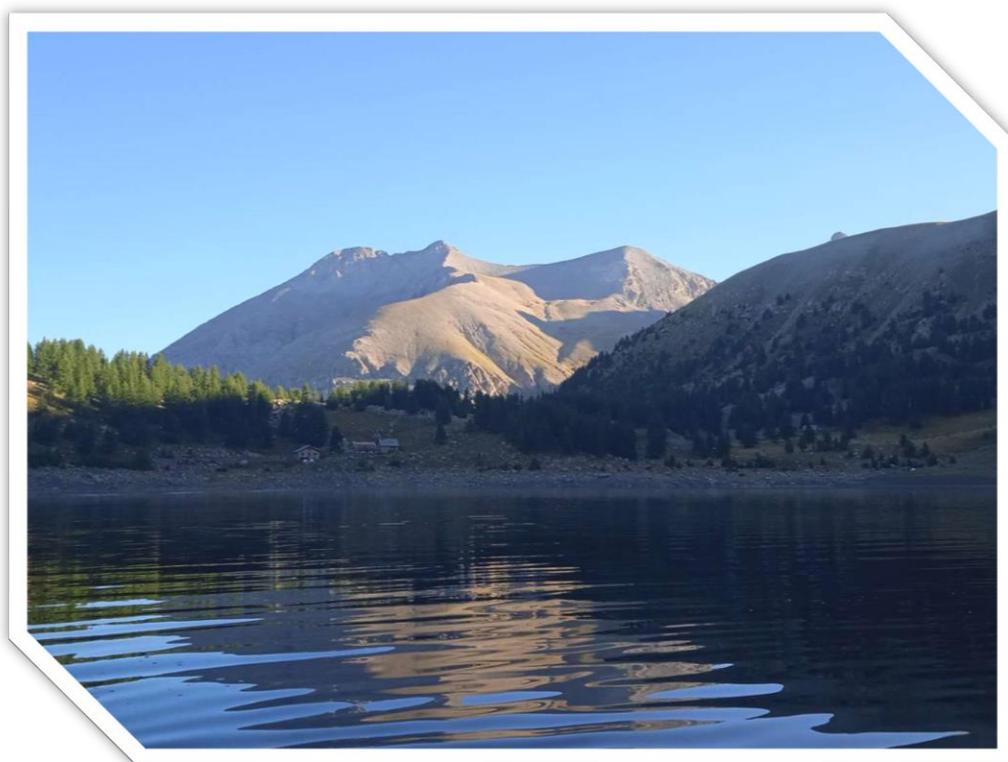



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*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
LAC D'ALLOS**

SUIVI ANNUEL 2022

Rapport n° 20-8343 - Allos – 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 – Lac d'Allos.
Référence du document	Rapport n°20-8343 Rapport Allos 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, Sonia Baillot (phytoplancton), Audrey Péricat	23/05/2023	Audrey Péricat	27/06/2023
VF	Alexandre POT	19/10/2023	Suite aux remarques AERMC, courriel LI du 15/09/2023	

Thématique

Mots-clés	Géographiques : Bassin Rhône-Méditerranée et Corse – Alpes de Haute-Provence – Lac d'Allos Thématiques : Réseaux de surveillance – Etat trophique – Plan d'eau
Résumé	Le rapport rend compte de l'ensemble des données collectées sur le lac d'Allos 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	9
2.4	Étapes de la vie lacustre	9
2.5	Bilan climatique de l'année 2022	10
3	Rappel méthodologique	12
3.1	Investigations physicochimiques.....	12
3.1.1	Méthodologie	12
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	20
4.1.3	Analyses des sédiments.....	21
4.2	Phytoplancton	24
4.2.1	Prélèvements intégrés.....	24
4.2.2	Listes floristiques	25
4.2.3	Évolutions saisonnières des groupements phytoplanctoniques	27
4.2.4	Indice Phytoplanctonique IPLAC.....	29
4.2.5	Comparaison avec les inventaires antérieurs.....	29
4.2.6	Bibliographie.....	30
5	Appréciation globale de la qualité du plan d'eau.....	31
6	Annexes	33

Tables des illustrations

Carte 1 : Localisation du lac d'Allos (Alpes de Haute Provence)	7
Carte 2 : Présentation du point de prélèvement.....	8
Tableau 1 : Synoptique générique des investigations menées sur une année de suivi d'un plan d'eau	5
Tableau 2 : Liste des plans d'eau suivis sur le sud du bassin Rhône-Méditerranée.....	6
Tableau 3 : Synoptique des interventions de terrain et de laboratoire sur le plan d'eau	9
Tableau 4 : Résultats des paramètres de physico-chimie classique sur eau.....	20
Tableau 5 : Synthèse granulométrique sur le sédiment du point de plus grande profondeur	21
Tableau 6 : Analyse de sédiments	21
Tableau 7 : Résultats d'analyses de micropolluants minéraux sur sédiment	22
Tableau 8 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur sédiment	23
Tableau 9 : Analyses des pigments chlorophylliens	24
Tableau 10 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre de cellules/ml)	25
Tableau 11 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm ³ /l)	26
Tableau 12 : Evolution des Indices IPLAC depuis 2005.....	30
Figure 1 : Moyennes mensuelles de température à la station de Saint-Auban Aéroport (Info-climat).....	11
Figure 2 : Cumuls mensuels de précipitations à la station de Saint-Auban Aéroport (site Info-climat)	11
Figure 3 : Représentation schématisée des différentes stratégies de comptage	14
Figure 4 : Seuils des classes d'état définis pour chaque métrique et pour l'IPLAC.....	15
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 a	19
Figure 11 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes	24
Figure 12 : Répartition du phytoplancton sur le lac d'Allos à partir des abondances (cellules/ml).....	27
Figure 13 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm ³ /l).....	27

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	Eau interst.: Physico-chimie		PO4, Ptot, NH4					
	Phase solide	Physico-chimie classique	Corg., Ptot, Norg, Granulométrie, perte au feu	Prélèvement au point de plus grande profondeur			X	
		Micropolluants	Micropolluants sur sédiments*					
HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE		Phytoplancton	Intégré - Norme XP T90-719 Protocole IRSTEA/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

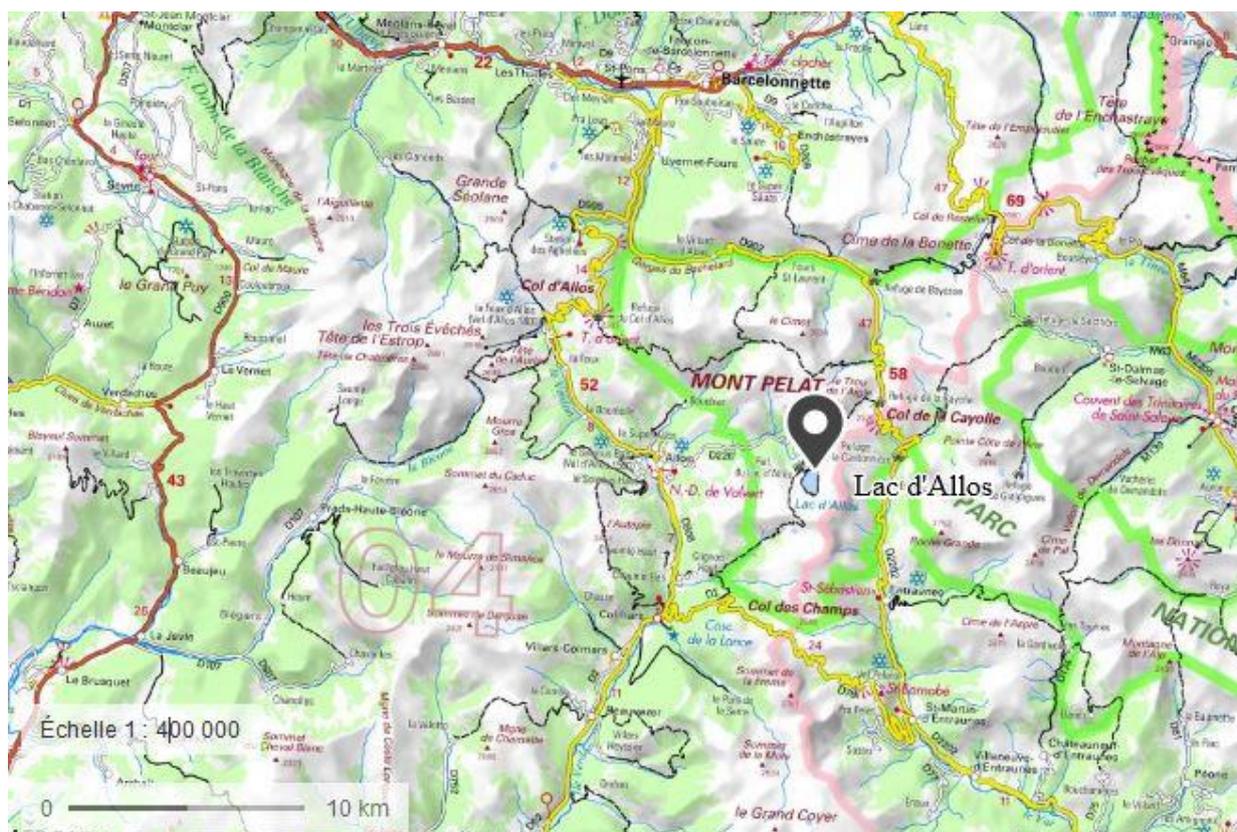
2 Déroutement des investigations

2.1 Présentation du plan d'eau et localisation

Le lac d'Allos (Carte 1), situé à 2230 m d'altitude au cœur du Parc National du Mercantour dans le département des Alpes-de-Haute-Provence, est le plus grand lac naturel d'altitude d'Europe. Sa superficie est de 54 ha et sa profondeur maximale théorique est de 51 m.

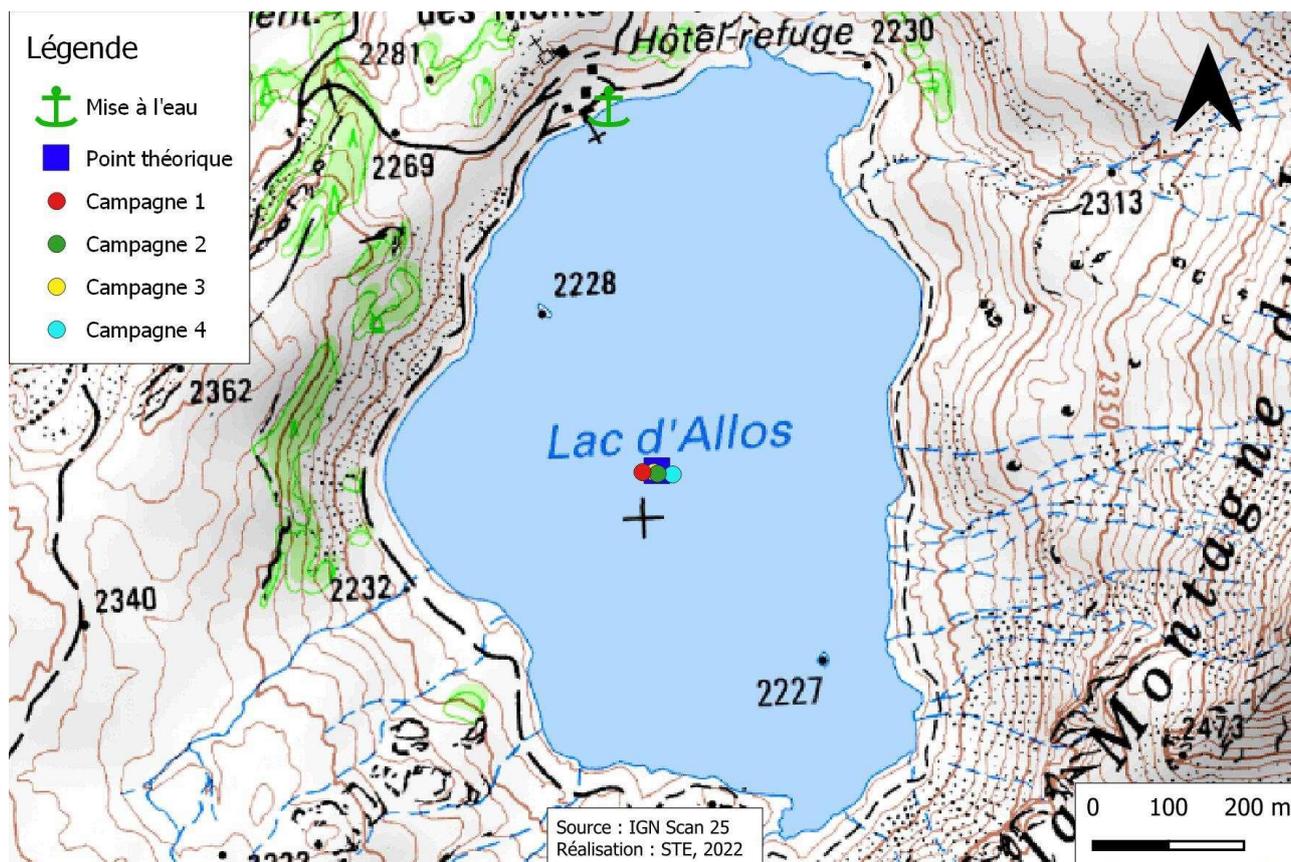
D'origine glaciaire, le lac est alimenté par son bassin versant direct et les apports de nombreuses petites sources. Il est bordé par une chaîne de montagnes culminant à plus de 2600 m. Accessible uniquement en période estivale (mai à septembre) à pied ou difficilement en 4x4, le lac d'Allos bénéficie d'un environnement préservé. La randonnée et la pêche sont les seules activités autorisées. Un refuge, géré par la commune d'Allos est installé au bord du lac.

Le plan d'eau est gelé une grande partie de l'année de décembre à mai-juin en moyenne. Il présente des hautes eaux au mois de juin lors la fonte des neiges (marnage positif), et cependant le niveau d'eau baisse de manière assez singulière avec un marnage qui peut atteindre 5 mètres en fin d'été. Le plan d'eau ne dispose pas d'exutoire de surface, mais un exutoire sous-lacustre a été mis en évidence. Les eaux se retrouvent au droit de la résurgence vers la Serpentine. Le temps de séjour est long dans le lac (> 30 jours).



Carte 1 : Localisation du lac d'Allos (Alpes de Haute Provence)

La zone de plus grande profondeur se situe au milieu du lac. Le point de plus grande profondeur atteint 34.5 m pour cette année 2022 (Carte 2) mais le plan d'eau n'avait pas atteint sa cote normale en raison du déficit de précipitations et de neige de l'hiver 2022, un marnage de 5 m était enregistré fin juin 2022. Le marnage maximal enregistré en 2022 était d'une dizaine de mètres.



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). Le dégel du plan d'eau a eu lieu mi-mai pour cette année 2022 (données INRAE), un peu plus tôt que les années précédentes en raison de la douceur printanière.

