén, 2000). En considérant tous ces éléments, la note IPLAC correspondante à une classe de qualité « moyenne » est probablement surestimée.

Note taxonomique : la cyanobactérie *Dolichospermum planctonicum* était le taxon dominant dans les échantillons de juillet et septembre 2022. Il est probable que celui-ci correspond à *D. viguieri* identifié dans le même plan d'eau dans un autre suivi en 2016. En effet, ces deux taxons sont très proches et parfois les dimensions des cellules végétatives ou des acinètes se superposent rendant leur identification problématique (Komárek & Zapomělova, 2008). Dans le présent suivi, les caractères morphologiques étaient suffisants pour identifier ce taxon comme *D. planctonicum* selon la description de Komárek (2013). L'identification comme *D. planctonicum* est basée principalement sur la largeur moyenne et maximale des acinètes (18 et 20 µm) laquelle est supérieur à celle de *D.*

⁵ Note du 06 avril 2021, qui précise les modalités de gestion et les recommandations sanitaires qu'il convient de mettre en œuvre en cas de prolifération de cyanobactéries dans les eaux douces de baignades, à compter de la saison balnéaire 2022 (Instruction de la Direction Générale de la Santé).

viguieri (16 µm). En outre, des structures mucilagineuses typiques de *D. planctonicum* ont été observées autour des hétérocystes et des acinètes dans plusieurs exemplaires observés dans cette étude. Dans tous les cas, une attention particulière doit être portée sur ce plan d'eau car ces deux taxons sont potentiellement toxigènes, leur dominance pouvant représenter un risque sanitaire pour les utilisateurs.

- ↳ **L'indice IPLAC de la retenue de Puyvalador obtient la valeur de 0.47, ce qui correspond à une classe d'état moyenne pour l'élément de qualité phytoplancton. Cet indice, qui paraissait un peu surévalué au regard de la forte production algale rencontrée à certaines périodes de l'année en 2019, se voit revu à la baisse en 2022, plus en adéquation avec les observations sur le terrain. Une évaluation en état médiocre semblerait même plus appropriée au regard des caractéristiques du peuplement observé lors du suivi 2022.**

4.2.5 COMPARAISON AVEC LES INVENTAIRES ANTERIEURS

En 2022, l'évolution saisonnière des peuplements phytoplanctoniques est similaire aux suivis de 2019, 2016 et 2013, avec une forte croissance des diatomées au printemps (*Aulacoseira subartica*) qui conduit à des pics de production algale. Les diatomées se maintiennent en début de saison estivale puis elles laissent la place au développement des cyanophycées du genre *Dolichospermum planctonicum* sous forme de blooms algaux. La production algale varie fortement selon les années de suivi et les campagnes considérées : 1 à 27 µg/l de chlorophylle *a* en 2013, 3 à 44 µg/l en 2016, 1 à 16 µg/l en 2019 et 1 à 63 µg/l en 2022.

L'historique des valeurs IPLAC acquises sur le plan d'eau de Puyvalador est présenté dans le Tableau 15.

Tableau 15 : Evolution des Indices IPLAC depuis 2010

code_Lac	Nom lac	année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
Y1005163	Puyvalador	2010	0,457	0,710	0,634	B
Y1005163	Puyvalador	2013	0,391	0,710	0,614	B
Y1005163	Puyvalador	2016	0,044	0,736	0,528	MOY
Y1005163	Puyvalador	2019	0,448	0,763	0,669	B
Y1005163	Puyvalador	2022	-0,040	0,681	0,465	MOY

Les indices IPLAC indiquent un état moyen à bon et sont assez stables depuis 2010 (0.47 à 0.67). Le suivi 2022 affiche une qualité biologique plus dégradée (état moyen), comme en 2016. Les autres années, l'état était bon. L'indice MBA suit les fluctuations de productivité observées selon les années et varie ainsi fortement (MOY à MAUV) sur la période considérée. La MCS reste assez stable sur la période mais comme déjà évoqué, celle-ci est parfois biaisée par la non prise en compte de taxons dominants aux profils eutrophes et paraît surévaluée.

- ↳ **Ces éléments tendent à indiquer que la retenue de Puyvalador présente un état du compartiment phytoplanctonique qui paraît globalement surévalué. Selon les caractéristiques du peuplement observé, celui-ci devrait être qualifié au mieux de moyen et la qualification d'état médiocre semble même plus appropriée.**

5 Appréciation globale de la qualité du plan d'eau

Le suivi physico-chimique et biologique 2022 sur la retenue de Puyvalador s'est déroulé conformément aux prescriptions de suivi de l'état écologique et l'état chimique des eaux douces de surface.

L'année 2022 a été globalement chaude, et en déficit de précipitations au printemps. Le remplissage de la retenue a été conforme à la normale.

Les résultats obtenus sont synthétisés dans le tableau suivant.

Compartiment	Synthèse de la qualité du plan d'eau ⁶
Profils verticaux	Renouvellement des eaux fréquent : stratification thermique non durable Eaux faiblement minéralisées Désoxygénation progressive de l'hypolimnion
Qualité physico-chimique des eaux	Charge organique non négligeable. Stock hivernal faible en nitrates (1 mg/l) et phosphates mais nutriments déjà utilisés pour la croissance du phytoplancton. Eaux riches en As et en Fe (fond géochimique). Présence de micropolluants organiques (médicaments, stimulants, anticorrosif...).
Qualité physico-chimique des sédiments	Charge élevée en matière organique et en nutriments. Mise en évidence de relargage de phosphore et d'ammonium. Peu de micropolluants.
Biologie - phytoplancton	Développement massif de diatomées en début de saison puis blooms réguliers de cyanobactéries. Production algale variable sur l'année et pouvant être très importante à certaines périodes. IPLAC : état moyen

L'ensemble des suivis physico-chimiques et biologiques 2022, indique un milieu aquatique de qualité moyenne avec une charge organique pouvant être importante en fin de saison estivale. La retenue de Puyvalador présente un fonctionnement spécifique lié à son utilisation pour l'hydroélectricité. Le déstockage des eaux au cours de l'été, entraîne régulièrement un brassage précoce des eaux (août-septembre) qui perturbe le fonctionnement lacustre et notamment la stratification.

Les analyses physico-chimiques ne montrent pas d'apports excessifs en nutriments dans le milieu aquatique. Cependant, la campagne hivernale réalisée fin avril montre déjà des proliférations algales. C'est-à-dire que les nutriments ont déjà été consommés pour la production primaire dans le plan d'eau. Le peuplement algal est dominé successivement par les diatomées, puis les cyanobactéries (stimulé par l'épuisement de l'azote biodisponible).

Les analyses de sédiments sont peu favorables : un stockage de matière organique et d'éléments nutritifs est mis en évidence avec des teneurs élevées mesurées pour l'azote et le phosphore. Le

⁶ 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.

potentiel de relargage des nutriments depuis les sédiments vers la masse d'eau est considéré comme important.

Ce phénomène apporte potentiellement des éléments phosphorés dans les eaux, qui permettent le développement de cyanobactéries en fin de saison.

L'analyse des micropolluants montre la présence de métaux dans les eaux (Arsenic, Fer), à relier au fond géochimique. Des micropolluants organiques ont également été mis en évidence (en particulier metformine, cyanures, stimulants...).

Les sédiments présentent peu de micropolluants.

↳ **Les résultats du suivi 2022 montrent un milieu aquatique qui peut être qualifié d'eutrophe du fait de la production primaire.**

6 Annexes

I. Liste des micropolluants analysés sur eau

paramètre	Code SANDRE	LQ	Unité	paramètre	Code SANDRE	LQ	Unité	paramètre	Code SANDRE	LQ	Unité
1-(3-chloro-4-methylphenyl)uree	2934	0.02	µg/L	Dichlobénil	1679	0.005	µg/L	Metiram	2067	0.03	µg/L
1,7-Dimethylxanthine	6751	0.02	µg/L	Dichlofenthion	1159	0.005	µg/L	Métobromuron	1515	0.005	µg/L
14-Hydroxycyclaristromycin	7041	0.005	µg/L	Dichloflouanide	1360	0.005	µg/L	Métolfluthrine	8311	0.02	µg/L
17alpha-Estradiol	5399	0.005	µg/L	Dichloréthane-1,1	1160	0.5	µg/L	Metolachlor ESA	6854	0.02	µg/L
1-Hydroxy Ibuprofen	7011	0.01	µg/L	Dichloréthane-1,2	1161	0.5	µg/L	Metolachlor OXA	6853	0.02	µg/L
2 4 5 T	1264	0.02	µg/L	Dichloréthylène-1,1	1162	0.5	µg/L	Métolachlore	1221	0.005	µg/L
2 4 D	1141	0.02	µg/L	Dichloréthylène-1,2 cis	1456	0.05	µg/L	Métolachlore NOA 413173	7729	0.03	µg/L
2 4 D isopropyl ester	2872	0.005	µg/L	Dichloréthylène-1,2 trans	1727	0.5	µg/L	Metolcarb	5796	0.005	µg/L
2 4 D méthyl ester	2873	0.005	µg/L	Dichloromide	2929	0.01	µg/L	Metoprolol	5362	0.005	µg/L
2 4 DB	1142	0.05	µg/L	Dichloroaniline-2,4	1589	0.02	µg/L	Métosulame	1912	0.005	µg/L
2 4 MCPA	1212	0.005	µg/L	Dichloroaniline-2,5	1588	0.02	µg/L	Métoxuron	1222	0.005	µg/L
2 4 MCPB	1213	0.005	µg/L	Dichloroaniline-3,4	1586	0.01	µg/L	Metrafenone	5654	0.005	µg/L
2 6 Dichlorobenzamide	2011	0.005	µg/L	Dichloroaniline-3,5	1585	0.01	µg/L	Métribuzine	1225	0.005	µg/L
2-(3-trifluorométhylphenoxy)nicotinamide	6870	0.005	µg/L	Dichlorobenzène-1,2	1165	0.05	µg/L	Metronidazole	6731	0.005	µg/L
2,4,7,9-Tetraméthyl-5-decyne-4,7-diol	6649	16	µg/L	Dichlorobenzène-1,3	1164	0.5	µg/L	Metsulfuron méthyl	1797	0.02	µg/L
2,6-di-tert-butyl-4-méthylphénol	7815	0.05	µg/L	Dichlorobenzène-1,4	1166	0.05	µg/L	Mévinphos	1226	0.005	µg/L
2,4+2,5-dichloroanilines	6022	0.05	µg/L	Dichlorobromométhane	1167	0.05	µg/L	Mexacarbate	7143	0.005	µg/L
2-éthylhexyl sulfate	8327	10	µg/L	Dichlorodifluorométhane	1485	0.5	µg/L	Miconazole	7130	0.5	µg/L
2-Hydroxy Ibuprofen	7012	0.01	µg/L	Dichlorométhane	1168	5	µg/L	Midazolam	7140	0.01	µg/L
2-hydroxy-desethyl-Atrazine	3159	0.005	µg/L	Dichloronitrobenzène-2,3	1617	0.02	µg/L	Mirex	5438	0.01	µg/L
2-laureth sulfate	8324	100	µg/L	Dichloronitrobenzène-2,4	1616	0.01	µg/L	Molinate	1707	0.005	µg/L
2-nitrotoluène	2613	0.02	µg/L	Dichloronitrobenzène-2,5	1615	0.01	µg/L	Molybdène	1395	1	µg(Mo)/L
3,4,5-Trimethacarb	5695	0.005	µg/L	Dichloronitrobenzène-3,4	1614	0.01	µg/L	Monobutyletain cation	2542	0.0025	µg/L
3-Chloro-4 méthylaniline	2820	0.05	µg/L	Dichloronitrobenzène-3,5	1613	0.02	µg/L	Monocrotophos	1880	0.005	µg/L
4,5-dichloro-2-octyl-1,2-thiazol-3(2H)-one	8301	0.05	µg/L	Dichlorophène	2981	0.005	µg/L	Monolinuron	1227	0.005	µg/L
4-Chlorobenzoic acid	5367	0.1	µg/L	Dichlorophénol-2,3	1645	0.01	µg/L	Monooctyletain cation	7496	0.00039	µg/L
4-méthoxycinnamate de 2-éthylhexyle	7816	0.65	µg/L	Dichlorophénol-2,4	1486	0.02	µg/L	Monophenyletain cation	7497	0.001	µg/L
4-Méthylbenzylidene camphor	6536	0.02	µg/L	Dichlorophénol-2,5	1649	0.02	µg/L	Monuron	1228	0.005	µg/L
4-n-nonylphénol	5474	0.1	µg/L	Dichlorophénol-3,4	1647	0.01	µg/L	Morphine	6671	0.02	µg/L
4-nonylphénols ramifiés	1958	0.1	µg/L	Dichloropropane-1,2	1655	0.2	µg/L	Morpholine	7475	2	µg/L
4-tert-butylphénol	2610	0.14	µg/L	Dichloropropane-1,3	1654	0.5	µg/L	MTBE	1512	0.5	µg/L
4-tert-octylphénol	1959	0.03	µg/L	Dichloropropane-2,2	2081	0.05	µg/L	Musc xylène	6342	0.1	µg/L
Abamectin	2007	0.02	µg/L	Dichloropropène-1,1	2082	0.5	µg/L	Myclobutanil	1881	0.005	µg/L
Acebutolol	6456	0.005	µg/L	Dichloropropylène-1,3 Cis	1834	0.05	µg/L	N-(2,6-diméthylphényl)-N-(2-méthoxyet	6380	0.01	µg/L
Acénaphène	1453	0.005	µg/L	Dichloropropylène-1,3 Trans	1835	0.05	µg/L	N,N-Diethyl-m-toluamide	5797	0.1	µg/L
Acénaphthylène	1622	0.005	µg/L	Dichloropropylène-2,3	1653	0.5	µg/L	N,N-Dimethylsulfamide	6384	0.05	µg/L
Acéphate	1100	0.005	µg/L	Dichlorprop	1169	0.02	µg/L	Nadolol	6443	0.005	µg/L
Acétaldéhyde	1454	5	µg/L	Dichlorprop-P	2544	0.05	µg/L	Naled	1516	0.005	µg/L
Acetamidrid	5579	0.005	µg/L	Dichlorvos	1170	0.0002	µg/L	Naphtalène	1517	0.005	µg/L
Acetazolamide	7136	0.02	µg/L	Diclofenac	5349	0.005	µg/L	Napropamide	1519	0.005	µg/L
Acetochlor ESA	6856	0.03	µg/L	Diclofop méthyl	1171	0.005	µg/L	Naproxene	5351	0.02	µg/L
Acetochlor OXA	6862	0.03	µg/L	Dicofof	1172	0.005	µg/L	Naptalame	1937	0.05	µg/L
Acétochlore	1903	0.005	µg/L	Dicrotophos	5525	0.005	µg/L	n-Butyl Phtalate	1462	0.14	µg/L
Acibenzolar-S-Methyl	5581	0.02	µg/L	Dicyclanil	6696	0.01	µg/L	N-Butylbenzenesulfonamide	5299	0.227	µg/L
Acide (S)-6-hydroxy-alpha-méthyl-2-naphtalène acé	5352	0.1	µg/L	Didéméthylisoproturon	2847	0.005	µg/L	Néburon	1520	0.005	µg/L
Acide acetylsalicylique	6735	0.02	µg/L	Dieldrine	1173	0.001	µg/L	Nickel	1386	0.5	µg(Ni)/L
Acide clofibrigue	5408	0.005	µg/L	Dienestrol	7507	0.005	µg/L	Nicosulfuron	1882	0.005	µg/L
Acide diatrizoïque	6701	0.02	µg/L	Diéthofencarbe	1402	0.005	µg/L	Nicotine	5657	0.125	µg/L
Acide fenofibrigue	5369	0.005	µg/L	Diéthyl phtalate	1527	0.05	µg/L	Nitrobenzène	2614	0.1	µg/L
Acide mefenamique	6538	0.005	µg/L	Diéthylamine	2826	6	µg/L	Nitroféne	1229	0.005	µg/L
Acide monochloroacétique	1465	0.2	µg/L	Diethylstilbestrol	2628	0.005	µg/L	Nitrophénol-2	1637	0.02	µg/L
Acide nitrilotriacétique (NTA)	1521	5	µg/L	Difenacoum	2982	0.005	µg/L	Norethindrone	5400	0.001	µg/L
Acide pentacosafuorotridecanoïque (PFTrDA)	6549	0.2	µg/L	Difénoconazole	1905	0.005	µg/L	Norfloxacin	6761	0.1	µg/L
Acide perfluorodécane sulfonique (PFDS)	6550	0.002	µg/L	Difenoxuron	5524	0.005	µg/L	Norflouxetine	6772	0.005	µg/L
Acide perfluoro-décanoïque (PFDA)	6509	0.002	µg/L	Diféthialone	2983	0.02	µg/L	Norflurazon	1669	0.005	µg/L
Acide perfluorodécane sulfonique	8741	0.2	µg/L	Diflufenuron	1488	0.02	µg/L	Norflurazon desméthyl	2737	0.005	µg/L
Acide perfluoro-dodécanoïque (PFDoDA)	6507	0.02	µg/L	Difluéfénicanil	1814	0.001	µg/L	Nuarimol	1883	0.005	µg/L
Acide perfluoroheptane sulfonique (PFHpS)	6542	0.001	µg/L	Dihexyl phtalate	2539	0.1	µg/L	Octylisothiazolinone	8302	0.1	µg/L
Acide perfluorohexanesulfonique (PFHxS)	6830	0.002	µg/L	Dihydrococcine	6647	0.005	µg/L	O-Deméthyltramadol	6767	0.005	µg/L
Acide perfluoro-n-butanoïque (PFBA)	5980	0.2	µg/L	Diisobutyl phtalate	5325	0.4	µg/L	Ofloxacin	6533	0.02	µg/L
Acide perfluoro-n-heptanoïque (PFHpA)	5977	0.002	µg/L	Diisodécyl phtalate	6658	5	µg/L	Ofurace	2027	0.005	µg/L