Le lac étant situé en zone centrale du Parc National du Mercantour, les interventions sur le plan d'eau sont soumises à certaines contraintes. Un arrêté d'autorisation a été établi par le PN du Mercantour pour les campagnes de prélèvements. Compte tenu de la fréquentation touristique sur le site du lac d'Allos et de l'interdiction de naviguer sur le plan d'eau, il nous a été demandé que les interventions se terminent à 10 h du matin. Les campagnes 2022 se sont donc déroulées sous ces conditions.

2.2 Contenu du suivi 2022

Le lac d'Allos est suivi au titre du Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS) et à titre de REFérence. Selon l'arrêté « Surveillance » du 17/10/2018 (modifiant l'arrêté initial du 25/01/2010), les plans d'eau du RCS doivent faire l'objet d'un suivi complet (suivi de l'ensemble des éléments de qualité pertinents) tous les 6 ans (seul le compartiment phytoplancton est à suivre à une fréquence plus soutenue, 2 fois par plan de gestion, soit tous les 3 ans). Ainsi, en 2022, le lac d'Allos a fait l'objet d'un suivi « phytoplancton ».

Les précédents suivis ont eu lieu en 2019 (suivi complet) et en 2016 (suivi spécifique phytoplancton).

2.3 Planning de réalisation

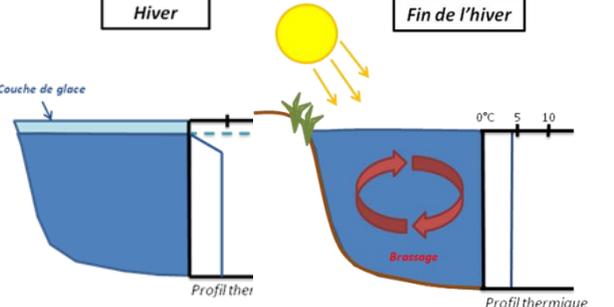
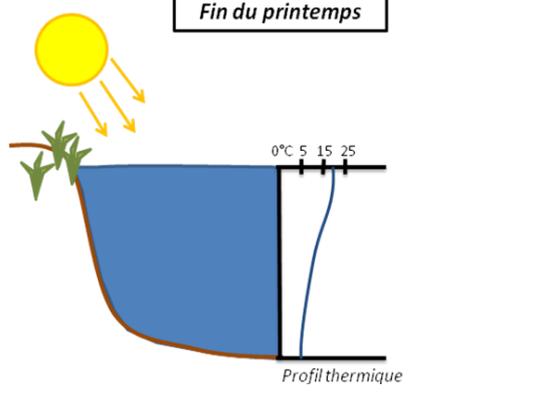
Le tableau ci-dessous indique la répartition des missions aussi bien en phase terrain qu'en phase laboratoire/détermination. S.T.E. a, en outre, eu en charge de coordonner la mission et de collecter l'ensemble des données pour établir les rapports et mener l'exploitation des données.

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

Lac d'Allos	Phase terrain				Laboratoire - détermination
Campagne	C1	C2	C3	C4	
Date	28/06/2022	27/07/2022	23/08/2022	14/09/2022	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.	LEMNA : Sonia Baillot

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 de croissance 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>Campagne 3</p> <p>La troisième campagne correspond à la période de stratification maximum du plan d'eau avec une thermocline bien installée avec une 2^{ème} phase de croissance du phytoplancton. Cette phase intervient en période estivale. La campagne est donc réalisée durant les mois de juillet à août, lorsque l'activité biologique est généralement maximale.</p>	<p style="text-align: center;">Eté</p> <p style="text-align: right;"><i>Profil thermique</i></p>
<p>Campagne 4</p> <p>La quatrième campagne correspond à la fin de la stratification estivale du plan d'eau. Elle intervient avant la baisse de la température et la disparition de la thermocline. L'épilimnion présente alors son épaisseur maximale. Cette phase intervient en fin d'été : la campagne est donc réalisée durant le mois de septembre voire début octobre selon l'altitude du plan d'eau et le climat de l'année.</p>	<p style="text-align: center;">Fin d'été</p> <p style="text-align: right;"><i>Profil thermique</i></p>

2.5 Bilan climatique de l'année 2022

Les conditions climatiques de l'année 2022 pour le lac d'Allos sont analysées à partir de la station météorologique de Saint-Auban Aéroport (461 m NGF), située à 60 kms à l'ouest du plan d'eau dans la vallée de Durance. On tiendra compte de l'altitude du plan d'eau, notamment pour évaluer les apports hydrologiques.

L'année 2022 a été globalement chaude : +2,1°C par rapport aux moyennes de saison (Figure 1) avec une température moyenne de 14,9°C en 2022, contre 12,9°C sur la période 1981-2010. Cette hausse de température est particulièrement significative de mai à octobre avec +2,95°C par rapport aux températures moyennes. Des conditions caniculaires sont mesurées en juin avec un record à plus de 37,6°C.

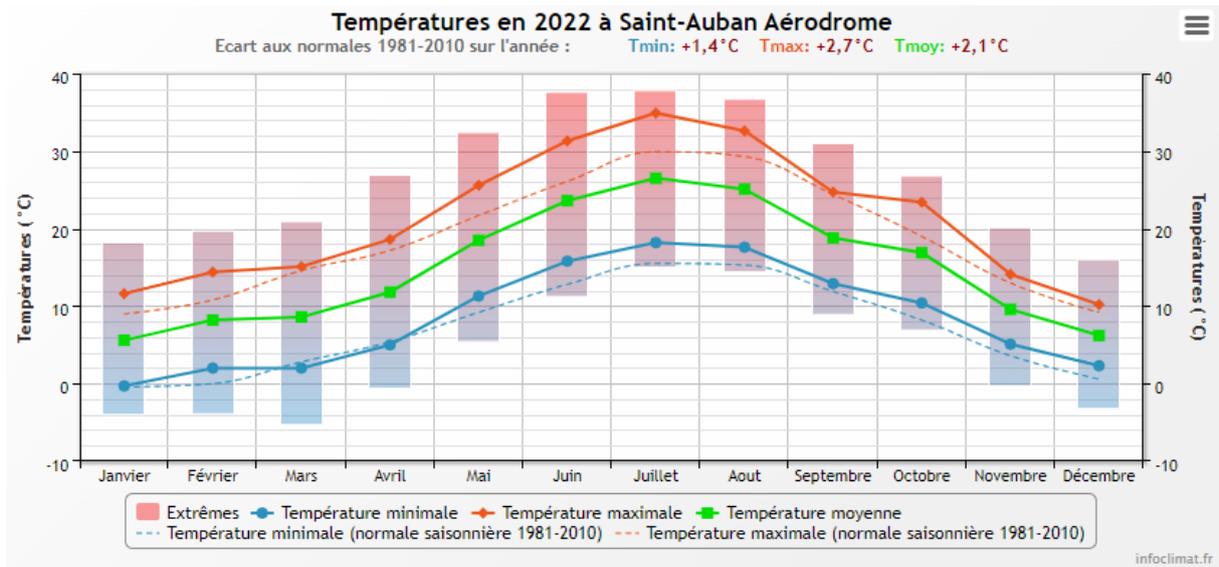


Figure 1 : Moyennes mensuelles de température à la station de Saint-Auban Aéroport (Info-climat)

Le cumul de précipitations en 2022 est inférieur à la normale (568,6 mm en 2022 contre 695 mm mesuré en moyenne sur la période 1981-2010), soit **-18% de pluviométrie**. Ces données sont présentées sur la Figure 2.

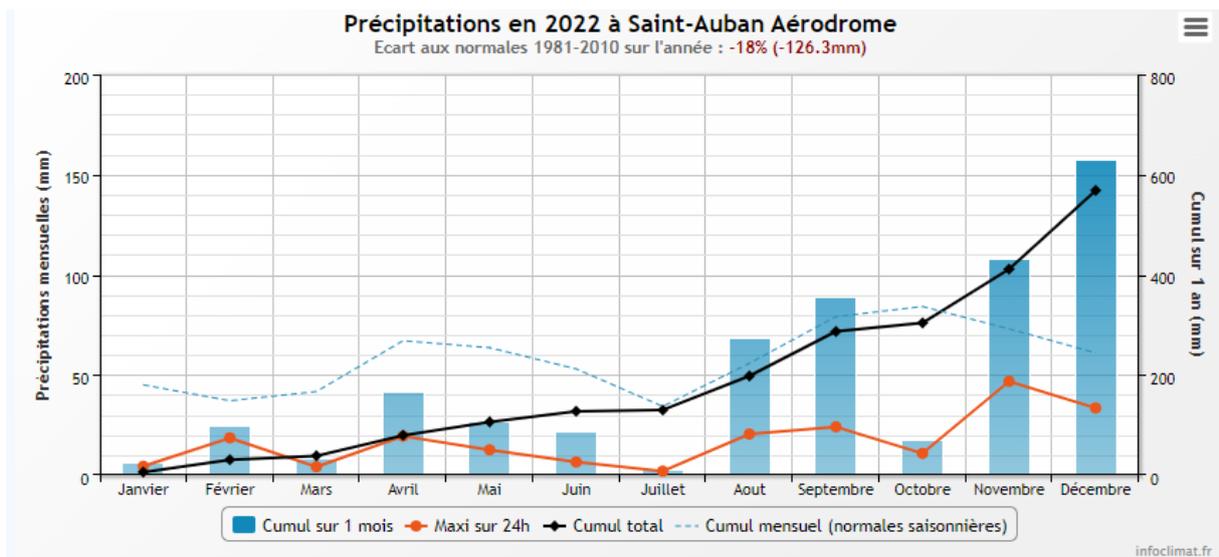


Figure 2 : Cumuls mensuels de précipitations à la station de Saint-Auban Aéroport (site Info-climat)

Il ressort les éléments suivants :

- ✓ Déficits importants pendant l'hiver puis en juin, juillet et octobre (< 25 mm mensuels) ;
- ✓ Précipitations très excédentaires pendant l'automne novembre et décembre (cumul > 140 mm).

Le début de l'année 2022 est caractérisé par un hiver doux, et sec. Tout le premier semestre est en déficit pluviométrique. Les mois d'aout et de septembre sont bien arrosés. La fin de l'année a été pluvieuse sauf en octobre (17.1 mm). Il est tombé 107.1 mm en novembre et 157.2 mm en décembre, mais ces pluies interviennent après les campagnes de terrain.

La douceur du mois de mai a conduit à un dégel précoce du lac d'Allos vers le 10-15 mai. L'été chaud et sec a conduit à une réduction de l'alimentation du lac et de ce fait à une baisse du niveau d'eau.

3 Rappel méthodologique

3.1 Investigations physicochimiques

3.1.1 METHODOLOGIE

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

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

Au point de plus grande profondeur, sont effectués, dans l'ordre :

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

Un profil vertical du paramètre Chlorophylle a est également mené lors de toutes les campagnes à l'aide d'une sonde EXO.

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

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

- ✓ le tuyau intégrateur (système décrit dans le protocole de l'IRSTEA) est adaptable pour toute profondeur, le volume échantillonné dépend du diamètre du tuyau. S.T.E. a mis au point 2 tuyaux : l'un de 5 ou 9 m de diamètre élevé ($\varnothing 18$ mm) pour les zones euphotiques réduites, et l'autre de 30 m ($\varnothing 14$ mm) pour les transparences élevées.

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 LEMNA en charge de la détermination et du comptage du phytoplancton. L'autre échantillon est conservé dans les locaux de S.T.E. dans le cadre du contrôle qualité.

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

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

d) un prélèvement de sédiment :

Ce type de prélèvement n'est réalisé que lors d'une seule campagne, celle de fin d'été (septembre), susceptible de représenter la phase la plus critique pour ce compartiment. Le prélèvement de sédiments est réalisé impérativement **après** les prélèvements d'eau afin d'éviter tout risque de mise en suspension de particules du sédiment lors de son échantillonnage, et donc de contamination du prélèvement d'eau (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 flacon adapté aux analyses demandées par l'Agence de l'Eau RM&C. Les échantillons sont conservés dans une enceinte isolée au contact de blocs réfrigérants, puis envoyés par transporteur Chronopost pour un acheminement au Laboratoire de la Drôme (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.

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

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

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

3.2.1.1 Prélèvement des échantillons

Les prélèvements ont été réalisés selon la méthodologie présentée au point c) 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-Treytoure 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).

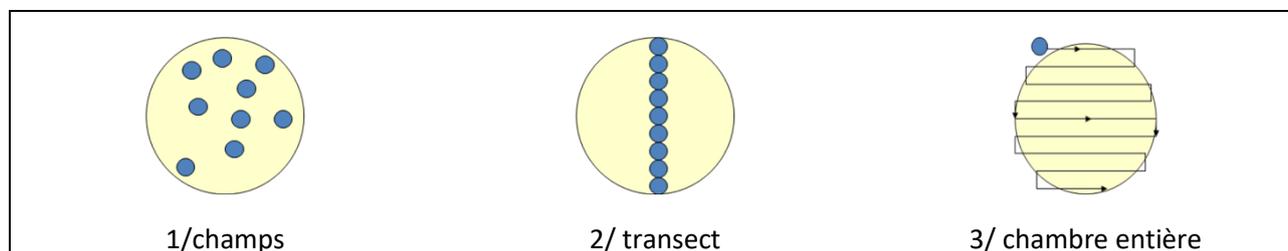


Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage

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

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

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

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

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

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

4 Résultats des investigations

4.1 Investigations physicochimiques

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

4.1.1 PROFILS VERTICAUX ET EVOLUTIONS SAISONNIERES

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

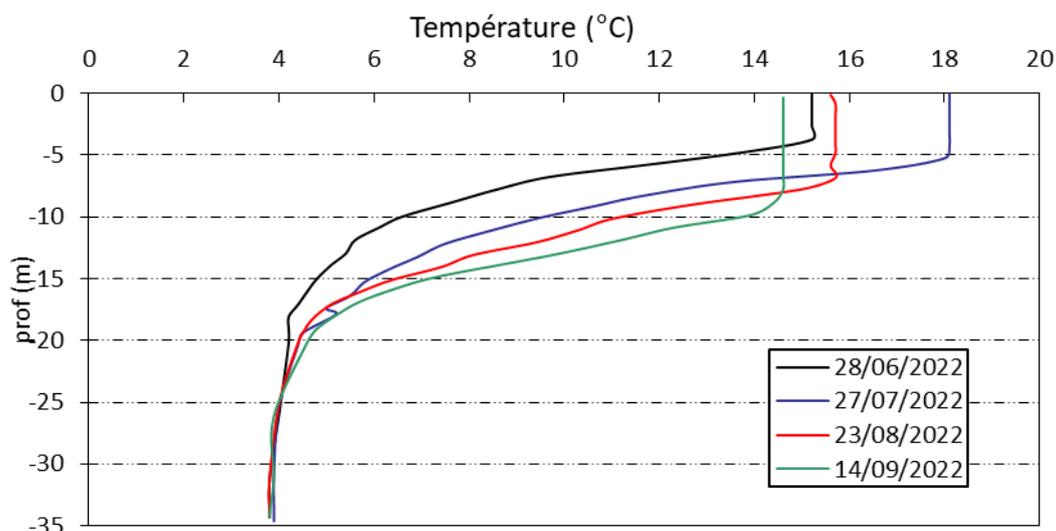


Figure 5 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

Après un dégel mi-mai, le plan d'eau a vite réchauffé en surface. On mesure une température de 15.2°C sur les quatre premiers mètres le 28 juin. Les eaux hypolimniques sous 19 m sont à 4°C environ, elles se maintiennent à cette température toute la saison estivale.

Les eaux se réchauffent encore fin juillet et la stratification thermique se dessine, ce qui correspond à la période de réchauffement maximal des eaux. L'épilimnion de faible épaisseur (0-5m) est à 18.1°C tandis que les eaux du fond restent à 4°C. La thermocline est peu profonde (5 à 14 m).

Le profil thermique lors de la campagne du 23 août est assez similaire à la campagne précédente. L'épilimnion s'est refroidi et se maintient à 15.7°C mais il s'étend jusqu'à 7 m de profondeur. La thermocline est placée entre 7 et 18 m.

En fin d'été, les eaux de surface se refroidissent légèrement (14.6°C entre 0 et 9 m) et la thermocline s'enfonce (9-19 m).

Le lac d'Allos présente une belle stratification thermique. La période de brassage des eaux post-dégel n'a pas vraiment lieu.

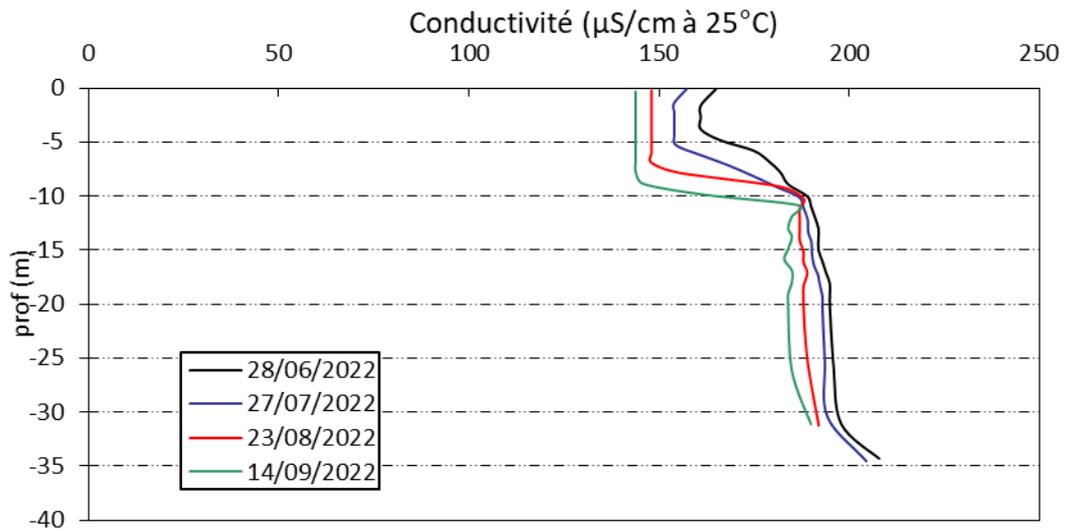


Figure 6 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

Les courbes de conductivité sont similaires lors des 4 campagnes. Les eaux de surface sont à environ 150-160 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C, il s'agit d'une conductivité moyenne. La conductivité augmente dans la couche profonde avec la minéralisation de la matière organique qui sédimente dans la colonne d'eau : 190 à 204 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C mesurés dans les eaux hypolimniques. Ces données confirment l'absence de brassage.

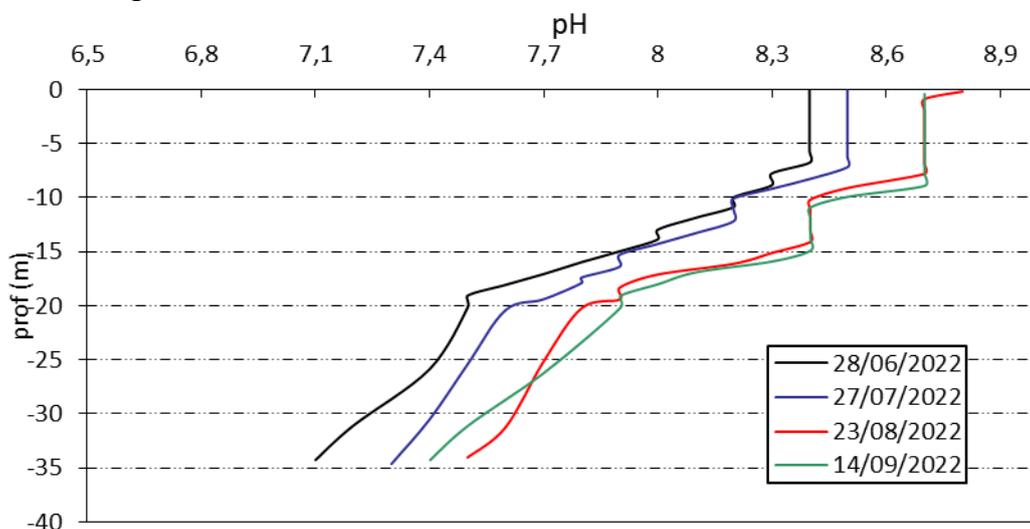


Figure 7 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

Le pH est bien alcalin dans le lac d'Allos. Il est compris entre 8.4 et 8.8 en surface, signe d'une forte activité biologique en pleine saison estivale. Il diminue de 1 point environ vers le fond du plan d'eau (7.1 à 7.5 u pH).

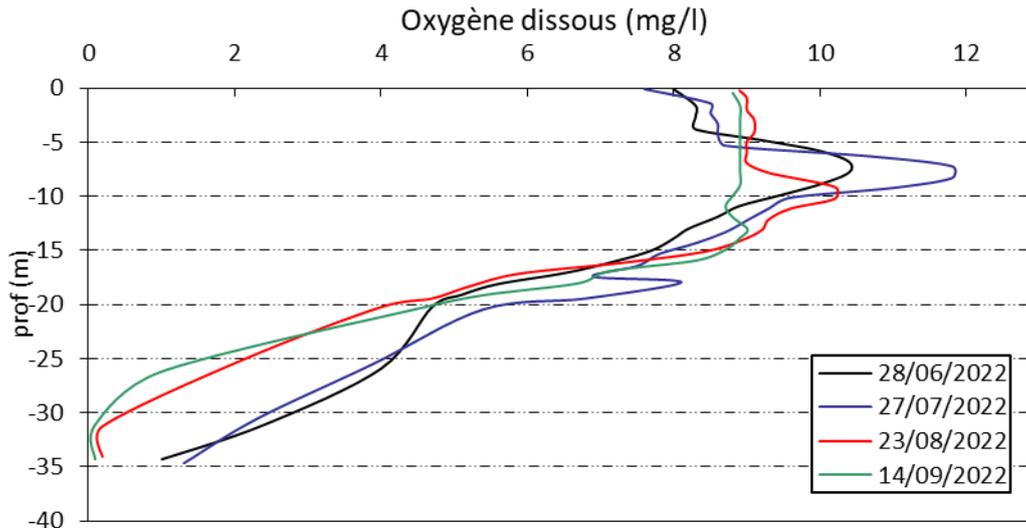


Figure 8 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

Les profils d'oxygénation du lac d'Allos confirment l'absence de brassage post-dégel. En effet, dès la 1^{ère} campagne d'investigations, les eaux hypolimniques sont désoxygénées (10% sat au fond). La teneur en oxygène atteint 120 % sat à 6 m de profondeur.

Les profils sont assez similaires lors des quatre campagnes :

- ✓ Sursaturations en oxygène dans l'épilimnion indiquant une forte activité photosynthétique : 120 % en C1, 148% en C2, 125% en C3. En C4, la saturation se maintient à 115 % jusqu'à 10m environ. Le phénomène est d'autant plus marqué que les campagnes se sont déroulées en tout début de matinée (7h à 9h).
- ✓ 100% de saturation entre 10 et 15 m ;
- ✓ Baisse importante de la teneur en oxygène dissous sous 10-15 m, la saturation en oxygène n'est plus que de 40 à 50 % à 20 m de profondeur ;
- ✓ Au fond du lac, l'oxygène dissous diminue au fil de la saison pour atteindre une anoxie complète lors des deux dernières campagnes estivales.

L'absence de brassage hivernal induit une désoxygénation pérenne des eaux hypolimniques (sous 15 m). Le lac d'Allos présente une activité biologique importante en zone trophogène durant toute la saison estivale.

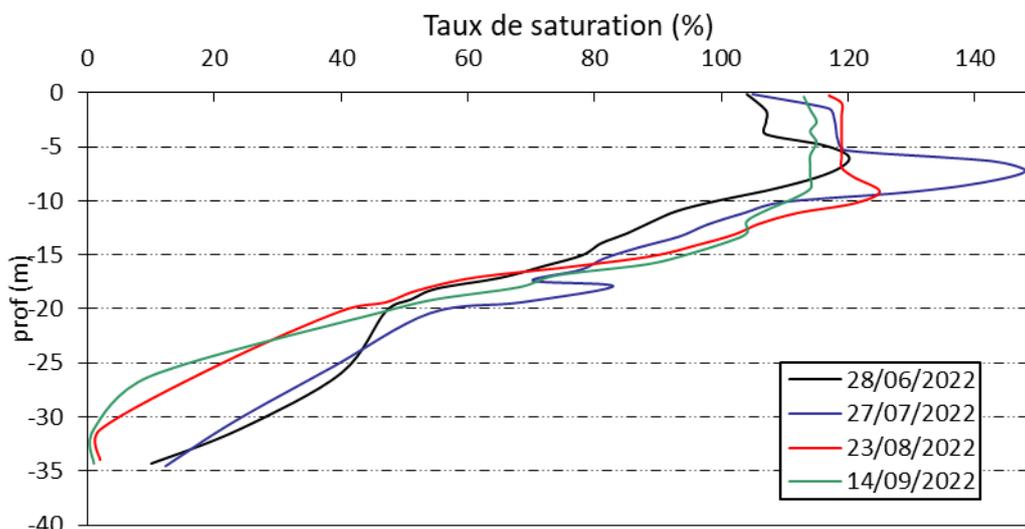


Figure 9 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

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

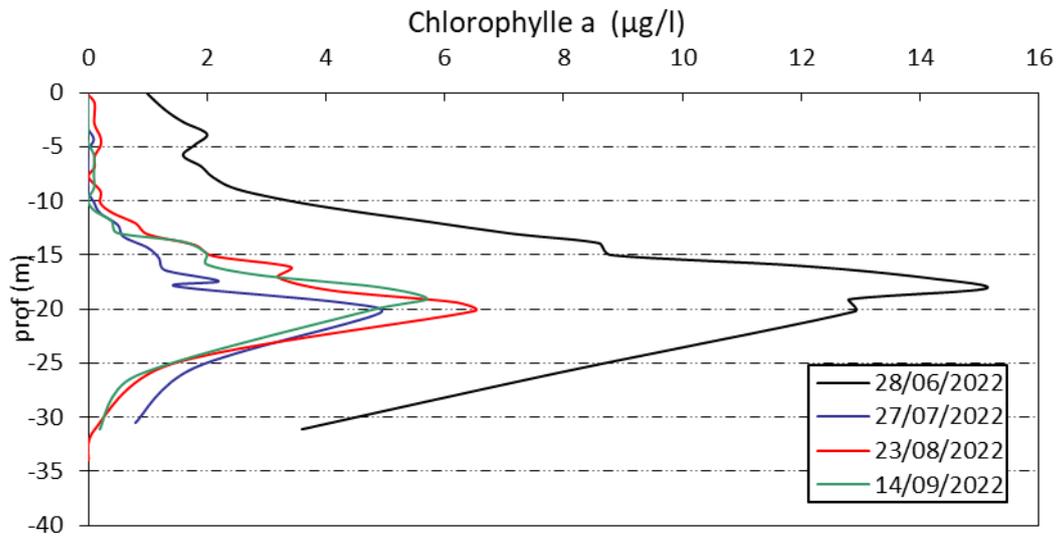


Figure 10 : Profils verticaux de la teneur en chlorophylle a

Les quatre profils sont similaires : ils présentent des teneurs faibles sur les dix premiers mètres ($< 2 \mu\text{g/l}$), une augmentation progressive des teneurs en chlorophylle en dessous de 10 m avec un pic entre 18 et 21 m de profondeur. Ainsi, un pic de chlorophylle est mesuré à 18 m en C1 ($15.1 \mu\text{g/l}$). Il est mesuré à 20 m lors des trois campagnes suivantes (respectivement $4.9 \mu\text{g/l}$, $6.5 \mu\text{g/l}$ et $5.7 \mu\text{g/l}$).

4.1.2 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES SUR EAU

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

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

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

Lac d'Allos (04)		Unité	Code sandre	LQ	28/06/2022	27/07/2022	23/08/2022	14/09/2022
Code plan d'eau: X2005023					intégré	intégré	intégré	intégré
PC eau	Carbone organique	mg(C)/L	1841	0,2	0,6	0,6	0,7	1,3
	DBO	mg(O2)/L	1313	0,5	0,7	1,7	0,9	0,7
	DCO	mg(O2)/L	1314	20	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Azote Kjeldahl	mg(N)/L	1319	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Ammonium	mg(NH4)/L	1335	0,01	<LQ	0,01	<LQ	0,01
	Nitrates	mg(NO3)/L	1340	0,5	1,1	<LQ	<LQ	<LQ
	Nitrites	mg(NO2)/L	1339	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Phosphates	mg(PO4)/L	1433	0,01	<LQ	<LQ	0,010	<LQ
	Phosphore total	mg(P)/L	1350	0,005	<LQ	0,006	<LQ	<LQ
	Silicates	mg(SiO2)/L	1342	0,05	2,50	3,00	2,90	2,90
	MeS	mg/L	1305	1	<LQ	14	5	<LQ
	Turbidité	NFU	1295	0,1	1,1	1,1	0,98	0,75

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

La charge organique est faible dans les eaux d'Allos : les concentrations en carbone organique dissous sont très faibles et comprises entre 0.6 et 1.3 mg/l. La DBO₅ reste faible (0.7 à 1.7 mg/l). La DCO et l'azote Kjeldahl sont sous les seuils de quantification pour tous les échantillons.

Globalement, les matières en suspension sont peu abondantes et la turbidité est faible (≤ 5 mg/l de MES) hormis lors de la 2^{ème} campagne (14 mg/l). Cette valeur apparaît étonnamment élevée d'autant que la transparence était importante (10 m) et que la valeur de turbidité n'affichait que 1.1 NFU.

En fin d'hiver, les eaux du lac d'Allos sont pauvres en nutriments : seuls les nitrates sont quantifiés à 1.1 mg/l. Les composés azotés (nitrites, ammonium) et phosphorés (phosphates et phosphore total) sont sous les seuils de quantifications en zone euphotique. Ce qui signifie que le phosphore constitue l'élément limitant la production algale.