Acide perfluoro-n-hexanoïque (PFHxA)	5978	0.002	µg/L
Acide perfluoro-n-nonanoïque (PFNA)	6508	0.02	µg/L
Acide perfluorononane sulfonique (PFNS)	8739	0.1	µg/L
Acide perfluoro-n-undécanoïque (PFUnDA)	6510	0.02	µg/L
Acide perfluorooctanesulfonique (PFOS)	6560	0.002	µg/L
Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	5347	0.002	µg/L
Acide perfluoropentane sulfonique (PFPeS)	8738	0.1	µg/L
Acide perfluorotridecane sulfonique	8742	0.5	µg/L
Acide perfluoroundecane sulfonique	8740	0.5	µg/L
Acide salicylique	5355	0.131	µg/L
Acide sulfonique de perfluorobutane (PFBS)	6025	0.002	µg/L
Acifluorfen	1970	0.02	µg/L
Acionifen	1688	0.001	µg/L
Acrinathrine	1310	0.005	µg/L
Alachlor ESA	6800	0.03	µg/L
Alachlor OXA	6855	0.03	µg/L
Alachlore	1101	0.005	µg/L
Albendazole	6740	0.005	µg/L
Aldicarbe	1102	0.005	µg/L
Aldicarbe sulfone	1807	0.02	µg/L
Aldicarbe sulfoxyde	1806	0.02	µg/L
Aldrine	1103	0.001	µg/L
Alléthrine	1697	0.03	µg/L
Allylxycarbe	7501	0.005	µg/L
alpha-Hexabromocyclododecane	6651	0.05	µg/L
Alphaméthrine	1812	0.005	µg/L
Alprazolam	5370	0.01	µg/L
Aluminium	1370	2	µg(Al)/L
Ametoctradine	7842	0.02	µg/L
Amétryne	1104	0.005	µg/L
Amidithion	5697	0.005	µg/L
Amidosulfuron	2012	0.005	µg/L
Aminocarbe	5523	0.005	µg/L
Aminochlorophénol-2,4	2537	0.1	µg/L
Aminopyralid	7580	0.1	µg/L
Aminotriazole	1105	0.03	µg/L
Amiprosfos-méthyl	7516	0.005	µg/L
Amitraze	1308	0.001	µg/L
Amitriptyline	6967	0.005	µg/L
Amlodipine	6781	0.05	µg/L
Amoxicilline	6719	0.02	µg/L
AMPA	1907	0.02	µg/L
Androstenedione	5385	0.005	µg/L
Anilofos	6594	0.005	µg/L
Anthracène	1458	0.005	µg/L
Anthraquinone	2013	0.005	µg/L
Antimoïne	1376	0.5	µg(Sb)/L
Argent	1368	0.01	µg(Ag)/L
Arsenic	1369	0.48	µg(As)/L
Asulame	1965	0.01	µg/L
Atenolol	5361	0.005	µg/L
Atrazine	1107	0.005	µg/L
Atrazine 2 hydroxy	1832	0.02	µg/L
Atrazine désisopropyl	1109	0.005	µg/L
Atrazine déséthyl	1108	0.005	µg/L
Atrazine déséthyl désisopropyl	1830	0.02	µg/L
Atrazine-deséthyl-2-hydroxy	3160	0.02	µg/L
Azaconazole	2014	0.005	µg/L
Azaméthiphos	2015	0.02	µg/L
Azimsulfuron	2937	0.005	µg/L
Azinphos éthyl	1110	0.005	µg/L
Azinphos méthyl	1111	0.005	µg/L
Azithromycine	7817	0.5	µg/L
Azoxystrobine	1951	0.005	µg/L

Diltiazem	6729	0.005	µg/L
Diméfuron	1870	0.005	µg/L
Dimépipérate	7142	0.005	µg/L
Diméthachlore	2546	0.005	µg/L
Diméthachlore CGA 369873	7727	0.02	µg/L
Diméthachlore-ESA	6381	0.02	µg/L
Dimethametryn	5737	0.005	µg/L
Dimethenamid ESA	6865	0.01	µg/L
Diméthénamide	1678	0.005	µg/L
Diméthénamide OXA	7735	0.01	µg/L
Dimethenamid-P	5617	0.03	µg/L
Diméthoate	1175	0.01	µg/L
Diméthomorphe	1403	0.005	µg/L
Diméthylamine	2773	10	µg/L
Diméthylphénol-2,4	1641	0.02	µg/L
Diméthylvinphos	6972	0.005	µg/L
Dimétilan	1698	0.005	µg/L
dimoxystrobine	5748	0.005	µg/L
Diniconazole	1871	0.005	µg/L
Dinitrotoluène-2,4	1578	0.5	µg/L
Dinitrotoluène-2,6	1577	0.5	µg/L
Dinocap	5619	0.05	µg/L
Di-n-octyl phthalate	3342	0.1	µg/L
Dinosébe	1491	0.005	µg/L
Dinoterbe	1176	0.03	µg/L
Diocytélatin cation	7494	0.00058	µg/L
Dioxacarb	5743	0.005	µg/L
Dipentyl phtalate	2540	0.1	µg/L
Diphenylétain cation	7495	0.00046	µg/L
Dipropyl phtalate	2541	0.1	µg/L
Diquat	1699	0.03	µg/L
Disulfoton	1492	0.01	µg/L
Ditalimfos	5745	0.05	µg/L
Dithianon	1966	0.1	µg/L
Diuron	1177	0.005	µg/L
DNOC	1490	0.02	µg/L
Dodécyl diméthyl benzyl ammonium	8297	10	µg/L
Dodine	2933	0.02	µg/L
Doxépine	6969	0.005	µg/L
Doxycycline	6791	0.1	µg/L
DPU (Diphenylurée)	7515	0.005	µg/L
Dydrogesterone	6714	0.02	µg/L
Edifenphos	5751	0.005	µg/L
EDTA	1493	5	µg/L
Emamectine	8102	0.1	µg/L
Endosulfan alpha	1178	0.001	µg/L
Endosulfan beta	1179	0.001	µg/L
Endosulfan sulfate	1742	0.001	µg/L
Endrine	1181	0.001	µg/L
Endrine aldehyde	2941	0.005	µg/L
Enoxacine	6768	0.02	µg/L
Enrofloxacin	6784	0.02	µg/L
Epichlorohydrine	1494	0.1	µg/L
EPN	1873	0.005	µg/L
Epoxiconazole	1744	0.005	µg/L
EPTC	1182	0.05	µg/L
Equilin	7504	0.005	µg/L
Erythromycine	6522	0.005	µg/L
Esfenvalérate	1809	0.005	µg/L
Estradiol	5397	0.005	µg/L
Estrone	6446	0.005	µg/L
Estrone	5396	0.005	µg/L
Etain	1380	0.5	µg(Sn)/L
Ethametsulfuron-méthyl	5529	0.005	µg/L

Ométhoate	1230	0.0005	µg/L
Orthophénylphénol	2781	0.3	µg/L
Oryzalin	1668	0.02	µg/L
Oxadiazol	2068	0.005	µg/L
Oxadiazon	1667	0.005	µg/L
Oxadixyl	1666	0.005	µg/L
Oxamyl	1850	0.02	µg/L
Oxasulfuron	5510	0.005	µg/L
Oxazepam	5375	0.005	µg/L
Oxyclozanide	7107	0.005	µg/L
Oxycodone	6682	0.01	µg/L
Oxydéméton méthyl	1231	0.005	µg/L
Oxyfluorène	1952	0.002	µg/L
Oxytetracycline	6532	0.1	µg/L
Paclobutrazole	2545	0.005	µg/L
Paracetamol	5354	0.025	µg/L
Paraoxon	5806	0.005	µg/L
Parathion éthyl	1232	0.01	µg/L
Parathion méthyl	1233	0.005	µg/L
Parconazole	6753	0.01	µg/L
PCB 101	1242	0.0012	µg/L
PCB 105	1627	0.0003	µg/L
PCB 114	5433	0.00003	µg/L
PCB 118	1243	0.0012	µg/L
PCB 123	5434	0.00003	µg/L
PCB 125	2943	0.005	µg/L
PCB 126	1089	0.000006	µg/L
PCB 128	1884	0.0012	µg/L
PCB 138	1244	0.0012	µg/L
PCB 149	1885	0.0012	µg/L
PCB 153	1245	0.0012	µg/L
PCB 156	2032	0.00012	µg/L
PCB 157	5435	0.000018	µg/L
PCB 167	5436	0.00003	µg/L
PCB 169	1090	0.000006	µg/L
PCB 170	1626	0.0012	µg/L
PCB 180	1246	0.0012	µg/L
PCB 189	5437	0.000012	µg/L
PCB 194	1625	0.0012	µg/L
PCB 209	1624	0.005	µg/L
PCB 28	1239	0.0012	µg/L
PCB 31	1886	0.005	µg/L
PCB 35	1240	0.005	µg/L
PCB 37	2031	0.005	µg/L
PCB 44	1628	0.0012	µg/L
PCB 52	1241	0.0012	µg/L
PCB 54	2048	0.005	µg/L
PCB 66	5803	0.005	µg/L
PCB 77	1091	0.00006	µg/L
PCB 81	5432	0.000006	µg/L
Penconazole	1762	0.005	µg/L
Pencycuron	1887	0.005	µg/L
Pendiméthaline	1234	0.005	µg/L
Penoxsulam	6394	0.005	µg/L
Pentachlorobenzène	1888	0.0005	µg/L
Pentachloroethane	5924	0.01	µg/L
Pentachlorophénol	1235	0.03	µg/L
Pentoxifylline	7670	0.005	µg/L
Perchlorate	6219	0.1	µg/L
Perfluorooctanesulfonamide (PFOSA)	6548	0.02	µg/L
Perméthrine	1523	0.01	µg/L
Pethoxamide	7519	0.005	µg/L
Pethoxamide ESA	8590	0.05	µg/L
Phénamiphos	1499	0.005	µg/L

Baryum	1396	5.3	µg(Ba)/L
BDE 181	6231	0.0005	µg/L
BDE 203	5986	0.0015	µg/L
BDE 205	5997	0.0015	µg/L
BDE100	2915	0.0002	µg/L
BDE138	2913	0.0002	µg/L
BDE153	2912	0.0002	µg/L
BDE154	2911	0.0002	µg/L
BDE17	2921	0.0002	µg/L
BDE183	2910	0.0002	µg/L
BDE190	2909	0.0005	µg/L
BDE209	1815	0.0005	µg/L
BDE28	2920	0.0002	µg/L
BDE47	2919	0.0002	µg/L
BDE66	2918	0.0002	µg/L
BDE71	2917	0.0002	µg/L
BDE77	7437	0.0002	µg/L
BDE85	2914	0.0002	µg/L
BDE99	2916	0.0002	µg/L
Beflubutamide	7522	0.01	µg/L
Bénalaxyl	1687	0.005	µg/L
BENALAXYL-M	7423	0.1	µg/L
Bendiocarbe	1329	0.005	µg/L
Benfluraline	1112	0.005	µg/L
Benfuracarbe	2924	0.01	µg/L
Benoxacor	2074	0.005	µg/L
Bensulfuron-methyl	5512	0.005	µg/L
Bensulide	6595	0.005	µg/L
Bentazone	1113	0.02	µg/L
Benthiavalicarbe-isopropyl	7460	0.005	µg/L
Benthiocarbe	1764	0.005	µg/L
Benzène	1114	0.5	µg/L
Benzisothiazolinone	8306	5	µg/L
Benzo (a) Anthracène	1082	0.001	µg/L
Benzo (a) Pyrène	1115	0.001	µg/L
Benzo (b) Fluoranthène	1116	0.0005	µg/L
Benzo (ghi) Pérylène	1118	0.0005	µg/L
Benzo (k) Fluoranthène	1117	0.0005	µg/L
Benzotriazole	7543	0.02	µg/L
Benzyl butyl phtalate	1924	0.05	µg/L
Beryllium	1377	0.01	µg(Be)/L
Beta cyfluthrine	3209	0.01	µg/L
beta-Hexabromocyclododecane	6652	0.05	µg/L
Betaxolol	6457	0.005	µg/L
Bezafibrate	5366	0.005	µg/L
Bifénox	1119	0.005	µg/L
Bifenthrine	1120	0.005	µg/L
Bioresméthrine	1502	0.005	µg/L
Biphényle	1584	0.005	µg/L
Bisoprolol	6453	0.005	µg/L
Bisphenol S	7594	0.02	µg/L
Bisphénol-A	2766	0.02	µg/L
Bitertanol	1529	0.005	µg/L
Bithionol	7104	0.05	µg/L
Bixafen	7345	0.005	µg/L
Bore	1362	10	µg(B)/L
Boscalid	5526	0.005	µg/L
Brodifacoum	5546	0.5	µg/L
Bromacil	1686	0.005	µg/L
Bromadiolone	1859	0.05	µg/L
Bromazepam	5371	0.01	µg/L
Bromochlorométhane	1121	0.5	µg/L
Bromoforme	1122	0.5	µg/L
Bromophos éthyl	1123	0.005	µg/L

Ethephon	2093	0.02	µg/L
Ethidimuron	1763	0.005	µg/L
Ethiofencarbe sulfone	5528	0.005	µg/L
Ethiofencarbe sulfoxyde	6534	0.02	µg/L
Ethion	1183	0.005	µg/L
Ethiophencarbe	1874	0.005	µg/L
Ethofumésate	1184	0.005	µg/L
Ethoprophos	1495	0.005	µg/L
Ethoxysulfuron	5527	0.005	µg/L
Ethyl tert-butyl ether	2673	0.5	µg/L
Ethylbenzène	1497	0.5	µg/L
EthylèneThioUrée	5648	0.1	µg/L
EthylèneUrée	6601	0.1	µg/L
Ethylparaben	6644	0.01	µg/L
Ethynyl estradiol	2629	0.001	µg/L
Etoazole	5625	0.005	µg/L
Famoxadone	2020	0.005	µg/L
Famphur	5761	0.005	µg/L
Fénamidone	2057	0.005	µg/L
Fénarimol	1185	0.005	µg/L
Fénazaquin	2742	0.02	µg/L
Fenbendazole	6482	0.005	µg/L
Fenbuconazole	1906	0.005	µg/L
Fenclorazole-ethyl	7513	0.1	µg/L
Fenclorophos	1186	0.005	µg/L
Fenhexamid	2743	0.005	µg/L
Fénitrothion	1187	0.001	µg/L
Fenizon	5627	0.005	µg/L
Fenobucarb	5763	0.005	µg/L
Fenofibrate	5368	0.01	µg/L
Fenoprofen	6970	0.05	µg/L
Fenothiocarbe	5970	0.005	µg/L
Fénoxaprop éthyl	1973	0.02	µg/L
Fénoxycarbe	1967	0.005	µg/L
Fenpropathrine	1188	0.005	µg/L
Fenpropidine	1700	0.01	µg/L
Fenpropimorphe	1189	0.005	µg/L
Fenthion	1190	0.005	µg/L
Fénuron	1500	0.02	µg/L
Fénvalérate	1701	0.01	µg/L
Fer	1393	322	µg(Fe)/L
Fipronil	2009	0.005	µg/L
Fipronil sulfone	6260	0.01	µg/L
Flamprop-isopropyl	1840	0.005	µg/L
Flamprop-methyl	6539	0.005	µg/L
Flazasulfuron	1939	0.005	µg/L
Flocoumafen	5633	0.2	µg/L
Flonicamid	6393	0.005	µg/L
Florasulam	2810	0.005	µg/L
Florfenicol	6764	0.1	µg/L
Fluazifop	6545	0.005	µg/L
Fluazifop-butyl	1825	0.02	µg/L
Fluazifop-P-butyl	1404	0.05	µg/L
Fluazinam	2984	0.005	µg/L
Fluconazole	8564	0.5	µg/L
Fludioxonil	2022	0.005	µg/L
Flufenacet oxalate	6863	0.01	µg/L
Flufenacet sulfonic acid	6864	0.01	µg/L
Flufénoxuron	1676	0.02	µg/L
Flumequine	5635	0.02	µg/L
Flumioxazine	2023	0.005	µg/L
Fluométron	1501	0.005	µg/L
Fluopicolide	7499	0.005	µg/L
Fluopyram	7649	0.01	µg/L