La teneur en silicates est faible à moyenne (2.5 à 3 mg/l). La teneur en silice n'est donc pas un facteur limitant le développement des diatomées.

4.1.3 ANALYSES DES SEDIMENTS

4.1.3.1 Analyses physicochimiques des sédiments (hors micropolluants)

Les prélèvements de sédiments ont eu lieu lors de la 4^{ème} campagne, soit le 14 septembre 2022 pour Allos. Le tableau 5 fournit la synthèse de l'analyse granulométrique menée sur les sédiments prélevés.

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

Lac d'Allos (04)	Unité	Code sandre	14/09/2022
Code plan d'eau: X2005023			
< 20 µm	% MS	6228	56,7
20 à 63 µm	% MS	3054	35,8
63 à 150 µm	% MS	7042	6,7
150 à 200 µm	% MS	7043	0,7
> 200 µm	% MS	7044	0,1

Il s'agit de sédiments très fins, de nature limono-vaseuse avec 99.2% de particules comprises entre de 0 à 150 µm.

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

Tableau 6 : Analyse de sédiments

Physico-chimie du sédiment				
Lac d'Allos (04)	Unité	Code sandre	LQ	14/09/2022
Code plan d'eau: X2005023				
Matière sèche à 105°C	%	1307	0,1	51,8
Matière Sèche Minérale (M.S.M)	% MS	5539		94,6
Perte au feu à 550°C	% MS	6578	0,1	5,4
Carbone organique	mg/(kg MS)	1841	1000	17900
Azote Kjeldahl	mg/(kg MS)	1319	200	3220
Phosphore total	mg/(kg MS)	1350	2	638
Physico-chimie du sédiment : Eau interstitielle				
Ammonium	mg(NH4)/L	1335	0,5	6,8
Phosphates	mg(PO4)/L	1433	1,5	<LQ
Phosphore total	mg(P)/L	1350	0,1	0,50

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est faible avec 5.4 % de perte au feu. La concentration en azote organique est également considérée comme faible à moyenne avec 3.2 g/kg MS. Ce qui induit un rapport C/N de 5.6 indiquant une matière algale récemment déposée dont une fraction sera recyclée en tant qu'azote minéral. La concentration en phosphore est considérée comme moyenne avec 0,64 g/kg MS. Le stockage de nutriments dans les sédiments peut être considéré comme moyen.

L'eau interstitielle contient les sources de phosphore et d'azote biodisponibles facilement mobilisables par les organismes dans les sédiments en cas d'anoxie prolongée. Les concentrations en ammonium et en phosphore total sont considérées comme moyennes à élevées. Elles suggèrent un relargage de ces éléments à l'interface eau/sédiment compte tenu de la désoxygénation des eaux du fond du lac durant toute la saison (< 2 mg/l d'oxygène dissous).

Le sédiment du lac d'Allos présente une qualité physicochimique moyenne.

4.1.3.2 Micropolluants minéraux

Ils ont été dosés sur la fraction solide du sédiment.

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

Sédiment : micropolluants minéraux				
Lac d'Allos (04)	Unité	Code sandre	LQ	14/09/2022
Code plan d'eau: X2005023				
Aluminium	mg(Al)/kg MS	1370	5	88100
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	1376	0,2	1,5
Argent	mg(Ag)/kg MS	1368	0,1	0,3
Arsenic	mg(As)/kg MS	1369	0,2	17,3
Baryum	mg(Ba)/kg MS	1396	0,4	702,0
Beryllium	mg(Be)/kg MS	1377	0,2	3,3
Bore	mg(B)/kg MS	1362	1	95,2
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	1388	0,1	0,3
Chrome	mg(Cr)/kg MS	1389	0,2	99
Cobalt	mg(Co)/kg MS	1379	0,2	16,7
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	1392	0,2	44
Etain	mg(Sn)/kg MS	1380	0,2	6,6
Fer	mg(Fe)/kg MS	1393	5	47300
Lithium	mg(Li)/kg MS	1364	0,2	73,6
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	1394	0,4	16400
Mercure	mg(Hg)/kg MS	1387	0,01	0,05
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	1395	0,2	1,7
Nickel	mg(Ni)/kg MS	1386	0,2	50,3
Plomb	mg(Pb)/kg MS	1382	0,2	30,2
Sélénium	mg(Se)/kg MS	1385	0,2	1,4
Tellure	mg(Te)/kg MS	2559	0,2	<LQ
Thallium	mg(Th)/kg MS	2555	0,2	1,10
Titane	mg(Ti)/kg MS	1373	1	3840
Uranium	mg(U)/kg MS	1361	0,2	2,7
Vanadium	mg(V)/kg MS	1384	0,2	134,0
Zinc	mg(Zn)/kg MS	1383	0,4	103

Les éléments aluminium (88.1 g/kg MS) et fer (47.8 g/kg) et en manganèse (16.4 g/kg MS) sont à des teneurs relativement importantes, en lien avec la nature des terrains.

Les teneurs en nickel (50.3 mg/kg MS) et à moindre mesure en chrome (99 mg/kg MS) ne sont pas négligeables dans les sédiments. Ils sont proches des seuils S1¹ de contamination des sédiments de curage. Les concentrations pour les autres métaux restent faibles. Les résultats d'analyses sont similaires à 2019.

¹ Seuil S1 : seuil édicté par l'Arrêté du 9 août 2006.

4.1.3.3 Micropolluants organiques

Le Tableau 8 indique les micropolluants organiques qui ont été quantifiés dans les sédiments lors de la campagne de prélèvements. La liste de l'ensemble des substances analysées est fournie en annexe I.

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

Sédiment : micropolluants organiques mis en évidence				
Lac d'Allos (04)	Unité	<i>Code sandre</i>	<i>LQ</i>	14/09/2022
Code plan d'eau: X2005023				
Benzo (b) Fluoranthène	µg/(kg MS)	<i>1116</i>	<i>10</i>	21
Méthyl-2-Naphtalène	µg/(kg MS)	<i>1618</i>	<i>10</i>	11
Pérylène	µg/(kg MS)	<i>1620</i>	<i>10</i>	85.5
Phénanthrène	µg/(kg MS)	<i>1524</i>	<i>10</i>	13
Biphényle	µg/(kg MS)	<i>1584</i>	<i>10</i>	15
Octane (C8)	µg/(kg MS)	<i>2679</i>	<i>2</i>	9.2
Toluène	µg/(kg MS)	<i>1278</i>	<i>2</i>	9.6

Quatre micropolluants organiques appartenant aux Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques ont été détectés dans les sédiments pour une concentration totale en HAP de 130 µg/kg MS, valeur très faible et inférieure au seuil d'effets.

Deux substances appartenant aux BTEX (toluène, octane C8) sont détectées à faible teneur. Le biphényle, hydrocarbure aromatique, est également retrouvé à 15 µg/kg MS. Cette substance est principalement utilisée pour la production de fluides caloporteurs et comme intermédiaire dans l'industrie chimique, pharmaceutique et agrochimique. Il se solubilise dans les solvants organiques comme le toluène. Le biphényle est également présent à des concentrations variables dans le goudron de houille, dans le pétrole brut et dans le gaz naturel. Il est retrouvé également dans les produits dérivés de ces matières premières, tels que la créosote (utilisée comme agent de protection contre les intempéries pour le bois) ou le goudron de houille. Le biphényle est en outre synthétisé par certaines plantes et algues [Fiche INERIS, nov.2017].

4.2 Phytoplancton

4.2.1 PRELEVEMENTS INTEGRES

Les prélèvements intégrés destinés à l'analyse du phytoplancton ont été réalisés en même temps que les prélèvements pour analyses physicochimiques classiques.

Sur le lac d'Allos, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la Figure 11. La transparence est élevée toute l'année (5.8 à 11.8 m) témoignant de la clarté des eaux du lac. Elle est la plus faible (5.8 m) lors de la 1^{ère} campagne du 28 juin et maximale en août avec 11,8 m. La transparence est plus élevée qu'en 2019 (5.6 à 7.8 m).

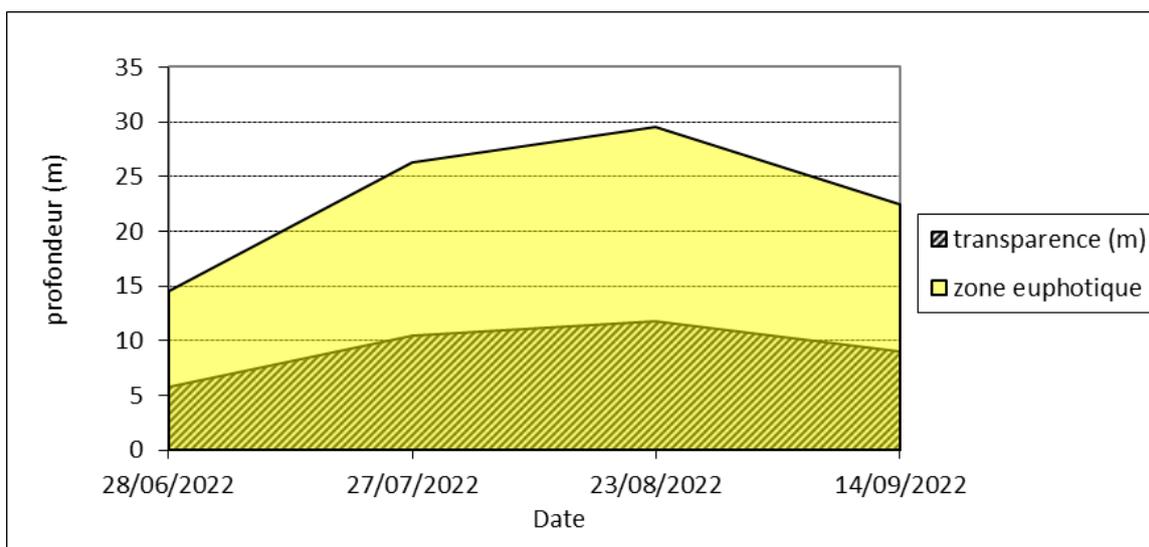


Figure 11 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors des 4 campagnes

Les échantillons destinés à la détermination du phytoplancton et de la chlorophylle *a*, sont constitués d'un prélèvement intégré sur la zone euphotique (équivalent à 2,5 fois la transparence lors de la campagne). Les échantillons 2022 concernent une colonne d'eau très importante : 14.5 à 29.5 m. Les profils de chlorophylle avaient déjà mis en évidence des pics à plus de 15 m de profondeur, la zone euphotique intègre donc bien ces strates de développements algaux.

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

Tableau 9 : Analyses des pigments chlorophylliens

Lac d'Allos (04)		Unité	Code sandre	LQ	28/06/2022	27/07/2022	23/08/2022	14/09/2022
Code plan d'eau: X2005023					intégré	intégré	intégré	intégré
indices chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/L	1439	1	2	1	3	2
	Phéopigments	µg/L	1436	1	1	<LQ	1	<LQ
	Transparence	m	1332		5,8	10,5	11,8	9

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

Les concentrations en pigments chlorophylliens sont faibles à moyennes dans le lac d'Allos. La teneur en chlorophylle a est plus élevée en plein été avec 3 µg/l fin août. En revanche, fin juillet, les teneurs en chlorophylle *a*, n'étaient que de 1 µg/l. A titre indicatif, la concentration moyenne en chlorophylle a à partir des profils verticaux était de 3.6 µg/l en C1, 0.9 µg/l en C2, 2 µg/l en C3 et 1.3 en C4. Ces résultats sont assez cohérents avec les analyses de laboratoire.

L'indice phéopigments est sous le seuil de quantification des 2^{ème} et 4^{ème} campagne. Il est de 1 µg/l en C1 et C3. Cela traduit une très faible production primaire dans le plan d'eau. La moyenne estivale de concentration en chlorophylle *a* est évaluée à 2 µg/l.

4.2.2 LISTES FLORISTIQUES

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

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	cf	28-juin	27-juil	23-août	14-sept
BACILLARIOPHYTA	<i>Achnantheidium</i>	9356		11			
	<i>Asterionella formosa</i>	4860			11		43
	<i>Discostella pseudostelligera</i>	8656		815	1502	2513	2066
	<i>Fragilaria arcus</i>	9527		11			
	<i>Lindavia praetermissa</i>	42871	Cf.			77	109
	<i>Pantocsekiella costei</i>	42844	Cf.	511	210	211	43
	<i>Ulnaria</i>	9549			11		
	<i>Epithemia sorex</i>	7476		11			
	<i>Fragilaria tenera var. lemanensis</i>	13755		413	99	230	54
	<i>Fragilaria saxoplanctonica</i>	38467		804	221	384	152
	<i>Fragilaria tenuissima</i>	40056	Cf.	54	44		
	<i>Diploneis</i>	7417			11		
	<i>Nitzschia sp. <100µm</i>	9804			22		
	<i>Pseudostaurosira parasitica</i>	6752					11
CHAROPHYTA	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	5664		22		134	11
	<i>Cosmarium pseudoprotuberans var. kossinskajae morpha 1</i>	en attente		76	88	96	87
CHLOROPHYTA	<i>Dictyosphaerium subsolitarium</i>	9192		185	55	19	
	<i>Kirchneriella</i>	4755		65	11	58	
	<i>Oocystis [5 -10µm]</i>	5752		11			
	<i>Chlorococcales sphériques 2-5 µm</i>	4746		11			
	<i>Desmodesmus costato-granulatus</i>	31932		8893	2386	652	326
	<i>Ankistrodesmus spiralis</i>	5928			33		11
	<i>Chlorococcales unicellulaires 5-10 µm</i>	4746			11	19	
	<i>Chlorophyceae coloniales 5-10 µm</i>	24936					43
CRYPTOPHYTA	<i>Chlamydomonas - forme ellipsoïde [5-15µm]</i>	6016					11
	<i>Cryptomonas</i>	6269			22	19	33
	<i>Cryptomonas marssonii</i>	6273					11
	<i>Cryptomonas obovata</i>	9631		33			11
	<i>Cryptomonas ovata</i>	6274					11
CYANOBACTERIA	<i>Plagioselmis nannoplantica</i>	9634		87	55	173	152
	<i>Aphanocapsa elachista</i>	6310	Cf.	15252	45667	151502	72599
HAPTOPHYTA	<i>Synechocystis</i>	6342		11			
	<i>Chrysochromulina parva</i>	31903		76		211	87
MIOZOA	<i>Ceratium hirundinella</i>	6553					11
	<i>Gymnodiniales ind < 20 µm</i>	5011	Cf.	11	11		11
	<i>Gymnodinium cneoides</i>	20338			33		
	<i>Gyrodinium helveticum</i>	42326					11
OCHROPHYTA	<i>Dinobryon divergens</i>	6130		1294	221	671	185
	<i>Kephyrion</i>	6150					11
	<i>Ochromonas</i>	6158					87
	<i>Pseudopedinella</i>	4764		11	22	58	217
	<i>Pseudotetraëdriella kamillae</i>	20343			11	19	11
	<i>Pseudokephyrion tatricum</i>	6167		11		77	11
	<i>Dinobryon sociale</i>	6136			122		
	<i>Chrysoikos skujae</i>	40163				19	
	<i>Chrysophyceae 10-15 µm</i>	1160				38	11
Nombre de taxons				24	24	21	30
Nombre de cellules/ml				28679	50881	157180	76436

Cf. : incertitudes de détermination

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

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	28-juin	27-juil	23-août	14-sept
BACILLARIOPHYTA	<i>Achnantheidium</i>	9356	0.00102			
	<i>Asterionella formosa</i>	4860		0.00287		0.01131
	<i>Discostella pseudostelligera</i>	8656	0.07094	0.13070	0.21865	0.17970
	<i>Fragilaria arcus</i>	9527	0.01087			
	<i>Lindavia praetermissa</i>	42871			0.12340	0.17481
	<i>Pantocsekiella costei</i>	42844	0.13029	0.05352	0.05381	0.01109
	<i>Ulnaria</i>	9549		0.02904		
	<i>Epithemia sorex</i>	7476	0.01000			
	<i>Fragilaria tenera var. lemanensis</i>	13755	0.09088	0.02187	0.05065	0.01196
	<i>Fragilaria saxoplanctonica</i>	38467	0.18181	0.04993	0.08671	0.03440
	<i>Fragilaria tenuissima</i>	40056	0.01111	0.00903		
	<i>Diploneis</i>	7417		0.04750		
	<i>Nitzschia sp. <100µm</i>	9804		0.00820		
	<i>Pseudostaurosira parasitica</i>	6752				0.00104
CHAROPHYTA	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	5664	0.00415		0.02565	0.00208
	<i>Cosmarium pseudoprotuberans var. kossinskajae morpho 1</i>		0.02447	0.02841	0.03084	0.02796
CHLOROPHYTA	<i>Dictyosphaerium subsolitarium</i>	9192	0.00148	0.00044	0.00015	
	<i>Kirchneriella</i>	4755	0.01070	0.00181	0.00944	
	<i>Oocystis [5 -10µm]</i>	5752	0.00060			
	<i>Chlorococcales sphériques 2-5 µm</i>	4746	0.00024			
	<i>Desmodesmus costato-granulatus</i>	31932	0.19564	0.05249	0.01435	0.00718
	<i>Ankistrodesmus spiralis</i>	5928		0.00756		0.00248
	<i>Chlorococcales unicellulaires 5-10 µm</i>	4746		0.00244	0.00424	
	<i>Chlorophyceae coloniales 5-10 µm</i>	24936				0.00961
CRYPTOPHYTA	<i>Chlamydomonas - forme ellipsoïde [5-15µm]</i>	6016				0.00249
	<i>Cryptomonas</i>	6269		0.03915	0.03400	0.05779
	<i>Cryptomonas marssonii</i>	6273				0.01305
	<i>Cryptomonas obovata</i>	9631	0.05218			0.01739
	<i>Cryptomonas ovata</i>	6274				0.02276
CYANOBACTERIA	<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	9634	0.00609	0.00387	0.01209	0.01065
	<i>Aphanocapsa elachista</i>	6310	0.03051	0.09133	0.30300	0.14520
HAPTOPHYTA	<i>Synechocystis</i>	6342	0.00004			
	<i>Chrysochromulina parva</i>	31903	0.00221		0.00612	0.00252
MIOZOA	<i>Ceratium hirundinella</i>	6553				0.43485
	<i>Gymnodiniales ind < 20 µm</i>	5011	0.00467	0.00475		0.00467
	<i>Gymnodinium cnecoides</i>	20338		0.07556		
	<i>Gyrodinium helveticum</i>	42326				0.18537
OCHROPHYTA	<i>Dinobryon divergens</i>	6130	0.27038	0.04618	0.14034	0.03863
	<i>Kephyrion</i>	6150				0.00068
	<i>Ochromonas</i>	6158				0.00870
	<i>Pseudopedinella</i>	4764	0.00461	0.00937	0.02440	0.09219
	<i>Pseudotetraëdiella kamillae</i>	20343		0.00050	0.00086	0.00049
	<i>Pseudokephyrion tatricum</i>	6167	0.00054		0.00384	0.00054
	<i>Dinobryon sociale</i>	6136		0.01142		
	<i>Chrysoikos skujae</i>	40163			0.00130	
	<i>Chrysophyceae 10-15 µm</i>	1160			0.03922	0.01111
Nombre de taxons			24	24	21	30
Biovolume (mm³/l)			1.115	0.728	1.183	1.523

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).

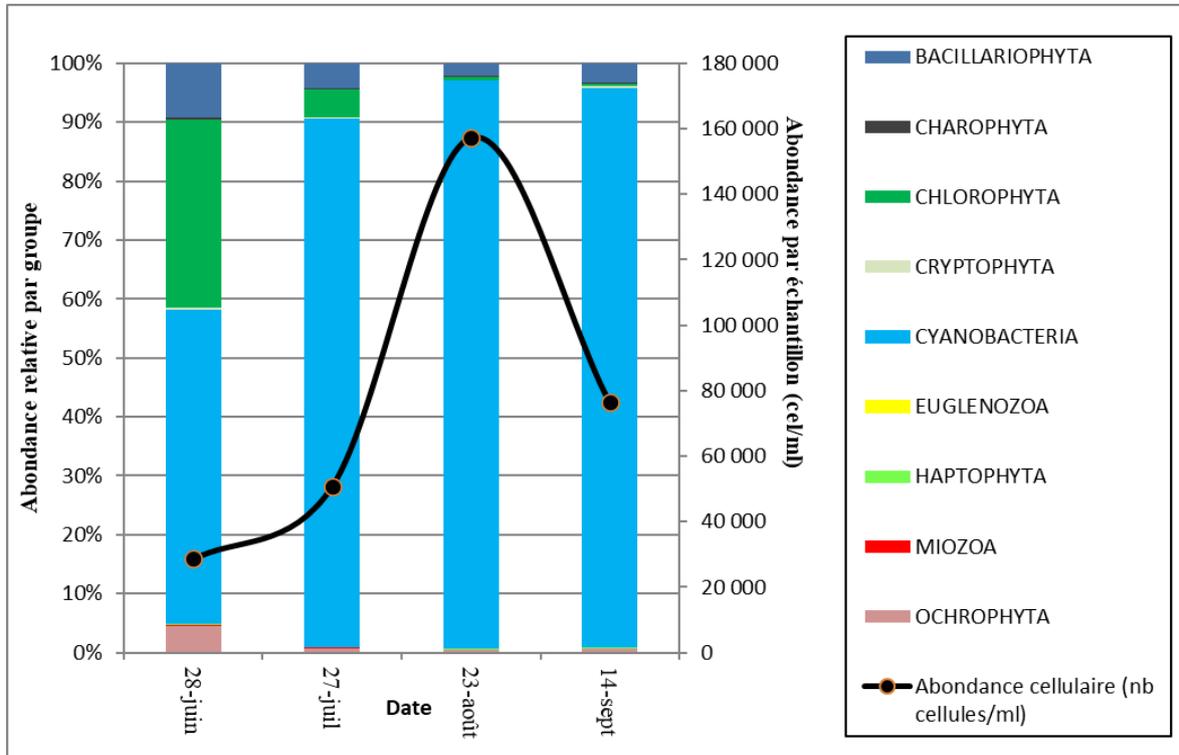


Figure 12 : Répartition du phytoplancton sur le lac d'Allos à partir des abondances (cellules/ml)

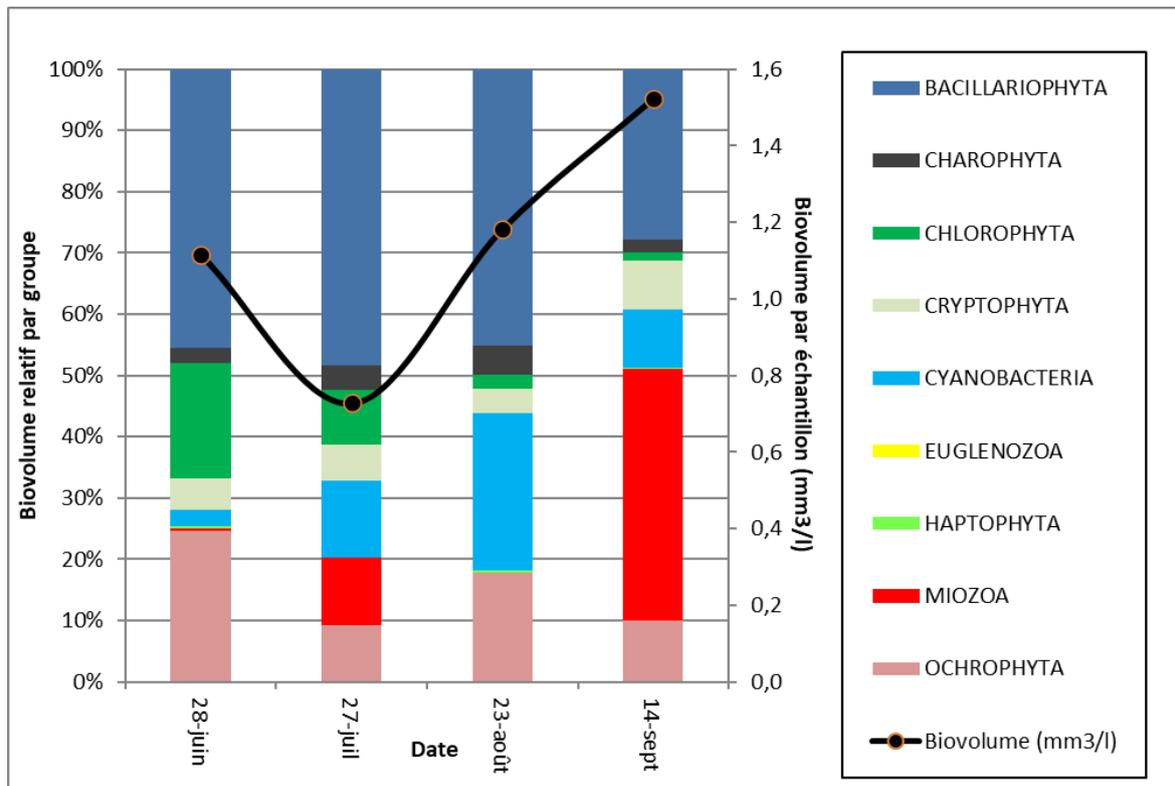


Figure 13 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm^3/l)

Sur l'ensemble des campagnes de prélèvements, la productivité du peuplement de phytoplancton est assez stable : avec un minimum de 0,728 mm³/l en seconde campagne (juillet) et un maximum de 1,523 mm³/l en dernière campagne (septembre). Cette productivité correspond à un lac mésotrophe [0,5-1,5 mm³/l] selon Willén (2000).

La concentration en chlorophylle a présente un maximum de 3 µg/l mesurée lors de la campagne d'août et les teneurs quantifiées lors des 4 campagnes sont en moyenne de 2 µg/l. Ces valeurs correspondent à un milieu oligotrophe (<2,5 µg/l ; OCDE, 1982). Néanmoins, en considérant l'épaisseur de la colonne d'eau prélevée liée à la forte transparence (jusqu'à 12 m !), un facteur de dilution est à prendre en compte pour l'échantillon intégré : les pics en chlorophylle mesurés *in-situ* atteignent tout de même 5 à 15 µg/l entre 17 et 20 m de profondeur (cf. Figure 10). Les paramètres descripteurs de productivité « biovolume » et « chl a » sont ici plutôt révélateurs d'un milieu légèrement enrichi en nutriments.

Au sein des inventaires, la richesse taxonomique est faible à modérée, en moyenne 25 taxons sont identifiés par campagne (21 taxons au minimum en août, et 30 taxons au maximum en septembre). Au total, seulement 14 taxons sur les 46 identifiés lors des quatre campagnes ont une côte IPLAC.

Le peuplement phytoplanctonique ne présente pas d'évolution des groupes taxonomiques marquée au fil des campagnes. L'étroite période de prélèvement explique cette absence de succession des groupes algaux ; témoignant également de la plus courte période de production en haute montagne.

En effet, les bacillaryophytes (ou diatomées) occupent près de la moitié des biovolumes relevées (42% en moyenne), exceptée la dernière campagne où la miozoa de grande taille *Ceratium hirundinella* occupe la majeure partie du biovolume (41% en septembre).

Au sein des diatomées, les espèces majoritairement représentées sont les centriques *Pantocsekiella costei* (anciennement *Cyclotella costei*), *Discostella pseudostelligera*, et *Lindavia cf. praetermissa*. Elles sont accompagnées de *Fragilaria* fines fréquentes en milieu lacustre peu enrichi (*Fragilaria saxoplanctonica*, *Fragilaria tenuissima* et *Fragilaria lemanensis*). Ces dernières ne sont pas prises en compte dans le calcul de l'IPLAC en raison de leurs descriptions récentes (Lange-Bertalot, 2014).

Les cyanobactéries, malgré leur faible biovolume cellulaire, présentent des abondances très importantes (84% en moyenne - max 150 000 cel/ml en août). Essentiellement représentées par *Aphanocapsa cf. elachista* (vérification laboratoire partenaire phyto-quality). Il s'agit d'une espèce coloniale qui, en raison de ses très petites cellules, n'occupe qu'une faible partie du biovolume générale (max de 0,3 mm³/l en août). Elles présentent la côte MCS la plus sévère des espèces listées dans l'indice IPLAC 3.2.3 (cote spécifique 0/20).

La présence de cette espèce typique des milieux eutrophes, semble témoigner d'un relargage de phosphore dans le milieu. Cette cyanobactérie est considérée comme toxigène (Anses, 2020). Cependant sa présence en biovolume modérée ne constitue pas un risque sanitaire avéré. Celui-ci étant significatif lorsque la somme des cyanobactéries en présence est supérieure à 1 mm³/l.

A noter la présence de deux espèces relativement rares et sources de discussions taxonomiques :

- *Cosmarium cf. pseudoprotuberans var. kossinskajae morpha 1* : Le sinus est légèrement plus ouvert que le morphotype 1 et pourrait également correspondre à une nouvelle espèce, auparavant déterminée comme *Cosmarium cf. bioculatum var. depressum* (vérification Frans Kouwets).

- *Desmodesmus cf. costato-granulatus* pourrait correspondre également à *Desmodesmus grahneisii* (détermination 2019) mais le caractère typique en C n'est pas visible au microscope optique sur les

individus 2022. La distinction des deux espèces est très compliquée sans observation au microscope à balayage électronique MEB (Hegewald & al. 1994,2019).

4.2.4 INDICE PHYTOPLANCTONIQUE IPLAC

L'indice phytoplancton lacustre ou IPLAC est calculé à partir du SEEE (v1.1.0 en date du 10/05/2023). Il s'appuie sur la moyenne pondérée de 2 métriques : l'une basée sur les teneurs en chlorophylle a ($\mu\text{g/l}$) (MBA ou métrique de biomasse algale totale), et l'autre sur la présence d'espèces indicatrices quantifiée en biovolume (mm^3/l) (MCS ou métrique de composition spécifique). Plus la valeur d'une métrique tend vers 1, plus la qualité est proche de la valeur prédite en conditions de référence. Les 5 classes d'état sont fournies sur la Figure 4.