Phénanthrène	1524	0.005	µg/L
Phénazone	5420	0.005	µg/L
Phenméthiphame	1236	0.02	µg/L
Phenthoate	5813	0.005	µg/L
Phenytol	7708	0.05	µg/L
Phorate	1525	0.005	µg/L
Phosalone	1237	0.005	µg/L
Phosmet	1971	0.005	µg/L
Phosphamidon	1238	0.005	µg/L
Phoxime	1665	0.005	µg/L
Phtalate de diméthyle	1489	0.4	µg/L
Piclorame	1708	0.03	µg/L
Picolinafen	5665	0.02	µg/L
Picoxystrobine	2669	0.005	µg/L
Pinoxaden	7057	0.05	µg/L
Piperonil butoxide	1709	0.005	µg/L
Piperophos	5819	0.005	µg/L
Pirimicarbe	1528	0.01	µg/L
Pirimicarbe Desmethyl	5531	0.005	µg/L
Pirimicarbe Formamido Desmethyl	5532	0.005	µg/L
Piroxicam	7668	0.02	µg/L
Plomb	1382	0.17	µg(Pb)/L
p-Nitrotoluene	5821	0.02	µg/L
Pravastatine	6771	0.02	µg/L
Prednisolone	6734	0.02	µg/L
Pretilachlore	1949	0.005	µg/L
Prilocaine	6531	0.005	µg/L
Primidone	7961	0.02	µg/L
Pristinamycine IIA	6847	0.02	µg/L
Prochloraze	1253	0.001	µg/L
Procymidone	1664	0.005	µg/L
Profénofos	1889	0.005	µg/L
Progesterone	5402	0.02	µg/L
Promécarbe	1710	0.005	µg/L
Prométon	1711	0.005	µg/L
Prométryne	1254	0.005	µg/L
Propachlor ethane sulfonic acid	6887	0.02	µg/L
Propachlore	1712	0.01	µg/L
Propachlore OXA	7736	0.05	µg/L
Propamocarb	6398	0.005	µg/L
Propanil	1532	0.005	µg/L
Propaphos	6964	0.005	µg/L
Propaquizafop	1972	0.02	µg/L
Propargite	1255	0.005	µg/L
Propazine	1256	0.02	µg/L
Propazine 2-hydroxy	5968	0.005	µg/L
Propétamphos	1533	0.005	µg/L
Prophame	1534	0.02	µg/L
Propiconazole	1257	0.005	µg/L
Propoxur	1535	0.005	µg/L
Propoxycarbazone-sodium	5602	0.02	µg/L
Propranolol	5363	0.005	µg/L
Propylbenzène	1837	0.5	µg/L
Propylene thiouree	6214	0.5	µg/L
Propylparaben	6693	0.01	µg/L
Propylphénazone	5421	0.005	µg/L
Propyzamide	1414	0.005	µg/L
Proquinazid	7422	0.005	µg/L
Prosulfocarbe	1092	0.005	µg/L
Prosulfuron	2534	0.005	µg/L
Prothioconazole	5603	0.05	µg/L
Proximpham	7442	0.005	µg/L
Pymétrozine	5416	0.005	µg/L
Pyraclifos	6611	0.005	µg/L

Bromophos méthyl	1124	0.005	µg/L
Bromopropylate	1685	0.005	µg/L
Bromoxynil	1125	0.005	µg/L
Bromoxynil octanoate	1941	0.01	µg/L
Bromuconazole	1860	0.005	µg/L
Bromure de méthyle	1530	0.05	µg/L
Bufenarbe	7502	0.02	µg/L
Buflomedil	6742	0.005	µg/L
Bupirimate	1861	0.01	µg/L
Bupivacaine	6518	0.005	µg/L
Buprofézine	1862	0.005	µg/L
Butamifos	5710	0.005	µg/L
Butraline	1126	0.005	µg/L
Buturon	1531	0.005	µg/L
Butylate	7038	0.03	µg/L
Butylbenzène n	1855	0.5	µg/L
Butylbenzène sec	1610	0.5	µg/L
Butylbenzène tert	1611	0.5	µg/L
Cadmium	1388	0.01	µg(Cd)/L
Cadusafos	1863	0.005	µg/L
Cafeine	6519	0.01	µg/L
Captafol	1127	0.05	µg/L
Captane	1128	0.05	µg/L
Carbamazepine	5296	0.005	µg/L
Carbamazepine epoxide	6725	0.005	µg/L
Carbaryl	1463	0.005	µg/L
Carbendazime	1129	0.005	µg/L
Carbétamide	1333	0.005	µg/L
Carbofuran	1130	0.005	µg/L
Carbofuran 3 hydroxy	1805	0.005	µg/L
Carbophénothion	1131	0.005	µg/L
Carboxine	2975	0.005	µg/L
Carboxyibuprofen	6842	0.1	µg/L
Carfentrazone-ethyl	2976	0.005	µg/L
Cétylpyridium	8310	10	µg/L
Chinométhionate	1865	0.005	µg/L
Chlorantraniliprole	7500	0.005	µg/L
Chlorbufame	1336	0.02	µg/L
Chlordane alpha	7010	0.005	µg/L
Chlordane beta	1757	0.005	µg/L
Chlorefenizon	5553	0.005	µg/L
Chlorfenapyr	2861	0.01	µg/L
Chlorfenvinphos	1464	0.005	µg/L
Chlorfluazuron	2950	0.01	µg/L
Chloridazone	1133	0.005	µg/L
Chlorimuron-ethyl	5522	0.02	µg/L
Chlormadinone	5405	0.01	µg/L
Chlormadinone-acetate	7709	0.01	µg/L
Chlorméphos	1134	0.005	µg/L
Chlormequat	5554	0.03	µg/L
Chlormequat chlorure	2097	0.038	µg/L
Chloroalcane C10-C13	1955	0.15	µg/L
Chloroaniline-2	1593	0.02	µg/L
Chloroaniline-3	1592	0.02	µg/L
Chloroaniline-4	1591	0.02	µg/L
Chlorobenzène	1467	0.5	µg/L
Chlorobromuron	2016	0.005	µg/L
Chloroéthane	1853	0.5	µg/L
Chloroforme (Trichlorométhane)	1135	0.5	µg/L
Chlorométhane	1736	0.5	µg/L
Chlorométhylaniline-4,2	2821	0.02	µg/L
Chlorométhylphénol-4,3	1636	0.02	µg/L
Chloronébe	1341	0.005	µg/L
Chloronitroaniline-4,2	1594	0.1	µg/L

Fluoranthène	1191	0.005	µg/L
Fluorène	1623	0.005	µg/L
Fluoxétine	5373	0.005	µg/L
Flupyrifurone méthyle	2565	0.005	µg/L
Fluquinconazole	2056	0.005	µg/L
Fluridone	1974	0.005	µg/L
Flurochloridone	1675	0.005	µg/L
Fluroxypyr	1765	0.02	µg/L
Fluroxypyr-meptyl	2547	0.02	µg/L
Flurprimidol	2024	0.005	µg/L
Flurtamone	2008	0.005	µg/L
Flusilazole	1194	0.005	µg/L
Flutolanil	2985	0.005	µg/L
Flutriafol	1503	0.005	µg/L
Fluvoxamine	6739	0.01	µg/L
Fluxapyroxade	7342	0.005	µg/L
Folpel	1192	0.01	µg/L
Fomesafen	2075	0.05	µg/L
Fonofos	1674	0.005	µg/L
Foramsulfuron	2806	0.005	µg/L
Forchlorfenuron	5969	0.005	µg/L
Formaldéhyde	1702	1	µg/L
Foséthyl aluminium	1975	0.02	µg/L
Fosetyl	1816	0.0185	µg/L
Fosthiazate	2744	0.005	µg/L
Furalaxyl	1908	0.005	µg/L
Furathiocarbe	2567	0.02	µg/L
Furilazole	7441	0.005	µg/L
Furosemide	5364	0.01	µg/L
Gabapentine	7602	0.01	µg/L
Galaxolide	6618	0.025	µg/L
gamma-Hexabromocyclododecane	6653	0.05	µg/L
Gemfibrozil	5365	0.01	µg/L
Glufosinate	1526	0.02	µg/L
Glyphosate	1506	0.03	µg/L
Halosulfuron-méthyl	5508	0.02	µg/L
Haloxypop	2047	0.02	µg/L
Haloxypop-éthoxyéthyl	1833	0.02	µg/L
Haloxypop-R	1909	0.005	µg/L
HCH alpha	1200	0.001	µg/L
HCH beta	1201	0.001	µg/L
HCH delta	1202	0.001	µg/L
HCH epsilon	2046	0.005	µg/L
HCH gamma	1203	0.001	µg/L
Heptachlore	1197	0.005	µg/L
Heptachlore époxyde cis	1748	0.005	µg/L
Heptachlore époxyde trans	1749	0.005	µg/L
Heptenophos	1910	0.005	µg/L
Hexachlorobenzène	1199	0.001	µg/L
Hexachlorobutadiène	1652	0.02	µg/L
Hexachloroéthane	1656	0.3	µg/L
Hexachloropentadiène	2612	0.1	µg/L
Hexaconazole	1405	0.005	µg/L
Hexaflumuron	1875	0.005	µg/L
Hexazinone	1673	0.005	µg/L
Hexythiazox	1876	0.02	µg/L
Hydrazide maleique	5645	0.5	µg/L
Hydrochlorothiazide	6746	0.005	µg/L
Hydroxy-metronidazole	6730	0.01	µg/L
Ibuprofene	5350	0.01	µg/L
Ifosfamide	6727	0.005	µg/L
Imazalil	1704	0.005	µg/L
Imazaméthabenz	1695	0.005	µg/L
Imazaméthabenz méthyl	1911	0.01	µg/L

Pyraclostrobine	2576	0.005	µg/L
Pyraflufen-ethyl	5509	0.005	µg/L
Pyrazophos	1258	0.005	µg/L
Pyrazosulfuron-ethyl	6386	0.005	µg/L
Pyrazoxyfen	6530	0.005	µg/L
Pyrène	1537	0.005	µg/L
Pyributicarb	5826	0.005	µg/L
Pyridabène	1890	0.005	µg/L
Pyridaphenthion	5606	0.005	µg/L
Pyridate	1259	0.05	µg/L
Pyrifénox	1663	0.01	µg/L
Pyriméthanol	1432	0.005	µg/L
Pyrimiphos éthyl	1260	0.02	µg/L
Pyrimiphos méthyl	1261	0.005	µg/L
Pyriproxyfène	5499	0.005	µg/L
Pyroxulam	7340	0.005	µg/L
Quinalphos	1891	0.005	µg/L
Quinmerac	2087	0.005	µg/L
Quinoxifen	2028	0.005	µg/L
Quintozène	1538	0.01	µg/L
Quizalofop	2069	0.02	µg/L
Quizalofop éthyl	2070	0.005	µg/L
Ranitidine	6529	0.005	µg/L
Rimsulfuron	1892	0.005	µg/L
Roténone	2029	0.005	µg/L
Roxythromycine	5423	0.05	µg/L
RS-Iopamidol	7049	0.05	µg/L
S Métolachlore	2974	0.03	µg/L
Salbutamol	6527	0.005	µg/L
Sébuthylazine	1923	0.005	µg/L
Sébuthylazine 2-hydroxy	6101	0.005	µg/L
Sébuthylazine desethyl	5981	0.005	µg/L
Secbumeton	1262	0.005	µg/L
Sedaxane	7724	0.01	µg/L
Sélénium	1385	0.1	µg(Se)/L
Sertraline	6769	0.005	µg/L
Séthoxydime	1808	0.02	µg/L
Siduron	1893	0.005	µg/L
Silthiopham	5609	0.005	µg/L
Silvex	1539	0.02	µg/L
Simazine	1263	0.005	µg/L
Simazine hydroxy	1831	0.005	µg/L
Simétryne	5477	0.005	µg/L
Somme de Méthylphénol-3 et de Méthyl	5855	0.02	µg/L
Sotalol	5424	0.005	µg/L
Spinosad	5610	0.01	µg/L
Spinosyne A	7438	0.01	µg/L
Spinosyne D	7439	0.01	µg/L
Spirotetramat	7506	0.005	µg/L
Spiroxamine	2664	0.005	µg/L
Styrène	1541	0.5	µg/L
Sulcotrione	1662	0.02	µg/L
Sulfadiazine	6758	0.02	µg/L
Sulfaméthazine	6525	0.005	µg/L
Sulfaméthazole	6795	0.005	µg/L
Sulfaméthoxazole	5356	0.005	µg/L
Sulfaquinoxaline	6575	0.05	µg/L
Sulfathiazole	6572	0.005	µg/L
Sulfométhuron-méthyl	5507	0.005	µg/L
Sulfonate de perfluorooctane (PFOS anion)	6561	0.002	µg/L
Sulfosufuron	2085	0.005	µg/L
Sulfotep	1894	0.005	µg/L
Sulprofos	5831	0.02	µg/L
Taufluvalinate	1193	0.005	µg/L

Chloronitrobenzène-1,2	1469	0.01	µg/L
Chloronitrobenzène-1,3	1468	0.01	µg/L
Chloronitrobenzène-1,4	1470	0.01	µg/L
Chlorophacinone	1684	0.02	µg/L
Chlorophénol-2	1471	0.01	µg/L
Chlorophénol-3	1651	0.05	µg/L
Chlorophénol-4	1650	0.05	µg/L
Chloroprène	2611	0.5	µg/L
Chloropropène-3	2065	0.5	µg/L
Chlorothalonil	1473	0.001	µg/L
Chlorotoluène-2	1602	0.5	µg/L
Chlorotoluène-3	1601	0.5	µg/L
Chlorotoluène-4	1600	0.5	µg/L
Chloroxuron	1683	0.005	µg/L
Chlorophame	1474	0.005	µg/L
Chlorpyrifos éthyl	1083	0.005	µg/L
Chlorpyrifos méthyl	1540	0.005	µg/L
Chlorsulfuron	1353	0.005	µg/L
Chlortetracycline	6743	0.1	µg/L
Chlorthal diméthyl	2966	0.005	µg/L
Chlorthiamide	1813	0.01	µg/L
Chlorthiophos	5723	0.02	µg/L
Chlortoluron	1136	0.005	µg/L
Chlorure de Benzylidène	2715	0.1	µg/L
CHLORURE DE CHOLINE	2977	0.1	µg/L
Chlorure de didécyl diméthyl ammonium	6636	10	µg/L
Chlorure de vinyle	1753	0.05	µg/L
Chrome	1389	0.5	µg(Cr)/L
Chrysène	1476	0.005	µg/L
Cinosulfuron	5481	0.005	µg/L
Ciprofloxacine	6540	0.02	µg/L
Clarithromycine	6537	0.005	µg/L
Clenbuterol	6968	0.005	µg/L
Clethodim	2978	0.005	µg/L
Clindamycine	6792	0.005	µg/L
Clodinafop-propargyl	2095	0.005	µg/L
Clofentézine	1868	0.005	µg/L
Clomazone	2017	0.005	µg/L
Clopidol	8743	1	µg/L
Clopyralide	1810	0.02	µg/L
Cloquintocet mexyl	2018	0.005	µg/L
Clorsulone	6748	0.01	µg/L
Clothianidine	6389	0.005	µg/L
Clotrimazole	5360	0.005	µg/L
Cobalt	1379	0.05	µg(Co)/L
Cotinine	6520	0.008	µg/L
Coumafène	2972	0.005	µg/L
Coumaphos	1682	0.02	µg/L
Coumatétralyl	2019	0.005	µg/L
Crésol-ortho	1640	0.01	µg/L
Crésol-para	1638	0.1	µg/L
Crotamiton	3285	0.05	µg/L
Croxyphos	5724	0.005	µg/L
Crufomate	5725	0.005	µg/L
Cuivre	1392	0.1	µg(Cu)/L
Cumyluron	6391	0.005	µg/L
Cyanazine	1137	0.005	µg/L
Cyanofenphos	5726	0.005	µg/L
Cyanures libres	1084	0.2	µg(CN)/L
Cyazofamid	5567	0.005	µg/L
Cycoate	5568	0.02	µg/L
Cyclophosphamide	6733	0.001	µg/L
CYCLOXYDIME	2729	0.005	µg/L
Cycluron	1696	0.005	µg/L