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

Code Lac	Nom Lac	année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
X2005023	Allos	2022	0,867	0,413	0,549	MOY

La note IPLAC obtenue est de 0,549. Elle traduit un milieu de qualité moyenne. Cette année est contrastée puisque les notes de productivités MBA et de composition spécifiques MCS sont antagonistes. En effet, la production algale reflète un milieu assez pauvre selon la chlorophylle (MBA=0,867), néanmoins de tendance mésotrophe si on prend en compte les biovolumes observés et le facteur dilution de la haute colonne d'eau prélevée.

De plus, la présence d'une cyanobactérie coloniale en forte abondance entraîne un déclassement de la métrique de composition spécifique (MCS= 0,413) et indique un milieu de tendance eutrophe.

Ce contraste semble témoigner d'un déséquilibre du milieu hypothétiquement lié à une libération de phosphore en conditions de désoxygénation des fonds. Ces phénomènes sont théoriquement propices au développement d'algues bleues et pourraient justifier l'apparition de la cyanobactérie coloniale *Aphanocapsa cf. elachista*.

Néanmoins, à ce jour, le déséquilibre n'affecte pas l'ensemble du cortège inventorié puisque la majorité des espèces inventoriées sont de profils oligo-mésotrophes. Ainsi, de par l'unique présence d'une cyanobactérie de profil déclassant et le recensement de plusieurs espèces méconnues : la robustesse de la note MCS obtenue est assez faible, mais nous alerte sur un phénomène de déséquilibre du milieu.

↳ **L'indice IPLAC du lac d'Allos obtient la valeur de 0.55, ce qui traduit un état moyen pour l'élément de qualité phytoplancton. Ce diagnostic apparait assez sévère pour ce milieu présentant de nombreux signes d'oligotrophie et sera à confirmer par les prochains suivis.**

4.2.5 COMPARAISON AVEC LES INVENTAIRES ANTERIEURS

En 2022, l'évolution saisonnière des peuplements phytoplanctoniques est similaire aux suivis 2019 et 2016, avec une domination des trois groupes suivants : diatomées, ochrophytes et chlorophytes. En revanche, le cortège de phytoplancton 2022 présente un fort développement de cyanobactéries *Aphanocapsa cf. elachista*, mis en évidence par des pics de chlorophylle en profondeur sur le lac d'Allos. A noter comme en 2019, que l'on observe une légère régression des diatomées dans le cortège phytoplanctonique.

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

Tableau 12 : Evolution des Indices IPLAC depuis 2005

Code Lac	Nom lac	Année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
X2005023	Allos	2005	0,930	0,774	0,821	TB
X2005023	Allos	2006	0,808	0,961	0,915	TB
X2005023	Allos	2007	0,691	0,921	0,852	TB
X2005023	Allos	2013	0,727	0,949	0,882	TB
X2005023	Allos	2016	0,827	1,000	0,948	TB
X2005023	Allos	2019	0,757	1,066	0,973	TB
X2005023	Allos	2022	0,867	0,413	0,549	MOY

↪ **Le lac d'Allos a toujours présenté un état du compartiment phytoplanctonique assez stable et assimilable au très bon état depuis les suivis réalisés en 2005 (les métriques constitutives étant systématiquement de niveau bon à très bon et mêmes voisines de conditions de références pour la MCS 2016 et 2019). La valeur IPLAC de 2022 est significativement en retrait par rapport à l'historique des valeurs de cet indicateur. L'altération de la composition du peuplement phytoplanctonique (MCS) est responsable de cette baisse de valeur IPLAC. Il est possible que les conditions hydro-climatiques particulières de cette année de suivi aient pu déclencher des conditions favorables au développement de taxons au profil plus eutrophe (échauffement des eaux, fort ensoleillement, faible renouvellement des eaux).**

4.2.6 BIBLIOGRAPHIE

- Anses (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail). 2020. Actualisation de l'évaluation des risques liés à la présence de cyanobactéries et leurs toxines dans les eaux destinées à l'alimentation, les eaux de loisirs et les eaux destinées aux activités de pêche professionnelle et de loisir. - Avis de l'Anses, Rapport d'expertise collective, 438 pp. <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2016SA0165Ra.pdf>
- Lange-Bertalot, H & Ulrich S, 2014. *Contributions to the taxonomoy of needle-shaped Fragilaria and Unaria species-. Lauerbornia* 78.74pp. Pdf
- OCDE. 1982. Eutrophisation des eaux : méthode de surveillance, d'évaluation et de lutte. Organisation de Coopération et de Développement Economiques, Paris.

5 Appréciation globale de la qualité du plan d'eau

Le suivi physico-chimique et biologique 2022 sur le lac d'Allos 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 sèche pendant l'été, l'hiver a été déficitaire en apports neigeux, entraînant un dégel précoce du plan d'eau et un remplissage déficitaire pendant l'été 2022 (- 5 m environ).

Les résultats obtenus sont proches de ceux de 2019 et 2016 pour tous les compartiments (hormis le phytoplancton), ils sont synthétisés dans le tableau suivant.

Compartiment	Synthèse de la qualité du plan d'eau ²
Profils verticaux	Absence de brassage hivernal : fond désoxygéné toute l'année Stratification thermique marquée pH élevé en surface
Qualité physico-chimique des eaux	Absence d'apports organiques et faibles teneurs en nutriments (nitrates et phosphates)
Qualité physico-chimique des sédiments	Sédiments de qualité moyenne : faible charge en matière organique, mais charge moyenne en nutriments Indicateurs de relargage en N et P depuis les sédiments
Biologie - phytoplancton	Peuplement algal hétérogène : espèces au profil oligotrophe dominant mais présence de taxons eutrophes Production algale faible (chlorophylle a) à moyenne (biovolume) IPLAC : état moyen

L'ensemble des suivis physico-chimiques et biologiques 2022 indiquent un milieu aquatique de bonne qualité avec absence de pollutions organiques. Le lac d'Allos situé en haute montagne dans le Parc National du Mercantour présente les caractéristiques d'un lac de référence. Néanmoins, ce suivi montre des signes d'altération de la qualité notamment pour le phytoplancton.

Les analyses physico-chimiques montrent une bonne qualité avec de très faibles apports en nutriments.

En revanche, comme déjà identifié lors des suivis précédant, les profils verticaux montrent l'absence de brassage des eaux après le dégel, entraînant une désoxygénation pérenne de la couche profonde du lac. Ce phénomène est susceptible de favoriser le phénomène de relargage de l'azote et du phosphore depuis les sédiments qui pourrait contribuer à un enrichissement de la masse d'eau. Cette hypothèse semble vérifiée par les indicateurs « relargage » sur sédiments.

L'analyse des micropolluants dans les sédiments ne montre pas de pollutions dans le lac d'Allos, excepté quelques métaux dont l'origine est vraisemblablement naturelle (fond géochimique).

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

La production primaire résultante dans le lac d'Allos reste non négligeable selon le biovolume algal mesuré. Le peuplement présent affiche une qualité moyenne avec un net déséquilibre puisque la majorité des espèces inventoriées sont de profils oligo-mésotrophes, mais la présence d'une cyanobactérie de profil hypereutrophe, entraîne un déclassement de l'indice IPLAC.

- ↳ **Les résultats du suivi 2022 sont moins favorables que les années précédentes : le lac d'Allos présente certains indicateurs d'oligotrophie (matière organique, nutriments, chlorophylle a) et des signes d'eutrophisation (relargage sédimentaire, valeur IPLAC en retrait par rapport à l'historique de données). Au global, le lac d'Allos peut être qualifié d'oligo-mésotrophe.**

6 Annexes

I. Liste des micropolluants analysés sur sédiments

Libellé paramètre	Code SANDRE	LQ	Unité
1-Butanol	2595	1000	µg/(kg MS)
1-Methylnaphthalène	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-Methylcyclohexanone	2630	1000	µg/(kg MS)
2-Methylpentane	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)
Methylbenzylidène camph	6536	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
4-n-nonylphénol	5474	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
phenol diethoxylate (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-Methylchrysène	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)
Acétylperfluoro-decanoïque (P	6509	50	µg/(kg MS)
Acétylperfluoro-hexanesulfonique	6830	50	µg/(kg MS)
Acétylperfluoro-n-hexanoïque (P	5978	50	µg/(kg MS)
Acétylperfluoro-octanesulfonique	6560	5	µg/(kg MS)
Acétylperfluoro-octanoïque (P	5347	50	µg/(kg MS)
Acionifène	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)
Alfa-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)
Amylène 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)
Fluométuron	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)
Isxadifène-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)
Benthiavalicarbe-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)
Chlorpyrifos éthyl	1083	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Chlorpyrifos 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)
Clofinafop-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)
Phenmédiophame	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)
Dimétachlore	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)
Diocytletain cation	7494	6	µg/(kg MS)
Dioxane-1,4	1580	1000	µg/(kg MS)
Diphenylamine	5478	5 & 10 & 20	µg/(kg MS)
Diphenyletain 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)
Tetrabutyletain	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)
Tributyletain 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)
Tricyclohexyletain 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)
Triocytletain cation	2886	6	µg/(kg MS)
Triphenylène	7124	10 & 20	µg/(kg MS)
Triphenyletain 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)

II. 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 : **Allos** Date : 28/06/2022
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : X2005023
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Mathias Clavières **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Allos (04) Type : N2
 Lac marnant : oui lacs naturels de haute montagne à berges dénudés
 Temps de séjour : >30j
 Superficie du plan d'eau : 53 ha
 Profondeur maximale : 38,5 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)

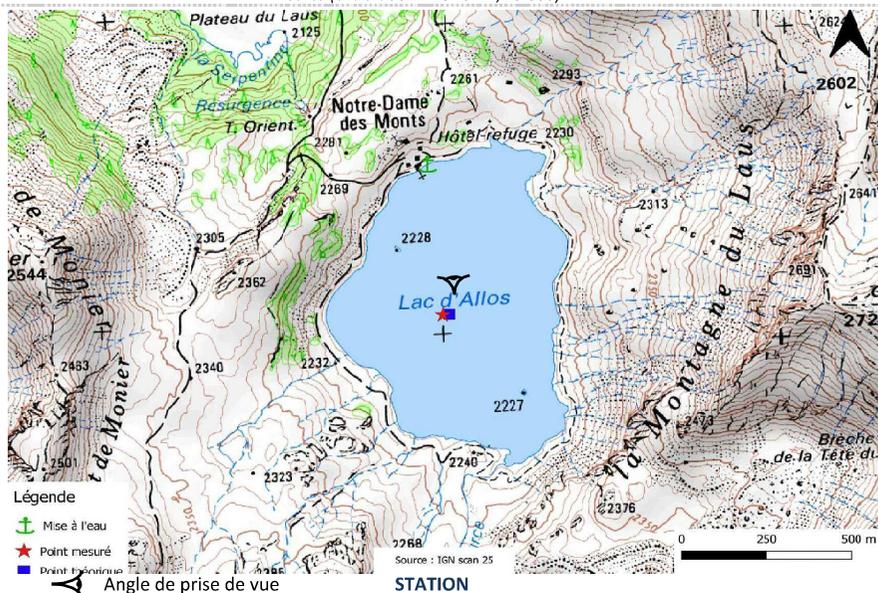


Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Allos** Date : 28/06/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : X2005023
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Mathias Clavières **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 : 996042 Y : 6355192 alt. : 2232 m
 WGS 84 (syst.international GPS " ") : 6°42'27.1" E 44°13'59.4" N

Profondeur : **34 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. : 781 hPa
 Vent : 0- nul 1- faible 2- moyen 3- fort
 Conditions d'observation :
 Surface de l'eau : 1- lisse 2- faiblement agitée 3- agitée 4- très agitée
 Hauteur de vagues : 0,05 m
 Bloom algal : **NON**
 Marnage : **OUI** Hauteur de bande : **4 m** Cote échelle : nd

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact

Parc national du Mercantour pour autorisation de navigation et circulation jusqu'au lac en véhicule

Observations :

Pic de chlorophylle a entre 16 et 20 m de profondeur, juste en dessous du pic d'oxygène
 Sursaturation en oxygène (jusqu'à 120 %) entre 5 et 8 m de profondeur
 Début de stratification thermique

Remarques :

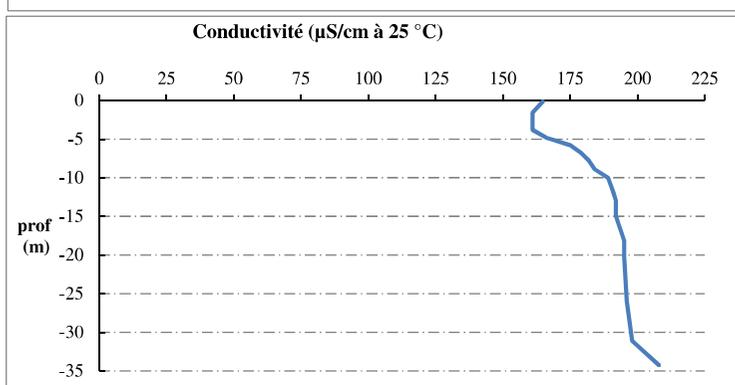
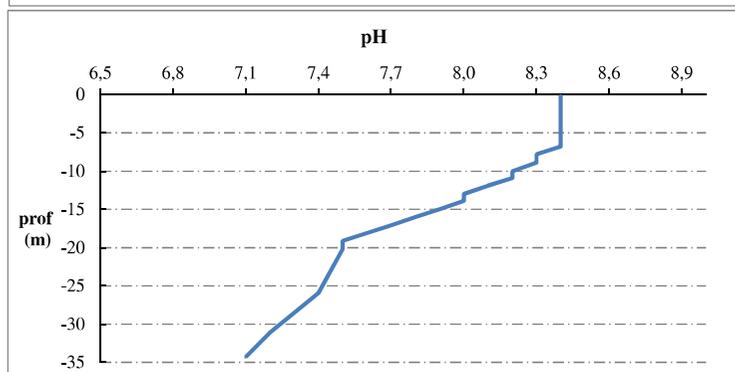
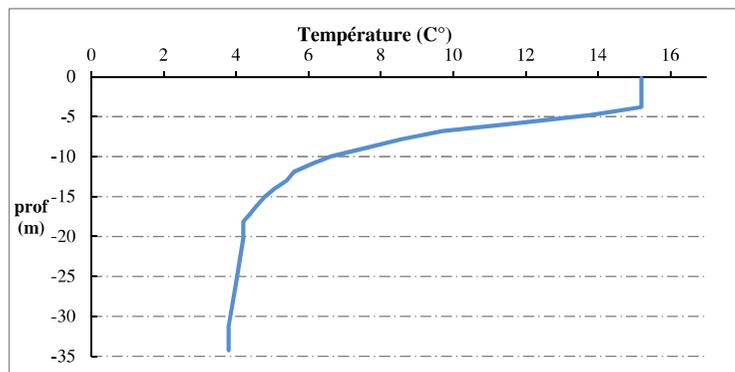
Contraintes de prélèvement : intervention entre 6h et 10h.
 Intervention tardive en juin : lac d'altitude peu accessible avant juin.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Allos**
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Mathias Clavières
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 28/06/22
 Code lac : X2005023
 Campagne : 1
 Marché n° : 20000017
 Page 5/6