Imazamox	2986	0.005	µg/L
Imazapyr	2090	0.02	µg/L
IMAZAQUINE	2860	0.02	µg/L
Imibenzonazole	7510	0.005	µg/L
Imidaclopride	1877	0.005	µg/L
Imipramine	6971	0.005	µg/L
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	1204	0.0005	µg/L
Indometacine	6794	0.01	µg/L
Indoxacarbe	5483	0.02	µg/L
Iobitridol	6706	0.05	µg/L
Iodocarbe	2741	0.02	µg/L
Iodofenphos	2025	0.005	µg/L
Iodosulfuron	2563	0.005	µg/L
Iopromide	5377	0.05	µg/L
Ioxynil	1205	0.005	µg/L
Ioxynil methyl ester	2871	0.005	µg/L
Ioxynil octanoate	1942	0.01	µg/L
Ipoconazole	7508	0.005	µg/L
Iprobenfos	5777	0.005	µg/L
Iprodione	1206	0.05	µg/L
Iprovalicarbe	2951	0.005	µg/L
Irbesartan	6535	0.005	µg/L
Irgarol (Cybutryne)	1935	0.001	µg/L
Isobutylbenzène	1836	0.5	µg/L
Isodrine	1207	0.001	µg/L
Isofenphos	1829	0.005	µg/L
Isoproc carb	5781	0.005	µg/L
Isopropylbenzène	1633	0.5	µg/L
Isopropyltoluène o	2681	0.5	µg/L
Isopropyltoluène p	1856	0.5	µg/L
Isoptroturon	1208	0.005	µg/L
Isoquinoline	6643	0.01	µg/L
Isothiocyanate de méthyle	2722	0.05	µg/L
Isoxaben	1672	0.005	µg/L
Isoxadifen-éthyle	2807	0.005	µg/L
Isoxafutol	1945	0.005	µg/L
Isoxathion	5784	0.005	µg/L
Karbutilate	7505	0.005	µg/L
Ketoprofène	5353	0.005	µg/L
Ketorolac	7669	0.01	µg/L
Kresoxim méthyl	1950	0.005	µg/L
Lambda Cyhalothrine	1094	0.00006	µg/L
Lauryl sulfate	5282	50	µg/L
Laurylpyridinium	8330	10	µg/L
Lénacile	1406	0.005	µg/L
Levamisole	6711	0.005	µg/L
Levonorgestrel	6770	0.02	µg/L
Lincomycine	7843	0.005	µg/L
Linuron	1209	0.005	µg/L
Lithium	1364	0.5	µg(Li)/L
Lorazepam	5374	0.005	µg/L
Malathion	1210	0.005	µg/L
Malathion-o-analog	5787	0.005	µg/L
Mancozèbe	1211	0.03	µg/L
Mandipropamid	6399	0.005	µg/L
Manèbe	1705	0.03	µg/L
Manganèse	1394	293	µg(Mn)/L
Marbofloxacine	6700	0.1	µg/L
MCPA-1-butyl ester	2745	0.005	µg/L
MCPA-2-ethylhexyl ester	2746	0.005	µg/L
MCPA-butoxyethyl ester	2747	0.005	µg/L
MCPA-ethyl-ester	2748	0.01	µg/L
MCPA-methyl-ester	2749	0.005	µg/L
Mecarbam	5789	0.005	µg/L

TCMTB	5834	0.01	µg/L
Tébuconazole	1694	0.005	µg/L
Tébufénozide	1895	0.005	µg/L
Tébufenpyrad	1896	0.005	µg/L
Tébutpirimfos	7511	0.02	µg/L
Tébutame	1661	0.005	µg/L
Tébuthiuron	1542	0.005	µg/L
Tecnazène	5413	0.01	µg/L
Téflubenzuron	1897	0.005	µg/L
Téfluthrine	1953	0.005	µg/L
Tellure	2559	0.5	µg(Te)/L
Tembotrione	7086	0.05	µg/L
Téméphos	1898	0.02	µg/L
Terbacile	1659	0.005	µg/L
Terbuméton	1266	0.005	µg/L
Terbuphos	1267	0.005	µg/L
Terbutaline	6963	0.02	µg/L
Terbutylazine	1268	0.005	µg/L
Terbutylazine déséthyl	2045	0.005	µg/L
Terbutylazine desethyl-2-hydroxy	7150	0.005	µg/L
Terbutylazine hydroxy	1954	0.02	µg/L
Terbutryne	1269	0.005	µg/L
Testosterone	5384	0.005	µg/L
Tetrabutylétain	1936	0.00058	µg/L
Tétrachloréthane-1,1,1,2	1270	0.5	µg/L
Tétrachloréthane-1,1,2,2	1271	0.02	µg/L
Tétrachloréthylène	1272	0.5	µg/L
Tétrachlorobenzène	2735	0.02	µg/L
Tétrachlorobenzène-1,2,3,4	2010	0.01	µg/L
Tétrachlorobenzène-1,2,3,5	2536	0.01	µg/L
Tétrachlorobenzène-1,2,4,5	1631	0.01	µg/L
Tétrachlorure de C	1276	0.5	µg/L
Tétrachlorvinphos	1277	0.005	µg/L
Tétraconazole	1660	0.005	µg/L
Tetracycline	6750	0.1	µg/L
Tétradécyl diméthyl benzyl ammonium	8298	10	µg/L
Tétradifon	1900	0.005	µg/L
Tétraphénylétain	5249	0.005	µg/L
Tetrasul	5837	0.01	µg/L
Thallium	2555	0.01	µg(Tl)/L
Thiabendazole	1713	0.005	µg/L
Thiacloprid	5671	0.005	µg/L
Thiafluamide	1940	0.005	µg/L
Thiamethoxam	6390	0.005	µg/L
Thiazasulfuron	1714	0.02	µg/L
Thidiazuron	5934	0.005	µg/L
Thiencarbazone-méthyl	7517	0.02	µg/L
Thifensulfuron méthyl	1913	0.005	µg/L
Thiocyclam hydrogen oxalate	7512	0.01	µg/L
Thiodicarbe	1093	0.02	µg/L
Thiofanox	1715	0.05	µg/L
Thiofanox sulfone	5476	0.005	µg/L
Thiofanox sulfoxyde	5475	0.005	µg/L
Thiométon	2071	0.005	µg/L
Thionazin	5838	0.05	µg/L
Thiophanate-ethyl	7514	0.05	µg/L
Thiophanate-méthyl	1717	0.02	µg/L
Thiram	1718	0.1	µg/L
Ticlodipidine	6524	0.005	µg/L
Timolol	7965	0.005	µg/L
Tiocarbazil	5922	0.005	µg/L
Titane	1373	0.5	µg(Ti)/L
Tolclofos-méthyl	5675	0.005	µg/L
Toluène	1278	0.5	µg/L

cyflufénamide	7748	0.05	µg/L
Cyfluthrine	1681	0.005	µg/L
Cyhalofop-butyl	5569	0.02	µg/L
Cyhalothrine	1138	0.005	µg/L
Cymoxanil	1139	0.005	µg/L
Cyperméthrine	1140	0.005	µg/L
Cyproconazole	1680	0.005	µg/L
Cyprodinil	1359	0.005	µg/L
Cyprosulfamide	7801	0.005	µg/L
Cyromazine	2897	0.02	µg/L
Cythioate	7503	0.02	µg/L
Daimuron	5930	0.005	µg/L
Dalapon	2094	0.02	µg/L
Daminozide	5597	0.03	µg/L
Danofloxacin	6677	0.1	µg/L
DCPMU (métabolite du Diuron)	1929	0.005	µg/L
DCPU (métabolite Diuron)	1930	0.005	µg/L
DDD-o,p'	1143	0.001	µg/L
DDD-p,p'	1144	0.001	µg/L
DDE-o,p'	1145	0.001	µg/L
DDE-p,p'	1146	0.001	µg/L
DDT-o,p'	1147	0.001	µg/L
DDT-p,p'	1148	0.001	µg/L
DEHP	6616	0.2	µg/L
Deltaméthrine	1149	0.001	µg/L
Déméton S méthyl	1153	0.005	µg/L
Déméton S méthyl sulfone	1154	0.005	µg/L
Déméton-O	1150	0.01	µg/L
Déméton-S	1152	0.01	µg/L
Déséthyl-terbuméthion	2051	0.005	µg/L
Desmediphame	2980	0.005	µg/L
Desméthylisoproturon	2738	0.005	µg/L
Desmétryne	1155	0.005	µg/L
Desvenlafaxine	6785	0.01	µg/L
Dexaméthasone	6574	0.05	µg/L
Di iso heptyl phtalate	2538	0.1	µg/L
Diallate	1156	0.02	µg/L
Diazepam	5372	0.005	µg/L
Diazinon	1157	0.005	µg/L
Dibenzo (ah) Anthracène	1621	0.001	µg/L
Dibromo-1,2 chloro-3propane	1479	0.5	µg/L
Dibromoacétonitrile	1738	5	µg/L
Dibromochlorométhane	1158	0.05	µg/L
Dibromoéthane-1,2	1498	0.05	µg/L
Dibromométhane	1513	0.5	µg/L
Dibutyletain cation	7074	0.00039	µg/L
Dicamba	1480	0.03	µg/L

Mécoprop	1214	0.005	µg/L
Mécoprop n isobutyl ester	2870	0.005	µg/L
Mécoprop-1-octyl ester	2750	0.005	µg/L
Mécoprop-2,4,4-triméthylphényl es	2751	0.005	µg/L
Mécoprop-2-butoxyéthyl ester	2752	0.005	µg/L
Mécoprop-2-éthylhexyl ester	2753	0.005	µg/L
Mécoprop-2-octyl ester	2754	0.005	µg/L
Mécoprop-méthyl ester	2755	0.005	µg/L
Mécoprop-P	2084	0.05	µg/L
Méfenacet	1968	0.005	µg/L
Méfenpyr diethyl	2930	0.005	µg/L
Mefluidide	2568	0.005	µg/L
Méfonoxam	2987	0.02	µg/L
Mepanipyrim	5533	0.005	µg/L
Méphosfolan	5791	0.005	µg/L
Mépiquat	1969	0.03	µg/L
Mépiquat chlorure	2089	0.04	µg/L
Mepivacaine	6521	0.005	µg/L
Mépronil	1878	0.005	µg/L
Meptyldinocap	1677	1	µg/L
Mercaptodiméthur	1510	0.005	µg/L
Mercaptodiméthur sulfoxyde	1804	0.005	µg/L
Mercuré	1387	0.01	µg(Hg)/L
Mesosulfuron méthyle	2578	0.005	µg/L
Mésotrione	2076	0.03	µg/L
metaflumizone	7747	0.02	µg/L
Métalaxyl	1706	0.005	µg/L
Métaldéhyde	1796	0.02	µg/L
Métamitron	1215	0.005	µg/L
Metazachlor oxalic acid	6894	0.02	µg/L
Metazachlor sulfonic acid	6895	0.02	µg/L
Métazachlore	1670	0.005	µg/L
Metconazole	1879	0.005	µg/L
Metformine	6755	0.005	µg/L
Méthabenzthiazuron	1216	0.005	µg/L
Methacrifos	5792	0.02	µg/L
Méthamidophos	1671	0.005	µg/L
Méthidathion	1217	0.005	µg/L
Méthomyl	1218	0.005	µg/L
Methotrexate	6793	0.005	µg/L
Méthoxychlor	1511	0.005	µg/L
Methoxyfenoside	5511	0.1	µg/L
Méthyl-2-Fluoranthène	1619	0.001	µg/L
Méthyl-2-Naphtalène	1618	0.005	µg/L
Méthylchloroisothiazolinone	8252	0.2	µg/L
Méthylisothiazolinone	8253	0.1	µg/L
Methylparaben	6695	0.01	µg/L

Tolyfluanide	1719	0.005	µg/L
Tolytriazole	6660	0.005	µg/L
Tramadol	6720	0.005	µg/L
Triadiméfon	1544	0.005	µg/L
Triadiménol	1280	0.005	µg/L
Triallate	1281	0.005	µg/L
Triasulfuron	1914	0.005	µg/L
Triazamate	1901	0.005	µg/L
Triazophos	1657	0.005	µg/L
Tribenuron-Méthyle	2064	0.02	µg/L
Tributyl phosphorotrithioite	5840	0.02	µg/L
Tributyletain cation	2879	0.0001	µg/L
Tributylphosphate	1847	0.01	µg/L
Trichlopyr	1288	0.02	µg/L
Trichloréthane-1,1,1	1284	0.05	µg/L
Trichloréthane-1,1,2	1285	0.2	µg/L
Trichloréthylène	1286	0.5	µg/L
Trichlorobenzène-1,2,3	1630	0.05	µg/L
Trichlorobenzène-1,2,4	1283	0.05	µg/L
Trichlorobenzène-1,3,5	1629	0.05	µg/L
Trichlorofluorométhane	1195	0.05	µg/L
Trichlorophénol-2,4,5	1548	0.01	µg/L
Trichlorophénol-2,4,6	1549	0.02	µg/L
Trichloropropane-1,2,3	1854	0.5	µg/L
Trichlorotrifluoroéthane-1,1,2	1196	0.5	µg/L
Triclocarban	6989	0.005	µg/L
Triclosan	5430	0.02	µg/L
Tricyclazole	2898	0.005	µg/L
Tricyclohexyletain cation	2885	0.0005	µg/L
Trietazine	5842	0.005	µg/L
Trietazine 2-hydroxy	6102	0.005	µg/L
Trietazine desethyl	5971	0.005	µg/L
Trifloxystrobine	2678	0.005	µg/L
Triflumuron	1902	0.005	µg/L
Trifluraline	1289	0.005	µg/L
Triflusulfuron-méthyl	2991	0.005	µg/L
Triforine	1802	0.005	µg/L
Trimetazidine	6732	0.005	µg/L
Trimethoprime	5357	0.005	µg/L
Triméthylbenzène-1,2,3	1857	1	µg/L
Triméthylbenzène-1,2,4	1609	1	µg/L
Triméthylbenzène-1,3,5	1509	1	µg/L
Trinexapac-ethyl	2096	0.02	µg/L
Triocyletain cation	2886	0.0005	µg/L
Triphenyletain cation	6372	0.00059	µg/L
Triticonazole	2992	0.02	µg/L
Uniconazole	7482	0.005	µg/L
Uranium	1361	0.19	µg(U)/L
Vamidothion	1290	0.005	µg/L
Vanadium	1384	0.1	µg(V)/L
Venlafaxine	7611	1	µg/L
Vinclozoline	1291	0.005	µg/L
Xylène-meta	1293	0.1	µg/L
Xylène-ortho	1292	0.05	µg/L
Xylène-para	1294	0.1	µg/L
Zinc	1383	1	µg(Zn)/L
Zolpidem	5376	0.005	µg/L
Zoxamide	2858	0.005	µg/L

II. Liste des micropolluants analysés sur sédiments

Libellé paramètre	Code SANDRE	LQ	Unité
1-Butanol	2595	1000	µg/(kg MS)
1-Méthylanthracène	2725	2	µg/(kg MS)
1-Propanol	2617	1000	µg/(kg MS)
2,4-D isopropyl ester	2872	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
2,4-D méthyl ester	2873	50 & 100	µg/(kg MS)
2,6-Dichlorobenzamide	2011	4 & 8	µg/(kg MS)
2,2',5-Trichlorobiphenyl	3164	1 & 2	µg/(kg MS)
2,2-Dimethylbutane	2666	2	µg/(kg MS)
2,3,4-Trichloroanisole	2761	50 & 100	µg/(kg MS)
2,3-Dimethylbutane	2667	2	µg/(kg MS)
2,3-Dimethylpentane	2668	2	µg/(kg MS)
2-Butanol	2570	1000	µg/(kg MS)
2-Ethylhexanol	5263	1000	µg/(kg MS)
2-Heptanone	2619	1000	µg/(kg MS)
2-Hexanone	2627	1000	µg/(kg MS)
2-Méthyl-1-Butanol	2577	1000	µg/(kg MS)
2-Méthylcyclohexanone	2630	1000	µg/(kg MS)
2-Méthylpentane	2683	2	µg/(kg MS)
2-Nonanone	2631	1000	µg/(kg MS)
2-Pentanol	2584	1000	µg/(kg MS)
2-Pentanone	2633	1000	µg/(kg MS)
3-Chloro-4 méthylaniline	2820	50 & 100	µg/(kg MS)
3-méthyl-cyclohexanone	2636	1000	µg/(kg MS)
3-Octanone	2634	1000	µg/(kg MS)
3-Pentanol	2587	1000	µg/(kg MS)
4-Heptanone	2638	1000	µg/(kg MS)
Méthylbenzylidène camph	6536	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
4-n-nonylphénol	5474	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
phénol diéthoxylate (méla	6369	10 & 20	µg/(kg MS)
4-nonylphénols ramifiés	1958	10 & 20	µg/(kg MS)
c-Butyl-2,6-di-tert-butylph	7101	20 & 40	µg/(kg MS)
4-tert-butylphénol	2610	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
4-tert-octylphénol	1959	20 & 40	µg/(kg MS)
5-Méthylchrysène	7155	10 & 20	µg/(kg MS)
5-Nonanone	2640	1000	µg/(kg MS)
Acénaphène	1453	10 & 20	µg/(kg MS)
Acénaphthylène	1622	10 & 20	µg/(kg MS)
Acétate de butyle	2711	1000	µg/(kg MS)
Acétate de vinyle	6241	1000	µg/(kg MS)
Acétate d'éthyl	1496	1000	µg/(kg MS)
Acétate d'isopropyl	2710	1000	µg/(kg MS)
Acétochlorure	1903	4 & 8	µg/(kg MS)
Acétone	1455	1000	µg/(kg MS)
Acetonitrile	5316	1000	µg/(kg MS)
Acibenzolar-S-Méthyl	5581	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
perfluoro-decanoïque (P	6509	50	µg/(kg MS)
perfluoro-hexanesulfonique	6830	50	µg/(kg MS)
perfluoro-n-hexanoïque (P	5978	50	µg/(kg MS)
perfluoro-octanesulfonique	6560	5	µg/(kg MS)
perfluoro-octanoïque (P	5347	50	µg/(kg MS)
Acclonifen	1688	10 & 20	µg/(kg MS)
Acrinathrine	1310	20 & 40	µg/(kg MS)
Acrylate de méthyle	2707	1000	µg/(kg MS)
Acrylate d'éthyle	2708	1000	µg/(kg MS)
Alachlore	1101	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Aldrine	1103	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
alpha-Hexabromocyclododec	6651	10 & 20	µg/(kg MS)
Alphaméthrine	1812	4 & 8	µg/(kg MS)
Aluminium	1370	5	mg/(kg MS)
Amétryne	1104	4 & 8	µg/(kg MS)
Amitraze	1308	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Amylene hydrate	2582	1000	µg/(kg MS)
Anthanthrene	7102	10 & 20	µg/(kg MS)
Anthracène	1458	10 & 20	µg/(kg MS)
Anthraquinone	2013	4 & 8	µg/(kg MS)
Antimoine	1376	0.2	mg/(kg MS)
Argent	1368	0.1	mg/(kg MS)
Arsenic	1369	0.2	mg/(kg MS)
Atrazine	1107	4 & 8	µg/(kg MS)
Atrazine déisopropyl	1109	20 & 40	µg/(kg MS)
Atrazine déséthyl	1108	20 & 40	µg/(kg MS)
Azaconazole	2014	10 & 20	µg/(kg MS)
Azaméthiphos	2015	5 & 10	µg/(kg MS)
Azinphos éthyl	1110	10 & 20	µg/(kg MS)
Azinphos méthyl	1111	10 & 20	µg/(kg MS)
Azoxystrobine	1951	10 & 20	µg/(kg MS)
Baryum	1396	0.4	mg/(kg MS)
BDE 196	5989	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
BDE 197	5990	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
BDE 198	5991	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
BDE 203	5986	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
BDE 204	5996	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)

Libellé paramètre	Code SANDRE	LQ	Unité
Fluazinam	2984	10 & 20	µg/(kg MS)
Fludioxonil	2022	4 & 8	µg/(kg MS)
Flufénoxuron	1676	10 & 20	µg/(kg MS)
Fluométron	1501	10 & 20	µg/(kg MS)
Fluoranthène	1191	10 & 20	µg/(kg MS)
Fluorène	1623	10 & 20	µg/(kg MS)
Fluridone	1974	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Flurochloridone	1675	4 & 8	µg/(kg MS)
Fluroxypyr-meptyl	2547	20 & 40	µg/(kg MS)
Flurprimidol	2024	10 & 20	µg/(kg MS)
Flurtamone	2008	10 & 20	µg/(kg MS)
Flusilazole	1194	5 & 10	µg/(kg MS)
Flutriafol	1503	10 & 20	µg/(kg MS)
Fonofos	1674	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Fosthiazate	2744	20 & 40	µg/(kg MS)
Furalaxyl	1908	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Furathiocarbe	2567	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Galaxolide	6618	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
gamma-Hexabromocyclododecane	6653	10 & 20	µg/(kg MS)
HCH alpha	1200	5 & 10	µg/(kg MS)
HCH beta	1201	5 & 10	µg/(kg MS)
HCH delta	1202	5 & 10	µg/(kg MS)
HCH epsilon	2046	5 & 10	µg/(kg MS)
HCH gamma	1203	5 & 10	µg/(kg MS)
Heptachlore	1197	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Heptachlore époxyde cis	1748	5 & 10	µg/(kg MS)
Heptachlore époxyde trans	1749	5 & 10	µg/(kg MS)
Heptane (C7)	2674	2	µg/(kg MS)
Heptenophos	1910	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Hexachlorobenzène	1199	5	µg/(kg MS)
Hexachlorobutadiène	1652	1	µg/(kg MS)
Hexachloroéthane	1656	10	µg/(kg MS)
Hexachloropentadiène	2612	2	µg/(kg MS)
Hexaconazole	1405	10 & 20	µg/(kg MS)
Hexaflumuron	1875	10 & 20	µg/(kg MS)
Hexazinone	1673	5 & 10	µg/(kg MS)
Hexythiazox	1876	5 & 10	µg/(kg MS)
Imazaméthabenz méthyl	1911	20 & 40	µg/(kg MS)
Indane	2676	2	µg/(kg MS)
Indène	2677	2	µg/(kg MS)
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	1204	10 & 20	µg/(kg MS)
Indoxacarbe	5483	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Iodofenphos	2025	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Iprodione	1206	10 & 20	µg/(kg MS)
Iprovalicarbe	2951	10 & 20	µg/(kg MS)
Irganox 1076	7129	20 & 40	µg/(kg MS)
Irgarol (Cybutryne)	1935	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Isazofos	1976	4 & 8	µg/(kg MS)
Isobutyl alcool	2579	1000	µg/(kg MS)
Isobutylbenzène	1836	2	µg/(kg MS)
Isodrine	1207	4 & 8	µg/(kg MS)
Isodurene	2689	2	µg/(kg MS)
Isofenphos	1829	4 & 8	µg/(kg MS)
Isooctane	1581	2	µg/(kg MS)
Isopentane	2682	2	µg/(kg MS)
Isopentyl alcool	2590	1000	µg/(kg MS)
Isopropyl alcool [USAN]	2585	1000	µg/(kg MS)
Isopropylbenzène	1633	2	µg/(kg MS)
Isopropyltoluène m	2680	2	µg/(kg MS)
Isopropyltoluène o	2681	2	µg/(kg MS)
Isopropyltoluène p	1856	2	µg/(kg MS)
Isoproturon	1208	20 & 40	µg/(kg MS)
Isoxaben	1672	10 & 20	µg/(kg MS)
Isxadifen-éthyle	2807	10 & 20	µg/(kg MS)
Isoxaflutol	1945	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Kresoxim méthyl	1950	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Lambda Cyhalothrine	1094	10 & 20	µg/(kg MS)
Lénacile	1406	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Linuron	1209	20 & 40	µg/(kg MS)
Lithium	1364	0.2	mg/(kg MS)
Lufénuron	2026	10 & 20	µg/(kg MS)
Malathion	1210	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Manganèse	1394	0.4	mg/(kg MS)
Mecarbam	5789	40 & 80	µg/(kg MS)
Méfénacet	1968	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Méfénpyr diéthyl	2930	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Mepanipyrim	5533	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Mépronil	1878	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Mercaptodiméthur	1510	4 & 8	µg/(kg MS)
Mercurure	1387	0.01	mg/(kg MS)
Métalaxyl	1706	4 & 8	µg/(kg MS)
Métamitron	1215	20 & 40	µg/(kg MS)

BDE 205	5997	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
BDE100	2915	2 & 4	µg/(kg MS)
BDE138	2913	2 & 4	µg/(kg MS)
BDE153	2912	2 & 4	µg/(kg MS)
BDE154	2911	2 & 4	µg/(kg MS)
BDE183	2910	2 & 4	µg/(kg MS)
BDE209	1815	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
BDE28	2920	2 & 4	µg/(kg MS)
BDE47	2919	2 & 4	µg/(kg MS)
BDE77	7437	2 & 4	µg/(kg MS)
BDE99	2916	2 & 4	µg/(kg MS)
Beflubutamide	7522	20 & 40	µg/(kg MS)
Bénalaxyl	1687	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Bendiocarbe	1329	10 & 20	µg/(kg MS)
Benfluraline	1112	4 & 8	µg/(kg MS)
Benoxacor	2074	4 & 8	µg/(kg MS)
Benthiavdicarbo-isopropy	7460	10 & 20	µg/(kg MS)
Benthiocarbe	1764	10 & 20	µg/(kg MS)
Benzène	1114	2	µg/(kg MS)
Benzene, 1-ethyl-2-methyl	2717	2	µg/(kg MS)
Benzo (a) Anthracène	1082	10 & 20	µg/(kg MS)
Benzo (a) Pyrène	1115	10 & 20	µg/(kg MS)
Benzo (b) Fluoranthène	1116	10 & 20	µg/(kg MS)
Benzo (ghi) Pérylène	1118	10 & 20	µg/(kg MS)
Benzo (k) Fluoranthène	1117	10 & 20	µg/(kg MS)
Benzo(c)fluorène	7279	10 & 20	µg/(kg MS)
Benzo(e)pyrène	1460	10 & 20	µg/(kg MS)
Benzyl butyl phtalate	1924	50 & 100	µg/(kg MS)
Beryllium	1377	0.2	mg/(kg MS)
ta-Hexabromocyclohexane	6652	10 & 20	µg/(kg MS)
Bifénox	1119	50 & 100	µg/(kg MS)
Bifenthrine	1120	10 & 20	µg/(kg MS)
Bioresméthrine	1502	10 & 20	µg/(kg MS)
Biphényle	1584	10 & 20	µg/(kg MS)
Bitertanol	1529	10 & 20	µg/(kg MS)
Bore	1362	1	mg/(kg MS)
Boscalid	5526	4 & 8	µg/(kg MS)
Bromacil	1686	4 & 8	µg/(kg MS)
Bromobenzène	1632	2	µg/(kg MS)
Bromochlorométhane	1121	10	µg/(kg MS)
Bromoforme	1122	10	µg/(kg MS)
Bromophos éthyl	1123	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Bromophos méthyl	1124	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Bromopropylate	1685	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Bromure de méthyle	1530	2	µg/(kg MS)
Bupirimate	1861	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Butraline	1126	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Butylbenzène n	1855	5	µg/(kg MS)
Butylbenzène sec	1610	5	µg/(kg MS)
Butylbenzène tert	1611	5	µg/(kg MS)
Cadmium	1388	0.1	mg/(kg MS)
Cadusafos	1863	4 & 8	µg/(kg MS)
Carbaryl	1463	10 & 20	µg/(kg MS)
Carbétamide	1333	10 & 20	µg/(kg MS)
Carbofuran	1130	5 & 10	µg/(kg MS)
Carbophénothion	1131	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Carbosulfan	1864	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Carboxine	2975	10 & 20	µg/(kg MS)
Carfentrazone-ethyl	2976	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chinométhionate	1865	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chlorbufame	1336	10	µg/(kg MS)
Chlordane alpha	7010	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chlordane beta	1757	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chlordécol	7527	13 & 26	µg/(kg MS)
Chlordécone	1866	10 & 20	µg/(kg MS)
Chlordecone-5b-hydro	6577	10 & 20	µg/(kg MS)
Chlofenizon	5553	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chlorfenvinphos	1464	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chlorfluazuron	2950	10 & 20	µg/(kg MS)
Chloridazone	1133	10 & 20	µg/(kg MS)
Chlorméphos	1134	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chloroalcanes C10-C13	1955	2000 & 4000	µg/(kg MS)
Chloroaniline-2	1593	50 & 100	µg/(kg MS)
Chloroaniline-3	1592	20 & 40	µg/(kg MS)
Chloroaniline-4	1591	20 & 40	µg/(kg MS)
Chlorobenzène	1467	2	µg/(kg MS)
Chlorobromuron	2016	10 & 20	µg/(kg MS)
chloroforme (Trichlorométha	1135	2	µg/(kg MS)
Chloronébe	1341	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chloronitroaniline-4,2	1594	50 & 100	µg/(kg MS)
Chloronitrobenzène-1,2	1469	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chloronitrobenzène-1,3	1468	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)

Métazachlore	1670	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Metconazole	1879	10 & 20	µg/(kg MS)
Méthabenzthiazuron	1216	10 & 20	µg/(kg MS)
Methacrifos	5792	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Methacrylate de			
méthyle	2723	1000	µg/(kg MS)
Méthanol	2052	5000	µg/(kg MS)
Méthidathion	1217	20 & 40	µg/(kg MS)
Méthoxychlor	1511	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Méthyl cyclohexane	5506	2	µg/(kg MS)
Méthyl éthyl cétone	1514	1000	µg/(kg MS)
Méthyl isobutyl cétone	1508	1000	µg/(kg MS)
Méthyl triclosan	6664	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Méthyl-2-			
Fluoranthène	1619	10 & 20	µg/(kg MS)
Méthyl-2-Naphtalène	1618	10 & 20	µg/(kg MS)
Méthyl-4			
cyclohexanone-1	2639	1000	µg/(kg MS)
Métobromuron	1515	20 & 40	µg/(kg MS)
Métolachlore	1221	4 & 8	µg/(kg MS)
Métoxuron	1222	20 & 40	µg/(kg MS)
Metrafenone	5654	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Métribuzine	1225	10 & 20	µg/(kg MS)
Mévinphos	1226	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Mirex	5438	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Molinate	1707	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Molybdène	1395	0.2	mg/(kg MS)
Monobutyletain cation	2542	30 & 75	µg/(kg MS)
Monolinuron	1227	10 & 20	µg/(kg MS)
Monooctyletain cation	7496	4 & 40	µg/(kg MS)
Monophénylétain			
cation	7497	30	µg/(kg MS)
Monuron	1228	10 & 20	µg/(kg MS)
MTBE	1512	2	µg/(kg MS)
Musc xylène	6342	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Myclobutanil	1881	10 & 20	µg/(kg MS)
Naphtalène	1517	10 & 20	µg/(kg MS)
Napropamide	1519	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
n-Butyl acrylate	2712	1000	µg/(kg MS)
n-Butyl Phtalate	1462	50 & 100	µg/(kg MS)
Néburon	1520	10 & 20	µg/(kg MS)
n-Hexane	2675	10	µg/(kg MS)
Nickel	1386	0.2	mg/(kg MS)
Nitrile acrylique	2709	1000	µg/(kg MS)
Nitrofène	1229	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Nonane (C9)	2684	2	µg/(kg MS)
Nonylphénols linéaire			
ou ramifiés	6598	10 & 20	µg/(kg MS)
Norflurazon	1669	4 & 8	µg/(kg MS)
Norflurazon desméthyl	2737	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
n-Pentanol	2598	1000	µg/(kg MS)
Nuarimol	1883	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Octabromodiphénylét			
her	2609	10 & 20	µg/(kg MS)
Octane (C8)	2679	2	µg/(kg MS)
Octocrylene	6686	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Ofurace	2027	4 & 8	µg/(kg MS)
Orthophénylphénol	2781	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Oxadiazol	2068	25 & 50	µg/(kg MS)
Oxadiazon	1667	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Oxadixyl	1666	5 & 10	µg/(kg MS)
Oxamyl	1850	20 & 40	µg/(kg MS)
Oxychlorane	1848	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Oxyde de biphenyle	3357	10 & 20	µg/(kg MS)
Oxyfluorène	1952	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Paclobutrazole	2545	10 & 20	µg/(kg MS)
Parathion éthyl	1232	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Parathion méthyl	1233	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
PCB 101	1242	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 105	1627	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 114	5433	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 118	1243	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 123	5434	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 126	1089	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 132	6463	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 138	1244	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 149	1885	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 153	1245	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 156	2032	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 157	5435	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 167	5436	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 169	1090	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 170	1626	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 180	1246	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 189	5437	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 193	6465	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 194	1625	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 209	1624	1 & 2	µg/(kg MS)

Chloronitrobenzène-1,4	1470	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chloroprène	2611	2	µg/(kg MS)
Chloropropane-2	2695	2	µg/(kg MS)
Chloropropène-3	2065	2	µg/(kg MS)
Chlorotoluène-2	1602	2	µg/(kg MS)
Chlorotoluène-3	1601	2	µg/(kg MS)
Chlorotoluène-4	1600	2	µg/(kg MS)
Chloroxuron	1683	10 & 20	µg/(kg MS)
Chloroprophame	1474	4 & 8	µg/(kg MS)
Chlorpyriphos éthyl	1083	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chlorpyriphos méthyl	1540	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chlorthal diméthyl	2966	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chlortoluron	1136	20 & 40	µg/(kg MS)
Chlorure de Benzyle	1579	100	µg/(kg MS)
Chlorure de vinyle	1753	10	µg/(kg MS)
Chrome	1389	0.2	mg/(kg MS)
Chrysène	1476	10 & 20	µg/(kg MS)
Cinidon-éthyl	2938	50 & 100	µg/(kg MS)
Clodinafop-propargyl	2095	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Clofentézine	1868	10 & 20	µg/(kg MS)
Clomazone	2017	4 & 8	µg/(kg MS)
Clotrimazole	5360	10 & 20	µg/(kg MS)
Cobalt	1379	0.1	mg/(kg MS)
Coumaphos	1682	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Crésol-méta	1639	20 & 40	µg/(kg MS)
Crésol-ortho	1640	20 & 40	µg/(kg MS)
Crésol-para	1638	20 & 40	µg/(kg MS)
Cuivre	1392	0.2	mg/(kg MS)
Cyanazine	1137	10 & 20	µg/(kg MS)
Cyazofamid	5567	10 & 20	µg/(kg MS)
Cyclohexane	1583	2	µg/(kg MS)
Cycluron	1696	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Cyfluthrine	1681	10 & 20	µg/(kg MS)
Cyperméthrine	1140	4 & 8	µg/(kg MS)
Cyproconazole	1680	10 & 20	µg/(kg MS)
Cyprodinil	1359	2 & 4	µg/(kg MS)
PMU (métabolite du Diuron)	1929	10 & 20	µg/(kg MS)
DCPU (métabolite Diuron)	1930	10 & 20	µg/(kg MS)
DDD-o,p'	1143	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
DDD-p,p'	1144	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
DDE-o,p'	1145	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
DDE-p,p'	1146	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
DDT-o,p'	1147	5 & 10	µg/(kg MS)
DDT-p,p'	1148	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Décane (C10)	2665	2	µg/(kg MS)
DÉHP	6616	50 & 100	µg/(kg MS)
Deltaméthrine	1149	2 & 4	µg/(kg MS)
Déméton S méthyl	1153	50 & 100	µg/(kg MS)
Déméton S méthyl sulfone	1154	10 & 20	µg/(kg MS)
Déméton-O	1150	16 & 32	µg/(kg MS)
Déméton-S	1152	20 & 40	µg/(kg MS)
Desmediphame	2980	10 & 20	µg/(kg MS)
Desméthylisoproturon	2738	10 & 20	µg/(kg MS)
Desmétryne	1155	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Diallate	1156	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Diazinon	1157	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Dibenzo (ah) Anthracène	1621	10 & 20	µg/(kg MS)
Dibenzo(a,c)anthracene	7105	10 & 20	µg/(kg MS)
Dibenzofuran	2763	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Dibromochlorométhane	1158	10	µg/(kg MS)
Dibromoéthane-1,2	1498	10	µg/(kg MS)
Dibromométhane	1513	10	µg/(kg MS)
Dibutylétain cation	7074	6	µg/(kg MS)
Dichlobénil	1679	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Dichlofenthion	1159	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Dichloréthane-1,1	1160	2	µg/(kg MS)
Dichloréthane-1,2	1161	10	µg/(kg MS)
Dichloréthylène-1,1	1162	2	µg/(kg MS)
Dichloréthylène-1,2 cis	1456	2	µg/(kg MS)
Dichloréthylène-1,2 trans	1727	2	µg/(kg MS)
Dichloroaniline-2,3	1590	20 & 40	µg/(kg MS)
Dichloroaniline-2,4	1589	50 & 100	µg/(kg MS)
Dichloroaniline-2,5	1588	50 & 100	µg/(kg MS)
Dichloroaniline-2,6	1587	20 & 40	µg/(kg MS)
Dichloroaniline-3,4	1586	20 & 40	µg/(kg MS)
Dichloroaniline-3,5	1585	20 & 40	µg/(kg MS)
Dichlorobenzène-1,2	1165	2	µg/(kg MS)
Dichlorobenzène-1,3	1164	2	µg/(kg MS)
Dichlorobenzène-1,4	1166	2	µg/(kg MS)
Dichlorobromométhane	1167	2	µg/(kg MS)
Dichlorométhane	1168	10	µg/(kg MS)
Dichloronitrobenzène-2,3	1617	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Dichloronitrobenzène-2,4	1616	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Dichloronitrobenzène-2,5	1615	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Dichloronitrobenzène-3,4	1614	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Dichloronitrobenzène-3,5	1613	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Dichlorophénol-2,4	1486	20 & 40	µg/(kg MS)