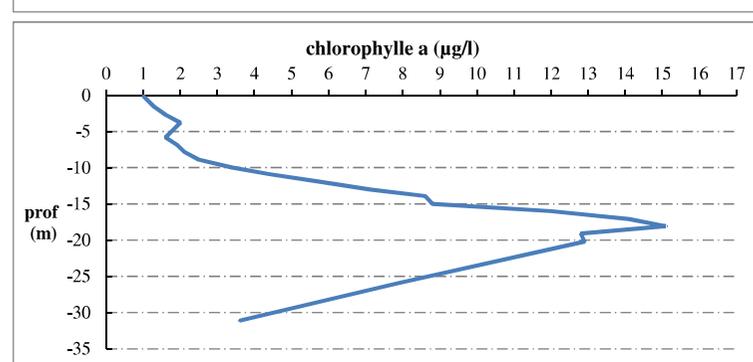
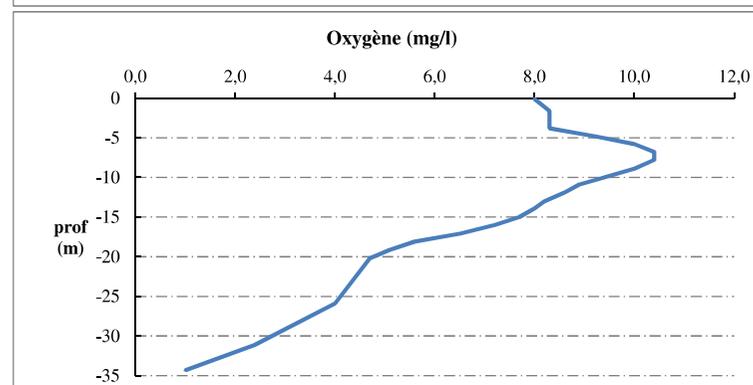
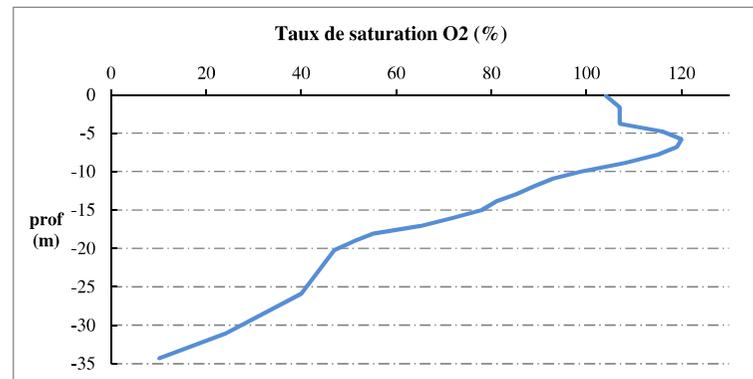


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Allos**
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Mathias Clavières
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 28/06/22
 Code lac : X2005023
 Campagne : 1
 Marché n° : 20000017
 Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Allos** Date : 27/07/2022
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : X2005023
 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 : Allos (04) Type : N2
 Lac marnant : oui lacs naturels de haute montagne à berges dénudés
 Temps de séjour : >30j
 Superficie du plan d'eau : 53 ha
 Profondeur maximale : 38,5 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)

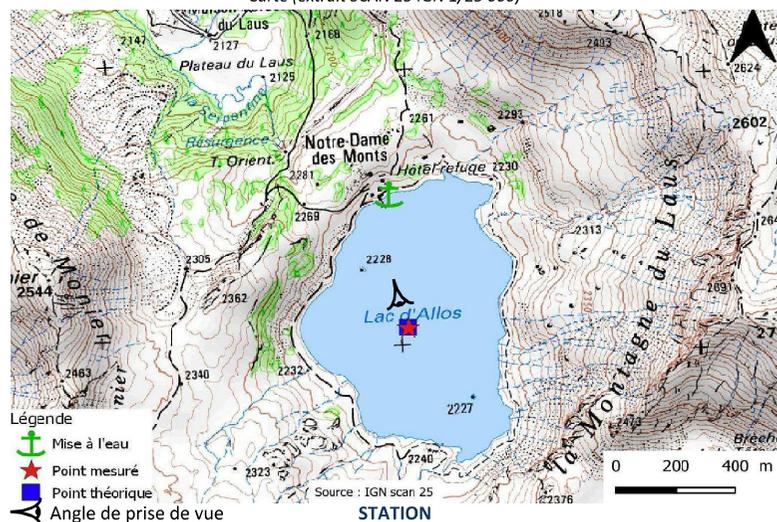


Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Allos** Date : 27/07/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : X2005023
 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 : 996062 Y : 6355190 alt. : 2232 m
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 6°42'28.02" E 44°13'59.3" N

Profondeur : **34,5 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. : 779 hPa

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

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

Hauteur de vagues : 0 m

Bloom algal : **NON**

Marnage : OUI Hauteur de bande : **5 m** Côte échelle : nd

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

Parc national du Mercantour pour autorisation de navigation et circulation jusqu'au lac en véhicule

Observations :

Thermocline bien installée
 Belle transparence (10,5m)
 Pic important d'oxygène (de 120% à 148% de saturation) entre - 6m et -10 m
 Pic de chlorophylle à -20m. Même configuration qu'à la 1ère campagne.

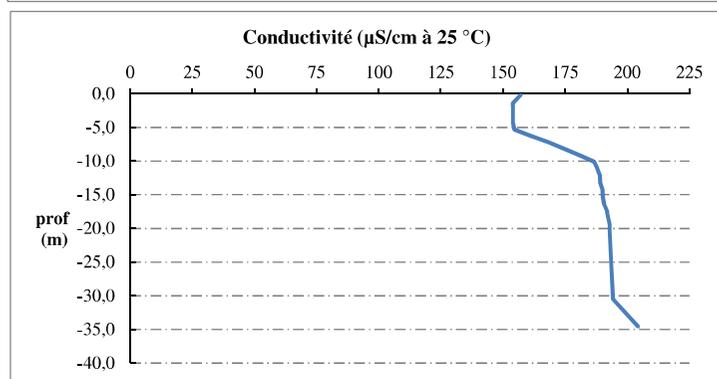
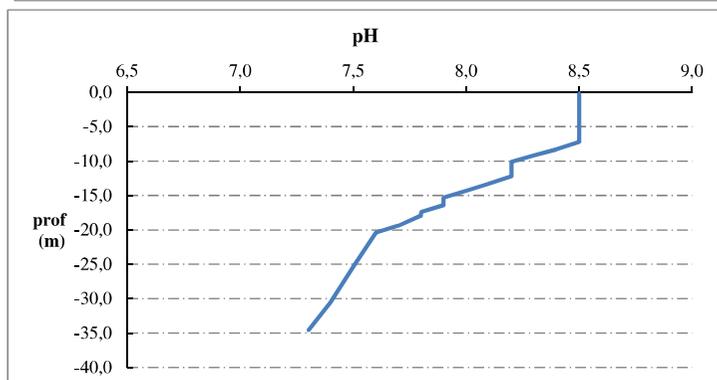
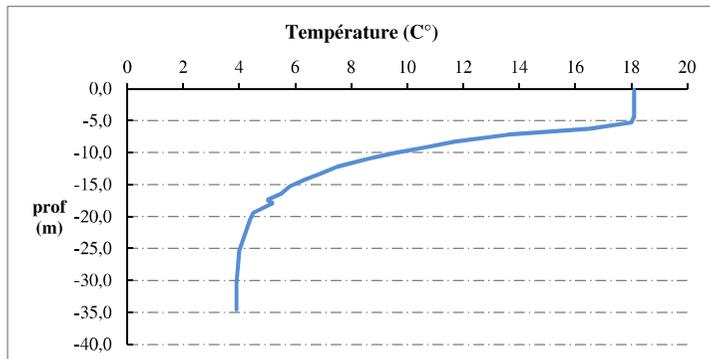
Remarques :

Contraintes de prélèvement : intervention entre 6h et 10h.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

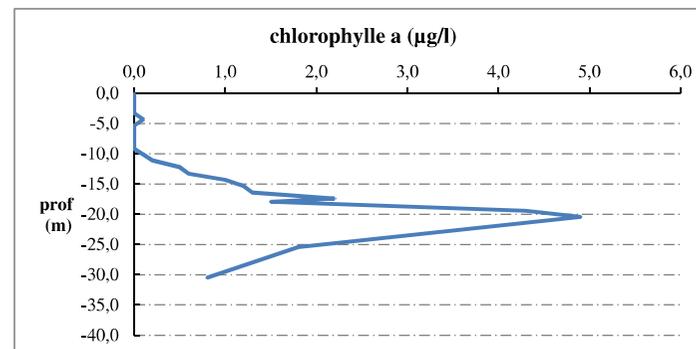
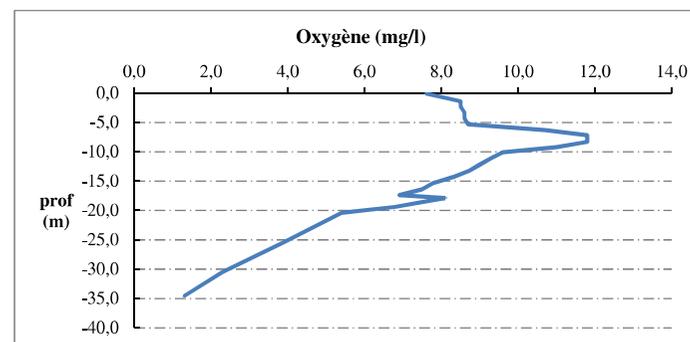
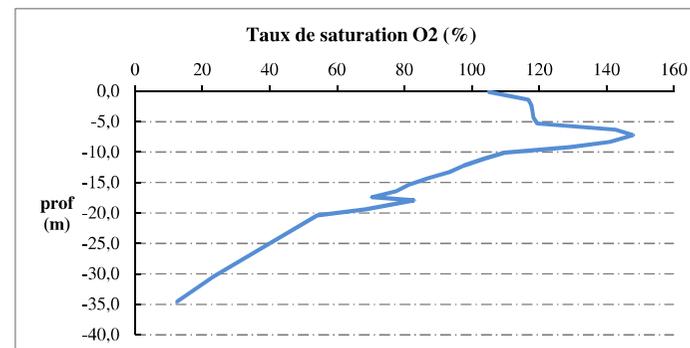
Plan d'eau : Allos
Types (naturel, artificiel ...) : Naturel
Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
Date : 27/07/22
Code lac : X2005023
Campagne : 2
Marché n° : 200000017
 Page 5/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Allos
Types (naturel, artificiel ...) : Naturel
Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Marthe Moiron
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
Date : 27/07/22
Code lac : X2005023
Campagne : 2
Marché n° : 200000017
 Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

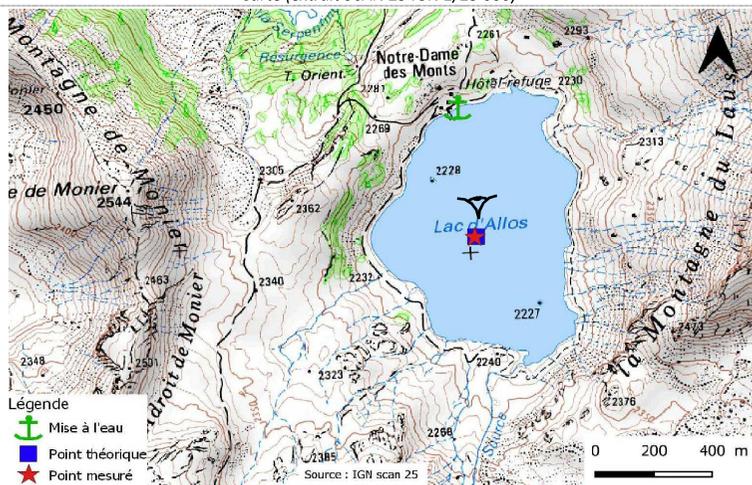
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Allos** Date : 23/08/2022
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : X2005023
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Victor Guichard **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000017
 Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Allos (04) Type : N2
 Lac marnant : oui lacs naturels de haute montagne à berges dénudées
 Temps de séjour : >30j
 Superficie du plan d'eau : 53 ha
 Profondeur maximale : 38,5 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



Angle de prise de vue

STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Allos** Date : 23/08/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : X2005023
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Victor Guichard **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 : 996057 Y : 6355192 alt. : 2232 m
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 6°42'27.80" E 44°13'59.4" N

Profondeur : 34 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. : 779 hPa

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

Conditions d'observation :

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

Hauteur de vagues : 0 m

Bloom algal : NON

Marnage : OUI Hauteur de bande : 5 m Côte échelle : nd

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

Parc National du Mercantour

Observations :

Thermocline bien installée

Belle transparence (11,8m)

Sursaturation en oxygène en surface (120 %sat) puis diminution seulement à partir de -15m

Pic de chlorophylle entre -25 et -30 m => Comme lors des 2 premières campagnes, vis-à-vis de l'O2.