PCB 28	1239	1 & 2	µg/(kg MS)
		2	
PCB 31	1886	1 & 2	µg/(kg MS)
		2	
PCB 35	1240	1 & 2	µg/(kg MS)
		2	
PCB 44	1628	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 50	8260	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 52	1241	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 77	1091	1 & 2	µg/(kg MS)
PCB 81	5432	1 & 2	µg/(kg MS)
Penconazole	1762	4 & 8	µg/(kg MS)
Pendiméthaline	1234	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Pentabromodiphényl éther (congénère 119)	8259	1 & 2	µg/(kg MS)
Pentachloroaniline	5808	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Pentachlorobenzène	1888	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Pentachlorophénol	1235	50 & 100	µg/(kg MS)
Pentane (C5)	2686	10	µg/(kg MS)
Penthiopyrad	7509	20 & 40	µg/(kg MS)
Perméthrine	1523	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Pérylène	1620	10 & 20	µg/(kg MS)
Phénamiphos	1499	10 & 20	µg/(kg MS)
Phénanthrène	1524	10 & 20	µg/(kg MS)
Phenmédiaphame	1236	20 & 40	µg/(kg MS)
Phenthoate	5813	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Phorate	1525	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Phorate sulfone	7149	4	µg/(kg MS)
Phosalone	1237	5	µg/(kg MS)
Phosphamidon	1238	20	µg/(kg MS)
Phoxime	1665	20	µg/(kg MS)
Phtalate de diméthyle	1489	50 & 100	µg/(kg MS)
Phtalimide	7587	25 & 50	µg/(kg MS)
Picoxystrobine	2669	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Piperonil butoxide	1709	1 & 2	µg/(kg MS)
Pirimicarbe	1528	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Plomb	1382	0.1	mg/(kg MS)
Pretilachlore	1949	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Prochlorazone	1253	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Procymidone	1664	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Profénofos	1889	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Promécarbe	1710	10 & 20	µg/(kg MS)
Prométon	1711	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Prométryne	1254	4 & 8	µg/(kg MS)
Propachlore	1712	4 & 8	µg/(kg MS)
Propanil	1532	4 & 8	µg/(kg MS)
Propaquizafop	1972	100	µg/(kg MS)
Propargite	1255	10 & 20	µg/(kg MS)
Propazine	1256	10 & 20	µg/(kg MS)
Propétamphos	1533	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Propame	1534	15 & 30	µg/(kg MS)
Propiconazole	1257	5 & 10	µg/(kg MS)
Propoxur	1535	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Propylbenzène	1837	2	µg/(kg MS)
Proquinazid	7422	10 & 20	µg/(kg MS)
Prosulfocarbe	1092	10 & 20	µg/(kg MS)
Prothiofos	5824	32 & 64	µg/(kg MS)
Pyraclostrobine	2576	10 & 20	µg/(kg MS)
Pyraflufen-éthyl	5509	10 & 20	µg/(kg MS)
Pyrazophos	1258	4 & 8	µg/(kg MS)
Pyrène	1537	10 & 20	µg/(kg MS)
Pyridabène	1890	10 & 20	µg/(kg MS)
Pyridate	1259	20 & 40	µg/(kg MS)
Pyrifénol	1663	20 & 40	µg/(kg MS)
Pyriméthanol	1432	10 & 20	µg/(kg MS)
Pyrimiphos éthyl	1260	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Pyrimiphos méthyl	1261	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Pyriproxyfène	5499	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Quinalphos	1891	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Quinoxifène	2028	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Quintozène	1538	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Quizalofop éthyl	2070	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Resmethrine	2859	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Roténone	2029	20 & 40	µg/(kg MS)
Sébuthylazine	1923	10 & 20	µg/(kg MS)
Secbumeton	1262	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Sélénium	1385	0.2	mg/(kg MS)
Siduron	1893	10 & 20	µg/(kg MS)
Silthiopham	5609	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Simazine	1263	10 & 20	µg/(kg MS)
Simétryne	5477	50 & 100	µg/(kg MS)
Styrène	1541	2	µg/(kg MS)
Sulfonate de perfluorooctane (PFOS anion)	6561	5	µg/(kg MS)
Sulfotep	1894	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Taufluvalinate	1193	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Tébuconazole	1694	10 & 20	µg/(kg MS)
Tébufénozide	1895	5 & 10	µg/(kg MS)
Tébufenpyrad	1896	4 & 8	µg/(kg MS)

Dichloropropane-1,2	1655	10	µg/(kg MS)
Dichloropropane-1,3	1654	2	µg/(kg MS)
Dichloropropane-2,2	2081	2	µg/(kg MS)
Dichloropropène-1,1	2082	2	µg/(kg MS)
Dichloropropylène-1,3 Cis	1834	10	µg/(kg MS)
Dichloropropylène-1,3 Trans	1835	10	µg/(kg MS)
Dichloropropylène-2,3	1653	10	µg/(kg MS)
Diclofop méthyl	1171	5 & 10	µg/(kg MS)
Dicofol	1172	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Dieldrine	1173	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Diéthofencarbe	1402	10 & 20	µg/(kg MS)
Diéthyl phtalate	1527	50 & 100	µg/(kg MS)
Diethylcetone	2637	1000	µg/(kg MS)
Difénoconazole	1905	50 & 100	µg/(kg MS)
Diflubenzuron	1488	10 & 20	µg/(kg MS)
Diflufénicanil	1814	2 & 4	µg/(kg MS)
Diisobutyl phthalate	5325	50 & 100	µg/(kg MS)
Diisodecyl phthalate	6658	1000 & 2000	µg/(kg MS)
Diisononyl phthalate	6215	1000 & 1000	µg/(kg MS)
Diméfuron	1870	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Diméthachlore	2546	4 & 8	µg/(kg MS)
Diméthénamide	1678	4 & 8	µg/(kg MS)
Diméthoate	1175	50 & 100	µg/(kg MS)
Diméthomorphe	1403	10 & 20	µg/(kg MS)
Diméthylphénol-2,4	1641	20 & 40	µg/(kg MS)
Dimétylan	1698	20 & 40	µg/(kg MS)
dimoxystrobine	5748	10 & 20	µg/(kg MS)
Diniconazole	1871	10 & 20	µg/(kg MS)
Dinitrotoluène-2,4	1578	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Dinitrotoluène-2,6	1577	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Diocetylétain cation	7494	6	µg/(kg MS)
Dioxane-1,4	1580	1000	µg/(kg MS)
Diphenylamine	5478	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Diphenylétain cation	7495	10	µg/(kg MS)
Diuron	1177	20 & 40	µg/(kg MS)
Dodécane (C12)	1554	10	µg/(kg MS)
Durene	2688	2	µg/(kg MS)
Endosulfan alpha	1178	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Endosulfan beta	1179	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Endosulfan sulfate	1742	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Endrine	1181	10 & 20	µg/(kg MS)
Epoxiconazole	1744	10 & 20	µg/(kg MS)
EPTC	1182	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Esfenvalérate	1809	20 & 40	µg/(kg MS)
Etain	1380	0.2	mg/(kg MS)
Ethanol	1745	1000	µg/(kg MS)
Ethidimuron	1763	20 & 40	µg/(kg MS)
Ethion	1183	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Ethofumésate	1184	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Ethoprophos	1495	4 & 8	µg/(kg MS)
Ethyl tert-butyl ether	2673	2	µg/(kg MS)
Ethylbenzène	1497	2	µg/(kg MS)
Ethyl-butyl-cetone	2635	1000	µg/(kg MS)
Etrifos	5760	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Famoxadone	2020	20 & 40	µg/(kg MS)
Fénamidone	2057	10 & 20	µg/(kg MS)
Fénarimol	1185	20 & 40	µg/(kg MS)
Fénazaquin	2742	4 & 8	µg/(kg MS)
Fenbuconazole	1906	10 & 20	µg/(kg MS)
Fenchlorphos	1186	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Fenfurame	1843	20 & 40	µg/(kg MS)
Fénitrothion	1187	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Fenothrine	2061	16 & 32	µg/(kg MS)
Fénoxprop éthyl	1973	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Fénoxycarbe	1967	20 & 40	µg/(kg MS)
Fenpropathrine	1188	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Fenpyroximate	5630	10 & 20	µg/(kg MS)
Fenthion	1190	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Fénuron	1500	10 & 20	µg/(kg MS)
Fer	1393	5	mg/(kg MS)
Fipronil	2009	20 & 40	µg/(kg MS)
Flamprop-isopropyl	1840	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Fluzifop-P-butyl	1404	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)

Tébutame	1661	4 & 8	µg/(kg MS)
Tecnazène	5413	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Téflubenzuron	1897	10 & 20	µg/(kg MS)
Tellure	2559	0.2	mg/(kg MS)
Téméphos	1898	10 & 20	µg/(kg MS)
Terbacile	1659	4 & 8	µg/(kg MS)
Terbuméton	1266	5 & 10	µg/(kg MS)
Terbuphos	1267	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Terbutylazine	1268	5 & 10	µg/(kg MS)
Terbutryne	1269	4 & 8	µg/(kg MS)
tert-Butyl alcool	2583	1000	µg/(kg MS)
Tetrabutylétain	1936	4	µg/(kg MS)
Tétrachloréthane-1,1,1,2	1270	10	µg/(kg MS)
Tétrachloréthane-1,1,1,2,2	1271	10	µg/(kg MS)
Tétrachloréthylène	1272	2	µg/(kg MS)
Tétrachlorobenzène-1,2,3,4	2010	1 & 2	µg/(kg MS)
Tétrachlorobenzène-1,2,3,5	2536	1 & 2	µg/(kg MS)
Tétrachlorobenzène-1,2,4,5	1631	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Tétrachloropropane-1,1,1,2	2704	2	µg/(kg MS)
Tétrachloropropane-1,1,1,3	2705	10	µg/(kg MS)
Tétrachlorure de C	1276	2	µg/(kg MS)
Tétrachlorvinphos	1277	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Tétraconazole	1660	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Tétradifon	1900	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Tétrahydrofurane	1582	1000	µg/(kg MS)
Tetramethrin	5921	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Tétraphénylétain	5249	6	µg/(kg MS)
Tetrasul	5837	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Thallium	2555	0.1	mg/(kg MS)
Thiaflumamide	1940	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Thiazasulfuron	1714	10 & 20	µg/(kg MS)
Thiométon	2071	20 & 40	µg/(kg MS)
Titane	1373	1	mg/(kg MS)
Toluène	1278	2	µg/(kg MS)
Tralométhrine	1658	4 & 8	µg/(kg MS)
trans-Nonachlor	7097	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Triadiméfon	1544	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Triallate	1281	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Tributylétain cation	2879	1 & 25	µg/(kg MS)
Tributylphosphate	1847	4 & 8	µg/(kg MS)
Trichloréthane-1,1,1	1284	2	µg/(kg MS)
Trichloréthane-1,1,2	1285	10	µg/(kg MS)
Trichloréthylène	1286	2	µg/(kg MS)
Trichloroaniline-2,4,5	2732	50 & 100	µg/(kg MS)
Trichloroaniline-2,4,6	1595	50 & 100	µg/(kg MS)
Trichlorobenzène-1,2,3	1630	2	µg/(kg MS)
Trichlorobenzène-1,2,4	1283	2	µg/(kg MS)
Trichlorobenzène-1,3,5	1629	2	µg/(kg MS)
Trichlorofluorométhane	1195	1	µg/(kg MS)
Trichloropropane-1,2,3	1854	10	µg/(kg MS)
Trichlorotrifluoroéthane	6506	2	µg/(kg MS)
Triclocarban	6989	10 & 20	µg/(kg MS)
Triclosan	5430	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Tricyclohexylétain cation	2885	6	µg/(kg MS)
Trifloxystrobine	2678	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Triflumizole	5843	50 & 100	µg/(kg MS)
Triflururon	1902	10 & 20	µg/(kg MS)
Trifluraline	1289	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Triméthylbenzène-1,2,3	1857	2	µg/(kg MS)
Triméthylbenzène-1,2,4	1609	2	µg/(kg MS)
Triméthylbenzène-1,3,5	1509	2	µg/(kg MS)
Triocetylétain cation	2886	6	µg/(kg MS)
Triphenylène	7124	10 & 20	µg/(kg MS)
Triphenylétain cation	6372	6	µg/(kg MS)
Undecane (C11)	2690	10	µg/(kg MS)
Uranium	1361	0.2	mg/(kg MS)
Vanadium	1384	0.2	mg/(kg MS)
Vinclozoline	1291	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Xylène-meta	1293	2	µg/(kg MS)
Xylène-ortho	1292	2	µg/(kg MS)
Xylène-para	1294	2	µg/(kg MS)
Zinc	1383	0.4	mg/(kg MS)
Zoxamide	2858	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)

III. Comptes-rendus des campagnes physico-chimiques et phytoplanctoniques

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

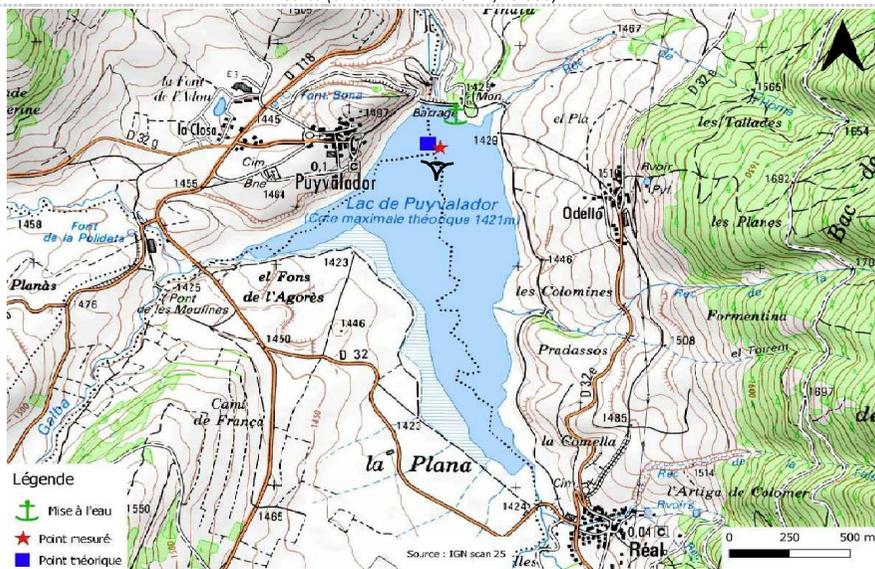
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Puyvalador** Date : 20/04/2022
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y1005163
 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 : Fourmiguères (66) Type : A1
 Lac marnant : oui retenues de hautes montagnes, profondes
 Temps de séjour : 38 jours
 Superficie du plan d'eau : 91 ha
 Profondeur maximale : 24 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



Légende
 Mise à l'eau 1590
 Point mesuré
 Point théorique
 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 : **Puyvalador** Date : 20/04/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y1005163
 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 : 628187 Y : 6172261 alt. : 1421 m
 WGS 84 (syst.international GPS " ") : 2°7'31.46" E 42°38'47.14" N

Profondeur : **13,5 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. : 848 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 : **11 m** Cote échelle : 1410,31 m

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact

Convention avec EDF GEH Aude Ariège

Observations :