Remarques :

Contraintes de prélèvement : intervention entre 6h et 10h.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Allos** Date : 23/08/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : X2005023
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Victor Guichard **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 3/6

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton

Heure de relevé : 8:20
 Profondeur : 0 à 29 m
 Volume prélevé : 10 L Nbre de prélèvements : 1
 Matériel employé : Tuyau intégrateur 20 m + Bouteille téflon 1,2 L

Chlorophylle : OUI

Phytoplancton : OUI Ajout de lugol :

Prélèvement pour analyses micropolluants

NON

PRELEVEMENTS DE FOND

NON

Remarques prélèvement :

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement zone euphotique : Bon de transport :
 Code prélèvement de fond : Bon de transport :

Dépôt : TNT Chrono CARSO Ville : Chambéry
 Date : 23/08/22 Heure : 17:15
 Réception au laboratoire le : 24/08/22

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Allos** Date : 23/08/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : X2005023
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Victor Guichard **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 4/6

TRANSPARENCE

Disque Secchi =

Zone euphotique (x 2,5 secchi) =

PROFIL VERTICAL

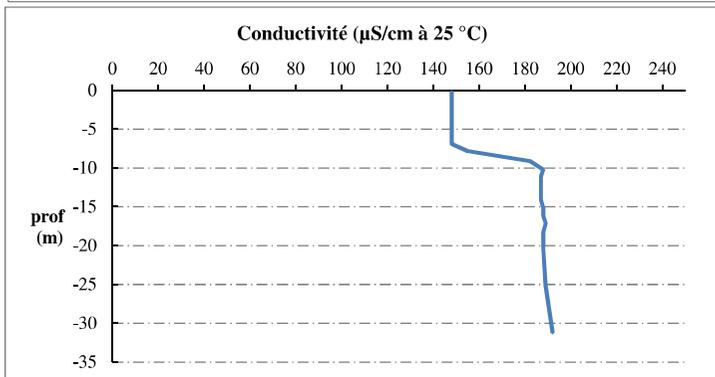
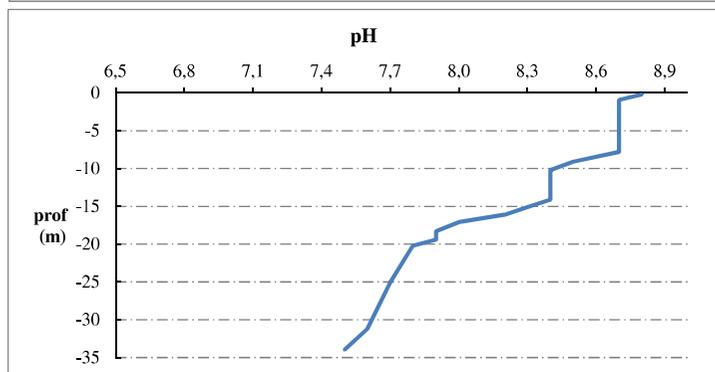
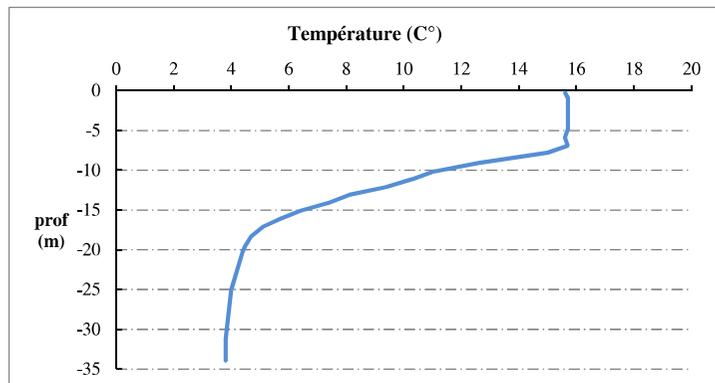
Moyen de mesure utilisé : in situ à chaque profondeur en surface dans un récipient

Type de pvt	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Chloro a µg/l	Heure
Plvt zone euph.	-0,2	15,6	8,8	148	117	8,9	0,0	8:10
	-0,9	15,7	8,7	148	119	9,0	0,1	
	-2,0	15,7	8,7	148	119	9,0	0,1	
	-2,9	15,7	8,7	148	119	9,1	0,1	
	-4,1	15,7	8,7	148	119	9,1	0,2	
	-4,9	15,7	8,7	148	119	9,0	0,2	
	-5,9	15,6	8,7	148	119	9,0	0,1	
	-6,9	15,7	8,7	148	119	9,0	0,1	
	-7,8	15,0	8,7	155	121	9,3	0,0	
	-9,1	12,6	8,5	182	125	10,2	0,2	
	-10,2	11,0	8,4	188	121	10,2	0,2	
	-11,1	10,3	8,4	187	112	9,6	0,4	
	-12,1	9,4	8,4	187	106	9,3	0,8	
	-13,1	8,1	8,4	187	102	9,2	1,0	
	-14,1	7,4	8,4	187	96	8,9	1,8	
	-15,1	6,4	8,3	188	89	8,4	2,1	
	-16,1	5,7	8,2	188	76	7,3	3,4	
	-17,1	5,1	8,0	189	61	5,9	3,2	
	-18,3	4,7	7,9	188	52	5,2	4,1	
	-19,4	4,5	7,9	188	47	4,7	6,2	
-20,2	4,4	7,8	188	40	4,0	6,5		
-25,1	4,0	7,7	189	21	2,1	1,4		
-31,2	3,8	7,6	192	2	0,2	0,1		
-34,0	3,8	7,5		2	0,2			

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

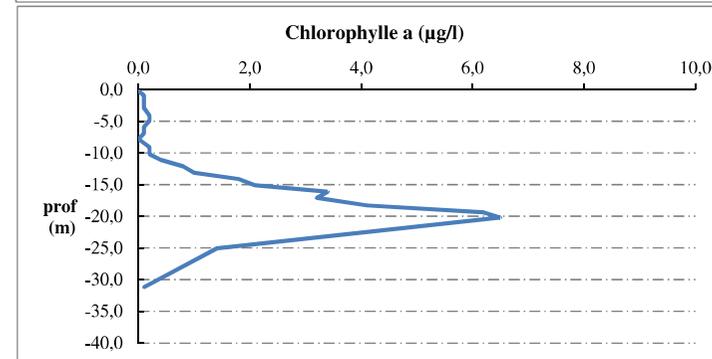
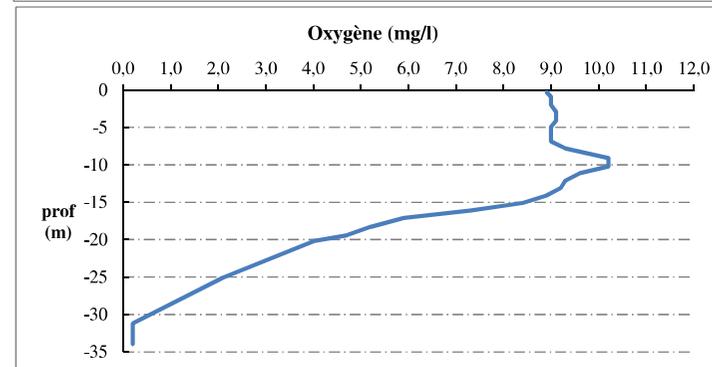
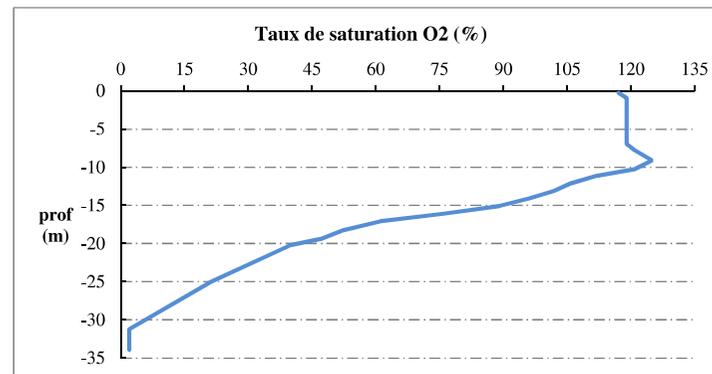
Plan d'eau : **Allos** Date : 23/08/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : X2005023
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Victor Guichard **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 5/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Allos** Date : 23/08/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : X2005023
 Organisme / opérateur : STE : Marthe Moiron & Victor Guichard **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

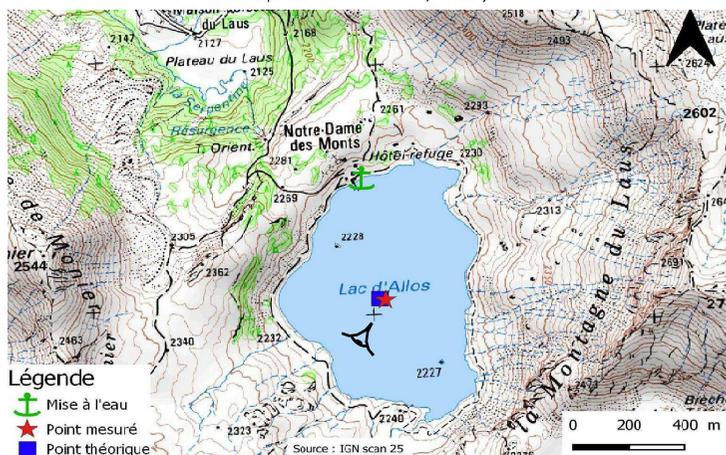
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Allos** Date : 14/09/2022
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : X2005023
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Mathias Clavières **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000017
 Page 1/7

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Allos (04) Type : N2
 Lac marnant : oui lacs naturels de haute montagne à berges dénudés
 Temps de séjour : >30j
 Superficie du plan d'eau : 53 ha
 Profondeur maximale : 38,5 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



Légende

- Mise à l'eau
- 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 : **Allos** Date : 14/09/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : X2005023
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Mathias Clavières **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 : 996082 Y : 6355189 alt : 2232 m
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' ") : 6°42'28.9" E 44°13'59.3" N

Profondeur : **34,3 m**

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

P atm. : 780 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 : **~5 m** Côte échelle : nd

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

Parc National du Mercantour

Observations :

Thermocline encore bien installée
 Sursaturation en oxygène de la surface jusqu'à - 9 m (114 %sat), puis désoxygénation partielle à partir de -16m pour atteindre une anoxie totale à partir de - 30 mètres
 Pic de chlorophylle à 19 m de profondeur

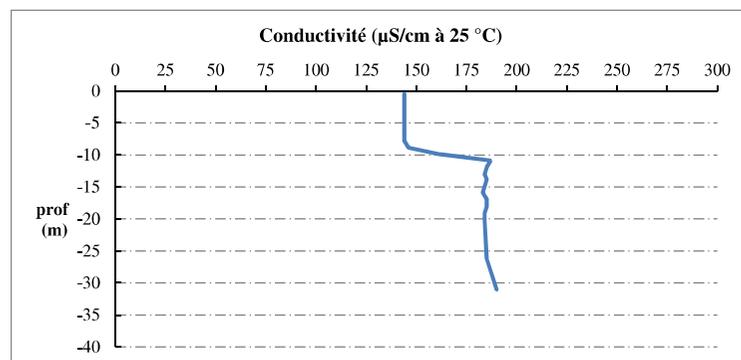
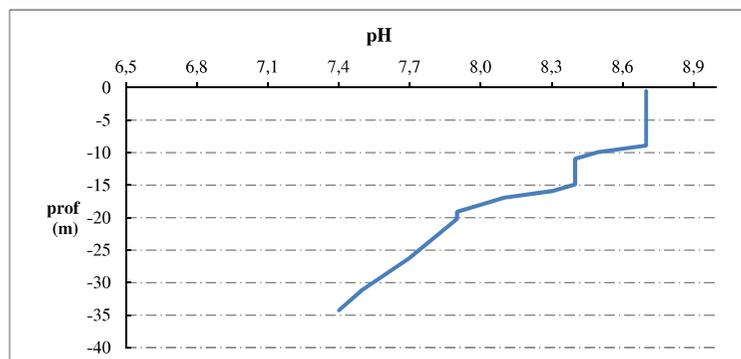
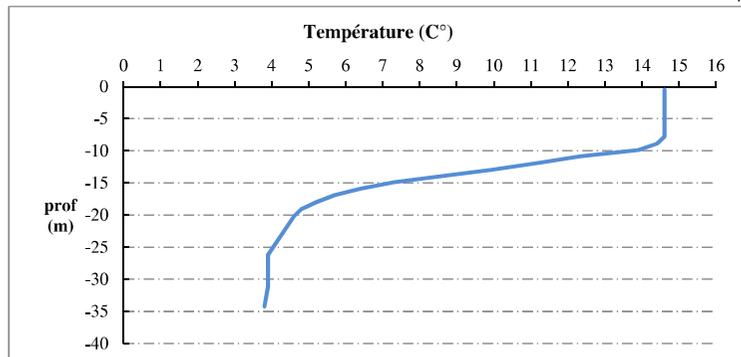
Remarques :

Contraintes de prélèvement : intervention entre 6h et 10h.
 Prélèvement de sédiment au point de plus grande profondeur,

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

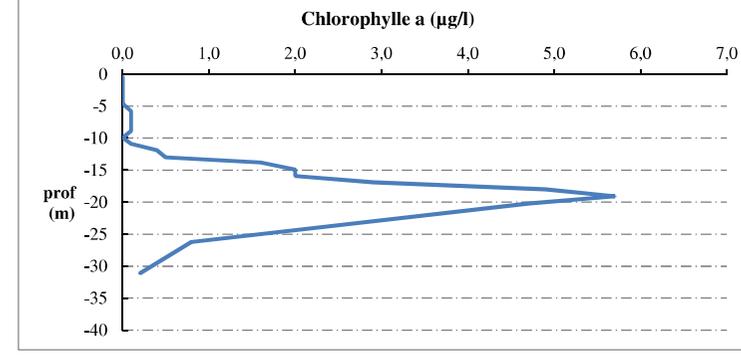
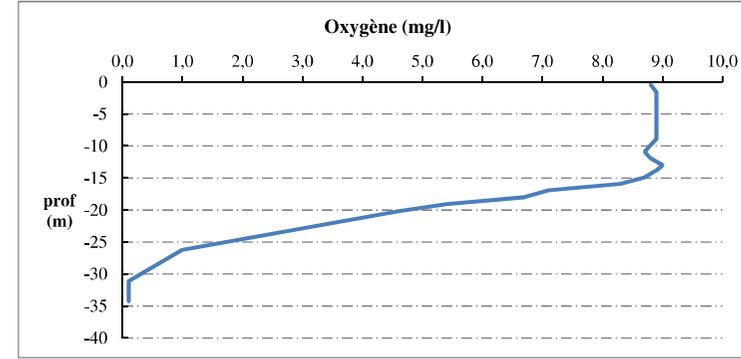
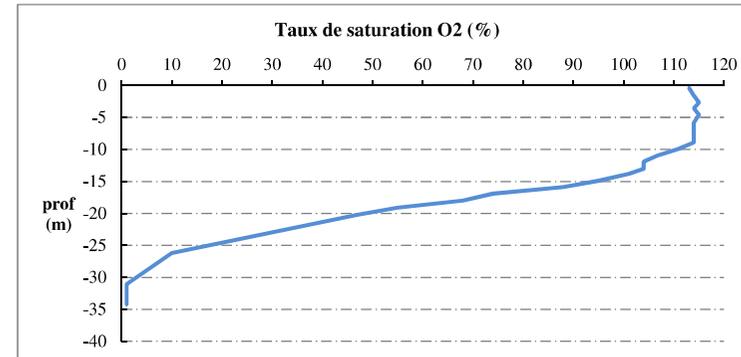
Plan d'eau : **Allos** Date : 14/09/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : X2005023
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Mathias Clavières **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 200000017**
 Page 5/7



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Allos** Date : 14/09/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : X2005023
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Mathias Clavières **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 : **Allos** Date : 14/09/22
 Types (naturel, artificiel ...) : Naturel Code lac : X2005023
 Organisme / opérateur : STE : Cédric Guillet & Mathias Clavières Campagne : 4
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 200000017
 Page 7/7

CONDITIONS DU MILIEU

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

Période estimée favorable à :

mort et sédimentation du plancton
 sédimentation de MES de toute nature



MATERIEL

benne 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 : 996082 Y : 6355189

Pélèvements	1	2	3	4	5
Profondeur (en m)	34,3	34,3	34,3		
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	Noir	Noir		
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 : XV506549409EE
 TNT Chrono LDA 26 Ville : Allos
 Dépôt : Date : 14/09/22 Heure : 11:15
 Réception au laboratoire le : 15/09/22