Marnage important (-11 m), le plan d'eau est en cours de remplissage
 Léger réchauffement de la couche de surface (0 à - 2 mètres : 9 °C)
 Production chlorophyllienne non négligeable en zone euphotique : 6 à 8 µg/l de chlorophylle a

Remarques :

Pluies durant la nuit - météo assez instable

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Puyvalador** Date : 20/04/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y1005163
 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

Heure de relevé : 10:50
 Profondeur : **0 à 5 m**
 Volume prélevé : 7 L
 Matériel employé : Tuyau intégrateur 5m
 Nbre de prélèvements : 5
 Chlorophylle : OUI

Phytoplancton : OUI Ajout de lugol : 5 ml

Prélèvement pour analyses micropolluants

OUI

Heure de relevé : 10:30
 Profondeur : **0 à 5 m**
 Prélèvement : 3 pvltz tous les mètres à l'aide de la bouteille téflon Kemmerer
 Volume prélevé : 18 L Nombre de prélèvements : 15
 Matériel employé : Bouteille téflon 1,2L

PRELEVEMENTS DE FOND

OUI

Prélèvement pour analyses physico-chimiques

OUI

Prélèvement pour analyses micropolluants

OUI

Heure de relevé : 10:20
 Profondeur : **11 m**
 Volume prélevé : 20 L Nbre de prélèvements : 4
 Matériel employé : Bouteille téflon 5,3 L

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement de fond : 784389 Bon de transport : XY415394469EE
 Code prélèvement ZE : 784353 Bon de transport : XY415394472EE

Dépôt : TNT Chronopos CARSO Ville : Carcassonne
 Date : 20/04/22 Heure : 14:05
 Réception au laboratoire le : 21/04/22

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Puyvalador** Date : 20/04/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y1005163
 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 = 2 m Zone euphotique (x 2,5 secchi) = 5 m

PROFIL VERTICAL

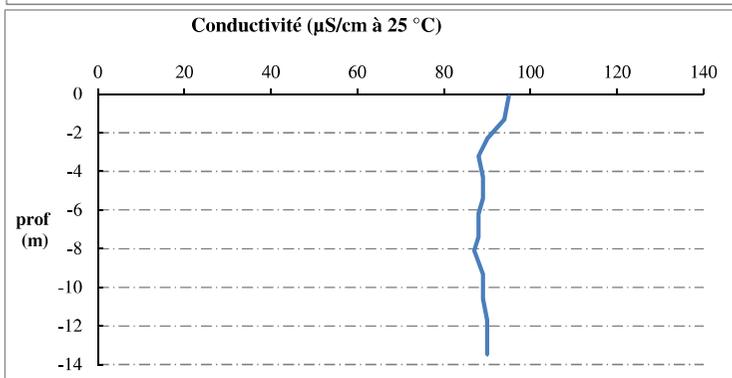
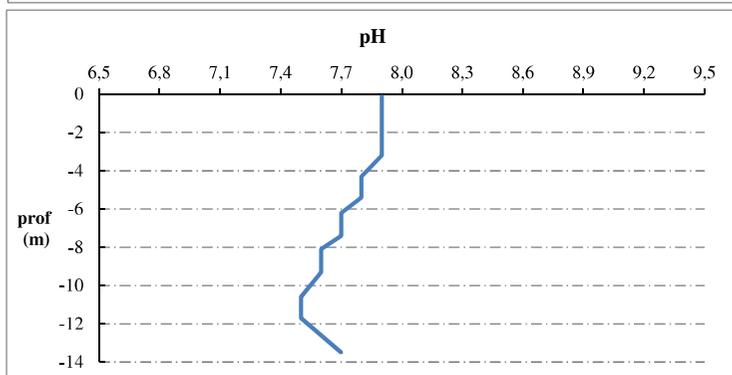
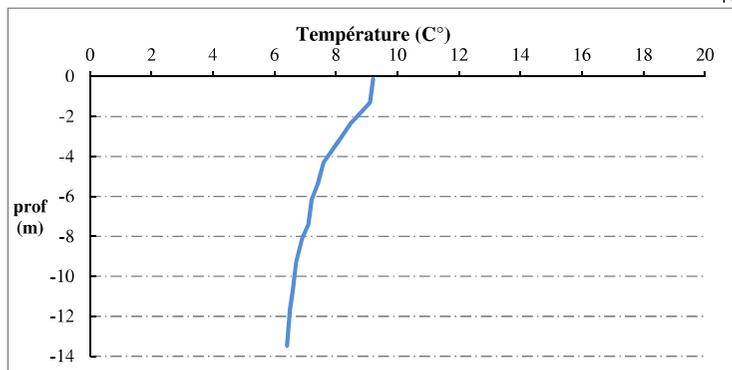
Moyen de mesure utilisé : in situ à chaque profondeur en surface dans un récipient

Type de pvlt	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Chloro a µg/l	Heure
Pvlt zone euph.	-0,1	9,2	7,9	95	113	10,8	6,4	10:10
	-1,3	9,1	7,9	94	113	10,9	8,2	
	-2,3	8,5	7,9	90	112	11,0	7,2	
	-3,2	8,1	7,9	88	112	11,0	6,1	
	-4,3	7,6	7,8	89	109	11,0	4,6	
	-5,4	7,4	7,8	89	109	11,0	6,2	
	-6,2	7,2	7,7	88	109	11,0	5,3	
	-7,4	7,1	7,7	88	108	10,9	4,7	
	-8,1	6,9	7,6	87	107	10,9	4,9	
	-9,3	6,7	7,6	89	106	10,8	4,1	
	-10,6	6,6	7,5	89	104	10,7	3,3	
	-11,7	6,5	7,5	90	102	10,5		
	-13,5	6,4	7,7	90	102	10,5		

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

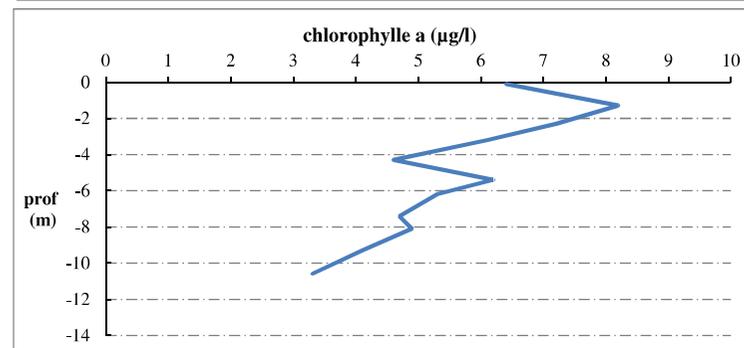
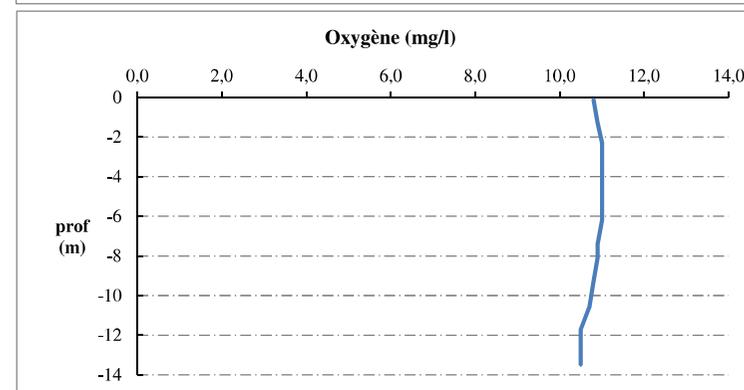
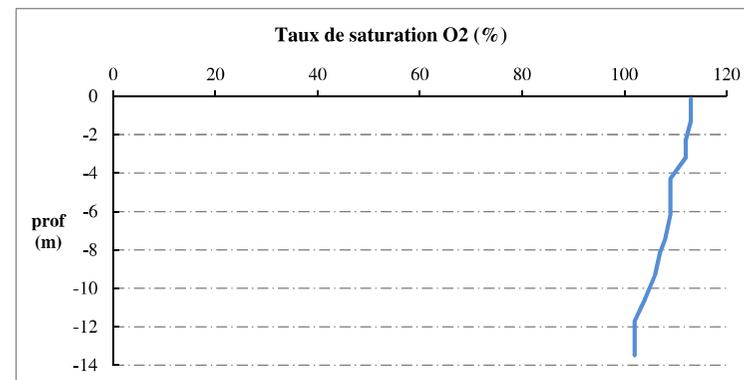
Plan d'eau : Puyvalador
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
Date : 20/04/22
Code lac : Y1005163
Campagne : 1
Marché n° : 200000017
 Page 5/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Puyvalador
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
Date : 20/04/22
Code lac : Y1005163
Campagne : 1
Marché n° : 200000017
 Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Puyvalador** Date : 14/06/2022
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y1005163
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Fourmiguères (66) Type : A1
 Lac marnant : oui retenues de hautes montagnes, profondes
 Temps de séjour : 38 jours
 Superficie du plan d'eau : 91 ha
 Profondeur maximale : 24 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)

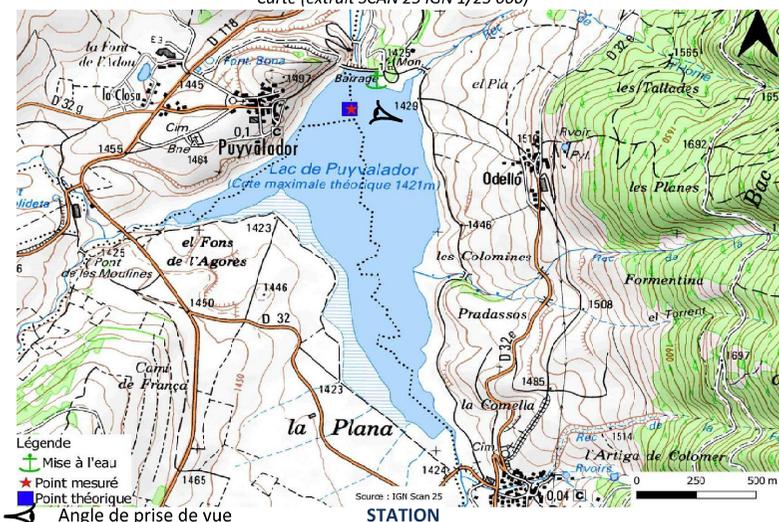


Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Puyvalador** Date : 14/06/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y1005163
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **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 : 628148 Y : 6172279 alt. : 1421 m
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 2°7'29.74" E 42°38'47.7" N

Profondeur : **20 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. : 862 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 : **OUI** Observations sur site : forte coloration verte de l'eau

Marnage : **OUI** Hauteur de bande : **4 m** Côte échelle : 1416,63 m

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :
 Convention avec EDF GEH Aude Ariège

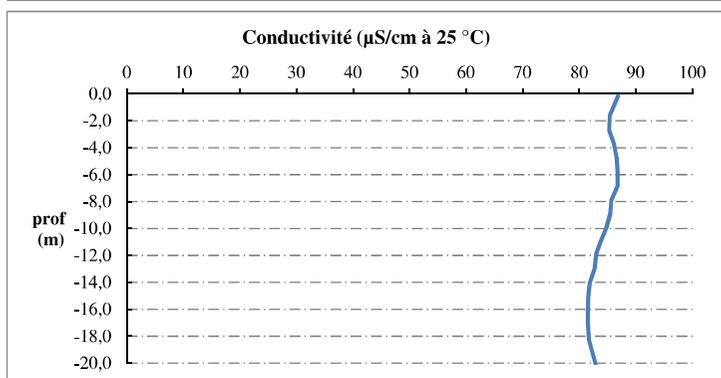
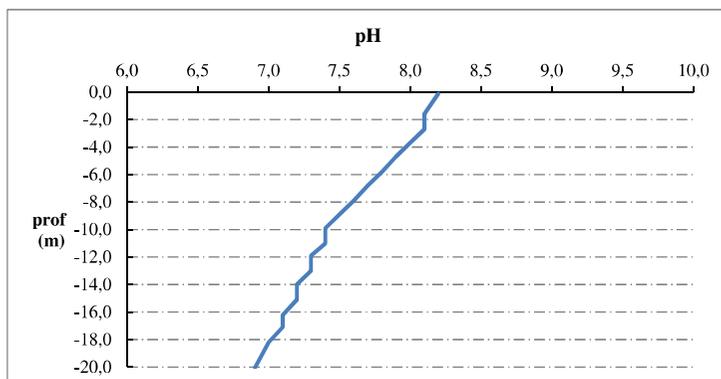
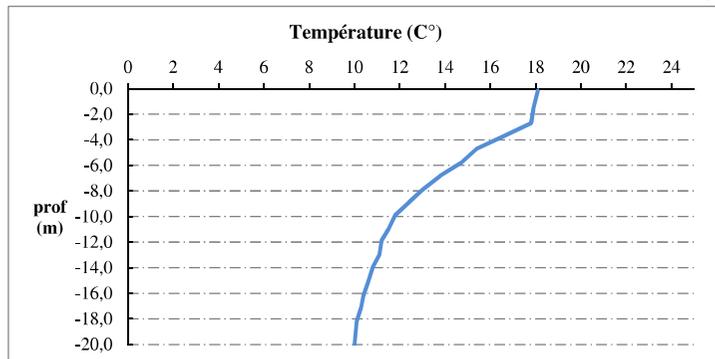
Observation :
 Bloom algal observé (forte coloration verte), malgré une forte transparence et de faibles teneurs en chl a.
 Légère surstauration en oxygène jusqu'à 5 m de profondeur
 Pic de chlorophylle vers 4 m de profondeur

Remarques :

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CIMIQUES / GRAPHIQUE

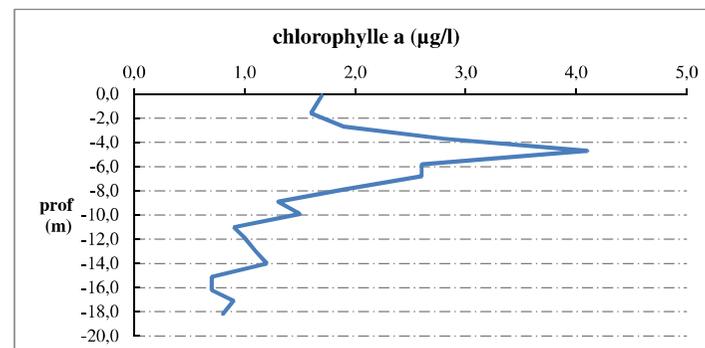
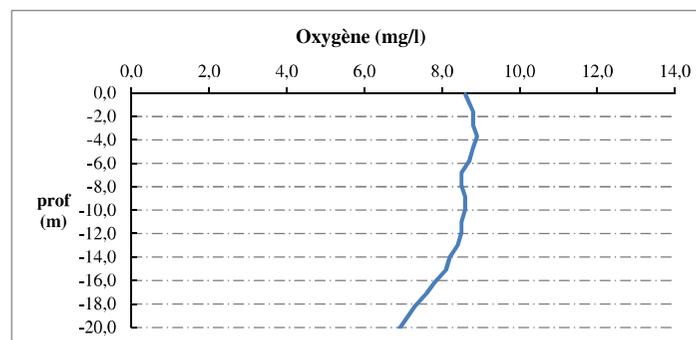
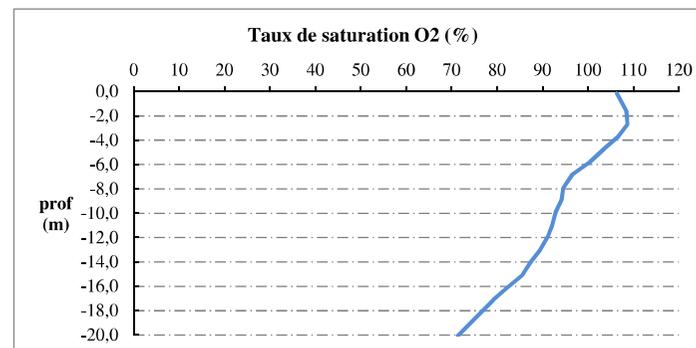
Plan d'eau : Puyvalador Date : 14/06/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y1005163
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron Campagne : 2
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000017
 Page 5/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Puyvalador Date : 14/06/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y1005163
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron Campagne : 2
 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 : **Puyvalador** Date : 12/07/2022
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y1005163
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Mathias Clavières **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Fourmiguères (66) Type : A1
 Lac marnant : oui retenues de hautes montagnes, profondes
 Temps de séjour : 38 jours
 Superficie du plan d'eau : 91 ha
 Profondeur maximale : 24 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)

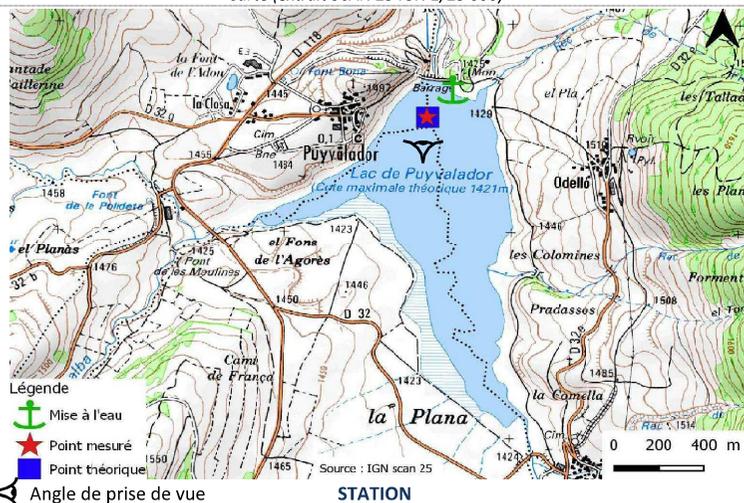


Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Puyvalador** Date : 12/07/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y1005163
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Mathias Clavières **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 : 628139 Y : 6172280 alt. : 1421 m
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 2°7'29.3" E 42°38'47.7" N

Profondeur : **21 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. : 865 hPa

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

Conditions d'observation :

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

Hauteur de vagues : 0,1 m

Bloom algal : **OUI** Observations sur site : forte coloration verte de l'eau en surface

Marnage : **OUI** Hauteur de bande : **2 m** Côte échelle : 1418,9 m

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

Convention avec EDF GEH Aude Ariège

Observation :

pH très alcalin en surface (<9 jusqu'à 7 m de profondeur)

Forte sursaturation en oxygène dans la couche 0-2 m

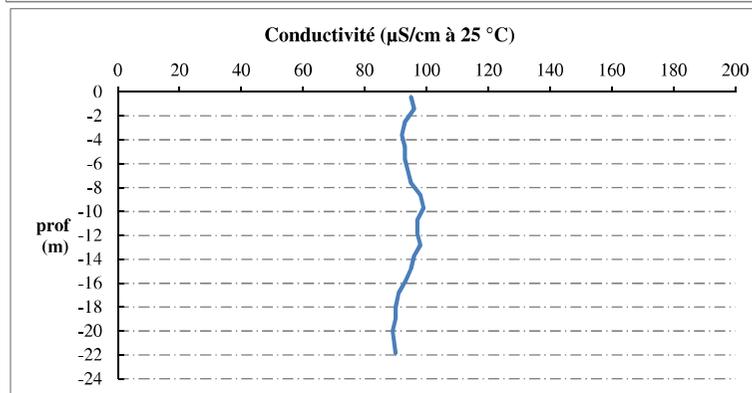
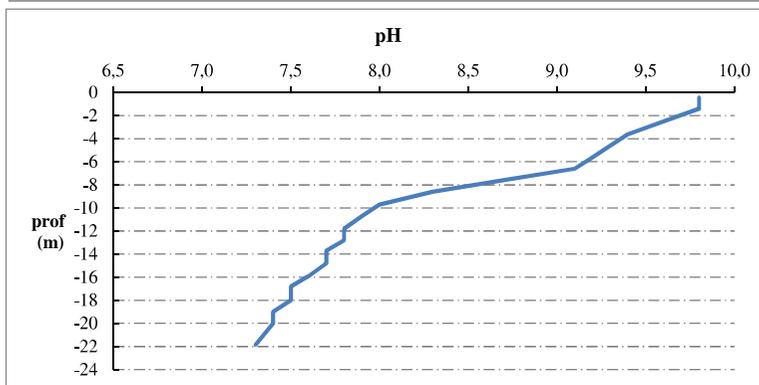
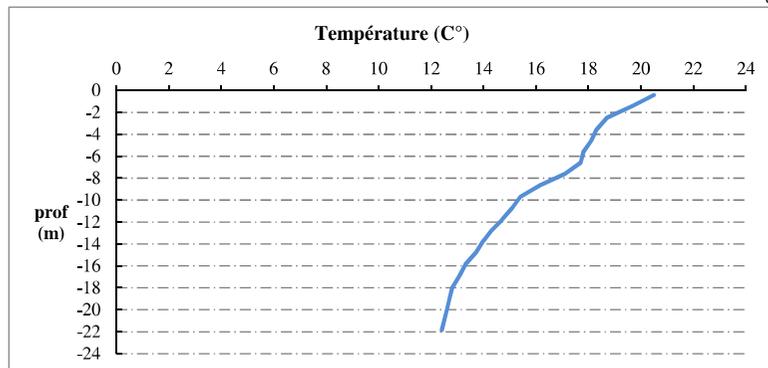
Bloom algal en surface observé : forte coloration verte de l'eau.

Remarques :

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

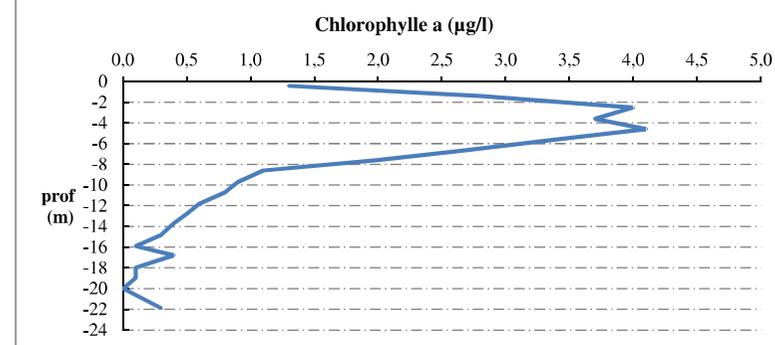
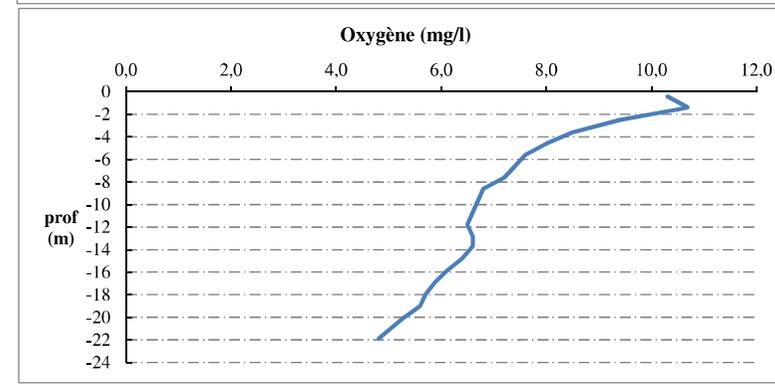
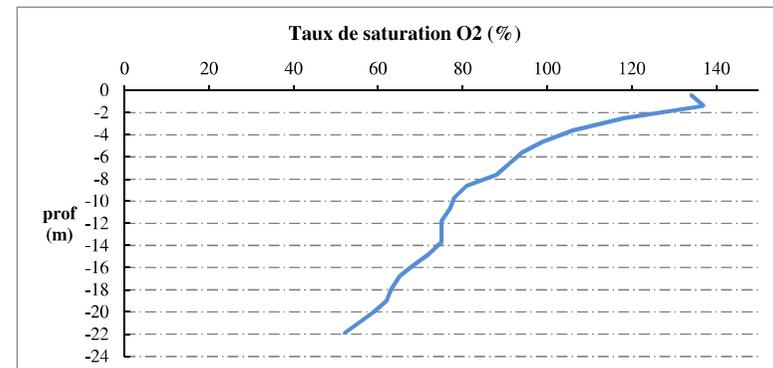
Plan d'eau : Puyvalador
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Mathias Clavières
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
Date : 12/07/22
Code lac : Y1005163
Campagne : 3
Marché n° : 200000017
 Page 5/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Puyvalador
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Mathias Clavières
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
Date : 12/07/22
Code lac : Y1005163
Campagne : 3
Marché n° : 200000017
 Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Puyvalador** Date : 07/09/2022
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y1005163
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000017
 Page 1/7

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Fourmiguères (66) Type : A1
 Lac marnant : oui retenues de hautes montagnes, profondes
 Temps de séjour : 38 jours
 Superficie du plan d'eau : 91 ha
 Profondeur maximale : 24 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)

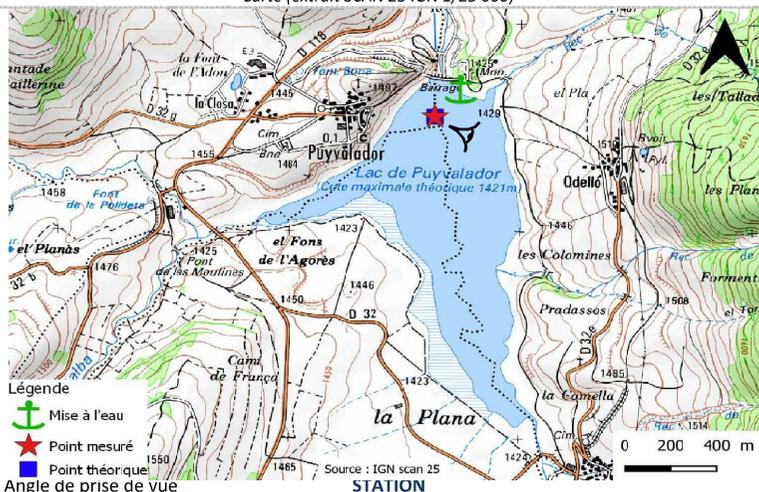


Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Puyvalador** Date : 07/09/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y1005163
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron **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 : 628140 Y : 6172279 alt. : 1421 m
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 2°7'29.4" E 42°38'47.7" N

Profondeur : **14 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. : 860 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 : **OUI**

Marnage : **OUI** Hauteur de bande : **9 m** Côte échelle : 1411,4 m

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

Convention avec EDF GEH Aude Ariège

Observation :

Suroxygénation de la colonne d'eau jusqu'à - 8m (115%sat) puis désoxygénation partielle pour atteindre 42% sat à - 14m
 Présence d'un bloom algal
 Faible transparence : 0,7m

Remarques :

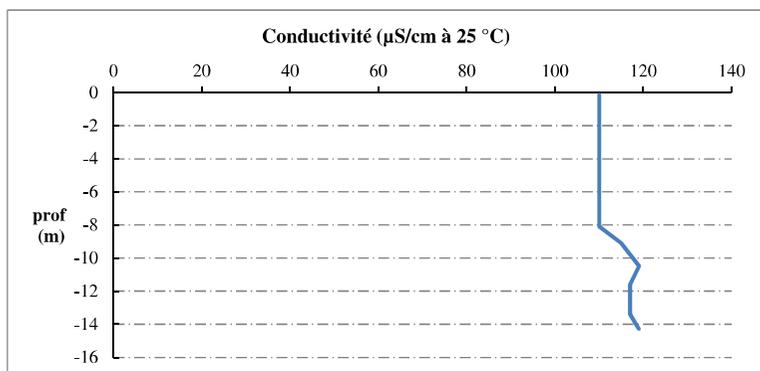
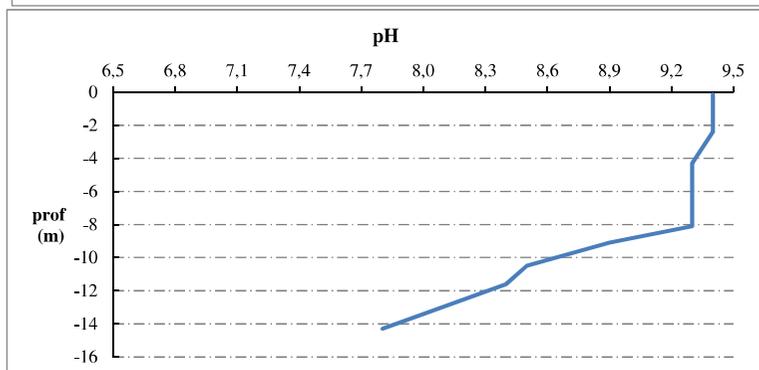
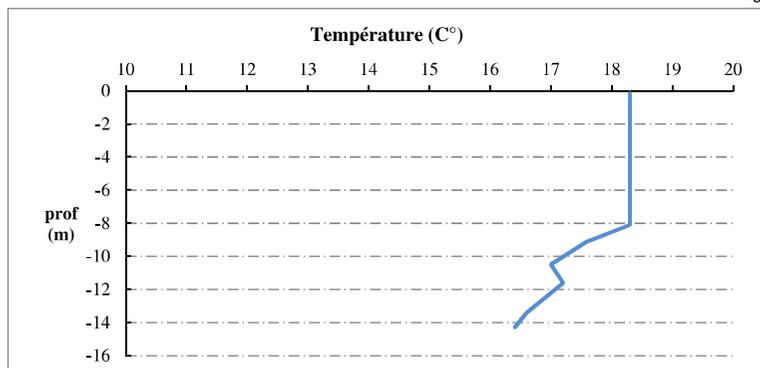
Prélèvement de sédiment au point de plus grande profondeur

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau :	Puyvalador	Date :	07/09/22
Types (naturel, artificiel ...) :	Artificiel	Code lac :	Y1005163
Organisme / opérateur :	STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron	Campagne :	4
Organisme demandeur :	Agence de l'Eau RMC	Marché n° :	200000017

Page 5/7

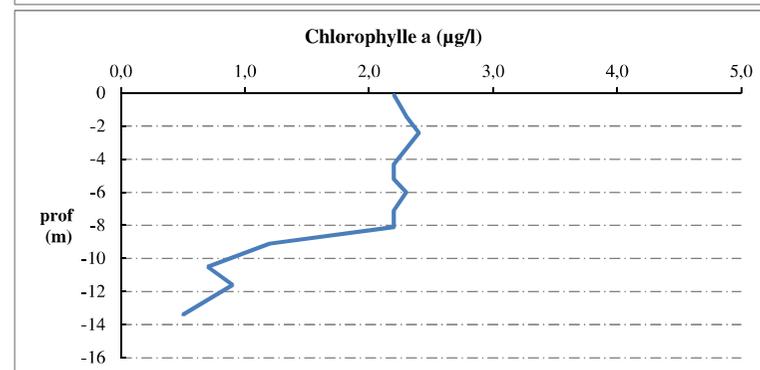
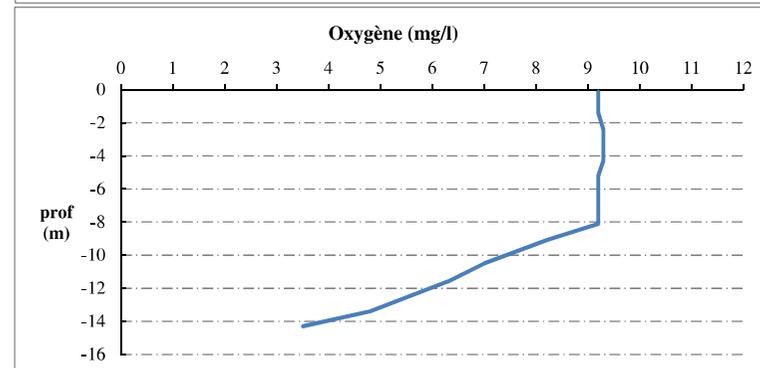
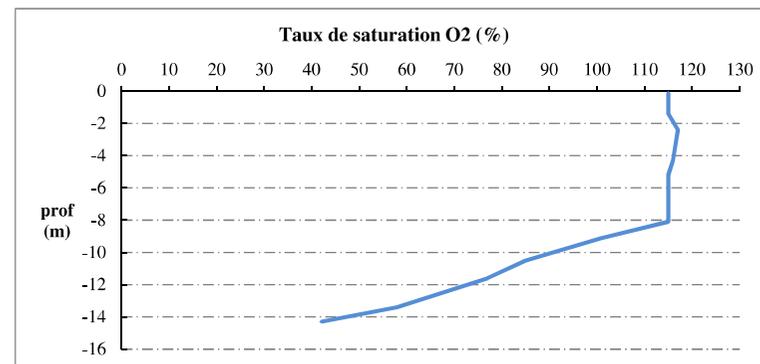


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau :	Puyvalador	Date :	07/09/22
Types (naturel, artificiel ...) :	Artificiel	Code lac :	Y1005163
Organisme / opérateur :	STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron	Campagne :	4
Organisme demandeur :	Agence de l'Eau RMC	Marché n° :	200000017

Page 6/7



Prélèvement de sédiments pour analyses physico-chimiques

Plan d'eau : Puyvalador
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
 Date : 07/09/22
 Code lac : Y1005163
 Campagne : 4
 Marché n° : 200000017
 Page : 7/7

CONDITIONS DU MILIEU

Météo	1- temps sec ensoleillé 2- faiblement nuageux 3- temps humide	4- pluie fine 5- orage-pluie forte 6- neige	7- gel 8- forttement nuageux
Vent :	0- nul 1- faible	2- moyen 3- fort	4- brise 5- brise modéré
Surface de l'eau :	1- lisse	2- faiblement agitée	3- agitée 4- très agitée

Période estimé favorable à :

mort et sédimentation du plancton
 sédimentation de MES de toute nature



MATERIEL

benne Ekman pelle à main Autre :

PRELEVEMENTS

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

(correspond au point de plus grande profondeur de C4)

X : 628140 Y : 6172279

Pélèvements	1	2	3	4	5
Profondeur (en m)	14	14	14		
Epaisseur échantillonnée					
récents (< 2cm)	X	X	X		
anciens (> 2cm)					
Granulométrie dominante					
graviers					
sables					
limons	X	X	X		
vases	X	X	X		
argile					
Aspect du sédiments					
homogène	X	X	X		
hétérogène					
couleur	Noir/gris	Noir/gris	Noir/gris		
odeur	OUI	OUI	OUI		
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

Code prélèvement : Bon de transport : XV506543905EE
 TNT Chrono LDA 26 Ville : Font-Romeu
 Dépôt : Date : 07/09/22 Heure : 14:00
 Réception au laboratoire le : 08/09/22